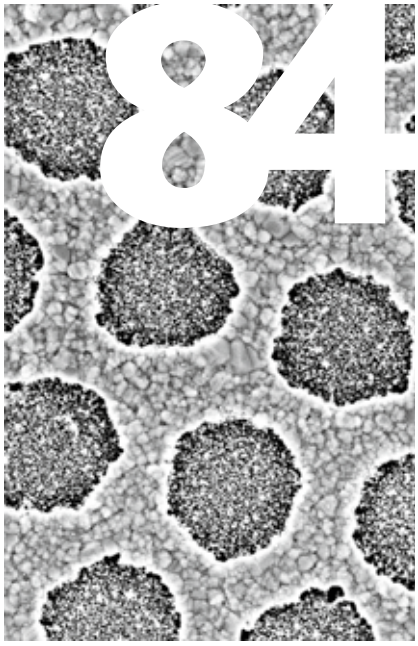
Portal Wissen

Das Forschungsmagazin der Universität Potsdam

Zwei 2017

Universität Potsdam

E R D E



Inhalt

Archiv der Menschwerdung 4

Angezeichnet 9

DNA fischen 10

Naturschutz aus dem All 14

Perlen der Wissenschaft – Schön heiß, schön kalt 18

Im Element 24

Schicht um Schicht 30

Der menschliche Faktor 34

Lesen lernen 38

Kostbares Gut 42

Stadt, Land, Klima 48

Gemeinsam gegen die Angst 54

Die Balance halten 58

Selbstversuch – Schau mir in die Augen!? 62

Frischer Wind in der Kommune 68

Von Europa bis Brandenburg 72

Die Sprache der Bilder 74

Überwachungskameras für Mosambik 80

Alles Chemie! 84

Die Schule im Schatten 86

Mit allen Sinnen forschen 92

Zahlenwerk 98

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 Kirschey-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*

Fotos/Abbildungen:
Agarwal, Ankit 98 o. li.; contains modified Copernicus Sentinel data (2017), processed by ESA (CC BY-SA 3.0 IGO) 36 M.; Entrich, Dr. Steve 86/87, 88, 90 o. li., 90 o. re., 91; ESA/ATG medialab 36 u.; Fotolia 34/35 (amiak), 37 (Elnur), 38/39 (Tatyana Gladskih), 48/49 (HandmadePictures), 58 (Syda Productions), 61 (WavebreakMediaMicro), 62/63 (olly), 68/69 (ra2 studio), 79 u. (cartoonresource), 98 u. li. (Mopic); Fritze, Karla 11, 12 re. u., 13, 16 u., 17 o., 20 li., 22 o., 26 o., 28 o., 28 u. li., 28 u.re., 30/31, 32 o., 32 u., 33 o., 33 M., 41 o., 42/43, 44, 44/45, 46 o., 46 u. li., 46 u. re., 47 o., 47 u., 60 o., 72 o., 72 u., 79 o., 82 o., 82 u., 83 o., 89 o., 89 u., 90 u.; Fuhr, Prof. Dr. Harald 52 o., 52 u.; GFZ 23; Hölzel, Thomas 84 u., 85; HPI/Kay Herschelmann 35, 36 o.; Includes material © 2016 Planet Labs Germany GmbH All rights reserved 1, 14/15, 100; IPCC 77 o. re.; JAXA, ESA 16 o.; Junginger, Annett 4/5, 6 u., 8 li., 8 re. o., 8 re. u., 12 re. o.; Kallich, C. / UP 24 (4), 29 (2); Kimminich, Prof. Dr. Eva 94 o., 94 u., 97; LacCore National Lacustrine Core Facility/ Verena Foerster 3, 12 li.; Montanes, Joan Pascual 98 M.; Ospina-Alvarez, Dr. Natalia 27 li. o., 27 li. u., 27 re. o., 27 re. u.; Pacholski, Dr. Claudia 84 o.; Pannhausen, Franziska 40 u.; Panzer, Julia 54/55; pixabay 40 o. (dassel), 51 o. (sarangib), 51 u. (tpsdave), 60 u. (lcr3cr), 70 o. (connormik), 70 u. li. (lapping), 70 u. re. (miniwal), 74 (WikiImages), 76 (cocoparisienne), 77 u. (Engin_Akyurt), 78 (skeeze), 98 u.re. (stokpic); privat 41 u., 71 o., 71 u.; Roese, Thomas 6 o., 7 li., 7 re., 50 li., 50 re., 53 o., 53 M., 56, 57 li., 57 re., 64 o., 64 u., 65 o., 65 u. li., 65 u. re., 66 o., 66 u., 66/67, 67 li., 67 re., 92/93, 95 o., 95 u., 96 o.; Scharnow, Nico 96 u.; Schmidt, Wera 33 u.; Stehle, Fee 53 u.; Töpfer, Andreas 9, 80, 81 o., 83 u.; Ullmann, Wiebke 98 o.re.; , Wagner, Prof. Dr. Dirk 18/19, 20 re., 21 o., 21 u., 22 li., 22 re.; Walz, Prof. Dr. Ariane 17 u.; Wikipedia.de 73; Wikipedia.de (Dschwen, by CCL 3.0) 26 u., 81 u. (Sigrun lingel); Woodbridge, William 77 o. li.

Layout/Gestaltung:
unicom-berlin.de

Redaktionsschluss für die nächste Ausgabe:
31. Oktober 2017

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

Druck: ARNOLD group – Großbeeren
Auflage: 4.000 Exemplare

Nachdruck gegen Belegexemplar bei Quellen- und Autorenangabe frei.

Portal Wissen finden Sie online unter
www.uni-potsdam.de/portal

E R D E

Die Erdoberfläche wandelt sich ständig. Sie bildet den Übergang zwischen Geo-, Bio- und Klimasphäre und beeinflusst die Entwicklung unseres Planeten. Sie ist unser Lebensraum und nimmt damit eine Schlüsselrolle für das Wohlergehen der Menschheit ein. Das Gesamtsystem ist jedoch in vielerlei Hinsicht noch unverstanden.

Es ist höchste Zeit, das zu ändern, denn der Erde – und uns – bleibt nicht mehr viel Zeit. „Wir bringen in kaum mal 200 Jahren das Gleichgewicht durcheinander, das in über vier Milliarden Jahren Erdgeschichte geschaffen wurde", mahnte der Fotograf und Filmemacher Yann Arthus-Bertrand im Jahr 2009. Nun haben sich Potsdamer und Berliner Geowissenschaftler, Biologen und Klimaforscher zusammengetan:* Gemeinsam untersuchen sie Prozesse der Erdoberfläche, um diese auf verschiedenen Raum- und Zeitskalen besser zu verstehen und Voraussagen zur Entwicklung unseres Lebensraums treffen zu können.

In der aktuellen Ausgabe des Forschungsmagazins „Portal Wissen" stellen wir Ihnen einige der Forschungsprojekte vor, aber auch die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler, die sie vorantreiben. Dafür sind wir Forschern nach Äthiopien gefolgt, in die „Wiege der Menschheit", wo aufwendige Bohrungen einen Blick in die Klimageschichte eröffnen. Die Analyse der mehrere Hunderttausend Jahre alten Ablagerungen bietet nicht nur Erkenntnisse für Geo- und Klimaforscher. Mithilfe modernster Genanalysen könnten Biologen sogar die Entwicklung ganzer Ökosysteme in ihrer Vielfalt über lange Zeit hinweg rekonstruieren. Dass weit blickt, wer Grenzen zwischen Disziplinen überschreitet, hat uns ein Geomikrobiologe gezeigt, dessen Forschung nicht mehr nur auf und in der Erde, sondern sogar im All stattfindet. Die Nachwuchswissenschaftlerinnen und -wissenschaftler des Graduiertenkollegs StRATEGy wiederum zerlegen große Brocken der argentinischen Anden in dünnste Scheiben – um zu verstehen, wie das Gebirge entstanden ist. Und ein Experte für Datenanalyse erklärt, warum es nicht genügt, Unmengen an Daten zu sammeln und einen Computer damit zu füttern, sondern auch darauf ankommt, sie mit den richtigen Analyseinstrumenten lesbar zu machen.

„Die Welt ist so schön und wert, dass man um sie kämpft", schrieb Ernest Hemnigway. Nichts anderes tun Wissenschaftler, die nach Lösungen suchen, um zu verhindern, dass die Menschheit die Erde unumkehrbar beschädigt. Wir trafen eine Wissenschaftlerin, die mit Kollegen aus ganz Europa daran arbeitet, mehr über Spurenelemente zu erfahren und Pflanzen als „Staubsauger" für Schadstoffe einzusetzen. Und wir ließen uns erklären, wie aus der Ferne aufgenommene Satellitenbilder den Naturschutz revolutionieren.

Daneben soll die Vielfalt der Forschung an der Universität Potsdam keineswegs vergessen werden: Wir sind Verwaltungswissenschaftlern auf den Spuren erfolgreicher Reformen rund um die Welt gefolgt, haben geschaut, wie Lesen lernen besser gelingen kann, gefragt, was Nachhilfe leistet (und was nicht) und einen Blick in den vernetzten Klassenraum der Zukunft geworfen. Außerdem haben uns Germanistinnen ihre brandenburgischen Sprachschätze offenbart, Psychologinnen ihre Experimente gezeigt und eine Historikerin erklärt, warum sich das MfS in Afrika als Entwicklungshelfer betätigte. Nicht zuletzt haben wir eine Chemikerin im Labor besucht, uns in die Sprache der Klimabilder einführen lassen und einer Romanistin zugehört, die mit allen Sinnen forscht.
Viel Vergnügen!

DIE REDAKTION

*** Der Universität Potsdam (UP), des Helmholtz-Zentrums Potsdam – Deutsches GeoForschungsZentrum (GFZ), des Alfred-Wegener-Instituts für Polar und Meeresforschung (AWI), des Potsdam Instituts für Klimafolgenforschung (PIK), des Naturkundemuseums Berlin (MfN) und der Technischen Universität Berlin (TUB).**

Foto: LacCore National Lacustrine Core Facility/Verena Foerster

ARCHIV DER **MENSCHWERDUNG**

Geoforscher lesen die Evolution des Menschen aus Bohrkernen

Foto: Jungingen, Annett

DAS PROJEKT

Das **„Hominin Sites and Paleolakes Drilling Project" (HSPDP)**, geleitet von Prof. Andrew Cohen von der University of Arizona, gemeinsam mit 19 Hauptantragstellern, darunter Martin Trauth, untersucht die menschliche Evolution unter dem Aspekt von Umweltveränderungen und Klimaeinflüssen. Das **„Chew Bahir Drilling Project"** ist ein Teilprojekt des HSPDP unter der Leitung von apl. Prof. Martin H. Trauth (Universität Potsdam), Prof. Frank Schäbitz (Universität Köln), Prof. Henry Lamb (Aberystwyth University, UK) und Prof. Asfawossen Asrat (Addis Ababa University, Äthiopien)

Beteiligt: 120 Wissenschaftler aus der ganzen Welt
Förderung: U.S. National Science Foundation (NSF), International Continental Scientific Drilling Program (ICDP), Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG), National Environmental Research Council (NERC)
https://hspdp.asu.edu/

Ostafrika ist die „Wiege der Menschheit“. Dort lebten unsere Vorfahren und breiteten sich von da aus vor rund 60 000 Jahren über die gesamte Welt aus. Im Ostafrikanischen Graben suchen Geowissenschaftler nach den Schlüsselmomenten der menschlichen Evolution und erforschen, welche Rolle klimatische Änderungen dabei spielten.

Es klingt nach Abenteuer und Nervenkitzel, ein wenig auch nach Landschaftsromantik: Im Jahr 2014 wird ein Forschercamp in der Wildnis des Ostafrikanischen Grabens aufgebaut, inmitten einer ausgetrockneten Salzpfanne – dem Chew Bahir-Becken in Südäthiopien. Darin arbeiten Wissenschaftler mehrere Wochen an einem geologischen Großprojekt: Sie bohren 280 Meter tief in die Erde und heben zwei Bohrkerne, die tiefe Einblicke in die Erdgeschichte gewähren. In der Realität ist diese Arbeit vor allem eines: anstrengend.

DER WISSENSCHAFTLER

Apl. Prof. Dr. Martin Trauth studierte Geophysik und Geologie an der Universität Karlsruhe. Seit 2011 ist er apl. Professor für Paläoklimadynamik an der Universität Potsdam und erforscht Klimaveränderungen mittels statistischer Methoden.

Universität Potsdam
Institut für Erd- und Umweltwissenschaften
Karl-Liebknecht-Str. 24–25
14476 Potsdam
✉ trauth@geo.uni-potsdam.de

„Es ist brüllend heiß, es gibt keinen Schatten, es wird Tag und Nacht in Schichten gearbeitet und nachts muss man sich trotz der Hitze mit dicker Kleidung vor Milliarden von Stechmücken schützen.“ Martin Trauth, Professor für Paläoklimadynamik, weiß, wovon er spricht. Er hat viele Projekte in Ostafrika und Südamerika begleitet – auch wenn er 2014 nicht selbst vor Ort war, sondern das Projekt aus der Ferne koordinierte, da er gerade Vater geworden war.

Die Feldarbeiten in Afrika bargen indes weitere Überraschungen und Schwierigkeiten – wie plötzlich auftretende Überschwemmungen, allerlei giftige Tiere und die Evakuierung des Camps wegen Stammeskonflikten. Und es gab Hürden auf ganz anderer Ebene. „Die Verwaltung der Universität ist nicht in allen Teilen darauf vorbereitet, internationale Projekte dieser Dimension und Komplexität zu begleiten“, erklärt Trauth. So dauerte es ein ganzes Jahr, ehe die Forschungsgelder zur Finanzierung der Bohrung in Äthiopien durch die Verwaltung freigegeben wurden.

Die beiden parallelen Bohrkerne, welche die Geowissenschaftler vor drei Jahren bargen, lagern heute gut gekühlt in einem Labor in den USA. Sie gehören zu einer Sammlung von Bohrkernen, die im „Hominin Sites and Paleolakes Drilling Project“ gewonnen wurden. 120 Wissenschaftler aus der ganzen Welt – Paläoanthropologen, Geochronologen, Geologen und Biologen – sind daran beteiligt. Die Forscher gehen zurück in die „Wiege der Menschheit“, um zu untersuchen, wie sich unsere Vorfahren an Veränderungen in ihrer Umwelt anpassten. Mit den Daten, die die Forscher aus den Bohrkernen gewinnen, können sie rekonstruieren, wie sich das Klima im Laufe der Zeit gewandelt hat. Sie sehen, wann es zu Dürren, feuchten Phasen oder Überschwemmungen kam, wie sich die Vegetation und damit die Nahrungsgrundlage der

Fotos: Roese, Thomas (o.); Jung'nger, Annett (u.)

Nachbildung des Schädels eines Menschenaffen, der vor rund zwei Millionen Jahren in Ostafrika lebte

Urzeitmenschen entwickelte. Und zwar lückenlos. Die Wissenschaftler hoffen, damit neue Erkenntnisse über die Evolution der Menschheit zu gewinnen.

Warum starb der Nussknacker-Mensch aus?

Die Geschichte des umgangssprachlich „Nussknacker-Mensch“ genannten Menschenaffen ist dafür beispielhaft. Eine Schädelnachbildung dieses engen Verwandten unserer Vorfahren liegt auf dem Schreibtisch von Martin Trauth. *Paranthropus boisei* lautet der wissenschaftliche Name des nur 1,30 Meter großen fossilen Hominiden, der eigentlich nicht Mensch, kein Vertreter unserer Gattung Homo war. Er lebte vor etwa zwei Millionen Jahren in Ostafrika, starb vor rund einer Million Jahren jedoch aus. „Wir wissen nicht genau, warum“, erklärt Martin Trauth, „aber der Grund könnte durchaus eine Verschlechterung des Klimas gewesen sein.“ Seinen Namen verdankt der Menschenaffe seinen kräftig gebauten Kiefern und Kaumuskeln. „Er hatte seinen eigenen, fest eingebauten Werkzeugkasten immer dabei“, sagt Trauth augenzwinkernd. Anders als der Name erwarten lässt, aß *Paranthropus boisei* jedoch keine Nüsse, sondern war auf Gräser und Grassamen spezialisiert. Möglicherweise hat die Klimaänderung dazu geführt, dass die Nahrungsgrundlage der Spezies verschwand.

Zur gleichen Zeit lebte jedoch auch eine andere Menschenaffen-Gattung in der Region: Homo. Und diese überstand die Umweltveränderungen. Denn unsere direkten Vorfahren benutzten Werkzeuge wie etwa den Faustkeil und konnten sich mit diesen – anders als die Nussknacker-Menschen – offenbar relativ rasch anpassen. Waren klimatische Änderungen die Auslöser für Meilensteine in der menschlichen Evolution? Und warum überlebte *Homo sapiens* schließlich als einzige der bisher entdeckten zehn Menschenspezies?

Prof. Dr. Martin Trauth

Bis zu drei Millionen Jahre in die Vergangenheit blicken

Um das herauszufinden, werden die Bohrkerne mit großem Aufwand untersucht. In speziellen Labors in den USA, Frankreich, Großbritannien, Äthiopien, Kenia und Deutschland extrahieren Wissenschaftler verschiedenste Substanzen – Reste von Algen, Muscheln, Rädertierchen, Pollen, Vulkanasche oder Mineralien. Sie vermessen die Dicke der unterschiedlichen Sedimentschichten und ihre physikalischen Eigenschaften, datieren ihr Alter, ermitteln chemische Schlüsselelemente und entnehmen Tausende Proben für zahlreiche weitere Analysen. „Kerne schlachten“ nennt Martin Trauth das Prozedere, bei dem der Bohrkern längs aufgeschnitten und anschließend Proben für die unterschiedlichen Untersuchungen genommen werden. Eine Hälfte beproben die Forscher, die andere wird archiviert. Auf dem Schreibtisch von Martin Trauth landen schließlich Unmengen von Daten, die

Fotos: Roese, Thomas (2)

Bohrung

er statistisch aufbereitet. Der Forscher ist Spezialist für Zeitreihenanalysen, sucht nach Typen von Klimaübergängen, die sich auf die Evolution des Menschen auswirkten, während andere wirkungslos blieben.

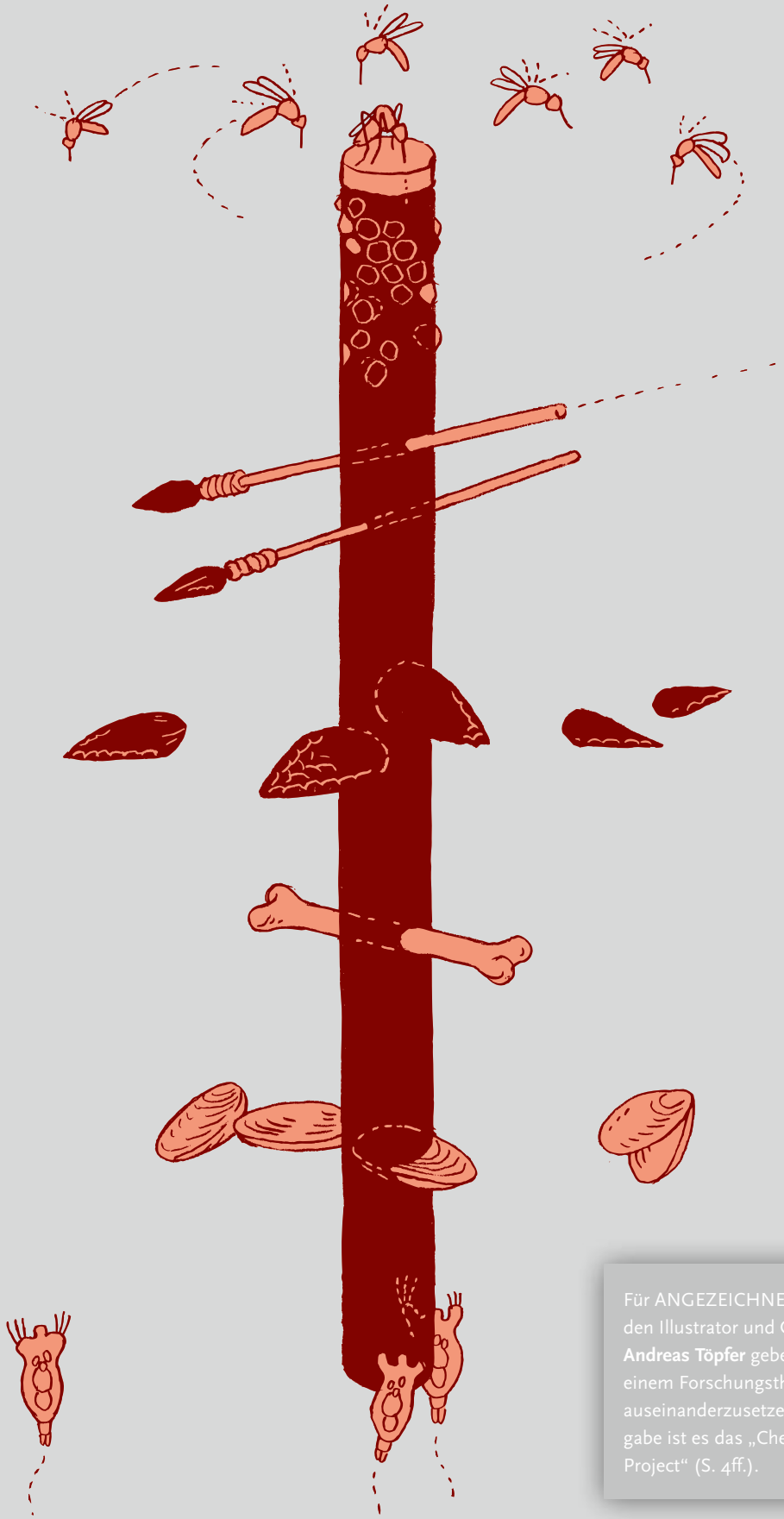
Die ältesten Schichten des Kerns aus dem Chew Bahir-Becken sind etwa 550.000 Jahre alt. Die Kerne aus anderen Bohrungen stammen sogar aus Schichten, die drei Millionen Jahre alt sind. Den *Homo sapiens* gibt es seit rund 200.000 Jahren. Damit besitzen die Forscher eine umfangreiche Datengrundlage, die die Umwelt des modernen Menschen komplett abdeckt und bis zu seinen direkten Vorfahren reicht – ein Archiv, dessen Wert nicht abzuschätzen ist. Das Projekt ist ambitioniert und soll die Ergebnisse der zahlreichen Einzeluntersuchungen schließlich zu einem Gesamtbild zusammenfügen. Es dürfte noch zehn, vielleicht 15 Jahre dauern, bis alle Proben analysiert und die Daten ausgewertet sind, glaubt Martin Trauth. Sie werden aber ganz sicher wichtige Hinweise auf den Zusammenhang zwischen Umweltveränderungen und der Menschheitsentwicklung liefern.

HEIKE KAMPE

Längs aufgeschnitten: der Bohrkern im Labor

Sicherung eines Bohrkerns

Fotos: Jungringer, Annett (3)



Für ANGEZEICHNET haben wir den Illustrator und Grafikdesigner **Andreas Töpfer** gebeten, sich mit einem Forschungsthema zeichnerisch auseinanderzusetzen. In dieser Ausgabe ist es das „Chew Bahir Drilling Project“ (S. 4ff.).

Grafik: Töpfer, Andreas

DNA fischen

Ein Bohrkern enthält die Geschichte eines ganzen Ökosystems

Wie vor Tausenden von Jahren Wildpferde und Hühner domestiziert wurden, mit wem der längst ausgestorbene europäische Waldelefant eng verwandt war, ja sogar ob Höhlenbären stets dieselben Winterquartiere nutzten – der Molekularbiologe Michael Hofreiter weiß die Antwort. Er „jagt" Tieren nach, die es schon lange nicht mehr gibt. Dafür analysiert er sogenannte alte DNA, die etwa aus gefundenen Skeletten extrahiert wurde. Jetzt arbeitet er gemeinsam mit Evolutionsbiologen und Geowissenschaftlern an einer Methode, mit der man die Entwicklung eines ganzen Ökosystems über Jahrtausende hinweg rekonstruieren könnte. Dafür wollen sie DNA aus einem Bohrkern „fischen" – und zwar im ganz großen Stil.

Eigentlich ist Michael Hofreiter ein Sammler. Die Schleich-Figuren auf dem Tisch in seinem Büro verraten ihn. „Das sind Modelle von einigen Tierarten, zu denen ich geforscht habe", sagt der Forscher. Haie, Kleinstpferde, Mammuts oder *Macrauchenia patachonica*, das „langhalsige Lama", das Charles Darwin als "merkwürdigstes Tier" bezeichnete. Gejagt hat er sie nicht: Die meisten sind bereits seit Tausenden von Jahren ausgestorben. Die wenigen Spuren von ihnen, die noch bis heute überdauert haben, findet Hofreiter in gut erhaltenen Skeletten, in Sedimentschichten oder im Permafrost. Sobald Proben geborgen werden, beginnt für Hofreiter und sein Team die molekularbiologische Puzzlearbeit. Geht es doch darum, in den oft stark zerstörten Überresten der DNA jene Abschnitte, einzigartige Marker, zu finden, mit denen sich einzelne Arten identifizieren lassen. „So wie eine Müslipackung an der Kasse mithilfe eines Barcodes erkannt wird, lässt sich auch ein Organismus durch eine spezifische DNA-Sequenz bestimmen", erklärt der Wissenschaftler. Dafür wird der einzigartige DNA-Abschnitt der gesuchten Art künstlich hergestellt, seine Doppelhelix durch Wärme aufgespalten und eine Hälfte – in großer Zahl – auf einen Objektträger aufgebracht. Mit dieser DNA-Angel „fischen" die Forscher in der Probe nach dem passenden, komplementären Strang. Ist er vorhanden, bleibt er „kleben". Erst im Anschluss an das Barcoding können die Forscher die gesamten erhaltenen genetischen Informationen auswerten und etwa Vergleiche zu heute lebenden, verwandten Arten ziehen. Nachteil: Man muss bereits ungefähr wissen, wonach man sucht – also nach welchem Organismus oder wenigstens nach welcher Gruppe von Organismen.

Statt 96 lassen sich nun sechs Milliarden DNA-Sequenzen auf einmal analysieren

Im Labor stehen, DNA analysieren, tagelang. So fing auch Michael Hofreiters Weg als Molekularbiologe an. Vor gar nicht allzu langer Zeit, als die Technik der Gensequenzierung noch in den Kinderschuhen steckte. „Ich habe noch radioaktiv sequenziert", sagt er und lacht. „Anfangs konnte man 96 DNA-Abschnitte gleichzeitig bearbeiten." Inzwischen schaffen Hochleistungssequenzierer sechs Milliarden Sequenzen in

Als **Barcoding** bezeichnen Genetiker ein Verfahren, bei dem eine DNA-Probe einer Art zugeordnet wird. Dabei dient eine bestimmte, artspezifische Abfolge von Basenpaaren zur Identifizierung – ähnlich einem Barcode auf Etiketten von Produkten.

Prof. Dr. Michael Hofreiter

Foto: Fritze, Karla

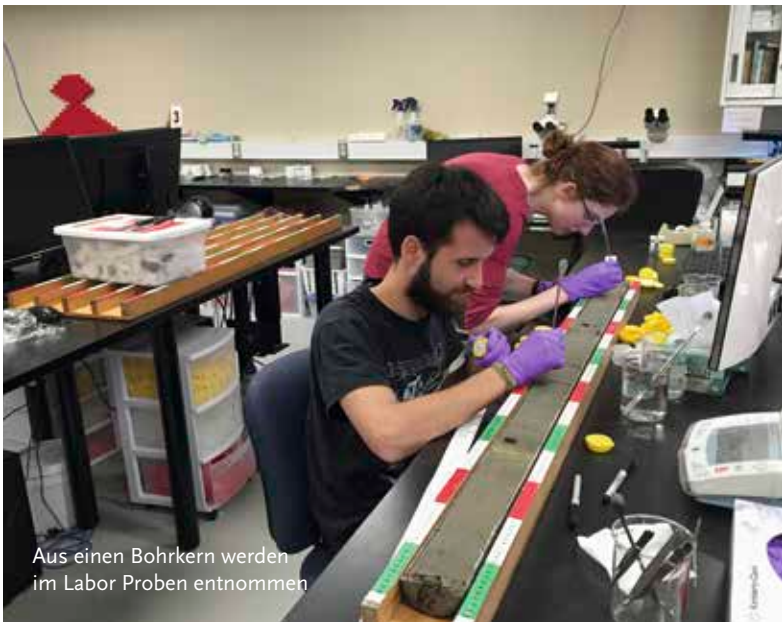
Querschnitt eines Bohrkerns

einem Durchgang – in rund 24 Stunden. Next Generation Sequenzing (NGS) heißt das Verfahren, das die Arbeit mit Erbgut revolutioniert hat. Im Labor von Hofreiters Forschungsgruppe steht ein schwarzer Kasten, der wie ein handelsüblicher Laserdrucker aussieht: ein kleiner Sequenzierer. Er schafft „nur“ rund 400 Millionen Sequenzen in einem Durchlauf. Allemal genug, um die Forscher wochenlang zu beschäftigen. Ihre Arbeit besteht vor allem darin, die Daten bioinformatisch auszuwerten. „Mit NGS können wir gewaltige Mengen DNA sequenzieren“, so Hofreiter. „Außerdem eignet sich die Methode sehr gut für alte DNA, da man mit ihr auch die oft nur sehr kurzen erhaltenen Abschnitte analysieren kann.“

Technologische Fortschritte wie die von NGS machen es möglich, dass Molekularbiologen in Proben nicht mehr nur nach einzelnen Organismen suchen, sondern große Mengen DNA gleichzeitig untersuchen. Metabarcoding heißt das Verfahren, bei dem Experten eine Probe, sogenannte Umwelt-DNA, analysieren, die viele verschiedene genetische Spuren enthält. Doch auch hier wird noch „gefischt“, wie Hofreiter deutlich macht: „Ein so wildes DNA-Gemisch vollständig zu sequenzieren, würde ewig dauern.“ Beim Metabarcoding werden deshalb kurze, weniger spezifische Sequenzen, die auch mehrere Arten haben können, synthetisiert und gewissermaßen als Angel eingesetzt. Damit können die Forscher aus der Probe Erbgut von gesuchten Arten isolieren sowie anschließend durch die Identifizierung artspezifischer DNA-Abschnitte dann genauer bestimmen. Auf diese Weise lässt sich letztlich ein ganzes Ökosystem in seiner Vielfalt beschreiben, was gerade Forschungen zur Biodiversität einen großen Schritt voranbringen könnte.

Der Bohrkern wird Stück für Stück nach alter DNA durchsucht

Michael Hofreiter hat sich mit dem Potsdamer Evolutionsbiologen Prof. Dr. Ralph Tiedemann und dem Geowissenschaftler apl. Prof. Dr. Martin Trauth zusammengetan, um mithilfe des Metabarcodings nicht nur die Vielfalt, sondern auch die Entwicklung eines Ökosystems über einen großen Zeitraum hinweg zu rekonstruieren. Und das nicht irgendwo, sondern ausgerechnet dort, wo normalerweise kaum alte DNA zu finden ist: in den tropischen Regionen Ostafrikas. „Je wärmer es ist, desto schlechter hält sich DNA“, erklärt der Wissenschaftler. Da das genetische Material in tieferen Ablagerungen möglicherweise besser erhalten ist, wollen die Forscher die DNA aus einem Bohrkern extrahieren. Das Vorhaben ist ein absolutes Pilotprojekt. Dies bedeutet, auch die Methoden, mit denen sich die Sedimente untersuchen lassen, müssen erst gefunden werden. Während in ersten Stichproben mit bislang üblichen Verfahren



Aus einen Bohrkern werden im Labor Proben entnommen

DER WISSENSCHAFTLER

Prof. Dr. Michael Hofreiter studierte Biologie in München, promovierte 2002 an der Universität Leipzig und arbeitete bis 2010 am Max-Planck-Institut für evolutionäre Anthropologie in Leipzig. Von 2009 bis 2013 war er Professor an der Universität York, seit 2013 ist er Professor für Allgemeine Zoologie/Evolutionäre adaptive Genomik an der Universität Potsdam.

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

Fotos: LacCore National Lacustrine Core Facility/Verena Foerster (li.); Junginger, Annett (re.); Fritze, Karla (u.)

DAS PROJEKT

DNA-Metabarcoding von Phyto- und Zooplankton in ostafrikanischen Seesedimenten als Proxy für Umweltveränderungen in der Vergangenheit

Beteiligt: Professor Dr. Michael Hofreiter, Professor Dr. Ralph Tiedemann, apl. Professor Dr. Martin Trauth
Förderung: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG)
Zeitraum: 2016–2018

keine alte DNA nachgewiesen werden konnte, fanden die Forscher dank NGS etwas: „Wir haben ein paar Millionen Sequenzen produziert und mit den Datenbanken abgeglichen – und tatsächlich alte DNA aufgespürt", erklärt der Biologie. „In kleinen Konzentrationen, aber genug, um damit zu arbeiten."

Die Idee des Projekts ist so einfach wie außergewöhnlich: Mithilfe des Metabarcodings können die Wissenschaftler in den Sedimentproben des Bohrkerns nach der DNA von zahlreichen Arten „fischen". Als Köder – oder „fishing baits", wie die Biologen es selbst nennen – synthetisieren sie die einzigartigen Marker-Genabschnitte von jenen Arten, die sie zu finden hoffen. Und das sind nicht irgendwelche, wie Hofreiter erklärt: „Zum einen schauen wir nach Arten, von denen wir annehmen, dass sie auch vor 100.000 oder 200.000 Jahren in Ostafrika gelebt haben dürften." Das lasse sich ansatzweise aus der heutigen Artenverteilung ableiten. Zum anderen suchen die Forscher aber nach bestimmten Organismen, deren Existenz mehr über das Ökosystem aussagt, in dem sie leben. „Wir schauen nach solchen, die als ökologische Anzeiger gelten, etwa für den Salzgehalt, die Sauerstoffkonzentration, Temperatur und ähnliches." Diese Analyse führen die Forscher dann an Proben von verschiedenen Stellen des Bohrkerns – und damit aus verschiedenen Zeiten – durch.

Die Daten verraten viel über das Verhältnis von Klimawandel und Artenentwicklung

Das Projekt ist ein gutes Beispiel dafür, wie Geowissenschaftler und Biologen immer enger zusammenarbeiten – und ganz praktisch voneinander profitieren – können. Denn dass Biologen in Bohrkernen nach alter DNA suchen und Geowissenschaftler aus der Bestimmung von Genmaterial Rückschlüsse auf die Entwicklung des Klimas ziehen, ist neu.

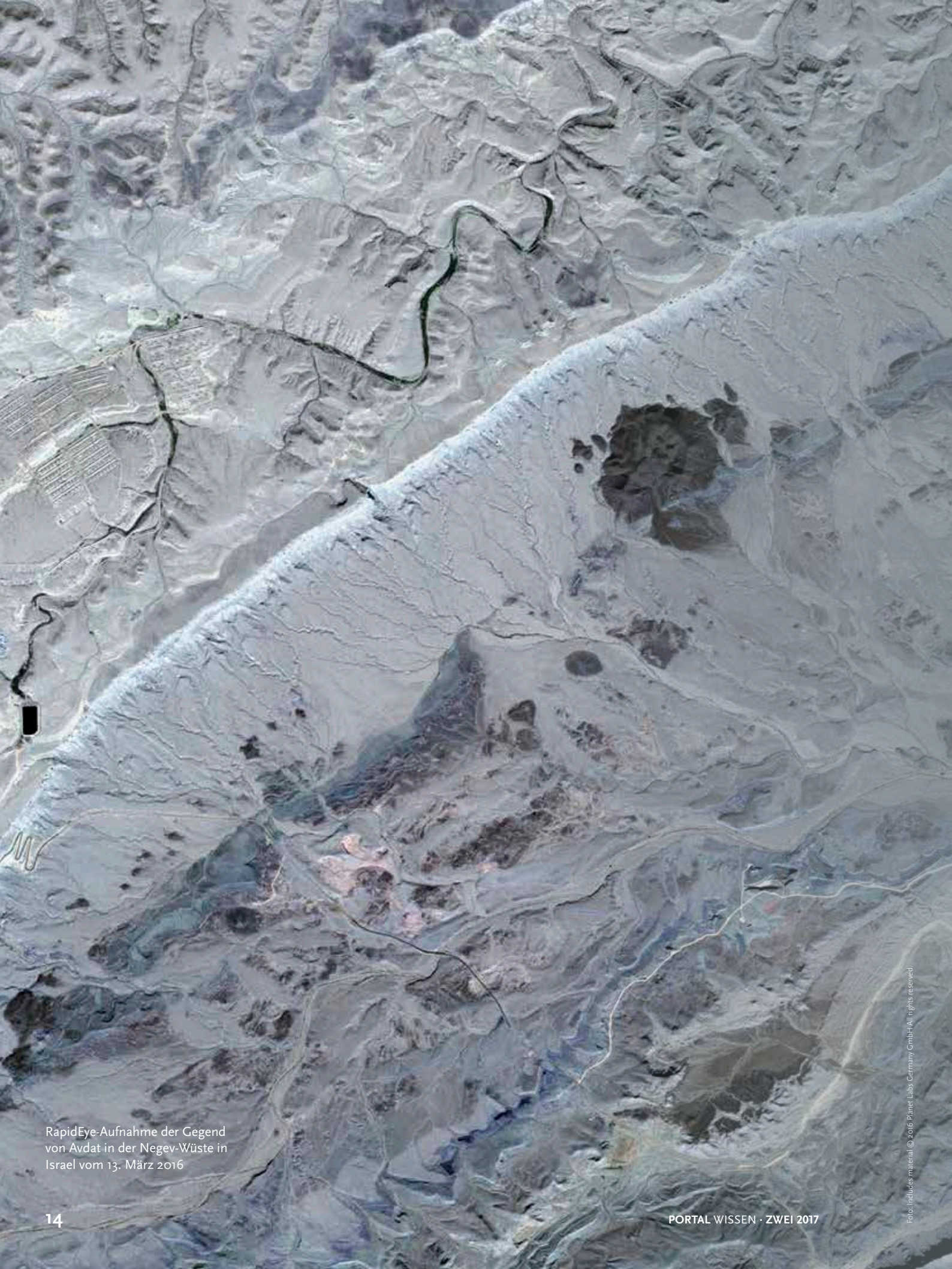
Für das Pilotprojekt designen die Forscher nun Marker-Gene von „nur" einigen Dutzend Arten und suchen damit auch in der Umwelt-DNA von lediglich rund einem Dutzend Sedimentproben. Doch das sollte genügen, um ihre Methode zu erproben. „Wenn wir Erfolg haben, beantragen wir ein volles Projekt", sagt Hofreiter. Dann würden die Forscher den Bohrkern regelrecht auseinandernehmen und nach mehreren Hundert Arten in Hunderten von Proben „fischen".

„Damit können wir dann Rückschlüsse auf das Verhältnis von Klimawandel und Artenentwicklung ziehen und etwa schauen, welche Arten unter welchen klimatischen Bedingungen gelebt, sich angepasst haben und welche ausgestorben sind", so Hofreiter. „Ja, es würden sogar Vorhersagen möglich: Vor 120.000 Jahren war es schon einmal so warm, dass in der Themse Nilpferde gebadet haben. Wenn die Temperaturen wieder steigen, sieht man sie vielleicht unter der Tower Bridge durchschwimmen", sagt er und schmunzelt.

MATTHIAS ZIMMERMANN

Prof. Dr. Michael Hofreiter am Sequenzierer

Foto: Fritze, Karla



RapidEye-Aufnahme der Gegend von Avdat in der Negev-Wüste in Israel vom 13. März 2016

Foto: Includes material © 2016 Planet Labs Germany GmbH All rights reserved.

Naturschutz aus dem All

Forscher arbeiten an neuen Monitoringmethoden für Schutzgebiete

Die Erde wird beobachtet, vermessen, fotografiert. Satelliten umkreisen den Planeten in mehreren Hundert bis Tausend Kilometern Höhe und erheben permanent detaillierte Daten über die Beschaffenheit der Erdoberfläche, ihre Feuchte, Wärme oder die Vegetationsdichte. Diese sogenannten Fernerkundungsdaten, die in immer besserer Qualität zur Verfügung stehen, wollen Forscher im EU-Projekt „Ecopotential" nutzen, um Schutzgebiete in Europa besser beobachten und managen zu können – vom Wattenmeer bis zur Sierra Nevada.

Die Negev-Wüste in Israel ist ein unwirtlicher Ort. Nur spezielle Pflanzen und Tiere können hier überleben. Und dennoch: Das Gebiet ist von großem ökologischen Wert, weite Flächen davon werden im Naturreservat Ha HarNegev geschützt. Seltene Tiere wie der Arabische Leopard, Steinböcke, Wildesel oder die Edmigazelle leben hier. Forscher der Universität Potsdam nehmen die Wüste genauer unter die Lupe – mithilfe von Satellitenbildern und Computermodellen.

DAS PROJEKT

Ecopotential ist ein Horizon 2020-Projekt, das Ökosysteme und deren Funktionen über Fernerkundungsdaten analysiert.

Förderung: Europäische Union
Laufzeit: 2015–2019
Beteiligt: 47 wissenschaftliche Einrichtungen aus ganz Europa, Federführung: National Research Council of Italy (CNR)
www.ecopotential-project.eu/

Das karge Ökosystem ist eines von insgesamt 23 zumeist europäischen Schutzgebieten, die im EU-H2020-Projekt „Ecopotential" genauer untersucht werden. Hunderte Wissenschaftler aus 47 Einrichtungen sind an dem Großprojekt beteiligt. Das zentrale Ziel ist es, mithilfe der Fernerkundungsdaten das Management von Schutzgebieten zu verbessern. Dabei geht es um marine und alpine Lebensräume, um Wälder, Wüsten, Steppen und Küsten. So gehören zu den untersuchten Gebieten etwa das Wattenmeer, der Bayerische Wald oder die Sierra Nevada.

Nahezu in Echtzeit gehen Fernerkundungsdaten online

Die Forscher interessieren sich zum einen für den Status quo der Naturschutzgebiete. Zum anderen wollen sie beobachten, wie sich diese im Laufe der Zeit entwickeln. Welche Schäden hat ein Feuer hinterlassen? Wie hat sich der Baumbestand in den vergangenen zehn Jahren verändert? An welchen Küstenabschnitten treten Algenblüten auf? Lassen sich Trends beobachten? Die Antworten auf all diese Fragen können Fernerkundungsdaten liefern – und zwar großflächig und räumlich immer höher aufgelöst. Seit 2014 starteten fünf neue europäische Satellitenmissionen der Sentinel-Serie. Mithilfe von spektral hochaufgelösten Sensoren sowie Radar beobachten sie die Landoberfläche, die Atmosphäre und den Ozean.

Seit wenigen Jahren kann jeder auf von den Satelliten erhobene Fernerkundungsdaten zugreifen. Nahezu in Echtzeit gehen viele dieser Daten zum Beispiel über das europäische Erdbeobachtungsprogramm *Copernicus* online. Zusätzlich stehen auch die Archive historischer Satellitenbilder der LANDSAT-Serie seit 2008

Satellitenaufnahme der
Insel Rügen im Winter 2012

zur freien Verfügung. Der Nachteil: „Die meisten Menschen können damit nichts anfangen“, erklärt Juniorprofessorin Ariane Walz, die die Potsdamer Forschungsgruppe leitet. Um etwa aus ihnen lesen zu können, wie sich die Vegetation eines Schutzgebietes verändert, müssen sie erst umgerechnet und übersetzt werden. Eine Aufgabe, die zahlreiche Zwischenschritte, Anpassungen und viel Sorgfalt erfordert und teilweise über Computermodelle funktioniert. Da die Sensoren auch Bilder jenseits des sichtbaren Wellenbereichs, etwa im Infrarotbereich, aufnehmen, gehen die Informationen weit über das hinaus, was das menschliche Auge erfassen kann.

Das Potenzial der Daten für das Management von Schutzgebieten ist enorm. „Sie eignen sich sehr gut dafür, Monitoring zu betreiben. Sie ermöglichen es zu sehen, was sich verändert, wie schnell es sich ändert und ob es den Schutzzielen entspricht oder diesen widerspricht“, erklärt Ariane Walz. Im italienischen Nationalpark Gran Paradiso beispielsweise stehen die Forscher dank der Fernerkundungsdaten möglicherweise kurz vor der Lösung eines drängenden Problems. Die dort lebende Steinbockpopulation plagt ein mysteriöses Jungtiersterben, dessen Ursache unklar ist. Eine mögliche Spur liefert die Auswertung der Satellitenbilder: „Sie erlauben es, den Eiweißgehalt der dort wachsenden Gräser abzuschätzen“, erklärt Ariane Walz. Die Artenzusammensetzung der alpinen Matten hat sich demnach verschoben – zu Ungunsten der Tiere, die nicht mehr ausreichend mit wichtigen Nährstoffen versorgt werden.

DIE WISSENSCHAFTLERIN

Jun.-Prof. Dr. Ariane Walz studierte Geografie, Geologie, Physik und Sozialwissenschaften an der Universität Würzburg und der University of Wales (UK). Seit 2012 ist sie Juniorprofessorin für Landschaftsmanagement an der Universität Potsdam.

Universität Potsdam
Institut für Erd- und Umweltwissenschaften
Karl-Liebknecht-Str. 24–25
14476 Potsdam
✉ ariane.walz@uni-potsdam.de

Satelliten „sehen“, wie viel Biomasse alpiner Rasen beherbergt

Das Beispiel zeigt, welche detaillierten Analysen inzwischen möglich sind. Besonders großen Nutzen ziehen die Wissenschaftler aus der Kombination der Fernerkundungsdaten mit anderen Daten, die seit Jahren und Jahrzehnten vor Ort erhoben werden. Welche Arten und wie viele Individuen leben in den Gebieten? Wie viel Biomasse beherbergt ein Quadratmeter eines alpinen Rasens? Wie haben sich Lebensgemeinschaften in den vergangenen Jahren entwickelt? Die Ergebnisse der jahrelangen Feldforschung entpuppen sich als Schlüssel zu den Satellitendaten, mit dem die Forscher diese noch genauer interpretieren können. Zudem wollen die Wissenschaftler ermitteln, welchen Informationswert die Fernerkundungsdaten

Fotos: JAXA, ESA (o.); Fritze, Karla (u.)

der LANDSAT-Serien besitzen, die seit den 1980er-Jahren erhoben werden und damit aussagekräftige Zeitreihen bilden.

Im Mittelpunkt der Potsdamer Forschungsarbeiten steht die Negev-Wüste in Israel. Mit Computermodellen simuliert das Team um Ariane Walz, wie sich dort etwa die Vegetation über die Jahre entwickelt. Dazu nutzen die Wissenschaftler Fernerkundungsdaten, die die Beschaffenheit der Vegetation an der Erdoberfläche abbilden. Israelische Forschungspartner untersuchen zudem, wie sich die Siedlungsstrukturen verändern. Denn das Gebiet wird auch von Siedlern und Beduinen genutzt, die Weinbau und Weidewirtschaft betreiben und damit teilweise großen Druck auf die empfindliche Trockengebietsvegetation ausüben.

Besonders aufmerksam verfolgen die Wissenschaftler in ihren Modellen, auf welche Weise sich Extremereignisse wie Starkniederschläge oder lange Dürren auf den Lebensraum auswirken. Denn diese werden sich im Zuge des Klimawandels häufen. Mit dem Modell, das mit aktuellen Fernerkundungsdaten validiert wird, wird es möglich sein, in verschiedenen Szenarien das Pflanzenwachstum in der Negev-Wüste für die kommenden Jahrzehnte abzuschätzen – und daraus Schutzmaßnahmen abzuleiten.

Forscher, Ranger und Naturschützer arbeiten Hand in Hand

Dass sich das Klima in der Negev-Wüste und mit ihm die Pflanzengemeinschaft verändern wird, scheint sicher. Unklar ist jedoch, welche Arten davon profitieren und welche verdrängt werden. Derzeit wird die Vegetation von Gräsern dominiert, daneben gibt es angepasste Sträucher und Büsche. „Wir erwarten längere Trockenperioden und Niederschläge, die häufig als Starkregen oberflächlich abfließen“, beschreibt Ariane Walz die mögliche Entwicklung. In den Simulationen deutet sich an, dass das Gebiet verbuschen könnte. Eine Entwicklung, die die Schutzgebietsmanager vermeiden wollen. Denn schwindet das Gras, erodiert der Boden schneller und Weide- wie Wildtiere hungern.

Prof. Dr. Ariane Walz

In vielen der untersuchten Schutzgebiete arbeiten Forscher, Ranger und Naturschutzbehörden eng zusammen. Am Ende sollen diese mithilfe der Instrumente und Werkzeuge, die ihnen die Wissenschaftler zur Verfügung stellen, die Fernerkundungsdaten selbst analysieren und nutzen können. Denn mit einem Blick auf die Daten gelangen sie schneller und einfacher an wichtige Informationen – und erhalten Einblicke auch in Gebiete, die nicht oder nur sehr schwer zugänglich sind. Lehrprogramme, Fortbildungen und Workshops stellen sicher, dass dieser Wissenstransfer langfristig wirkt. Gelingt das Vorhaben, trägt „Ecopotential“ entscheidend dazu bei, dass das Potenzial der Daten in der Praxis tatsächlich ankommt.

Lange waren hochauflösende Fernerkundungsdaten lediglich ein Instrument der Wissenschaft. Der Aufwand, sie so aufzubereiten, dass die Erkenntnisse, die sie bieten, für jeden sichtbar werden, war bisher einfach zu groß. Das ändert sich nun grundlegend. „Wenn es gestern einen Waldbrand gab, kann ich mir bereits heute anschauen, welche Fläche betroffen ist“, verdeutlicht Ariane Walz. Die Wissenschaftlerin kennt jedoch auch die Grenzen der Methode: „Ob meine Vegetation höchst vital erscheint, weil gerade die Mistel blüht oder die Birke austreibt, kann ich aus dem All nicht erkennen.“ Doch selbst wenn die Daten aus dem Weltraum das Feldmonitoring nicht ersetzen, können sie es stark unterstützen und größere Lücken schließen.

HEIKE KAMPE

In der Negev-Wüste

Fotos: Fritze, Karla (o.); Walz, Prof. Dr. Ariane (u.)

Schön heiß, schön kalt

Der Geomikrobiologe Dirk Wagner
erforscht kleinstes Leben in extremen Umwelten

Arktis, Wüste und Vulkane: Es gibt Leben an Orten, wo man es ganz sicher nicht vermuten würde. Und zwar in ungeahntem Umfang. Prof. Dr. Dirk Wagner ist ihm auf der Spur. Der Geomikrobiologe interessiert sich für winzige Organismen, die extreme Umgebungen nicht nur ertragen, sondern sogar brauchen, um zu leben.

Fotos Wagner, Prof. Dr. Dirk

Im chilenischen Nationalpark
Pan de Azúcar

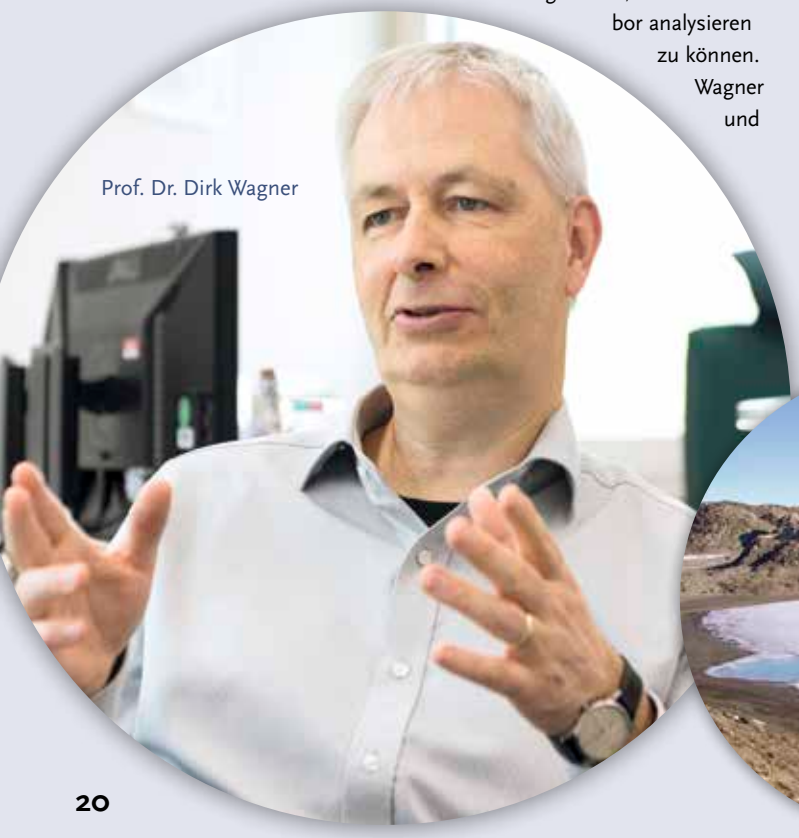
In der Reihe „Perlen der Wissenschaft“ stellen wir regelmäßig Forscherpersönlichkeiten vor, die in einer der mit der Universität Potsdam vernetzten Forschungseinrichtungen des „pearls – Potsdam Research Network“ tätig sind. In dieser Ausgabe: Prof. Dr. Dirk Wagner vom Helmholtz-Zentrum Potsdam Deutsches Geo-ForschungsZentrum (GFZ).

Die Atacama-Wüste in Chile ist so ein extremer Ort. Sie erstreckt sich rund 1200 Kilometer entlang der südamerikanischen Pazifikküste und gilt als trockenste Wüste der Erde. Durchschnittlich fallen hier 0,5 Millimeter Niederschlag – pro Jahr. In einigen Gegenden wurde seit Jahrzehnten gar kein Regen registriert. Tagsüber herrschen 30 Grad, nachts auch schon mal -15. „Man denkt dann schnell: Wie kann dort etwas überleben?“, sagt Dirk Wagner. „Geowissenschaftliche Kollegen, mit denen wir eng zusammenarbeiten, sind irritiert, wenn ich ihnen sage, dass es selbst dort, wo nichts wächst, vielfältiges Leben gibt – auf mikrobiologischer Ebene. Ein Gramm Boden enthält locker eine Million Organismen“, so der Wissenschaftler, der am Helmholtz-Zentrum Potsdam Deutsches GeoForschungsZentrum (GFZ) die Sektion Geomikrobiologie leitet.

Die Analyse der Umwelt-DNA hilft, die lebendige Vielfalt im Boden zu verstehen

Genau wegen dieser außergewöhnlichen biologischen Vielfalt kommt Dirk Wagner an Orte wie die Atacama oder die Wüste Namib in Südwestafrika. Nach Südamerika reiste er zuletzt im März 2016, um Bodenproben zu nehmen. „Es ist schon ein heftiges Klima – man isst automatisch weniger, muss viel trinken und spürt die starke Strahlung, der man hier ausgesetzt ist.“ Einmal gewonnen, werden die Proben eingefroren und nach Potsdam gebracht, um sie im Labor analysieren zu können. Wagner und seine Kollegen interessiert vor allem, welche Organismen in den Böden leben und wie sie sich an ein derart extremes Umfeld anpassen. Dafür gehen die Forscher auf zwei Weisen vor: Einerseits werden einzelne Organismen aufwendig aus den Proben isoliert, anschließend mithilfe von DNA-Analysen bestimmt und oft erstmals beschrieben. Die Organismen zu klassifizieren, bilde gewissermaßen das Fundament mikrobiologischer Forschung, erklärt Wagner. Immerhin seien bislang allenfalls ein bis drei Prozent der im Boden vorhandenen Kleinstlebewesen bekannt. Der Nachteil: In welcher Zahl bzw. welchem Verhältnis die verschiedenen Organismen vorkommen und wie sie miteinander bzw. ihrem geologischen Umfeld interagieren, lässt sich auf diesem Wege nicht ermitteln. Um das zu schaffen, untersuchen die Forscher die sogenannte Umwelt-DNA – das gesamte Erbgut aller Organismen innerhalb einer Bodenprobe. „Wir können damit die Gesamtgemeinschaft in ihrer Artenvielfalt, Zusammensetzung und Funktion beschreiben“, sagt Wagner. Dies bildet den Ausgangspunkt für die Frage, die die Forscher derzeit am meisten interessiert: Auf welche Weise wirken die Mikroorganismen auf ihre Umwelt ein? Denn der Einfluss der winzigen Lebewesen auf die Struktur und Zusammensetzung des Bodens ist entscheidend für die Entwicklung ganzer Habitate. So wirken sie wesentlich an der Humusakkumulation und der Aggregatbildung mit, zentralen Prozessen der Bodenentwicklung, durch die dieser stabilisiert wird. Dadurch wird die Erosion vermindert und höhere Organismen wie Pflanzen können sich ansiedeln. „In den Geowissenschaften ging man lange davon aus, dass Oberflächenprozesse nur durch Tektonik und das Klima beeinflusst werden“, sagt Wagner. „Die Vegetation spielte kaum eine Rolle. Dass das nicht stimmt, ist mittlerweile allseits bekannt. Aber die vielfältigen Einflüsse von Mikroorganismen auf die Entwicklung von Böden werden noch immer viel zu wenig berücksichtigt.“

Zurück aus der Atacama-Wüste entwickelte Dirk Wagner gemeinsam mit Kollegen ein Experiment, um zu ermitteln, auf welche Weise die in dortigen Böden lebenden Mikroorganismen diesen „aufbereiten“. Die Forscher präparierten zwei verschiede-



Prof. Dr. Dirk Wagner

Salzsee in der Ostantarktis

Fotos: Fritze, Karla (li.); Wagner, Prof. Dr. Dirk (re.)

ne Bodensysteme, je einen mit und einen ohne Mikroorganismen, und simulierten mit künstlichen Trocken-Feucht-Zyklen die Bedingungen in der Natur. „Ich war skeptisch, ob wir Unterschiede hinsichtlich der bodenbildenden Prozesse sehen würden“, so der Wissenschaftler. „Aber wir konnten tatsächlich in dem ersten Pilotexperiment zeigen, dass die Mikroorganismen großen Anteil an der Bildung von Aggregaten haben und damit wesentlich zur Entwicklung und Stabilisierung des Bodens beitragen.“

Dirk Wagner (re.) mit Forscherkollegen in Chile

Auch im Permafrost ist viel Leben unter der Oberfläche

Als Geomikrobiologe ist Wagner es gewohnt, wissenschaftlicher Grenzgänger zu sein. Um das Wirken der Mikroflora in einer terrestrischen Umwelt zu erforschen, sei es unerlässlich, Biologie und Geowissenschaften zusammenzubringen. Leben an Orten zu suchen, wo andere nur Gestein oder leblose Strukturen sehen – damit hat er während des Biologie-Studiums in Hamburg begonnen, wo er als Nebenfach Bodenkunde belegte und so auf den Geschmack interdisziplinären Arbeitens kam. Schon in seiner Dissertation über die Methanfreisetzung aus Reisböden in China verband der Wissenschaftler Mikrobiologie und Bodenkunde miteinander. Der Raum zwischen den Disziplinen ist seither sein wissenschaftliches Zuhause.

2000 ging Wagner ans Alfred-Wegener-Institut Helmholtz-Zentrum für Polar- und Meeresforschung (AWI) nach Potsdam. Und wieder erwies sich eine Festlegung – hier auf die Polarforschung – als Glücksfall. Seine Forschung führte ihn fortan in Permafrostregionen, etwa in Sibirien, Kanada oder der Antarktis. Regionen, die Mikrobiologen lange gar nicht im Blick hatten. „Noch vor 100 Jahren dachte man, der Permafrostboden sei steril. Inzwischen weiß man: Hier ist so viel Leben wie in anderen Böden auch.“ Schon länger untersucht Wagner daher, wie die Mikroorganismen, die auch im gefrorenen Boden aktiv sind, die dortigen Stoffflüsse bestimmen. Gegenwärtig widmet er sich mit seinem Team der Frage, was geschieht, wenn die Permafrostböden im Zuge des Klimawandels tiefgründiger und für längere Zeit auftauen. „Vor allem die Grenzschicht zwischen der aktiven Auftauzone und den dauerhaft gefrorenen Sedimenten ist für die Entwicklung von Permafrostlandschaften als Quelle oder Senke für Treibhausgase von Interesse. Aus diesem Grund werden Bohrungen in die oberen Sedimentschichten abgetäuft, um zu sehen, welche mikrobiologischen Prozesse in diesen Schichten ablaufen oder potenziell möglich sind.“ Denn in den Permafrostablagerungen sind große Mengen an Kohlenstoff gespeichert. Tauen diese auf, wird der Kohlenstoff durch die Mi-

Unterwegs im sibirischen Permafrost

Als **Umwelt-DNA** werden die genetischen Rückstände bezeichnet, die Organismen in ihrem Lebensraum hinterlassen. Sie ist quasi überall zu finden: im Wasser, in der Luft und im Boden. Mithilfe von DNA-Untersuchungen entsprechender Proben können Forscher einerseits gezielt nach bestimmten, bekannten Arten suchen. Zum anderen kann die breite Analyse aller DNA-Spuren einer Probe Aufschluss über die vorhandenen Arten und die Artenvielfalt eines Ökosystems geben.

Fotos: Wagner, Prof. Dr. Dirk (2)

kroorganismen in Treibhausgase umgewandelt. „Das ist eine tickende Zeitbombe, denn wenn große Permafrostregionen dauerhaft auftauen, könnten große Mengen an Kohelndioxid und Methan entweichen, die unsere Atmosphäre weiter aufheizen würden“, erklärt der Forscher.

Die tiefe Biosphäre ist ein gewaltiges Ökosystem

Seit Dirk Wagners Wechsel ans Helmholtz-Zentrum Potsdam – Deutsches GeoForschungsZentrum (GFZ) 2012 rückte ein weiterer, scheinbar unwirtlicher Ort in seinen Fokus: die tiefe Biosphäre. „Bis vor 30 Jahren nahm man an, dass wenige Meter unter der Oberfläche kaum noch Leben existiert.“ Inzwischen gehen Schätzungen davon aus, dass die Biomasse der tiefen Biosphäre annähernd so groß ist wie die an der Oberfläche und in bis zu drei Kilometern Tiefe noch Mikroorganismen leben. Grenzen setzen allenfalls die zum Erdkern hin zunehmenden Temperaturen. Für die Geomikrobiologie eine reizvolle Forschungsaufgabe: „Die tiefe Biosphäre ist ein gewaltiges Ökosystem. Und bislang wissen wir noch so wenig und haben so viele Fragen.“ Was für Organismen leben dort – und wovon? Welche Rolle spielen sie für die Stoffumsätze in der Tiefe? Wie sind sie an Prozesse gekoppelt, die an der Oberfläche stattfinden? Und was passiert, wenn der Mensch ihren Lebensraum nutzen will, etwa durch die Ausbeutung von Rohstoffen, die Gewinnung von Trinkwasser und geothermischer Energie oder der Lagerung von radioaktivem Abfall? Über all das lässt sich bislang lediglich spekulieren. Die Forschung zur tiefen Biosphäre steht erst an den Anfängen, vor allem weil sie weit schwerer zugänglich ist als Wüsten oder Permafrostregionen. Wer ihren Geheimnissen auf die Spur kommen will, muss tief bohren. Das ist aufwendig und teuer. Weltweit schließen sich daher Forscher zusammen, etwa im „International Continental Scientific Drilling Program (ICDP)“, um an geeigneten Orten aus mehreren Hundert Metern Tiefe Bodenproben zu gewinnen. Dirk Wagner und sein Team haben bereits Seesedimente aus dem indonesischen See Towuti sowie dem sibirischen El'gygytgyn-Krater-See analysiert. Derzeit sind sie an einem Bohrvorhaben am Egergraben in Böhmen beteiligt. „Ein Hotspot der tiefen Biosphäre, da dort aus der Tiefe Fluide aufsteigen, die CO_2 und mineralische Nährstoffe mitführen und so das mikrobiologische Leben be-

Atacama-Wüste in Chile

Gefrorene Tundra in Sibiren

DER WISSENSCHAFTLER

Prof. Dr. Dirk Wagner studierte Biologie an der Universität Hamburg. Seit 2012 ist er Leiter der Sektion Geomikrobiologie des GFZ und Professor für Geomikrobiologie und Geobiologie an der Universität Potsdam.

Helmholtz-Zentrum Potsdam – Deutsches GeoForschungsZentrum GFZ
Telegrafenberg
14473 Potsdam
✉ dirk.wagner@gfz-potsdam.de

Fotos: Fritze, Karla (o.); Wagner, Prof. Dr. Dirk (2, u.)

fördern“, sagt der Forscher begeistert. „Wir hoffen, hier viel über die Zusammenhänge zwischen biologischen und geologischen Prozessen zu lernen.“

Da er es seit Jahrzehnten gewohnt ist, Disziplinen zusammenzudenken, wundert es kaum, dass Dirk Wagner mittendrin steckt in einem aktuellen Vorhaben, das Geowissenschaften, Biologie und Klimaforschung zusammenbringen will: einen Exzellenzcluster der DFG. Erst im April 2017 haben Forscher der Universität Potsdam gemeinsam mit Partnern vom GFZ, dem AWI, dem Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung (PIK), dem Museum für Naturkunde Berlin – Leibniz-Institut für Evolutions- und Biodiversitätsforschung (MfN) und der Technischen Universität Berlin den Antrag dafür eingereicht. Für Wagner ein spannendes Projekt ganz nach seinem Geschmack: „Zum ersten Mal würden wir uns im großen Maßstab daranmachen, die Ereignisse an der Erdoberfläche von verschiedenen Perspektiven aus gemeinsam zu untersuchen und zu schauen, wie sie zusammenhängen und was wir daraus für die weitere Entwicklung des Systems Erde lernen können. Davon erhoffe ich mir auch für meine Arbeit eine Menge Impulse.“

Extremer geht es kaum – nur im All

Dabei kennt das Forschungsinteresse von Dirk Wagner schon jetzt kaum Grenzen. Bei extremer Hitze, Kälte und Tiefe macht er nicht halt. Aus der Arktis heraus richtet er den Blick auch „nach oben“ ins All. Stichwort: Astrobiologie. „Anfangs war es eine Art Nebenprodukt, inzwischen hat es sich zu meinem Steckenpferd gemausert“, sagt der Forscher und lacht. Sein Interesse gilt sogenannten extremophilen Mikroorganismen, also jenen, die die Extreme lieben. Beispielsweise solche, die mit Wasserstoff und CO_2 auskommen. Damit wären sie prädestiniert für ein Leben auf dem Mars. „Im Laufe der Jahre bin ich in die Gemeinschaft der Astrobiologen reingewachsen und habe immer wieder mal ein kleines Projekt bearbeitet.“ Oder auch ein größeres, wie zuletzt, als er für ein Experiment des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt in Adlershof Mikroorganismen aus dem sibirischen Permafrost ins All schickte. Die Proben verbrachten, präpariert auf marsähnlichen Mineralien, einige Monate in einem Exponierungsmodul an der Außenhülle der internationalen Raumstation ISS, um zu testen, ob sie auch in dieser Umgebung existieren können. „Und selbst wenn sie nicht überleben, erfahren wir vielleicht, was von den Organismen noch übrig ist. Diese Biosignaturen würden zukünftigen Marsexpeditionen bei ihrer Rover gestützen Suche nach Leben außerhalb der Erde helfen, mögliche Lebensspuren zu identifizieren.“

Doch Wagner ist zuversichtlich, dass auf dem Mars tatsächlich irgendwann Leben gefunden wird. Immerhin sei in der Atmosphäre Methan nachgewiesen worden. „Und das kann nur zweierlei heißen: Aktive geologische Prozesse wie Vulkanismus – aber dafür gibt es bisher keinerlei Belege – oder biologische Prozesse. Und dafür spricht viel.“

MATTHIAS ZIMMERMANN

Foto: GFZ

DAS GFZ

Das **Helmholtz-Zentrum Potsdam Deutsches GeoForschungsZentrum (GFZ)** erforscht das System Erde. Mehr als 450 Wissenschaftler und knapp 200 Doktoranden untersuchen in der Potsdamer Wissenschaftseinrichtung die Geschichte unseres Planeten, die Prozesse, die in seinem Inneren und auf der Oberfläche ablaufen und die vielfältigen Wechselwirkungen zwischen Geo-, Kryo-, Hydro-, Atmo- und Biosphäre.

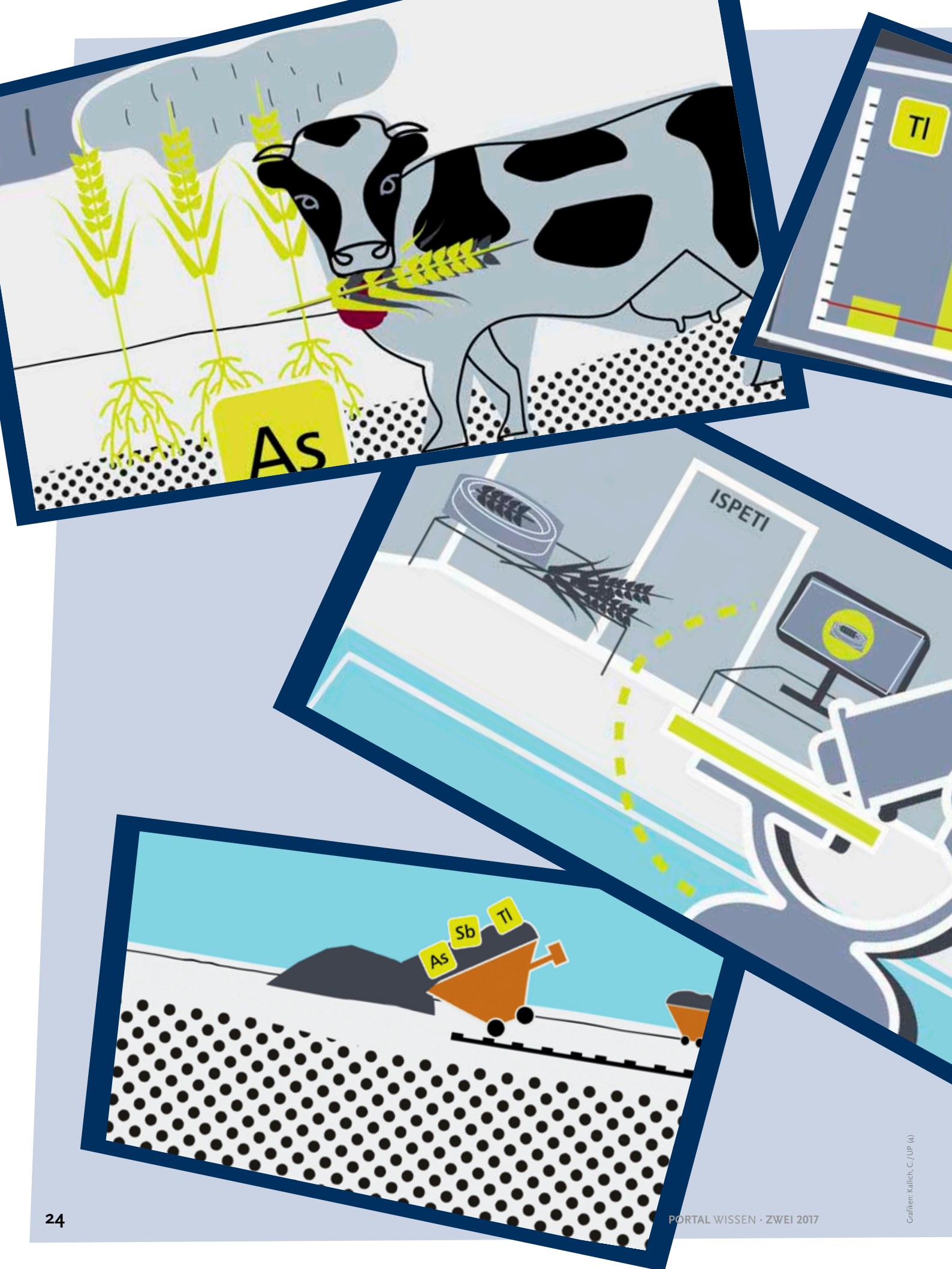
www.gfz-potsdam.de

GFZ Helmholtz-Zentrum Potsdam

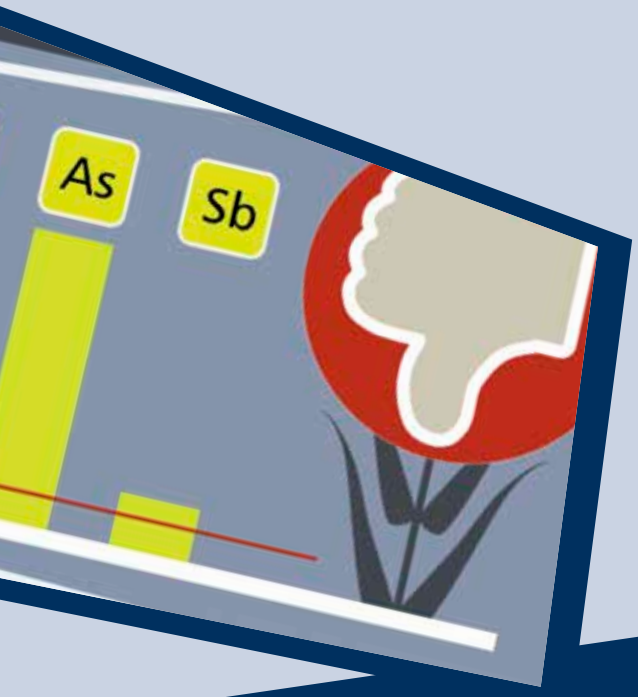
Das **pearls – Potsdam Research Network** vernetzt die Universität Potsdam und 21 außeruniversitäre Forschungseinrichtungen am Wissenschaftsstandort Potsdam/Berlin. Schwerpunkte der Vernetzung sind Verbundforschungsprojekte, die Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses sowie das gemeinsame Forschungsmarketing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

pearls Potsdam Research Network

www.pearlsofscience.de



Grafiken: Kallich, C. / UP (4)



Ausschnitte aus einem Kurzfilm (s. Kasten S. 29 o.) über die Umweltrisiken von Spurenelementen

Im Element

Warum Thallium und andere Spurenelemente zum Umweltproblem werden und was man dagegen tun kann

Sie sind überall: im Boden, im Wasser, teilweise sogar in der Luft. Doch oft in so geringen Mengen, dass sie kaum nachweisbar sind. Viele Spurenelemente sind zwar schon seit Langem grundsätzlich bekannt. Doch mehr oder weniger nur dem Namen nach. Erst jetzt, wo sie industriell genutzt und damit teuer werden, machen sich weltweit Forscher daran, mehr über sie herauszufinden. Einem davon, Thallium, spürt die Geowissenschaftlerin Dr. Natalia Ospina-Alvarez nach.

3. Haupt- bzw. Borgruppe im Periodensystem der Elemente, Symbol: Tl, Ordnungszahl: 81. Grau und weich, Blei sehr ähnlich und hochgiftig.Thallium, schon 1861 von dem Engländer Sir William Crookes und dem Franzosen Auguste Lamy entdeckt, ist unter den Elementen kein absolut unbekanntes mehr. „Und doch wissen wir eigentlich nicht viel über Thallium", sagt Natalia Ospina-Alvarez. „Wo es natürlicherweise vorkommt etwa, wie es mit anderen Elementen interagiert und welche Bedeutung es in verschiedenen Konzentrationen für die Umwelt hat."

Von „Laborkuriositäten" zu Schlüsselrohstoffen neuer Technologien

In den Fokus rückte Thallium wie andere Spurenelemente auch, als es zum Problem wurde. Zahlreiche Spurenelemente, vor allem Metalle, findet man seit einigen Jahrzehnten vermehrt in neuen technischen Geräten wie Computern, Smartphones oder Tablets – etwa in Akkus oder als Bestandteile von Schaltkreisen. Landen diese unrecycelt auf dem Müll, dringen die Stoffe früher oder später in den Boden. Auch im Umfeld von Minen, wo große Mengen Gestein, die sonst nur in tieferen Schichten lagern, bewegt werden und an die Oberfläche gelangen, werden Spurenelemente freigesetzt. Und zwar in weit höheren Konzentrationen, als es sie dort natürlicherweise gibt. Damit werden sie zur Gefahr für Pflanzen, Tiere und Menschen. Thallium beispielsweise ist schon in einer Dosis von 800 Milligramm tödlich für einen Erwachsenen. Grund genug, um zu untersuchen, wie sein Vorkommen in der Umwelt besser überwacht werden kann. Gegenwärtig forschen Wissenschaftler aus 22 Ländern im europaweiten COST-Netzwerk NOTICE zu sogenannten technologiekritischen Elementen. Dazu gehören so namhafte Metalle wie Platin, Indium und Iridium, aber auch weniger bekannte wie die meisten Metalle der Seltenen Erde, etwa Europium, Promethium oder Ytterbium, sowie einige andere wie Gallium, Germanium – und Thallium. Die einstigen „Laborkuriositäten" haben sich inzwischen zu Schlüsselrohstoffen neuester Technologien gemausert. Doch in welchen chemischen Verbindungen sie in der Umwelt vorkommen, wie sie sich verändern, wie sie transportiert werden und vor allem welchen Einfluss sie auf natürliche Kreisläufe haben, ist bislang weitgehend unbekannt, bestenfalls umstritten. Von den Auswirkungen, die sie auf Flora, Fauna und Mensch in höheren, giftigen Konzentrationen haben, ganz zu schweigen.

DIE WISSENSCHAFTLERIN

Dr. Natalia Ospina-Alvarez studierte Meeresbiologie sowie Ecology und Sustainable Management of Coastal and Marine Systems an der Universität Barcelona. Seit 2016 ist sie im Rahmen des Research Fellow Programms des Forschungsschwerpunktes Erdwissenschaften an der Universität Potsdam.

Universität Potsdam
Institut für Erd- und Umweltwissenschaften
Karl-Liebknecht-Str. 24–25
14476 Potsdam
✉ ospina@geo.uni-potsdam.de
✍ http://nospina.tumblr.com/

Der erste Schritt ist ein Verfahren zum Nachweis giftiger Konzentrationen

Die Arbeit, die vor den Forschern liegt, ist gewaltig. Denn gerade die geringen Konzentrationen, so toxisch sie auch sein mögen, machen den Nachweis der Spurenelemente schwierig. Letztlich muss für jedes Element ein eigenes Analyseverfahren entwickelt werden, wie Natalia Ospina-Alvarez erklärt, die im NOTICE-Netzwerk für Thallium zu-

Thallium ist ein Metall (Elementsymbol: Tl, Ordnungszahl: 81), das zwar nicht selten ist, aber in nur wenigen Mineralien und häufig als Begleitelement vorkommt. Verwendet wird das weiche, graue und hämmerbare Metall u.a. für verschiedene optische Gläser, in Thermometern und als Hochtemperatursupraleiter. Es ist hochgiftig.

Fotos: Fritze, Karla (o.); Wikipedia.de/Dschwen (CCL 3.0) (u.)

Probennahme im Wattenmeer in Neuseeland

Auf der Suche nach Spurenelementen in Nordgalizien

Vermessung eines Sedimentkerns

ständig ist. „Es ist ein bisschen wie beim Kuchenbacken. Man braucht die richtige Mischung der Zutaten."

Die Untersuchung von Spurenelementen ist für die Ozeanografin nicht neu. 2003 arbeitete sie in einem Meeresforschungsprojekt im Norden Spaniens, als sie in einigen Proben ungewöhnlich große Mengen Arsen fand. Kurzerhand startete sie ein Parallelprojekt und beschäftigt sich seitdem intensiv mit der Analyse toxischer Stoffe und der Frage, wie ihre Freisetzung in der Umwelt am besten überwacht werden kann.

Seit 2013 arbeitet Natalia Ospina-Alvarez nun gemeinsam mit Kollegen in Polen an geeigneten Methoden, um Thallium nachzuweisen und seine Konzentration zu bestimmen. Dabei gilt es, einige Schwierigkeiten zu überwinden: So lassen sich Bodenproben nicht auf demselben Weg analysieren wie solche, die aus dem Meer gewonnen werden. „Salzwasserproben zu analysieren ist viel aufwendiger und dauert auch länger", sagt die Forscherin. Vor

Die galizische Küste bei Ebbe

Als **Spurenelemente** gelten chemische Elemente, die allgemein in geringen Konzentrationen auftreten. Dabei hängt die Häufigkeit, die ein Element zum Spurenelement macht, davon ab, in welcher Umgebung es betrachtet wird – also beispielsweise im menschlichen Körper, dem Planeten Erde oder dem Sonnensystem.

Fotos: Ospina-Alvarez, Dr. Natalia (4)

Dr. Natalia Ospina-Alvarez

allem aber ist Thallium nicht gleich Thallium: „Thallium gibt es in zwei Formen, als einwertiges und als dreiwertiges Thallium“, erklärt die Wissenschaftlerin. „Dreiwertiges ist viel giftiger als einwertiges, aber seine Konzentration ist wesentlich geringer.“ Den Forschern ist es nun erstmals gelungen, die zwei zu trennen. Dadurch konnte die Nachweismethode für beide angepasst werden. Hohe toxische Thallium-Vorkommen sind damit nachweisbar. Anhand von Bodenproben aus Regionen, von denen man vermutete, dass sie kontaminiert sind, ist dies bereits gelungen. Den ersten Schritt haben Natalia Ospina-Alvarez und ihr Kollege also gemacht. „Wir arbeiten jetzt daran, die sogenannte Hintergrundkonzentration von Thallium zu bestimmen.“ Langfristig geht es darum herauszufinden, wie sich das Element natürlicherweise verhält. Erst dann lässt sich sinnvoll danach fragen, wie Thallium Umweltkreisläufe verändert und möglicherweise beeinträchtigt, wenn wir es weiter so intensiv nutzen.

Für Natalia Ospina-Alvarez heißt das: wieder raus aus dem Labor und zurück ans Meer. Denn sie will sich in der nächsten Phase des Projektes darum kümmern, eine Methode zur Bestimmung natürlicher Thallium-Konzentrationen in Küstenregionen zu entwickeln. „Die Analyse ist ziemlich komplex“, sagt sie. „Aber sie liegt mir.“ Kein Wunder, die gebürtige Kolumbianerin verbrachte ihr halbes Leben an Ozeanküsten. Ihr Vater war Segler, ihr Bruder ist Meeresbiologe. Zum Studieren ging sie nach Spanien, seitdem ist sie überall in der Welt zu Hause, wo ihre Forschung sie hinführt: Spanien, Neuseeland, Portugal, Polen – und jetzt Potsdam: „Ich bin viel herumgekommen. Das hilft mir als Wissenschaftlerin, offen zu bleiben – für andere Denkweisen, andere Arten zu arbeiten“, meint sie. Bei der Feldarbeit müsse man schnelle Entscheidungen treffen, hier in Deutschland sei alles sehr organisiert. Diese Mischung sei nicht das Schlechteste, um im aktuellen Multikulti-Netzwerk NOTICE alle unter einen Hut zu bekommen.

Fotos: Fritze, Karla (3)

Pflanzen können die Giftstoffe aus dem Boden holen

Ziel des Netzwerkes sei es gleichwohl nicht nur, längst überfällige Grundlagenforschung nachzuholen. Die Wissenschaftler wollen auch aufmerksam machen – darauf, dass es Zeit wird, mit Elementen, über die so wenig bekannt ist, verantwortungsbewusster umzugehen. „Wir wollen zeigen, wie wichtig diese Elemente sind und dass wir mehr über sie herausfinden müssen, denn sie können gefährlich sein." Zugleich suchen die Forscher nach Verfahren, wie bereits verseuchte Böden oder Gewässer wieder dekontaminiert werden können. Und zwar mithilfe von Pflanzen. Phytosanierung lautet das Stichwort. Dabei werden bestimmte Pflanzen dafür genutzt, um die Schadstoffe aus dem Boden zu ziehen. Während einige Pflanzen die Stoffe aufnehmen und speichern, wandeln andere sie chemisch um und deaktivieren sie dadurch. Für Thallium haben Natalia Ospina-Alvarez und ihre Kollegen Experimente mit der Senfpflanze durchgeführt, die als „Biostaubsauger" diente. „Wir haben Pflanzreihen angelegt und diese verschieden hohen Thallium-Konzentrationen ausgesetzt", erklärt die Wissenschaftlerin. „Während sie bei sehr hohen Dosen absterben, gedeihen die Pflanzen auch bei mittleren Mengen Thallium nach einer Anlaufphase, in der sie sich an das Element zu gewöhnen scheinen, sehr gut." Noch wissen die Forscher nicht genau, was die Pflanzen mit dem Thallium machen. Aber auch hier sollen die kommenden Monate Aufschluss geben.

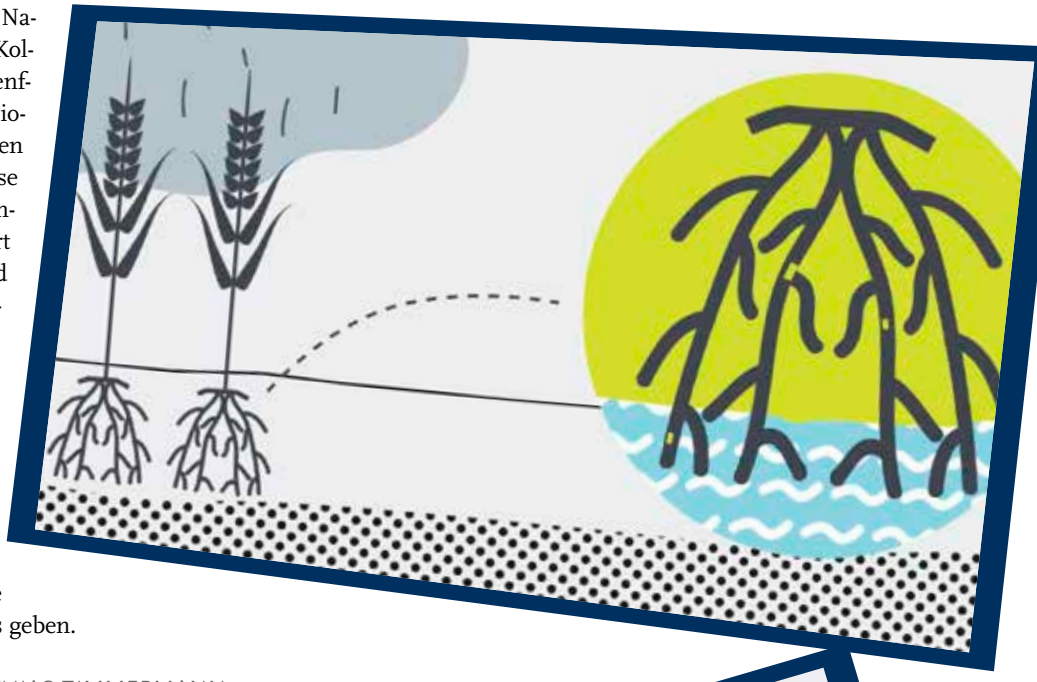
MATTHIAS ZIMMERMANN

DAS PROJEKT

Im EU-geförderten **„Network on Technology-Critical Elements – from Environmental Processes to Human Health Threat's (2015–2019)" (COST Action TD1407)** haben sich Wissenschaftler aus 22 Ländern zusammengeschlossen, um sogenannte „technologiekritische Elemente" zu erforschen. Dabei handelt es sich vor allem um Metalle der Platin-Gruppe (Ir, Os, Pd, Pt, Rh and Ru), die meisten der Seltenerdmetalle (Ce, Dy, Er, Eu, Gd, Ho, La, Lu, Nd, Pr, Sm, Tb, Y, Yb) sowie einige weitere Elemente (Ga, Ge, In, Nb, Ta, Te, Tl).

https://www.costnotice.net/

Film zum Projekt:
https://mediaup.uni-potsdam.de/Player/7205



Bei der **Phytosanierung** werden Pflanzen zur Sanierung von verunreinigten Böden oder des Grundwassers eingesetzt. Dabei wird unterschieden zwischen der Phytoextraktion, bei der die Pflanzen die Stoffe in ihre Biomasse aufnehmen und dort speichern, und der Phytodegradation, bei der sie die Schadstoffe chemisch verändern und dabei inaktivieren. Zudem haben Wissenschaftler bereits vor Jahrzehnten entdeckt, dass sich das Prinzip auch zur Gewinnung von Rohstoffen aus dem Boden gewinnen lässt – als Phytomining.

Grafiken: Kallich, C. / UP (2)

SCHICHT UM SCHICHT

Geologen untersuchen die Sedimentbeckenbildung in den Anden

Foto: Fritze, Karla

Kreidezeitlicher Stromatolith
aus der Yacoraite-Formation aus
Nordwestargentinien

DAS PROJEKT

StRATEGy (SuRfAce processes, Tectonics and Geo-resources: The Andean foreland basin of Argentina) ist ein deutsch-argentinisches Graduiertenkolleg, das die Bildungsprozesse von Lagerstätten in Argentinien erforscht.

Beteiligt: Universität Potsdam, Helmholtz-Zentrum Potsdam – Deutsches GeoForschungsZentrum (GFZ), University consortium of Buenos Aires, University consortium of Salta – Jujuy – Tucumán
Förderung: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG), Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)
Laufzeit: 2015–2018
http://www.irtg-strategy.de/index/

Vor Jahrmillionen sorgten Flüsse und Meere dafür, dass sich in geologischen Becken Sedimentschichten bildeten. Einige dieser Schichten verschwanden unter weiteren Ablagerungen, andere wurden durch Gebirgsfaltungen nach oben gehoben. Untersuchungen in einem Sedimentbecken in den Anden sollen nun neue Erkenntnisse darüber liefern, welche geologischen Prozesse dabei wirkten.

Wenn Wera Schmidt sich auf den Weg zur Arbeit macht, darf sie drei Dinge nicht vergessen: Sonnencreme, einen Kompass und den Geologenhammer. Die 29-jährige Geowissenschaftlerin ist für ihre Feldforschungen regelmäßig im Nordwesten Argentiniens unterwegs, in den Anden der Region Jujuy. Im März und April 2017 hat sie fünf Wochen hier verbracht, gerade erst ist sie zurückgekehrt. Dort oben, auf mehr als 4000 Metern Höhe, erkennt sie mit geübtem Auge, wonach sie sucht: bräunliche Gesteine mit rundlichen Ausformungen, die eher unscheinbar wirken. Mit dem Hammer nimmt sie eine Probe, mit einer Lupe überprüft sie die makroskopischen Eigenschaften. Die Gesteine sind alles andere als unspektakulär: Es sind sogenannte Stromatolithe, Versteinerungen uralter Kolonien von Mikroorganismen. Sie existieren seit 3,7 Milliarden Jahren und sind damit die ältesten sauerstoffproduzierenden Lebewesen der Erde. Jene, die Wera Schmidt in Argentinien findet, sind 65 Millionen Jahre alt.

Dünnschliff des Stromatolithen

Wo heute die Anden in die Höhe ragen, lag eine von Wasser bedeckte Ebene

Das Gebiet, in dem sich die Geologin bewegt, besteht aus Gesteinsformationen, die sich vor Jahrmillionen gebildet haben. Es gehört zum Salta-Becken, das sich im Nordwesten Argentiniens über mehrere Hundert Quadratkilometer ausdehnt. Tres Cruces – Drei Kreuze – heißt das Teilbecken in Argentinien. Die ältesten Ablagerungen hier stammen aus einer Zeit, in der noch Dinosaurier auf der Erde lebten. Dort, wo sich heute die Berge der Anden in die Höhe heben, war damals eine flache, von Wasser bedeckte Ebene. „Es ist unklar, ob es hier ein Meer mit Salzwasser oder einen großen Süßwassersee gab“, erklärt Maria Mutti, Professorin für Sedimentologie und Betreuerin des Projekts.

Dies herauszufinden, ist eines der Ziele von Wera Schmidt, die innerhalb des Graduiertenkollegs „StRATEGy“ promoviert. Wo befinden sich die Gesteinsformationen, für die sie sich interessiert? Wel-

Prof. Dr. Maria Mutti (li.) und Wera Schmidt

Fotos: Fritze, Karla (2)

che Ausmaße haben sie? Welche Gesteinsarten kommen vor und welche Faktoren haben dazu geführt, dass sich diese ablagerten? Die Untersuchungen, die Antworten auf diese Fragen geben, seien ein bisschen wie „Sherlock-Holmes-Arbeit“, sagt Schmidt.

Einen Teil der beprobten Gesteine analysiert die junge Nachwuchswissenschaftlerin in einem Labor in Brasilien, einen weiteren Teil nimmt sie mit nach Potsdam. Im vergangenen Jahr waren es 60 Kilogramm. „Jedes Gestein hat bestimmte Ablagerungsbedingungen“, erklärt die Doktorandin. Im Labor durchlaufen die Proben verschiedene chemische Analysen, werden in hauchdünne Scheiben geschnitten und unter dem Mikroskop mikrometergenau analysiert. Die Geowissenschaftler bestimmen, wie alt die einzelnen Gesteinsformen sind, welche Strukturen darin vorkommen und welche Rückschlüsse auf Umwelt- und Klimafaktoren sich daraus ergeben. Zudem erstellen sie ein 3D-Modell der Sedimentationsschichten im Becken, das sie zuvor mit einem GPS-Sender vermessen haben. Letztlich soll im Modell sogar der zeitliche Ablauf der Ablagerungen erkennbar sein.

DIE WISSENSCHAFTLERINNEN

Prof. Dr. Maria Mutti studierte Erdwissenschaften an den Universitäten Bologna und Mailand (Italien) und Geologie an der University of Wisconsin (USA). Seit 2002 ist sie Professorin an der Universität Potsdam. Ihr Spezialgebiet sind Kalke.

Universität Potsdam
Institut für Erd- und Umweltwissenschaften
Karl-Liebknecht-Str. 24–25
14476 Potsdam
✉ maria.mutti@geo.uni-potsdam.de

Wera Schmidt, M.Sc. studierte Geowissenschaften an der Universität Bochum. Seit 2015 ist sie Doktorandin im internationalen Graduiertenkolleg StRATEGy an der Universität Potsdam.

✉ wera.schmidt@geo.uni-potsdam.de

Die Arbeit im Hochgebirge erfordert körperliche Fitness – und gute Vorbereitung

Zum Team von Wera Schmidt und Maria Mutti gehören auch zwei Wissenschaftlerinnen aus Argentinien, Prof. Dr. Claudia Galli und Prof. Dr. Beatriz Coira. Zu viert sind die Forscherinnen mit dem Geländewagen durchs Gebirge gefahren, haben das Areal begutachtet, über die anstehenden Arbeiten beraten. Ein Frauenteam, eine Seltenheit im Wissenschaftsbetrieb.

Im Hochgebirge müssen die Wissenschaftlerinnen stets einen Blick auf das Wetter werfen – zur eigenen Sicherheit. „In diesem Jahr gab es wegen des Küsten-El Niños auf der Pazifikseite Südamerikas eine Sturmfront nach der anderen“, beschreibt Wera Schmidt die Gefahr. Kirschgroße Hagelkörner seien niedergegangen, es habe Erdrutsche, Gerölllawinen und Materialschäden gegeben. „Keiner möchte dann im Feld sein.“ Auch körperliche Fitness brauche man. Schließlich gelte es, Steilhänge zu erklimmen und mit der dünnen Höhenluft, die für Kopfschmerzen, nächtliche Albträume und einen kurzen Atem sorgt, klarzukommen.

Während ihrer Untersuchungen lebt Wera Schmidt wochen- und monatelang vor Ort. „Vergessen Sie alles, was Sie über Argentinien zu wissen meinen“, sagt sie lachend. Unter einfachsten Bedingungen wohnt sie abwechselnd in einem kleinen, alten Hotel auf dem Land oder in einer Unterkunft für Bergarbeiter in einem Minendorf. „Es gibt keinen Rotwein, keinen Tango und kein Rindersteak.“ Dafür aber einen Einblick in das Leben der indigenen Bevölkerung, das von Spiritualität und dem Rhythmus der Jahreszeiten geprägt ist. Und Natureindrücke, die den fehlenden Komfort wettmachen und um die sie manch einer beneiden dürfte.

Spannend wurde es für die Forscherinnen bereits, als sie in ihren Gesteinsproben unter dem Mikroskop Ooide entdeckten – kleine kugelige Strukturen aus Calcit. Dass diese zusammen mit besagten Stromatolithen vorkommen, ist äußerst selten. „Eine außergewöhnliche, überraschende Konstellation“, die die Geologinnen neugierig auf die weiteren Ergebnisse macht, erklärt Maria Mutti. Interessant können die Erkenntnisse möglicherweise auch für die Wirtschaft sein. In Brasilien wurden unter ähnlichen Ablagerungen, wie sie im argentinischen Becken zu finden sind, große Erdölvorkommen entdeckt – durch Zufall.

HEIKE KAMPE

Yacoraite-Formation am Nordrand des Tres-Cruces-Becken in Nordwestargentinien

Fotos: Fritze, Karla (o., M.); Schmidt, Wera (u.)

Grafik: Fotolia/amiak

Der **menschliche** Faktor

Professor Emmanuel Müller arbeitet an neuen Methoden für die Datenanalyse

Foto: HPI/Kay Herschelmann

Für die meisten Menschen ist „Big Data“ nur ein abstrakter Begriff, eine undurchsichtige Masse aus Zahlen, Daten, Formeln. Doch Emmanuel Müller ist in dieser Welt zu Hause. Er kann aus Unmengen von hochkomplexen Daten Zusammenhänge sichtbar machen, Muster erkennen und für Wissenschaft und Industrie neue Erkenntnisse gewinnen. Müller ist Experte für Data Mining. Großen Datenbeständen rückt er mit statistischen Methoden auf den Leib, um aus ihnen Informationen zu extrahieren. Im Mittelpunkt steht dabei der Mensch, der versteckte Muster und unbekannte Zusammenhänge in den Daten verstehen soll.

„Entschuldigen Sie bitte, ich bin etwas müde, die Nacht war kurz.“ Emmanuel Müller ist vor wenigen Tagen Vater geworden. Sein zweiter Sohn hat gerade seine erste Nacht zu Hause verbracht – offenbar war sie unruhig. Und dennoch empfängt Müller um 10 Uhr in seinem Büro, die Müdigkeit sieht man dem 35-Jährigen nicht an. Sicher wäre er jetzt auch gern bei seiner Familie, aber: „Als Wissenschaftler lebt man für seinen Beruf.“

Satellitenaufnahme von Amsterdam

DER WISSENSCHAFTLER

Prof. Dr. Emmanuel Müller studierte Informatik an der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule (RWTH) Aachen und ist seit 2015 Professor für Knowledge Discovery and Data Mining am GFZ und dem HPI, mit dem die Universität Potsdam seit April 2017 die gemeinsame Digital Engineering Fakultät bildet.

Hasso-Plattner-Institut
für Digital Engineering gGmbH
Prof.-Dr.-Helmert-Str. 2–3
14482 Potsdam
✉ Emmanuel.Mueller@hpi.de

„Bei uns kommen die Hypothesen aus der Maschine“

Vor zwei Jahren kam Müller aus Karlsruhe nach Potsdam – als Professor am Hasso-Plattner-Institut der Universität Potsdam (HPI) – mit gerade einmal 33 Jahren. Er leitet das Fachgebiet Knowledge Discovery and Data Mining, eine gemeinsame Forschungsgruppe des HPI und des Deutschen GeoForschungsZentrums (GFZ).

Ein Informatiker als Geowissenschaftler? Geht das? „Wir erforschen und entwickeln Data Mining-Methoden“, erklärt Müller. Aus großen Datenmengen extrahiert er mit seinem Team neue Muster und macht unerwartete Zusammenhänge in den Daten sichtbar. Und das ist in nahezu jedem Forschungsfeld gefragt. Ob es dabei um Daten aus der Gensequenzierung, der Klima- oder der Energieforschung geht, ist zunächst zweitrangig. „Datenwissenschaftler forschen nicht für eine spezielle Domäne, sondern disziplinübergreifend.“ Für Emmanuel Müller macht

Fotos: HPI/Kay Herschelmann (o.); contains modified Copernicus Sentinel data (2017), processed by ESA (CC BY-SA 3.0 IGO) (M.); ESA/ATG medialab (u.)

gerade dies den besonderen Reiz seines Forschungsgebietes aus. In den Geowissenschaften interessieren ihn insbesondere Fernerkundungsdaten, die unterschiedliche Phänomene auf der Erde beobachten und erfassen. Dies können beispielsweise Messungen der Vegetation oder von Treibhausgasen sein. Methoden für deren Analyse zu entwickeln, ist seine Aufgabe. Ein Brückenbauer, der die Verbindung zwischen Informatik und Geowissenschaften herstellt.

Nie zuvor war die zur Verfügung stehende Datenmenge so umfangreich und komplex wie heute. Inzwischen ist es sogar möglich, nicht nur vorhandene Arbeitshypothesen mithilfe der Daten zu untersuchen, sondern daraus auch neue abzuleiten. Die Datenanalyse macht verborgene Strukturen und Zusammenhänger erst sichtbar – und eröffnet damit neue Perspektiven. „Bei uns kommen die Hypothesen aus der Maschine“, bringt es Müller auf den Punkt. Dennoch, im Fokus seiner Arbeit steht der Mensch: „Es geht darum, diese Muster dem Einzelnen verständlich zu machen und durch den Menschen verifizieren zu lassen. Data Science bedeutet nicht, dass wir den Menschen ersetzen.“

Der Anstoß zu diesem Vorgehen kam allerdings nicht aus der Wissenschaft, sondern aus der Wirtschaft. In einem Kooperationsprojekt mit einer Firma aus der Autobranche analysierte Müller 2008 – damals noch als Wissenschaftlicher Mitarbeiter an der RWTH Aachen – Daten, die das Unternehmen für eine Bachelorarbeit zur Verfügung gestellt hatte. Was folgte, war für den Wissenschaftler zunächst überraschend: „Die gefundenen Anomalien in den Daten waren gar keine einfachen Messfehler, sondern mussten vom Unternehmen noch aufwendig manuell untersucht und verifiziert werden.“ Die Firma konnte aus den Data Mining-Ergebnissen leider nicht direkt Entscheidungen ableiten, da die bisherigen Methoden nicht in der Lage waren, die gefunden Anomalien auch für den Nutzer anschaulich zu beschreiben. Der statistischen Methode fehlte die intuitive Darstellung und damit der Faktor Mensch.

„Changepoints“ zeigen an, wenn sich etwas im System ändert

Das Industrieprojekt stieß den Wissenschaftler auf ein neues Problem, das weit verbreitet ist. In Gesprächen mit anderen Industriepartnern und Experten zeigte sich: In vielen Fällen reichen die bekannten Methoden der Datenanalyse und des Data Mining nicht aus, um deren Bedürfnisse zu bedienen. Ein Problem, das die Helmholtz-Gemeinschaft erkannt hat. Müller zieht das GFZ als gutes Beispiel heran: „Wissenschaftler müssen kausale Zusammenhänge verstehen und hinterfragen.“ Im Zeitalter von Big Data genügen Korrelationen und Vorhersagen, wie beispielsweise über das zukünftige Kaufverhalten in der Werbebrache, für ein tiefgreifendes Verständnis der Zusammenhänge nicht mehr. Dazu müssen Wissenschaftler genau wissen, was eigentlich in jenen Daten steckt, die von ihren Algorithmen in Kohorten eingeteilt und mit Angaben über statistische Wahrscheinlichkeiten versehen werden. Es geht um den menschlichen Faktor, den Müller in der Big Data Science stärken möchte – mit Methoden, die etwa Anomalien in der Datenstruktur leichter erkennbar machen und eine sensiblere Auswertung ermöglichen. „Damit fing es an, für uns spannend zu werden! Wir haben uns in drei Doktorarbeiten und mehreren Forschungsprojekten mit dem Thema beschäftigt und forschen weiter daran“, sagt Müller.

Methoden, mit denen sich Veränderungen – sogenannte Changepoints – erkennen lassen, stehen dabei im Mittelpunkt der Forschung auf Müllers Fachgebiet. Sie zeigen an, dass sich etwas im System ändert – ob es die Vegetation ist, die über Satellitendaten erfasst wird, oder die Vitalsignale eines Patienten im Krankenhaus, die mit Messgeräten überwacht werden. Die Verfahren, die Müller entwickelt, sollen nicht nur beschreiben, was sich ändert, sondern auch warum. „Dafür gibt es im Moment noch zu wenige Wege, und das treibt uns an.“

Das Forschungsfeld Data Science wächst enorm und rasant. Dafür gibt es im Verhältnis bisher noch zu wenige Studiengänge, welche die von der Wirtschaft und auch in der Wissenschaft händeringend gesuchten Experten hervorbringen. „Der Bedarf lässt sich nur decken, wenn wir auf allen Ebenen ausbilden, von unseren Studierenden bis hin zu den Mitarbeitern in den Firmen“, ist sich Müller sicher. Aber die Studienplatzzahlen steigen. „In den kommenden Jahren werden wir die Lücke schließen.“

Big Data, Data Mining oder Deep Learning – die Fachbegriffe in der Welt der Daten häufen sich. Vielen ist unklar, was eigentlich dahintersteckt. Die Bedeutung von Daten wird auch in den kommenden Jahren zunehmen. Ihre Analyse erleichtert vieles, generiert neues Wissen und zeigt bislang unbekannte Zusammenhänge auf. Doch eines können sie nicht, betont der Forscher: „Jedes Mal, wenn der Mensch als Entscheider auftritt – ob als Firmenchef, Politiker oder Wissenschaftler –, können Algorithmen als Unterstützung dienen. Aber bestimmen muss trotzdem der Mensch allein.“

HEIKE KAMPE

Foto: Fotolia/Elnur

Foto: Fotolia/Tatyana Gladskih

Lesen lernen

Wie es besser gelingen kann

Nicht erst seit PISA ist bekannt, dass der Bildungserfolg von Kindern auch von ihrer sozialen und kulturellen Herkunft abhängt. Wie aber entsteht dieser Zusammenhang? Die Potsdamer Bildungsforscher Nadine Spörer und Guido Nottbusch wollen dies genauer untersuchen. Sie schauen, wie sich bei Kindern die Lesekompetenz entwickelt und welchen Beitrag das familiäre und das institutionelle Lernumfeld dazu leisten.

Kinder lieben Geschichten. „Wenn wir etwas Spannendes vorlesen, vergessen sie alles um sich herum“, berichtet Jenny Ziemann. Sie ist Erzieherin in einer Potsdamer Kita und hat noch mehr im Repertoire, um Kinder für Bücher zu interessieren. Besonders jene, die zu Hause nur wenige Anregungen bekommen. Der Trick sei, ihre Neugier zu nutzen. „Wenn sie im Garten einen Käfer beobachten, schlagen wir im Naturbuch nach, wie das Tier heißt. Und wenn wir in der Küche einen Kuchen backen, schauen wir gemeinsam ins Rezeptbuch.“ Man könne Kinder aber auch ganz anders auf das Lesenlernen vorbereiten: „Buchstaben, Silben und Wörter sind praktisch überall versteckt. Man muss nur darauf hinweisen“, sagt Jenny und zeigt auf das „H“ an der nahen Bushaltestelle.

So wie ihr gelingt es vielen Erzieherinnen und Erziehern, ein Umfeld zu schaffen, in dem sich die Kinder spielend Sprache aneignen, den Wortschatz erweitern, aufmerksam zuhören und verstehen lernen. Wissenschaftler nennen dies eine „positive Lernumgebung“, die sich mitunter stark von der häuslichen Lebenswelt unterscheidet. Nicht in jeder Familie wird ausreichend gesprochen, erzählt und vorgelesen. Doch kann die Kita solche Defizite tatsächlich ausgleichen? Und profitieren die benachteiligten Kinder von den Anregungen der Erzieher genauso stark wie ihre Altersgenossen, die zu Hause mehr Zuwendung und Bildung erfahren?

„Traditionell sind in der Forschung die Effekte von institutioneller und häuslicher Lernumgebung isoliert voneinander betrachtet worden. Uns aber interessiert ihr Zusammenwirken“, sagt Nadine Spörer, Professorin für Psychologische Grundschulpädagogik an der Universität Potsdam. Gemeinsam mit ihrem Kollegen, dem Pädagogikprofessor Guido Nottbusch, nimmt sie nun erstmals die differenziellen Effekte in den Blick: Wirken beide Umgebungen bei Kindern unterschiedlicher Herkunft auf dieselbe Weise und gleich stark? Wie ergänzen sich die Erfahrungen in Kita, Schule und Familie?

Mehr als 3.000 Kinder befragt

Für ihre Untersuchung nutzen die beiden Wissenschaftler Daten des Nationalen Bildungspanels, in dem die Entwicklung von mehr als 3.000 Mädchen und Jungen von der Kita bis zur Schule erfasst wird. Eine Vielzahl wertvoller Informationen von und über die Heranwachsenden, deren Eltern, Erzieher und Lehrer, die es den Forschern erlaubt, Querverbindungen und Wechselwirkungen zu analysieren.

Besonders interessieren sich Spörer und Nottbusch für die Zeit vom Kindergarten bis zur zweiten Klasse. „In der Grundschulpädagogik beschäftigen wir uns ja vor allem mit den Bedingungen im Unterricht, um wirksamere Lernmethoden entwickeln zu können“, sagt Nadine Spörer. „Wir wissen jedoch, dass der Lernerfolg auch von den vorherigen Erfahrungen in

Erzieherin Jenny Ziemann beim Vorlesen

Fotos: pixabay/dassel (o.); Pannhausen, Franziska (u.)

Kita und Familie abhängt, und müssen deshalb viel früher ansetzen.“ In der aktuellen Längsschnittstudie schauen die Wissenschaftler deshalb auch, welche Effekte die verschiedenen Lernumgebungen im Vorschulalter hatten und wie sie sich gegenseitig beeinflussten. Sie suchen nach den „Stellschrauben“, an denen man drehen kann, um die spätere Entwicklung in der Schule besser zu unterstützen.

Für Nadine Spörer ist es eine neue Erfahrung, mit fremden Daten zu arbeiten. Als Bildungswissenschaftlerin keinen Einfluss auf die Befragungen zu haben, musste sie erst einmal akzeptieren. Andererseits erhält sie aus dem Bildungspanel über einen langen Zeitraum eine große Stichprobe mit aufbereiteten Daten. „Das ist der Vorteil. Die Studie ist so breit angelegt, dass sie für unsere Fragestellungen viel hergibt“, erklärt sie.

Die 3.000 im Panel untersuchten Kinder wurden an unterschiedlichen Punkten ihrer Entwicklung getestet: Wie groß ist ihr Wortschatz? Wie flüssig erzählen sie? Was verstehen sie von dem, was sie aufnehmen? Parallel dazu haben ihre Eltern, Erzieher und Lehrer Fragen zum konkreten Lernumfeld beantwortet. Wie viele Bücher und welches Spielzeug gibt es in der Kita und zu Hause? Wie gehen die Kinder und Erwachsenen miteinander um? Welchen Bildungsstand haben die Eltern? Wird in der Familie deutsch gesprochen?

Das Fehlende kompensieren

Kinder mit Migrationshintergrund, deren Muttersprache nicht Deutsch ist, hat Nadine Spörer besonders im Blick. Aber auch ein schwacher sozioökonomischer Hintergrund oder ein niedriger Schulabschluss der Eltern wirken sich unter Umständen nachteilig auf den Bildungsverlauf der Heranwachsenden aus. Die Wissenschaftlerin fragt, ob und in welcher Form Kita und Schule das Fehlende kompensieren können. Gelingt es den benachteiligten Kindern, die institutionelle Bildung anzunehmen und für sich zu nutzen, oder verstärken sich ihre Probleme eher noch? Ein Schlüssel, glaubt Nadine Spörer, liegt in der diagnostischen Kompetenz der Lehrer und Erzieher. Es komme darauf an, ein Kind in seiner besonderen Lage zu erkennen, seine Fähigkeiten zu sehen und es gezielt zu fördern.

Lernumwelten zu schaffen, in denen sich Kinder mit unterschiedlichen Voraussetzungen gleich gut entwickeln können, ist ein Ziel, dem sich auch die Potsdamer Forschergruppe „Heterogenität und Inklusion“ verschrieben hat, die im Projekt mitarbeitet. Noch bis 2018 haben die Wissenschaftler Zeit, den umfangreichen Datenschatz zu heben. Ihre gewonnenen Erkenntnisse bringen sie ein in das DFG-Schwerpunktprogramm 1646, das die Datensätze des Nationalen Bildungspanels auswertet – ein bundesweites Netz von 25 Einzelprojekten, von dem sich die Deutsche Forschungsgemeinschaft einen enormen Schub für die empirischen Bildungswissenschaften erhofft. Noch nie zuvor sind in dieser Form Längsschnittstudien über individuelle Bildungsverläufe in Deutschland durchgeführt worden. Die Ergebnisse werden mit Spannung erwartet. Sie sollen dabei helfen, Entwicklungsmuster bei Kindern, Jugendlichen und jungen Erwachsenen zu dokumentieren, Handlungsoptionen für die Bildungspolitik zu entwickeln und nicht zuletzt: angehende Pädagogen besser auf die Begleitung von Heranwachsenden vorzubereiten.

ANTJE HORN-CONRAD

DAS PROJEKT

„Heterogenität und Lesekompetenz: Die Rolle der institutionellen und häuslichen Lernumwelten“ ist Teil des DFG-Schwerpunktprogramms 1646 „Education as a Lifelong Process“ und wird in Zusammenarbeit mit der Forschungsgruppe „Heterogenität & Inklusion“ der Universität Potsdam durchgeführt.

https://www.uni-potsdam.de/psych-grundschulpaed/forschung/heterogenitaet.html

DIE WISSENSCHAFTLER

Prof. Dr. Nadine Spörer ist Professorin für psychologische Grundschulpädagogik an der Universität Potsdam und forscht insbesondere zur Entwicklung der Lesekompetenz, zur Förderung des selbstregulierten Lernens und zu den Gelingensbedingungen inklusiven Grundschulunterrichts.

Universität Potsdam
Strukturbereich Bildungswissenschaften
Karl-Liebknecht-Str. 24–25
14476 Potsdam
✉ nadine.spoerer@uni-potsdam.de

Prof. Dr. Guido Nottbusch ist Professor für Grundschulpädagogik/Deutsch an der Universität Potsdam. Er forscht insbesondere zu Schriftspracherwerb und Lesekompetenz, zum digitalen Lernen in der Grundschule, zum Einfluss der Groß- und Kleinschreibung auf Leseprozesse und zur schriftlichen Textproduktion.

✉ gnott@uni-potsdam.de

Fotos: Fritze, Karla (o.), privat (u.)

Kostbares Gut

An der Universität Potsdam werden ausgefüllten Fragebögen des Brandenburg-Berlinischen Spracharchivs digitalisiert und so für kommende Generationen erhalten

Das **Brandenburg-Berlinische Spracharchiv** ist im Internet unter http://www.uni-potsdam.de/guvdds/bbsprarchiv.html zu finden. Unter http://www.bba-potsdam.de können Nutzer die interaktive Online-Karte öffnen, um die Fragebögen zu lesen.
Das originale Material befindet sich am Uni-Standort Am Neuen Palais, Haus 22.
Die Räumlichkeiten sind für die Öffentlichkeit zugänglich.

Öffnungszeiten: Di. 14.30 bis 17.00 Uhr,
Mi. 10.30 bis 13.00 Uhr, Do. 12.30 bis 13.30 Uhr
und nach Vereinbarung
0331/977-4265
bbsa@uni-potsdam.de

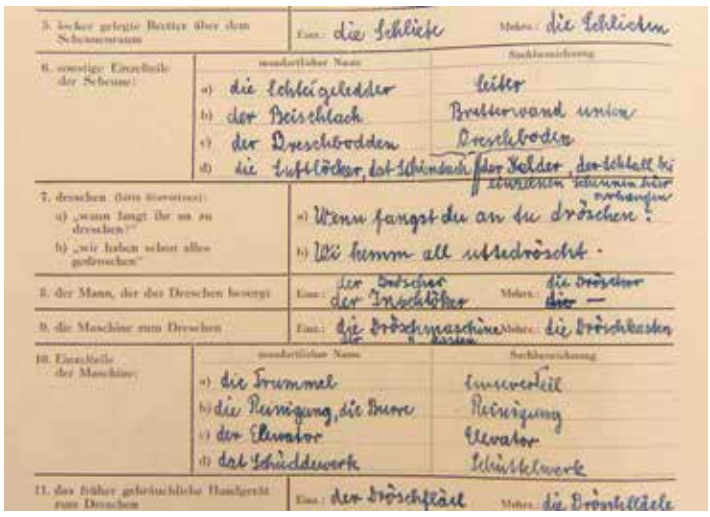
Foto: Fritze, Karla

Bln, Bb, BS, Bz, Gs
18
Ra, Tu, Wi, Zo
18
Ca, C
18
19
Gz, Gs
19
Fr, FS, Fw, Sg, Sw
18
Ca, Co
19
Hb, Ju, Le, Pb
18
Fr, Fo, Gm, Lu
19
Ko, Ky, Lw, Na
18
FS, Fw, Sg, Sw
19
Nr, Or, Pd, Pir, PS
18
Hb, Le, Pb
19
Pr, Pw, St
18
Ju, Ko, Ky
19

Lü, Sb, Sp
19
Hb, Le, Pb, Pr, Pw, St, Tu
20
Lw, Na, Nr Or, Pd
19
Ju, Ko, Ky, Lw, Na, Nr
20

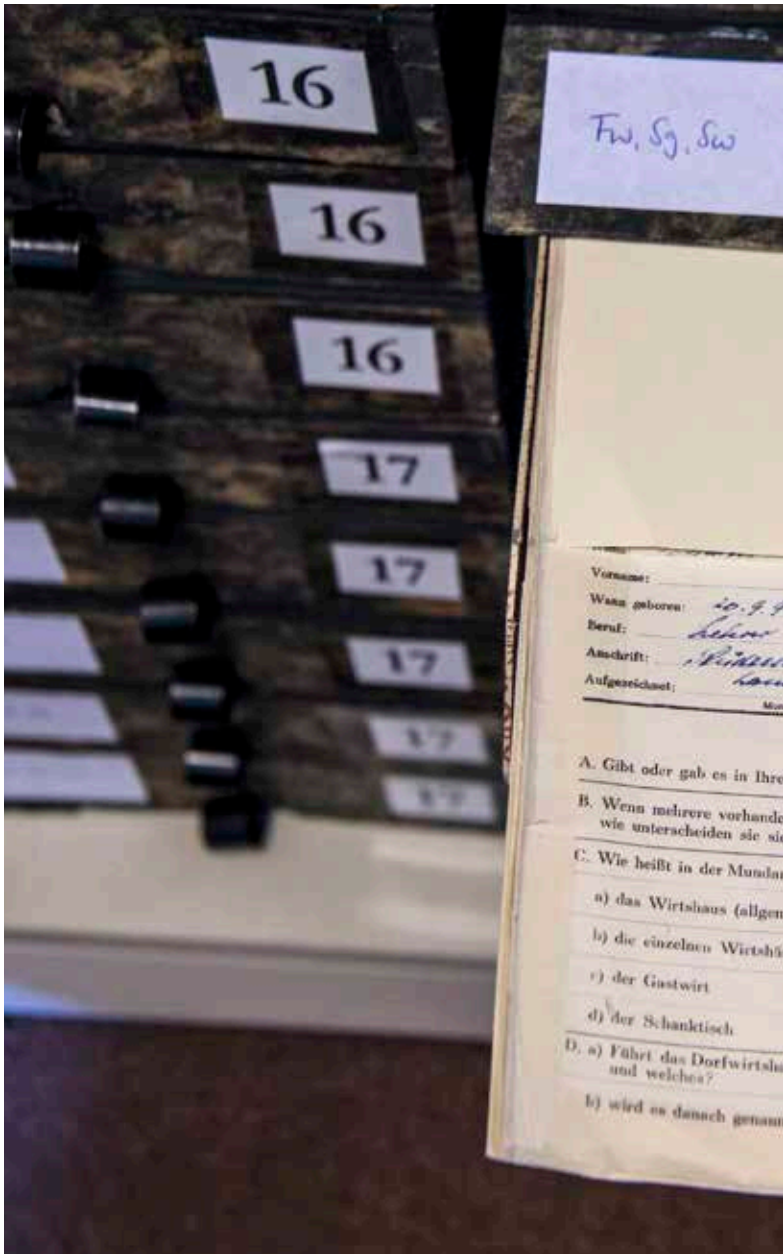
„De Farrer woånt dicht bid Kirch“, schreibt Lehrer Herbert Stertz in den Fragebogen, der vor ihm liegt. Sein Gegenüber, die Witwe Anna Wiggert, hat ihm gerade den Satz „Der Pfarrer wohnt bei der Kirche“ in die Mundart ihres Ortes übersetzt. Der Pädagoge ist Teil einer ungewöhnlichen Initiative. Das Papier auf dem Tisch gehört zu einer sprachwissenschaftlichen Untersuchung, die die Basis für das entstehende Brandenburg-Berlinische Wörterbuch bilden soll. Auf der ersten Seite vermerkt er das Datum und den Ort des Gesprächs: Havelberg, 28. Juli 1950. In vielen weiteren Städten und Gemeinden Brandenburgs und Berlins spielen sich zu jener Zeit vergleichbare Szenen ab. Insgesamt werden im Laufe der Umfrage, die in den 1950er-Jahren stattfindet, viele Tausend solcher Zettel ausgefüllt. Heute bilden sie gemeinsam mit weiteren Dokumenten einen wertvollen Schatz: das Brandenburg-Berlinische Spracharchiv. Prof. Dr. Joachim Gessinger, ehemals Inhaber des Lehrstuhls Geschichte der Deutschen Sprache, hat es 2002 von der Sächsischen Akademie der Wissenschaften zu Leipzig erworben. In einem Pilotprojekt wurden 2016 unter Leitung von Ulrike Demske, Professorin für Geschichte und Variation der Sprache, die ersten 2.000 Fragebögen digitalisiert. Die Arbeitsgruppe will jetzt weitere Drittmittel einwerben, um auch die restlichen einzuscannen. Ziel ist es, das kostbare Kulturgut zu retten – und es für Wissenschaftler sowie interessierte Laien zeitgemäß zugänglich zu machen.

„Man jēt prōsnóijā zāgan“, antwortet der Berliner Kurt Ossowski 1959 auf die im Fragebogen gestellte Frage nach den besonderen Bräuchen am 1. Januar. Gewissenhaft und vor allem für die Nachwelt gut lesbar füllt er Spalte für Spalte auf dem Blatt aus. Die Termini für Fische fallen auf: „Kāpfm“ für den „Karpfen“ oder „Štékolingk“ für den „Stechling“ hat er eingetragen. Das und vieles andere mehr entdeckt der Internetnutzer, wenn er die interaktive Karte anklickt, die Ul-

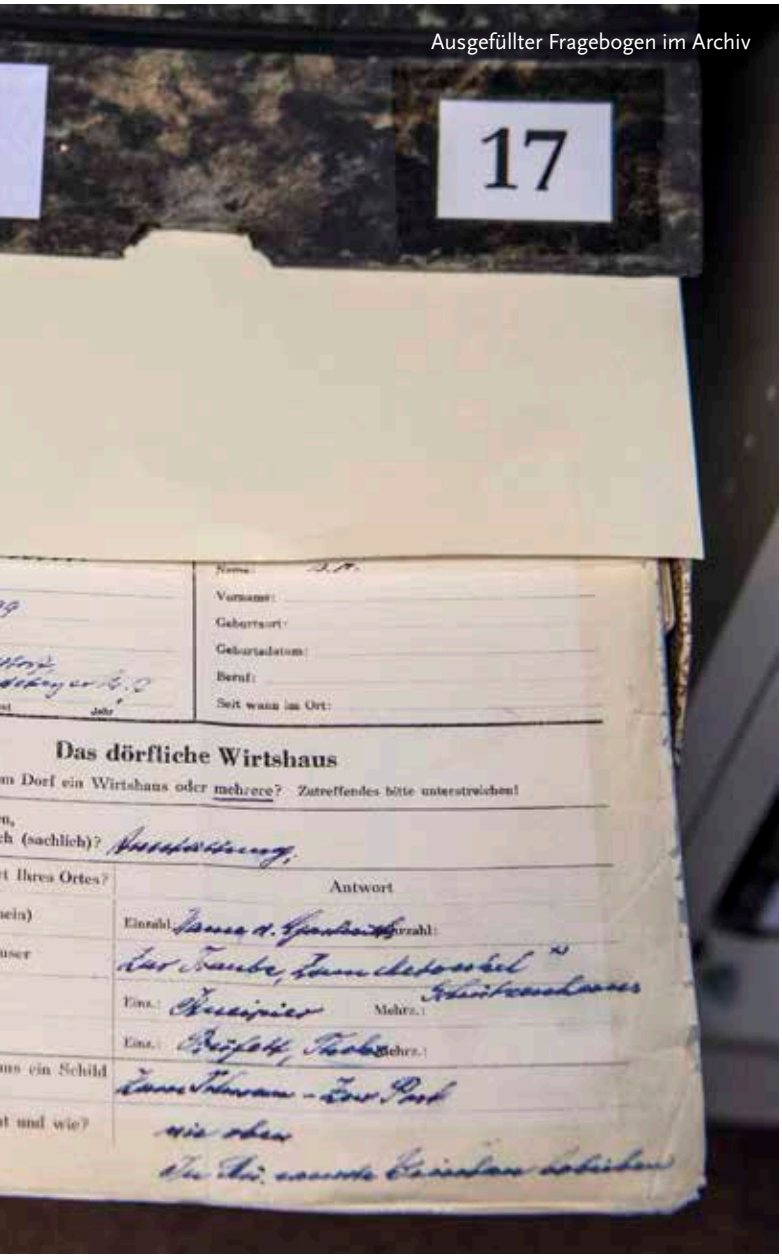


Das vierbändige **Brandenburg-Berlinische Wörterbuch** zählt zu den großlandschaftlichen Wörterbüchern. Es erfasst die Dialekte in Brandenburg sowie Berlin. Beschrieben werden sowohl niederdeutsche als auch hochdeutsche Mundarten. Das Wörterbuch ist seit 1968 kontinuierlich in Lieferungen erschienen, zunächst herausgegeben von der Deutschen Akademie der Wissenschaften, ab 1971 von der Sächsischen Akademie der Wissenschaften zu Leipzig, in deren Obhut die Mundartforschung überging. 2001 endete mit der 38. Lieferung die Entstehungsgeschichte der Publikation, die auf reichhaltigem Forschungsmaterial basiert. Erste Sammlungen stammen aus dem frühen 20. Jahrhundert und wurden vom Berliner Oberlehrer Hermann Teuchert angelegt.

Fotos: Fritze, Karla (2)



rike Demskes Arbeitsgruppe erstellt hat. Interessierte können hier Orte auswählen, die in die Umfragen für das Brandenburg-Berlinische Wörterbuch einbezogen waren. 2.000 der insgesamt über 33.000 Fragebögen aus den Jahren 1950 bis 1959 sind derzeit verfügbar und erlauben einen tiefen Einblick in die gesprochene Sprache jener Zeit. Sie dokumentieren dabei nicht nur lexikalische, sondern auch syntaktische Besonderheiten der brandenburgischen Dialekte, deren festes Fundament das Niederdeutsche ist. Das Material stellt die wohl wichtigste Quelle des Wörterbuchs dar – neben Tonbandaufnahmen aus rund 100 Orten und einem umfangreichen Zettelarchiv. Die Bögen waren ab 1950 von der Sprachwissenschaftlerin Anneliese Bretschneider, die eine entsprechende Arbeitsstelle an der Landeshochschule Potsdam leitete, und ihren Mitarbeitern an über 2.000 Schulstandorte verschickt worden. Dort ansässige Lehrer halfen dabei, sie von Alteingesessenen ausfüllen zu lassen. Mit verhältnismäßig viel Erfolg, die Rücklaufquote betrug mehr als 50 Prozent. Besonders hilfreich für die Autoren des Nachschlagewerks: Nicht ein, sondern 22 verschiedene Fragebögen gingen ins Land. So bekamen die Wissenschaftler einen breiten Überblick über die existierenden Sprachgepflogenheiten. Abgerufen wurden Informationen in Wort und Satz zu ganz verschiedenen Themen: die Fischerei, die Landwirtschaft, Volkssitten und -gebräuche, die Tierwelt und vielen anderen. So heißt die Heuschrecke bei Richard Kühn aus Basdorf, heute Rheinsberg, „Heuspenzel“, die Spinne „Spenn“, das Stallkaninchen „Kanikel“ und die getrockneten Baumnadeln „Nodeln“. Beispiele, die die insbesondere im Nordmärkischen vorhandene mundartlich-niederdeutsche Grundschicht im Sprachgebrauch belegen.



Ausgefüllter Fragebogen im Archiv

Die Dialekte weichen vom Niederdeutschen ab

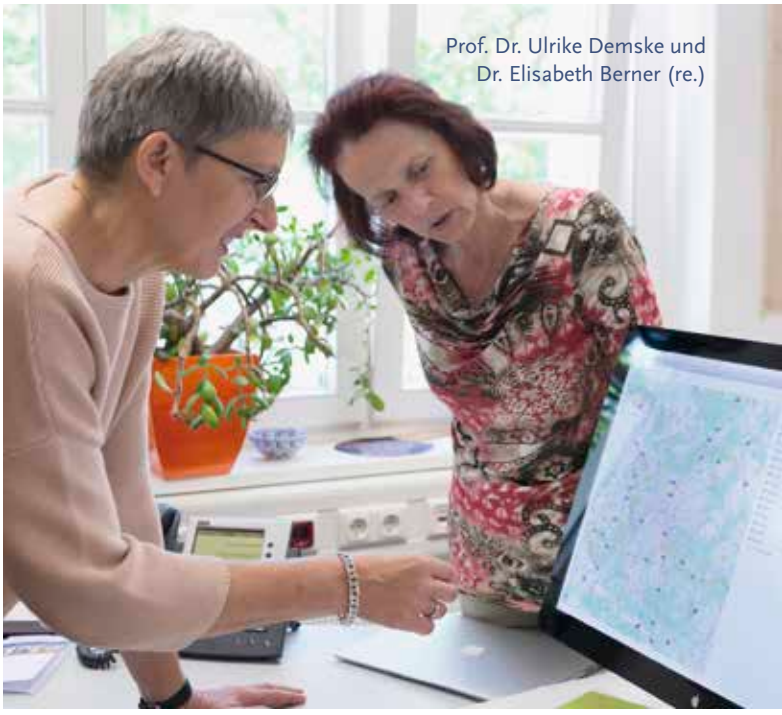
Wie dem Niederdeutschen insgesamt fehlen in den Dialekten – abhängig von der Stellung im Wort – Laute die erst mit der 2. Lautverschiebung entstanden. Doch es gibt auch Unterschiede zwischen der sprachlichen Basis und dem, was regional daraus hervorging. Speziell am Mittelmärkischen lässt sich das gut festmachen – und zugleich einen historischen Prozess ablesen: die verschiedenen Siedlungsströme, die es über die Jahrhunderte gab. Viele Charakteristika gehen etwa auf die Einflüsse niederländischer Einwanderer, die vor allem im 12. und 13. Jahrhundert in das Gebiet kamen, zurück. So nennen Plattdeutsch-Sprecher in Mittelmark den Kuchen „Kuoken“ oder „Kuken“ – anders als sonst im Niederdeutschen, wo die Form „Koken“ geläufig ist. In den Fragebögen der 1950er-Jahre wird der Regenwurm nicht selten als

Mit dem Begriff Niederdeutsch bezeichnen Germanisten Mundarten nördlich der sogenannten „Benrather Linie“, einer gedachten Linie, die bei Benrath nahe Düsseldorf den Rhein überquert und entlang des Mittelgebirgssaums bis Frankfurt (Oder) verläuft. Die Dialekte, die nördlich von ihr existieren, werden insbesondere durch ein Merkmal im Bereich der Konsonanten charakterisiert, das Fachleute als **2. Lautverschiebung** bezeichnen. Im Mittelpunkt stehen die Verschlusslaute p,t,k. Während diese in den hochdeutschen Mundarten im 7. und 8. Jahrhundert je nach ihrer Stellung im Wort zu den Lauten pf/f, ts/s und ch „verschoben“ wurden, blieben sie im Niederdeutschen erhalten. „Planten“ für „Pflanzen“ sowie „maken“ für „machen“ sind gute Beispiele hierfür.

Prof. Dr. Ulrike Demske mit einem Band des Brandenburg-Berlinischen Wörterbuchs

„Piermade“, die Große Waldameise als „Pissmiere“ bezeichnet – ebenfalls Ausdruck dieser historischen Entwicklung, die im Wortschatz ihren Niederschlag fand.

„Als ich diesen Schatz sah, war mir klar, dass wir etwas tun müssen“, erinnert sich Ulrike Demske. „Auch, weil die ersten Fragebögen langsam vergilbten.“ Das Material zu digitalisieren, lag nahe. Die Universität förderte das sechs Monate dauernde Vorhaben mit finanziellen Mitteln. Dass die interaktive Karte mit den vielen Ortsnamen und hinterlegten Dokumenten heute funktioniert, ist das Ergebnis durchaus mühevoller Kleinarbeit. „Es war nicht einfach, alle Bögen richtig zuzuordnen“, berichtet Dr. Elisabeth Berner, Mitarbeiterin an der Professur. Die Online-Karte beruht auf einer Datenbank mit Postleitzahlen, die mit den Fragebögen verbunden ist. „Manchmal fehlte uns aber die Postleitzahl oder sie stimmte nach inzwischen drei Gebietsreformen in Brandenburg nicht mehr. Dann musste genau recherchiert werden, um welchen Ort es eigentlich geht. Das war nicht immer einfach.“



Prof. Dr. Ulrike Demske und Dr. Elisabeth Berner (re.)

Das Spracharchiv findet auch in der Lehre Einsatz

Mit dem digitalisierten Brandenburg-Berlinischen Spracharchiv arbeiten bereits Potsdamer Studierende der Germanistik – vor allem in diachronischen Studien. Möglich macht dies das historische Vorbild der Erhebung aus den 1950er-Jahren: Der deutsche Sprachwissenschaftler Georg Wenker hatte schon Ende des 19. Jahrhunderts 40 sogenannte „Wenkersätze“ zusammengestellt, die er in den Folgejahren von Lehrern aus dem gesamten Deutschen Reich in

Fotos: Fritze, Karla (3)

Georg Wenker stellte seine nach ihm benannten Sätze bis 1880 zusammen. Er hatte sie so formuliert, dass typische lautliche und ausgewählte grammatische Eigenschaften bei der Übertragung in die Dialekte hervortreten mussten. Ziel war es, Grenzen von Sprachlandschaften herauszufinden. Eine Übersicht über alle Sätze finden Interessierte unter: https://de.wikipedia.org/wiki/Deutscher_Sprachatlas.

die jeweilige Ortsmundart übertragen ließ. Am Ende lagen über 44.000 Fragebögen aus rund 40.000 Schulstandorten vor. Er begründete damit den Sprachatlas des Deutschen Reiches, aus dem das heutige Forschungszentrum Deutscher Sprachatlas in Marburg hervorgegangen ist. Zu den berühmten „Wenkersätzen" zählen solche wie „Hinter unserem Hause stehen drei schöne Apfelbäume/drei Apfelbäumchen mit roten Äpfeln/Äpfelchen" oder „Die Bauern hatten (fünf) Ochsen und (neun) Kühe und (zwölf) Schäfchen vor das Dorf gebracht, die wollten sie verkaufen". „Die Studierenden können unsere Materialien nun mit dem vergleichen, was sie bei Georg Wenker gefunden haben", erläutert Ulrike Demske. Die Vorzüge dieses komparativen Vorgehens liegen auf der Hand, sagt sie. „Das eigene Sprachbewusstsein wächst und die Arbeit an Wörterbüchern bekommt ein ‚Gesicht'."

Noch werfen Morphologie und Syntax der Mundarten Fragen auf

Ulrike Demske und ihre Kollegin Elisabeth Berner streben an, auch die restlichen Fragebögen zu digitalisieren. Das Geld hierfür wollen sie bei der Deutschen Forschungsgemeinschaft beantragen. „Falls wir den Zuschlag bekommen, können wir in drei Jahren fertig sein", versichert Elisabeth Berner. Dann werden sich die Linguistinnen Fragen widmen, die sie mithilfe des Spracharchivs beantworten wollen. Sie betreffen weniger lexikalische als vielmehr morphologisch-syntaktische Aspekte der im 20. Jahrhundert gesprochenen Dialekte in der Region. „Uns interessiert zum Beispiel, wie und unter welchem Einfluss sich die Wortformen verändern", erklärt Ulrike Demske. Manchmal hört man es noch: Gern wird im Norden von Brandenburg das „ge-" beim Partizip II weggelassen. Statt „gegangen" lautet es „gangen". Diese Sprachvariante haben Fachleute bisher nur sehr punktuell untersucht. „Bei welchen Verben Sprecher sie tatsächlich anwenden und bei welchen sie darauf verzichten, wissen wir nicht", so Ulrike Demske. „Das hat etwas mit der Bedeutung und dem Anlaut des Verbs zu tun." Daneben sollen auch soziolinguistische Fragestellungen eine Rolle spielen. Auf vielen Fragebögen haben die Studienteilnehmerinnen und -teilnehmer Kommentare hinterlassen. Sie ermöglichen den Potsdamer Sprachwissenschaftlerinnen, deren Verhältnis zum eigenen Dialekt abzuleiten. Darauf deuten jedenfalls erste Stichproben. So gaben einige sorbische Befragte an, sie würden ein „schlechtes Deutsch" sprechen. „Die Kommentare in den unterschiedlichen Regionen verraten viel darüber, wie die Heimatsprache wahrgenommen wird", bestätigt Elisabeth Berner. Die Wissenschaftlerin kann es kaum erwarten, bis es endlich ins Detail geht. Vor ihr und Lehrstuhlinhaberin Ulrike Demske liegt ein weites Feld, das sie „bestellen" können: Noch gibt es keine systematische Untersuchung zur Grammatik der brandenburg-berlinischen Dialekte und zu deren Variabilität in kleineren und größeren Räumen.

Das Niederdeutsche bietet also viel „Stoff". Als Regionalsprache wird es geschützt. Experten beobachten, dass im Zuge der Globalisierung das Bewusstsein für regionale Identitäten und damit auch für regionale Sprachen wächst. „Als diejenigen, die wir uns damit auseinandersetzen, sind wir uns darüber einig, dass das sprachlich-kulturelle Erbe gepflegt werden muss", betont Elisabeth Berner. „Deshalb müssen auch die wenigen Reste, die noch da sind, bewahrt werden."

PETRA GÖRLICH

DIE WISSENSCHAFTLERINNEN

Prof. Dr. Ulrike Demske studierte Germanistik und Geografie an den Universitäten Tübingen und Aix-en-Provence. 1993 Promotion in Tübingen, 1999 Habilitation an der Universität Jena. Nach einer Professur an der Universität des Saarlandes ist sie seit 2011 Professorin für Geschichte und Variation der deutschen Sprache an der Universität Potsdam.

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

Dr. Elisabeth Berner studierte an der Pädagogischen Hochschule Potsdam. Sie ist Diplomlehrerin für Deutsch und Geschichte. 1983 promovierte die Wissenschaftlerin zum Thema politische Semantik im 19. Jahrhundert. Elisabeth Berner lehrte und forschte zunächst am Lehrstuhl Geschichte der deutschen Sprache, seit 2010 ist sie am Lehrstuhl für Geschichte und Variation der deutschen Sprache tätig.

✉ berner@uni-potsdam.de

Fotos: Fritze, Karla (o.); Fritze, Karla (u.)

DAS PROJEKT

Carbon Governance Arrangements and the Nation-State: The Reconfiguration of Public Authority in Developing Countries

Beteiligt: Prof. Dr. Harald Fuhr, Dr. Thomas Hickmann, Fee Stehle M.A. (alle Universität Potsdam); Prof. Dr. Markus Lederer, Chris Höhne M.A. (beide TU Darmstadt)
Förderung: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG)
Laufzeit: 2015–2018

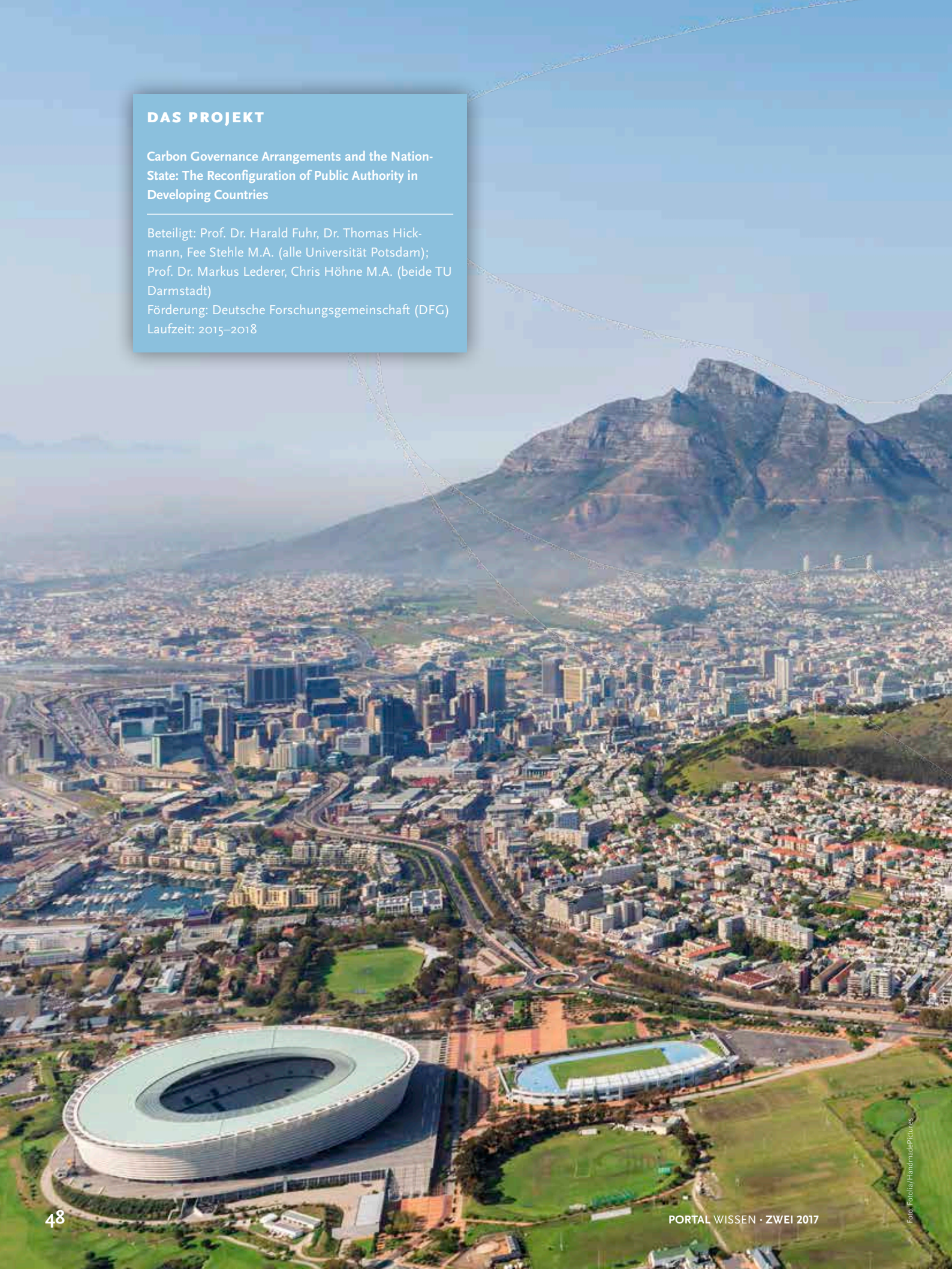


Foto: Fotolia/HandmadePictures

Kapstadt, Südafrika

Stadt Land Klima

Warum globale Klimapolitik auch eine Frage der Verwaltung ist

Der Klimawandel geht alle an. Er stellt die Menschheit vor Probleme, die – wenn überhaupt – nur zu bewältigen sind, wenn sie auch gemeinsam angegangen werden. Jahr für Jahr ringen deshalb Vertreter aus Hunderten von Ländern auf großen Klimakonferenzen um einheitliche Richtlinien und global wirksame Maßnahmen. Diese dann umzusetzen, stellt vor allem Entwicklungsländer vor große Herausforderungen. Währenddessen ergreifen andere Akteure die Initiative – und machen Klimapolitik auf eigene Faust. Städte zum Beispiel. Ein Team um den Politikwissenschaftler Prof. Dr. Harald Fuhr untersucht, wie Verwaltungen in Nationalstaaten mit diesem klimapolitischen Druck – von oben und unten – umgehen.

US-Präsident Donald Trump war noch keine vier Monate im Amt, als er per Dekret die Rückkehr ins Zeitalter der Kohle verordnete. Zugleich kündigte er an, den „Clean Power Plan" seines Vorgänger Barack Obama rückgängig zu machen, der als Beitrag der USA dabei helfen soll, die Ziele des Klimaabkommens von Paris 2015 zu erreichen. Weltweit war die Empörung groß. Aber die Abkehr der US-Regierung von internationalen Klimaschutzvereinbarungen geht auch vielen Amerikanern gegen den Strich. Einige wehren sich sogar, wie der Bundesstaat Kalifornien, der schon länger seine eigene Klimapolitik verfolgt – und diese auch gegen den Widerstand Trumps fortsetzen will. Notfalls vor Gericht. Zudem sind mit Los Angeles und San Francisco gleich zwei kalifornische Großstädte im renommierten Städtenetzwerk C40 aktiv, das sich auf die Fahnen geschrieben hat, gemeinsam und unabhängig von nationalstaatlichen Regierungen und Verwaltungen Klimaschutz zu betreiben. Und andere ziehen nach: Nach Trumps Ausstieg aus dem Klimaabkommen haben sich weit über 300 US-amerikanische Städte mit insgesamt 65 Millionen Einwohnern zu den Vereinbarungen von Paris bekannt.

„Klimaschutz ist schon länger nicht mehr Aufgabe allein von einzelnen Ländern, sondern Ergebnis internationaler Vereinbarungen – die dann wiederum auf nationaler Ebene umgesetzt werden müssen", erklärt Harald Fuhr, Professor für Internationale Politik an der Universität Potsdam. „Doch seit einiger Zeit lässt sich beobachten, dass in diesem Feld neue Akteure hinzukommen, und zwar auf substaatlicher Ebene." Regionen, etwa Bundesstaaten wie Kalifornien, und vor allem Städte, würden selbst aktiv und suchten konkrete Lösungen für Klimaprobleme, mit denen sie konfrontiert seien. „Dadurch kommen die nationalen Verwaltungen von zwei Seiten unter Druck – von oben und von unten."

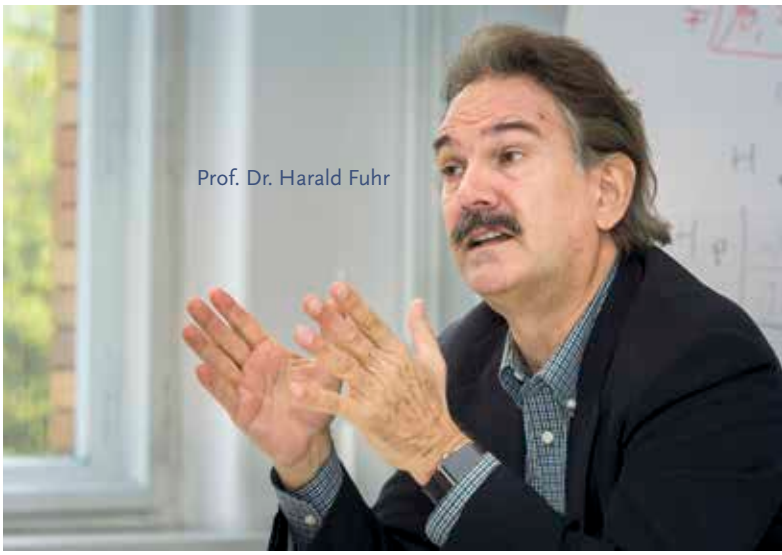
Durch Druck von oben und unten verändern sich nationale Verwaltungen

Im DFG-Projekt „Carbon Governance Arrangements and the Nation State: The Reconfiguration of Public Authority in Developing Countries" untersuchen Fuhr und sein Team gemeinsam mit Kollegen von der Technischen Universität Darmstadt, wie Verwaltungen mit diesem Druck umgehen. Entstehen neue nationale Verwaltungsstrukturen, wenn es gilt, globale Klimaabkommen auf Landesebene umzusetzen? Werden auf der anderen Seite lokale Verwaltungen gestärkt, wenn Regionen oder Städte eine eigene Klimapolitik auf die Beine stellen? Und wie gelingt es, Brücken zwischen

Im 2005 gegründeten Städtenetzwerk **„C40 Cities Climate Leadership Group"** haben sich zunächst 40 Städte mit jeweils mehr als drei Millionen Einwohnern zusammengeschlossen, mit dem Ziel, den eigenen Ausstoß an Treibhausgasen zu reduzieren. Anfang 2017 bestand das Netzwerk bereits aus 90 Städten auf sechs Kontinenten, in denen zusammen ein Zwölftel der Weltbevölkerung lebt und die 25 Prozent des globalen Bruttoinlandsprodukts aufbringen.

http://www.c40.org/

Dr. Thomas Hickmann



Prof. Dr. Harald Fuhr

Fotos: Roese, Thomas (2)

Regenwald in Indien

REDD+ (Reducing Emissions from Deforestation and Forest Degradation) ist ein Programm, das dabei helfen soll, den Wald in Entwicklungsländern als Kohlenstoffspeicher zu erhalten. Zentrales Element des Programms sind leistungsbasierte Zahlungen für mess- und überprüfbare Emissionsreduzierungen durch Waldschutzmaßnahmen. Auf diese Weise sollen Wälder bei wirtschaftlichen Entscheidungsprozessen ein höheres finanzielles Gewicht bekommen und der Schutz von Wäldern als Kohlenstoffspeicher finanziell attraktiv gemacht werden.

http://www.un-redd.org/

beiden Ebenen zu schlagen? „In der Summe interessiert uns, wie sich durch das Nebeneinander globaler, nationaler und lokaler Akteure die Autoritäts- und Verwaltungsstrukturen verändern und welches konkrete politische Handeln daraus entsteht“, sagt Fuhr.

Dafür setzen die Forscher an zwei klimapolitischen Initiativen an: Zum einen untersuchen sie die Umsetzung des global angelegten Waldschutzprogramms REDD+, das gerade Entwicklungsländern finanzielle Anreize bietet, wenn sie Waldflächen erhalten, statt sie abzuholzen. Eine Herausforderung für die nationalen Verwaltungen, wie Fuhr erklärt: „Natürlich muss in den Regionen, wo der fragliche Wald steht, sichergestellt werden, dass er erhalten bleibt. Aber letztlich muss das Vorgehen national überwacht und koordiniert werden.“ Die Forscher interessiert daher, wie es den nationalen Verwaltungen gelingt, die globalen Vorgaben umzusetzen – und ob sie sich dafür verändern, etwa indem sie neue Strukturen etablieren.

Zum anderen schauen Fuhr und sein Team auf Großstädte, die im C40-Städtenetzwerk aktiv sind – die auf diese Weise zu Pionieren werden und deren Experimente im Erfolgsfall Schule machen. Dass sich gerade Städte als Aktivposten im Kampf gegen den Klimawandel in Stellung bringen, hat drei wesentliche Gründe. Sie alle hängen mit der Bevölkerungsentwicklung zusammen, wie Dr. Thomas Hickmann erläutert, der das Projekt gemeinsam mit Harald Fuhr und Prof. Dr. Markus Lederer von der TU Darmstadt leitet: Erstens machen Städte schlicht deshalb mehr und mehr eigene Klimapolitik, weil sie es können: „Die Bedeutung von

Jakarta bei Nacht

Städten nimmt zu. Vor allem, da sie selbst wachsen.“ 2008 lebten erstmals mehr als 50 Prozent der Weltbevölkerung in Städten, 2050 werden es zwei Drittel sein. Schon jetzt hat Kairo so viele Einwohner wie ganz Skandinavien zusammen. „Städte entwickeln sich zu Global Players“, so der Politikwissenschaftler. „In der Folge wird es immer wichtiger, was sie tun – auch als politische Akteure.“ Zweitens steigen mit der Einwohnerzahl auch die Umweltbelastungen, etwa in Form von Smog, Müllbergen oder ineffektiver Infrastruktur. Einwohner wie politisch Verantwortliche von Städten spüren die Probleme unmittelbar vor ihrer Haustür. Folglich ist der Druck, diese zu lösen, für sie größer. Und drittens sind Städte – fast schon traditionell – nicht nur Verursacher von Umweltproblemen, sondern auch Orte, an denen Lösungen für sie entstehen und erprobt werden. „Gerade in den Städten werden Innovationen entwickelt – technologische wie politische.“ Die Forscher interessiert letztlich, welchen Einfluss dieses innovative Potenzial auf Verwaltungsstrukturen hat. Gelingt es den Städten, ihren klimapolitischen Sonderweg zu gehen, auch wenn es Gegenwind von nationaler Ebene gibt? Werden im Zuge solcher lokalen Initiativen auch lokale Verwaltungen gestärkt? Und können sie tatsächlich über ihre städtischen Grenzen hinauswirken und Schule machen?

Der Weg der Entwicklungsländer ist entscheidend für die globale Klimapolitik

In ihren Fallstudien widmen sich die Forscher diesen beiden Entwicklungen am Beispiel von vier unterschiedlichen Ländern – Brasilien, Indien, Indone-

Fotos: pixabay/sarangib (o.), pixabay/tpsdave (u.)

Doktorandin Fee Stehle im brasilianischen Umweltministerium

Die Stadtverwaltung von São Paulo geht – mit einem Dachgarten – in Sachen „Urban Greening“ mit gutem Beispiel voran

sien und Südafrika –, die eines verbindet: Sie sind Schwellenländer. Aus gutem Grund: Aktuell lebt die Mehrheit der Weltbevölkerung in sogenannten Entwicklungs- und Schwellenländern. Ihr Weg wird den der Weltgemeinschaft nachhaltig beeinflussen. Das trifft auch auf den Klimawandel zu, wie Thomas Hickmann erklärt: „Es gibt Berechnungen, die zeigen, dass die Entwicklungsländer die Industrieländer bald überholen werden, was die Umweltverschmutzung angeht. Wenn Schwellenländer wie die vier untersuchten, eine ähnliche Entwicklung nehmen wie die Industrienationen, wäre das fatal.“ Die meisten Entwicklungs- und Schwellenländer plagen jedoch vordringlich andere Probleme, etwa Nahrungsknappheit, politische Instabilität oder schlechte wirtschaftliche Entwicklung. Doch von der Frage, ob es gelingt, die zumeist von Industrienationen initiierte globale Klimapolitik auch in solchen Ländern umzusetzen, dürfte abhängen, ob eine Klimawende überhaupt noch möglich ist. Grund genug für Harald Fuhr und seine Kollegen, ihnen besondere Aufmerksamkeit zu schenken. „Wir untersuchen schon länger, wie Politiken über Grenzen ‚reisen‘ – vor allem von Nord nach Süd, also von den Industrie- in die Entwicklungsländer.“

Über ihre Gemeinsamkeit als Schwellenländer hinaus wurden die vier Staaten vor allem wegen ihrer Unterschiede ausgewählt: Während einige sich verstärkt im REDD+-Programm engagieren, weil sie über große Waldflächen verfügen, gibt es in anderen mehrere Großstädte, die in internationalen Netzwerken aktiv sind. Der „Druck von oben und von unten“ auf die nationalen Verwaltungen, der die Wissenschaftler interessiert, ist dadurch jeweils unterschiedlich ausgeprägt. „Die These liegt nahe, dass in Staaten mit aktiven Städten lokale Verwaltungen gestärkt werden, und jene, die sich am internationalen Waldschutzprogramm beteiligen, neue zentrale Verwaltungsorgane entwickeln“, so Thomas Hickmann. Zudem sind zwei der Länder Föderal- und zwei Einheitsstaaten mit starken dezentralen Elementen. „Dadurch hoffen wir Hinweise dafür zu bekommen, in welchen politischen Konstellationen das Zusammenspiel der Akteure gut funktioniert und in welchen weniger.“

Um den Prozessen, Strukturen und dem eigentlichen politischen Handeln dann auch tatsächlich auf die Spur zu kommen, ist monatelange Forschungsarbeit nötig. „Man kann schließlich nicht einfach in so ein Ministerium reinmarschieren und fragen: ‚Was macht ihr hier eigentlich?‘“, sagt Harald Fuhr. Bei einer ersten Prospektionsreise sammeln die Wissenschaftler Kontakte und Anlaufstellen, bemühen sich um Gesprächspartner und Zugang zu den richtigen Unterlagen. „Wir fangen nicht überall bei null an. In den meisten der Länder haben wir langjährige Partner und Forschungskontakte. Zudem bekommen wir Unterstützung von der Deutschen Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) und den deutschen Botschaften vor Ort.“

Bei einem zweiten Aufenthalt, der jeweils insgesamt drei bis vier Monate dauert, tasten sich die Wissenschaftler entlang der Verwaltungsprozesse und -strukturen voran – sprechen mit Mitarbeitern von Ministerien, regionalen Behörden und Stadtverwaltungen, führen Dutzende Interviews. „Es ist mühsam, aber wenn man es einmal ins Büro geschafft hat, sind die meisten Interviewpartner durchaus an einem Austausch interessiert“, meint Hickmann.

Südafrika hat starke Städte, die innovativ agieren

Für einen der vier Staaten, Südafrika, ist die „Feldforschung“ inzwischen abgeschlossen. Zehn Monate lang hat sich die Doktorandin Fee Stehle auf die Forschungsreise vorbereit – Literatur recherchiert, Regierungsdokumente und Gesetze, Medienbeiträge und im Netz veröffentlichte Informationen ausgewertet. Gleichzeitig nahm sie Kontakt zu relevanten Akteuren und Experten auf, führte erste Gespräche mit Wissenschaftlern und Mitarbeitern von internationalen und Nichtregierungsorganisationen, aber auch deutschen Institutionen im Ausland. „Daraus ergab sich im

Fotos: Fuhr, Prof. Dr. Harald (2)

DIE WISSENSCHAFTLER

Prof. Dr. Harald Fuhr studierte von 1972 bis 1979 Politische Wissenschaften, Soziologie, Volkswirtschaftslehre und Wirtschafts- und Sozialgeschichte an der Goethe-Universität Frankfurt/Main sowie der Philipps-Universität Marburg/Lahn; Promotion (1985) und Habilitation (1993) in Konstanz. Seit 1997 ist er an der Universität Potsdam Professor für Internationale Politik.

Universität Potsdam
Wirtschafts- und Sozialwissenschaftliche Fakultät
August-Bebel-Str. 89, 14482 Potsdam
✉ hfuhr@uni-potsdam.de

Dr. Thomas Hickmann ist seit Oktober 2009 akademischer Mitarbeiter am Lehrstuhl für Internationale Politik. Er studierte Politik- und Verwaltungswissenschaften an den Universitäten Potsdam und Kopenhagen und schloss 2014 seine Promotion ab.

✉ hickmann@uni-potsdam.de

Fee Stehle studierte Politikwissenschaften, Französische Philologie sowie Verwaltungswissenschaft an der Universität Potsdam. Seit 2015 ist sie wissenschaftliche Mitarbeiterin im Projekt „Carbon Governance Arrangements and the Nation-State".

✉ fee.stehle@uni-potsdam.de

Schneeballprinzip eine Landkarte wichtiger Akteure der südafrikanischen Verwaltung", sagt die Forscherin. „Mit einer ganzen Reihe südafrikanischer Regierungsvertreter konnte ich letzten Endes Gespräche führen." Mit durchaus überraschendem Ergebnis. Während sich das Land am REDD+-Programm kaum beteiligt, verfügt es mit Kapstadt, Johannesburg und Durban über gleich drei Metropolen, die sich in transnationalen Städtenetzwerken engagieren. Nicht zuletzt durch deren Impulse bringen diese selbstständig eine ganze Reihe von durchaus erfolgreichen Initiativen auf den Weg. So hat Durban Maßnahmen ergriffen, um wichtige Schutzregionen im Küstenbereich zu erhalten. „Johannesburg implementiert das Stadtverdichtungsprogramm ‚Corridors of Freedom'. Durch die Ausweitung des öffentlichen Verkehrsnetzwerkes und die Verdichtung von Wohnvierteln werden Emissionen reduziert", erklärt Stehle. „Außerdem hat die Stadt mit dem ‚Green Bond' einen börsennotierten Aktienfonds ins Leben gerufen, um städtische Klimamaßnahmen zu finanzieren." In Kapstadt wiederum wurden zahlreiche städtische Gebäude und sogar Ampeln auf Solarbetrieb umgestellt. Außerdem fördert die Stadt die Installation solarbetriebener Warmwasserboiler.

Vielversprechende Initiativen, findet Fee Stehle. „Städtische Akteure sind in Südafrika teils weitaus fortgeschrittener als nationale Akteure im Bereich erneuerbarer Energien und der Implementierung wegweisender Pilotprojekte." Das werde vor allem dort sichtbar, wo die Städte auf die Kooperation mit den nationalen Verwaltungen angewiesen sind. So werde der Energiesektor Südafrikas zentralistisch regiert. Dadurch hätten Städte kaum Spielraum, ihren eigenen Energiemix substanziell zu verändern und auf erneuerbare Energien umstellen. „Im Kontext solch massiver nationaler Rahmenbedingungen können städtische Maßnahmen daher bislang nur eine begrenzte Wirkungskraft entfalten", bilanziert die Forscherin. Ohne Umdenken innerhalb der nationalen Verwaltung werde sich das nicht ändern.

Veränderungen sind nur miteinander möglich

Das Fazit der Forscher wird damit zum Appell: Es geht nur miteinander. Städte könnten sich zwar als Vorreiter erfolgreicher Klimapolitik etablieren. Aber ohne funktionierende Zusammenarbeit mit nationalen Verwaltungen blieben sie Leuchttürme, denen Signalwirkung fehlt. Auf diese komme es aber an. Denn die innovativen Ansätze einzelner Großstädte müssten letztlich auch in kleineren und mittleren Kommunen umgesetzt werden, um die gesteckten Klimaziele tatsächlich zu erreichen. „Und das geht nur im Zusammenspiel und mit Unterstützung der nationalen Verwaltungen", so Hickmann. „Deshalb finden wir den Hype ‚Städte, Städte, Städte!' ein wenig überzogen. Städte sind eingebunden in ein Politik- und Verwaltungssystem, auf das sie angewiesen sind und in bzw. mit dem sie agieren. Aber sie können und werden es langfristig verändern."

Harald Fuhr sieht die Verwaltungen weltweit in einem Umbruchprozess, der sich an der Klimapolitik exemplarisch ablesen lasse. „Unser Projekt kommt zum richtigen Zeitpunkt. Wir sehen, wie neue Akteure erste Schritte machen, mit den Etablierten ihre Interessen aushandeln, Konflikte austragen." In vielen Ländern nähmen nationale Verwaltungen regionale und städtische Akteure überhaupt erstmals wahr – und ernst. „Die kommenden Jahre werden zeigen, wie sie sich darauf einstellen. Und wir werden dabei sein."

MATTHIAS ZIMMERMANN

Fotos: Roese, Thomas (o., M.); Stehle, Fee (u.)

Gemeinsam gegen die Angst

Florian Weck forscht zur übertriebenen Furcht vor Krankheiten und dazu, wie gute Therapeuten ausgebildet werden können

Wann wirkt Psychotherapie und wann nicht? Was macht einen guten Therapeuten aus? Und wie lässt sich seine Kompetenz messen? Das sind Fragen, die Florian Weck bewegen und auf die die Wissenschaft noch keine Antwort weiß. Ihn interessiert, wie Menschen mit psychischen Problemen am besten für die Herausforderungen in Beruf und Familie fit gemacht werden können. Im vorigen Jahr wechselte der gebürtige Frankfurter (a.M.) aus Mainz ins Brandenburgische. An der Universität Potsdam ist er seither Professor für Klinische Psychologie und Psychotherapie – und zugleich Direktor der dazugehörigen Psychologisch-Psychotherapeutischen Ambulanz (PPA). Letzterer hat er bereits seinen Stempel aufgedrückt. Die Psychotherapie von erwachsenen Patienten und die Psychotherapieforschung sind stärker in den Mittelpunkt gerückt.

Foto: Panzer, Julia

MULTIPLE
SKLEROSE
SCHLAGANFALL
METASTASEN
TUMOR

Eines seiner speziellen Forschungsthemen bildet die Angst vor Krankheiten. Mit ihr hat er sich schon früher wissenschaftlich beschäftigt. Das begann vor zwölf Jahren. Damals wirkte er als Doktorand daran mit, an der Universität Mainz einen Behandlungs- und Forschungsschwerpunkt für Krankheitsängste zu etablieren.

Praktische Lebenshilfe geben

Es ist also kein Zufall, wenn Florian Weck jetzt an der Potsdamer PPA den neuen Behandlungsschwerpunkt Krankheitsangst einrichtet. Das Phänomen besitzt gesellschaftliche Relevanz. Immerhin beherrscht es manche Menschen so stark, dass sie privat und auch beruflich aus dem Gleichgewicht geraten. Treten Kopfschmerzen länger auf als üblich, schwillt vielleicht sogar noch ein Lymphknoten an, bricht schnell Panik aus. Betroffene können nicht mehr abschalten, stöbern stundenlang in entsprechenden Internet-Portalen, stellen eigene Diagnosen. Und dieser Albtraum wird zur Endlosschleife: Ist das eine Beschwerdebild abgeklungen, werden neue körperliche Symptome entdeckt – und fehl- oder überinterpretiert. Dauern solche Phasen länger als ein halbes Jahr an, sprechen Experten von ausgeprägter Krankheitsangst, im Extremfall von Hypochondrie oder neuerdings von Krankheitsangststörung. Etwa sieben bis zehn Prozent der deutschen Bevölkerung sorgen sich überdurchschnittlich viel um ihre Gesundheit, fast ein Prozent leidet unter einer behandlungsrelevanten Hypochondrie. Doch nur wenige davon kommen mit diesem Problem sofort zur Psychotherapie. In der Regel liegt hinter ihnen eine lange Odyssee durch Arztpraxen, bis sie hierher finden. Und zwar beunruhigter denn je. „Das ließe sich vermeiden, wenn die Möglichkeiten der Psychotherapie besser bekannt wären“, so Florian Weck. Die Therapie von Krankheitsängsten sei inzwischen sehr erfolgreich – auch im Vergleich zur Behandlung von anderen psychischen Störungen. Daten einer von ihm durchgeführten Studie zeigen, dass auch drei Jahre nach einer Behandlung noch zwei Drittel der Befragten keine ausgeprägten Krankheitsängste mehr aufweisen. „Die Ratsuchenden können guter Dinge sein, dass wir in der Lage sind, ihnen in relativ kurzer Zeit zu helfen“, versichert der Wissenschaftler. Ein halbes Jahr genüge häufig, um viel zu erreichen. Komplett verschwinde die Angst zwar nicht immer, aber der Patient oder die Patientin lerne, mit ihr umzugehen. Sein Team ist auf die neue Aufgabe gut vorbereitet. Erste Patienten mit Krankheitsängsten lassen sich bereits behandeln. Mittels einer Verhaltenstherapie lernen sie in durchschnittlich 20 bis 25 Einzelsitzungen, ihre Angst in den Griff zu bekommen. „Üblicherweise müssen viele Gewohnheiten verändert werden. Wichtig ist beispielsweise auch, die Suche nach Krankheiten und Symptomen im Internet aufzugeben und sich mit den aufrechterhaltenden Bedingungen für das vorhandene Problem auseinanderzusetzen.“ Vom Krankheitsbild betroffen seien Männer und Frauen gleichermaßen. „Es gibt nicht den einen Typ, der dafür anfällig ist“, sagt Florian Weck.

Prof. Dr. Florian Weck

Foto: Roese, Thomas

Die **Psychologisch-Psychotherapeutische Ambulanz** der Universität Potsdam bietet seit 1990 Psychodiagnostik, Psychotherapie und Beratung für Kinder, Jugendliche und Erwachsene bei allen psychischen Störungen mit Krankheitswert an. Grundlage ist ein verhaltenstherapeutischer Ansatz, der sich in wissenschaftlichen Studien als besonders wirksam erwiesen hat. Das Team besteht aus 13 Therapeuten und einem Ambulanzleiter, die alle approbiert sind.

Posthofstraße 15, 14467 Potsdam
0331/2434-2351
ambulanz@psych.uni-potsdam.de
https://www.uni-potsdam.de/clinical-psychology/ambulanz.html
Sprechzeiten: 9–15 Uhr und nach Vereinbarung

Der Begriff **Hypochondrie** bezeichnet die übertriebene Angst, krank zu sein beziehungsweise zu werden. Die Betroffenen überbewerten körperliche Symptome oder fehlinterpretieren diese. Vermutlich leidet weniger als ein Prozent der Deutschen unter Hypochondrie. Studien zeigen, dass außerdem etwa sieben bis zehn Prozent der Bevölkerung vorübergehende gesundheitsbezogene Ängste haben.

Psychische Erkrankungen sind medientauglich geworden

Dass die Psychotherapie in Deutschland der jüngeren Vergangenheit an Bedeutung gewonnen hat, freut den Uni-Professor. Dazu geführt hätten vor allem handfeste wirtschaftliche Gründe. Denn psychische Erkrankungen führen nicht selten zu langen Ausfallzeiten im Beruf. „Man konnte zeigen, dass die Psychotherapie geeignet ist, um eine Reihe von Störungsbildern sehr effektiv zu behandeln“, so der PPA-Direktor. „In der Kosten-Nutzen-Rechnung führt sie unter dem Strich zu einem positiven Ergebnis.“ Für den Aufschwung des Fachgebiets macht der Forscher aber noch eine weitere Tatsache verantwortlich: Die Psychotherapie sei endlich aus einer Ecke geholt worden, in die sie nicht gehöre. Menschen mit psychischen Problemen galten in Deutschland lange als Außenseiter. Sich mit ihnen zu beschäftigen, als Sache derer, die in einer Tabuzone agieren. „Inzwischen ist das natürlich Geschichte. Über psychische Erkrankungen informieren heute die Medien, es wird öffentlich darüber gesprochen. Das gibt Betroffenen Kraft, sich Hilfe zu holen“, so Florian Weck. Hierfür weiter die theoretischen Grundlagen zu legen und auch die wissenschaftlich untermauerten Angebote zu schaffen, das ist es, was ihn reizt.

Wie gute Therapeuten „heranwachsen“, muss die Wissenschaft noch herausfinden

In seinem aktuellen DFG-Projekt untersucht Florian Weck gemeinsam mit Mitarbeiterin Yvonne Kaufmann, wie wichtig ein Kompetenz-Feedback für den Therapieerfolg ist. Schon in Frankfurt am Main, wo er zwischen 2009 und 2014 arbeitete, hat ihn diese Frage beschäftigt. In einer Studie stellte seine Forschungsgruppe damals fest, dass es sehr effektiv sein kann, wenn junge Therapeuten unmittelbar in der Sitzung von erfahrenen Kollegen über einen Monitor Rückmeldungen zu ihrem Vorgehen bekommen. „Diejenigen, die eine unmittelbare Supervision erhielten, waren am Ende in den Werten besser als jene mit der nachträglichen Auswertung“, fasst Florian Weck das Ergebnis zusammen. Feedback, sagt er, sei enorm wichtig für den Therapeuten-Nachwuchs. Das bestätige auch die Vorstudie des gegenwärtigen Projekts. Die Teilnehmer, die im Gegensatz zur Vergleichsgruppe konkrete schriftliche Rückmeldungen nach ihren Therapiesitzungen mit den Patienten bekamen, hätten einen deutlichen Kompetenzzuwachs erworben. „Die Frage ist nur, ob dieser beim Patienten gleichzeitig zum Therapieerfolg führt.“ Noch gibt es dazu keine Daten. Für das Forschungsvorhaben bewilligte die Deutsche Forschungsgemeinschaft gerade die Verlängerung; es läuft noch bis Anfang 2019. Das Projekt berührt eine ganz grundsätzliche Frage: Was macht einen guten Therapeuten aus? Noch hat die Forschung diese nicht wirklich beantwortet. Sicher ist nur, dass die Beziehung zwischen ihm und seinem Gegenüber wichtig ist. Und auch wie eine gute Therapie aussieht, ist nicht endgültig geklärt. Fest steht: „Man muss über genügend strukturelle Fähigkeiten, aber auch Einfühlungsvermögen und ausreichend fachspezifisches Wissen verfügen, um erfolgreich zu sein“, konstatiert Florian Weck. Noch gebe es auch zu wenige Erkenntnisse darüber, welche Trainingseinheiten besonders geeignet sind, den Therapeuten die erforderlichen Kompetenzen zu vermitteln. In Potsdam will man das künftig herausfinden. Geplant ist die Einrichtung eines Videostudios, um den Einfluss von Trainingsmaßnahmen auf die Entwicklung therapeutischer Kompetenzen zu untersuchen. Noch steckt die Idee in den Anfängen. „Mich interessiert aber schon sehr, wie man künftigen Psychotherapeuten am besten beibringt, ein guter Therapeut zu sein“, unterstreicht der Wahl-Potsdamer.

PETRA GÖRLICH

In der Psychologisch-Psychotherapeutischen Ambulanz

DER WISSENSCHAFTLER

Prof. Dr. Florian Weck studierte Psychologie an der Johannes Gutenberg-Universität Mainz. Seit 2016 ist Florian Weck Professor für Klinische Psychologie und Psychotherapie an der Universität Potsdam. Außerdem ist er Direktor der Psychologisch-Psychotherapeutischen Ambulanz der Hochschule.

Universität Potsdam
Strukturbereich Kognitionswissenschaften
Karl-Liebknecht-Straße 24–25
14476 Potsdam
✉ fweck@uni-potsdam.de

Fotos: Roese, Thomas (2)

Längst im Unterricht angekommen:
digitales Lernen, etwa mit Tablets

Foto: Fotolia/Syda Productions

Die Balance halten

Didaktiker entwickeln Konzepte für zeitgemäßen Grundschulunterricht

Der Einsatz von Laptop und Smartphone alleine macht noch keinen modernen Unterricht aus. Aber ohne die neuen Hilfsmittel geht es nicht. Um diese Balance kümmern sich Prof. Dr. Ulrich Kortenkamp und sein Team. Sie entwickeln Konzepte für das digitale Lernen in der Grundschule und nutzen dafür ihre Kontakte zur Schulpraxis. Die Didaktiker beschäftigen sich mit der Frage, wie zeitgemäßer Mathematikunterricht angesichts der immer rasanteren Weiterentwicklung digitaler Medien aussehen kann. Dazu gehören auch Anforderungen an die Ausbildung aktueller und zukünftiger Mathematiklehrerinnen und -lehrer.

An der Universität Potsdam ist es gute Tradition, mit Schulen der Region zusammenzuarbeiten. Ein aktuelles Projekt ist „Digitales Lernen Grundschule". Gemeinsam mit der Rosa-Luxemburg-Schule Potsdam hat sich die Hochschule erfolgreich an einer Ausschreibung der Deutsche Telekom Stiftung beteiligt. Bis 2018 entwickeln Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler nun Konzepte zum Einsatz digitaler Medien an Grundschulen. Die Stiftung fördert das Projekt mit 325.000 Euro. „Wir haben an der Universität Potsdam gerade in den Fachdidaktiken bereits langjährige Erfahrungen im Einsatz digitaler Technologien im Schulunterricht", sagt der Projektleiter und Professor für Didaktik der Mathematik, Ulrich Kortenkamp. Der Wissenschaftler leitet auch die Abteilung „Digitalisierung" des Deutschen Zentrums für Lehrerbildung Mathematik (DZLM).

DAS PROJEKT

„Digitales Lernen Grundschule" ist ein Verbundprojekt von sechs Hochschulen und Universitäten, initiiert von der Deutschen Telekom Stiftung. Ziel ist es, zukünftige und praktizierende Lehrerinnen und Lehrer für den Einsatz digitaler Medien im Grundschulunterricht zu sensibilisieren und ihnen Handlungskompetenzen dafür zu vermitteln. Während einige Standorte einen stärker medienpädagogischen Blick auf ihre Konzepte haben, werden in Potsdam vorwiegend aus den Fachdidaktiken heraus Unterrichtskonzepte entwickelt und erprobt.

http://dlgs.uni-potsdam.de/
www.telekom-stiftung.de/de/digitales-lernen-grundschule
Laufzeit: 2016–2018

Digitales Lernen muss in die Ausbildung der zukünftigen Lehrer einfließen

Bruchrechnung, Potenz- und Wurzelrechnung, binomische Formeln, Logarithmen, Termumformungen oder Geometrie gehören zu den mathematischen Grundkenntnissen, die gerade an weiterführenden Schulen vermittelt werden. Aber längst nicht alle Schülerinnen und Schüler beherrschen dieses Wissen so, wie es nach Abschluss ihrer Schulzeit erwartet werden kann. Hochschullehrerinnen und -lehrer beklagen bei Studienanfängern immer wieder Mathematikdefizite. Klar ist: Guter und an neuesten Erkenntnissen orientierter Unterricht steht und fällt mit didaktisch und fachlich gut ausgebildeten Lehrkräften. Ulrich Kortenkamp ist davon überzeugt, dass die Grundlagen dafür im Studium gelegt werden müssen. Und dazu gehört der sinnvolle Umgang mit digitalen Medien. Damit digitales Lernen für Schülerinnen und Schüler auch im Land Brandenburg zukünftig überall selbstverständlich ist, muss dieses Lernfeld in die Ausbildung der zukünftigen Lehrerinnen und Lehrer einfließen. So ist an der Universität unter anderem eine Werkstatt für Digitale Medien an der Grundschule geschaffen worden. Hier arbeiten Lehramtsstudierende der verschiedenen Grundschulfächer am Projekt mit, bereiten sich auf Praktika an Schulen vor und Lehrerinnen und Lehrer bilden sich weiter.

DER WISSENSCHAFTLER

Prof. Dr. Ulrich Kortenkamp studierte Mathematik und Informatik in Münster. Seit 2014 ist er Professor für Didaktik der Mathematik an der Universität Potsdam.

Universität Potsdam
Institut für Mathematik
Karl-Liebknecht-Straße 24–25
14476 Potsdam
✉ ulrich.kortenkamp@uni-potsdam.de

Den Didaktikern ist es wichtig, dass aus dem Projekt heraus weitere Konzepte entstehen, die nicht nur in speziellen Forschungssituationen, sondern in jeder Schule eingesetzt, gestaltet und weiterentwickelt werden können. Ziel ist es, den Unterricht aus medienpädagogischer sowie aus fachlicher Perspektive zu verändern. Es gehe, so Kortenkamp, nicht nur darum zu lernen, wie man mit dem Computer oder dem Tablet umgeht oder die Geräte einsetzt, sondern mithilfe der digitalen Medien Deutsch-, Mathematik-, Englisch- oder Sachunterricht besser zu gestalten. Der Grundstein dafür müsse in der Grundschule gelegt werden, wobei der Wissenschaftler die Didaktik der Mathematik als Prozess von der ersten bis zur letzten Klasse, sogar bis zur Hochschule, versteht. Mit dem Einsatz von digitalen Werkzeugen im Mathematik-Unterricht in allen Altersstufen fängt Ulrich Kortenkamp nicht bei null an. So entwickelte er mit seinem Team bereits mehrere Apps und Computerprogramme.

Reale und virtuelle Handlungsräume verknüpfen

Mit der Umsetzung der neuen Konzepte sollen Schülerinnen und Schüler befähigt werden, mit digitalen Werkzeugen und Medien effektiv und sinnvoll zu lernen. Dabei orientieren sich die Didaktiker an tatsächlichen Lernsituationen. Entscheidend sei, reale und virtuelle Handlungsräume zu verknüpfen, aus beiden Welten eine Symbiose zu schaffen, also mit traditionellen Lehrmaterialien und digitalen Werkzeugen parallel zu arbeiten. Ebenso wichtig erscheint Kortenkamp die fachdidaktische Fundierung. „Wir arbeiten nicht nur mit handelsüblichen Lernspielen ohne theoretisches Konzept. Vielmehr müssen die

Fotos: Fritze, Karla (o.); pixabay/lcrjcr (u.)

Digitale Technologien im Unterricht sinnvoll einzusetzen, will gelernt sein

Erkenntnisse der Fachdidaktik sichtbar sein.“ Alles müsse anschlussfähig sein, in dem Sinne, dass nach der Grundschule auf dem Gelernten aufgebaut werden kann und Entwicklungen möglich sind. „Kinder, die sich in der Grundschule mit digitalen Werkzeugen vertraut gemacht haben, müssen Perspektiven erhalten.“ Sekundarstufenlehrer stehen vor der Herausforderung, den Schulstoff der Grundschule zu kennen und zu wissen, wie er gelehrt wird. Daraus ergibt sich notwendigerweise eine Aufgabe für die Lehrerweiterbildung.

Bei den sieben Konzepten für das „Digitale Lernen Grundschule“, die an der Universität Potsdam entstehen, geht es unter anderem um den Aufbau des flexiblen Stellenwertverständnisses, die Entwicklung von Abstraktionsprozessen des Winkelbegriffs sowie die Leseflüssigkeit durch paralleles Hören von Hörbüchern und Mitlesen der Texte am Tablet. Neben der Mathematik sind also auch die Fächer Deutsch und Sachkunde am Projekt beteiligt.

Die Wissenschaftler entwickelten beispielsweise eine App zur digitalen Stellenwerttafel. Dabei wird eine Zahl durch Zählplättchen in der Stellenwerttafel dargestellt. Beim Verschieben von Plättchen bleibt der Wert der Zahl erhalten, ihre Darstellung ändert sich jedoch. „Die App soll Schülerinnen und Schüler auf ihrem Weg entlang der Abstraktionskette begleiten – vom Zählen konkreter Gegenstände hin zur standardisierten symbolischen Darstellung“, sagt Ulrich Kortenkamp.

Digitalisierung kommt in der Schule häufig noch viel zu wenig an

Der Didaktiker wünscht sich, dass möglichst viel von dem, was sein Team erarbeitet, direkt in den Unterricht einfließt. „Die Lehrerinnen und Lehrer sind in der Regel dafür offen. Voraussetzung für ein langfristiges Erfolgserlebnis ist jedoch die Bereitschaft zur Weiterbildung“, meint der Hochschullehrer. Der Mathematikunterricht wandle sich weiter, die Digitalisierung komme in der Schule aber häufig noch viel zu wenig an. Das müsse sich ändern. Oft fehle den Lehrerinnen und Lehrern die Zeit für fachliche und fachdidaktische Vertiefung. Ulrich Kortenkamp drängt darauf, dass Schulen und Lehrer Raum zur Weiterbildung erhalten, um neue Erkenntnisse umsetzen zu können. Die Pädagogen der Rosa-Luxemburg-Schule zeigen sich jedenfalls dem Neuen gegenüber sehr aufgeschlossen, wollen das Projekt mit Leben füllen und ihren Beitrag dazu leisten. Deshalb glaubt der Wissenschaftler auch an den Erfolg des Vorhabens. „Dank der Kooperation zwischen Schule und Universität können wissenschaftliche Erkenntnisse und schulpraktische Bedürfnisse noch besser miteinander verknüpft werden, was nicht nur den zukünftigen Lehrerinnen und Lehrern, sondern natürlich auch unseren Schülerinnen und Schülern zu Gute kommt“, ist sich Katja Kaden, Lehrerin an der Rosa-Luxemburg-Schule in Potsdam, sicher.

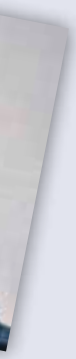
DR. BARBARA ECKARDT

Foto: Fotolia/WavebreakMediaMicro

Fotos: Fotolia/oily

Schau mir in die Augen!?

Eine sozialpsychologische Studie geht dem berühmten ersten Eindruck auf den Grund



Ein kurzer Blick genügt: In Bruchteilen von Sekunden haben wir einen ersten Eindruck von einer Person – finden sie sympathisch oder unsympathisch, attraktiv oder unattraktiv, angenehm oder unangenehm. Dieser erste Eindruck kann täuschen, er kann sich aber auch bestätigen, wenn wir uns besser kennenlernen. Was er mit Geschlecht, Ethnizität und der Farbe Rot zu tun hat, erforscht eine Studie am Department für Psychologie der Universität Potsdam. Jana Scholz hat im „Selbstversuch" daran teilgenommen und mit den Forschern über die Studie gesprochen.

Im sozialpsychologischen Labor in Golm bin ich die 50. Teilnehmerin der Studie, die Nadine Wenzel unter Leitung der Sozialpsychologin Prof. Dr. Daniela Niesta Kayser durchführt. 80 bis 100 Probandinnen sollen es am Ende sein, um ein aussagekräftiges Ergebnis zu erhalten. Wider Erwarten treffe ich im Labor jedoch nicht auf Personen, sondern auf einen Computer: Auf dem Bildschirm bekomme ich 96 Schwarz-Weiß-Porträts von 48 Personen zu sehen. Genauer gesagt: 24 Frauen und 24 Männer arabischer, afrikanischer sowie kaukasischer Herkunft. Jede Person ist dabei zweimal zu sehen, einmal vor einem roten und einmal vor einem weißen Hintergrund. Ich gebe 96 mal – auf einer Skala von eins bis neun – an, wie attraktiv ich die gezeigte Person finde. Außerdem, wie vertrauenswürdig und wie dominant ich sie einschätze.

Aber entsteht nicht der erste Eindruck von einer Person auch durch ihre Gestik, Körperhaltung und ihre Stimme – und nicht nur durch ein Foto von ihrem Gesicht? „Bei der zwischenmenschlichen Annäherung hat der erste Eindruck Einfluss auf alles weitere", sagt Niesta Kayser. „Schon ein Foto prägt die Wahrnehmung unseres Gegenübers nachhaltig." Dating-Apps wie Tinder beruhen nicht ohne Grund auf diesem ersten Eindruck, den nur ein Foto vermittelt. Gefällt uns das Foto nicht, wischen wir einfach zum nächsten Bild.

Das mache ich genauso im Golmer Labor und klicke, klicke, klicke und klicke. Rund 25 Minuten lang. Zwar habe ich nicht den Eindruck, beim Anblick der Gesichter auf dem Bildschirm vor mir jemals

Nadine Wenzel

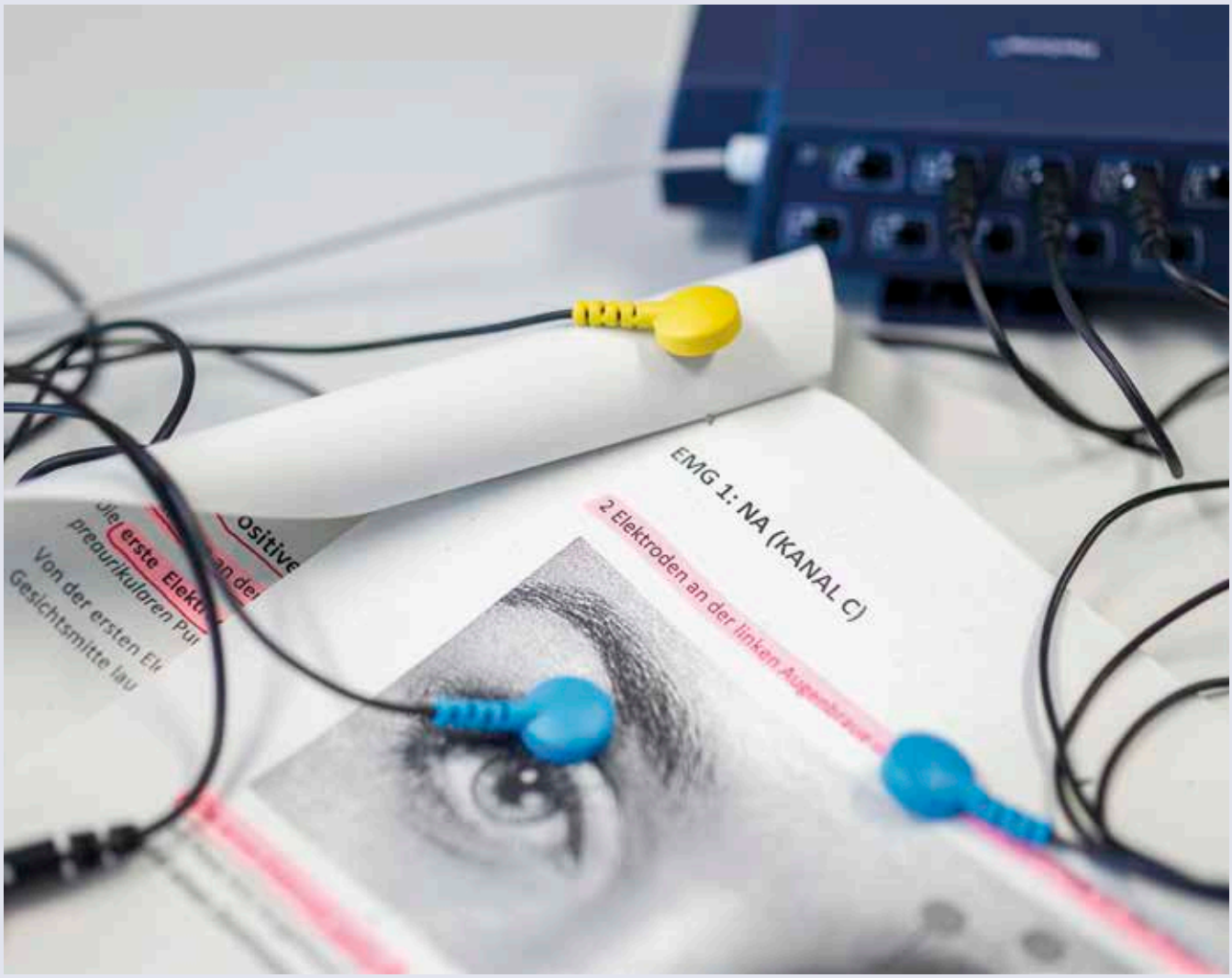
Elektroden messen die Bewegungen der Gesichtsmuskulatur

Fotos: Roese, Thomas (2)

gelächelt oder die Stirn gerunzelt zu haben. Aber die Experimentalleiterin Nadine Wenzel erstellt ein Elektromyogramm (EMG): Sie zeichnet die Aktivität meiner Gesichtsmuskeln auf. Insgesamt sechs Elektroden an der Stirn, über den Augenbrauen und an der Wange nehmen kleinste Bewegungen wahr. Genauer gesagt geht es um Kontraktionen des Corrugator supercilii – dem sogenannten Stirnrunzler – und des Zygomaticus major, dem sogenannten Lachmuskel, der die Mundwinkel nach oben und

DAS PROJEKT

Die sozialpsychologische Studie ist Teil des DFG-Projekts **„Der Einfluss der Farbe Rot auf Wahrnehmung und soziale Austauschprozesse“** an der Universität Potsdam. Die Forscherinnen untersuchen den Einfluss von Ethnizität, Geschlecht und der Farbe Rot auf den ersten Eindruck.



Fotos: Robert Thornton (3)

hinten zieht. Es dauert nur 90 bis 400 Millisekunden, bis diese Muskeln auf ein Bild reagieren. Durch die physiologische Messung meiner Emotionen hat die angehende Diplom-Psychologin also ein genaues Bild davon, wann meine Mundwinkel und Augenbrauen sich nach oben bewegt haben. So weiß sie genau, welche Personen ich sympathisch und welche ich unsympathisch fand.

Nachdem ich fast 50 Menschen nur nach dem ersten Eindruck beurteilt habe, fülle ich einen Fragebogen aus. Dabei tauchen einige der Gesichter, die ich inzwischen kenne, wieder auf dem Bildschirm auf. Ich bewerte nun ausführlicher: ob sie auf mich „manipulativ", „egoistisch", „gutaussehend" oder auch „penetrant" gewirkt haben und wie hoch ihr „Status" meines Erachtens ist. Außerdem vermerke ich zu jedem Bild, welche Stimmung ich habe, wie hoch meine innere Erregung und mein Selbstwertgefühl gerade sind. Während mir manche Personen auf den Fotos tatsächlich ziemlich manipulativ erscheinen, andere dagegen sehr vertrauenswürdig, tut sich bei meiner Stimmung nicht viel. Was ich nicht bemerkt habe: Jedes zweite Porträtfoto war rot gerahmt.

DIE WISSENSCHAFTLERINNEN

PD Dr. Daniela Niesta Kayser studierte Politische Wissenschaften und Sozialpsychologie an der Ludwig-Maximilians-Universität München. Seit 2014 leitet sie das DFG-Projekt „Der Einfluss der Farbe Rot auf Wahrnehmung und soziale Austauschprozesse" an der Universität Potsdam.

Universität Potsdam
Strukturbereich Kognitionswissenschaften
Karl-Liebknecht-Str. 24–25
14476 Potsdam
✉ niesta@uni-potsdam.de

Nadine Wenzel studiert Psychologie an der Universität Potsdam. Im Rahmen ihrer Diplomarbeit führt sie das Experiment zum ersten Eindruck durch.

✉ nwenzel@uni-potsdam.de

Den Effekt der Farbe Rot erforscht die Psychologin Daniela Niesta Kayser seit drei Jahren im DFG-Projekt „Der Einfluss der Farbe Rot auf Wahrnehmung und soziale Austauschprozesse". Beteiligt sind neben der Uni Potsdam auch die Universitäten Wuppertal, München und Wien.

Die Potsdamer Studie untersucht, wie der erste Eindruck entsteht – und zwar in Bezug auf Geschlecht, ethnische Zugehörigkeit und die Farbe Rot. Das EMG und die abgefragten Selbstbeschreibungen sollen die Emotionen der Probandinnen erfassen. Da heterosexuelle Konstellationen im Vordergrund stehen, erfragt die Studie vorab die sexuelle Orientierung und den Beziehungsstatus. „Wenn wir in einer festen Beziehung sind, bewerten wir eine attraktive Person des anderen Geschlechts als weniger attraktiv", erklärt Niesta Kayser. „Wir schützen damit indirekt unsere Partnerschaft, um nicht auf ‚dumme' Gedanken zu kommen."

Eine Studie, die im Rahmen des DFG-Projekts bereits an der Universität Wien durchgeführt wurde, hat untersucht, welche Rolle die Ethnizität für den ersten Eindruck einer Person spielt. Sie nahm speziell die Emotionen männlicher Probanden in den Blick. Erfreulich sind die Ergebnisse nicht – denn sie bestätigen die Wirksamkeit von Stereotypen und Diskriminierung. „Ohne weitere Informationen zu haben, schätzen die Probanden den Status von Personen anderer ethnischer Gruppen schlechter ein als den von Personen ihrer eigenen Ethnie", erklärt Niesta Kayser. Wenn es um den Wettstreit um Ressourcen geht, sahen die Teilnehmer Männer anderer ethnischer Zugehörigkeit weniger als Konkurrenz an. Sowohl was berufliche Chancen als auch die Wahl einer Partnerin betrifft, ist die Rivalität innerhalb der eigenen ethnischen Gruppe größer. Die Psychologin vermutet, dass anderen Ethnien ein niedrigerer sozioökonomischer

Fotos: Roese, Thomas (3)

Kleinste Muskelbewegungen verraten den Forschern viel über den ersten – visuellen – Eindruck

Status und damit ein schlechterer Zugang zu sozialen und finanziellen Ressourcen zugesprochen wird.

Was Geschlechterfragen betrifft, zeigen frühere Forschungen der Psychologin den erstaunlichen Effekt der Farbe Rot. Sie verstärkt unseren ersten Eindruck in Bezug auf gleichgeschlechtliche Rivalität sowie gegengeschlechtliche Attraktivität. Betrachten Männer andere Männer, kann Rot einerseits einen negativen Effekt haben: Es lässt sie bedrohlich wirken. Dies erklärt Niesta Kayser zum einen evolutionsbiologisch. Ein erhöhter Testosterongehalt im Blut bewirke eine stärker gerötete Gesichtshaut. Daran lässt sich unbewusst das Aggressionsniveau einer Person ablesen. Zum anderen erklärt die Psychologin den statuserhöhenden Effekt der Farbe kulturgeschichtlich. Über Jahrhunderte hinweg wurde die Textilfarbe aus der Purpurschnecke gewonnen. „Ein extrem aufwendiges und teures Verfahren“, so Niesta Kayser. Vor allem Adelige oder Geistliche konnten sich rote Kleidung leisten – also Menschen mit hohem sozialen Status.

Die Farbe besitzt im heterosexuellen Beziehungskontext außerdem einen „Romantikeffekt“: Rot lässt das andere Geschlecht attraktiver wirken. Dies erklärt die Psychologin aus biologischer Perspektive. Während des weiblichen Eisprungs sei die Haut im Gesicht und Dekolletee gerötet. Frauen schätzten sich in dieser Phase des Zyklus’ selbst attraktiver ein und würden auch so wahrgenommen. Roter Nagellack, Lippenstift oder Kleider verstärken diese Wirkung. „Evolutionsbiologische und sozialisationshistorische Argumente schließen sich nicht aus“, sagt Niesta Kayser. „Wir gehen davon aus, dass sich Kultur dessen bedient, was biologisch angelegt ist.“

Von der aktuellen Studie erhoffen sich die Forscher eine Antwort auf die Frage, ob Personen anderer Ethnizität durch den roten Rahmen noch negativer – also statusniedriger und weniger attraktiv – bewertet werden.

Ich verlasse das Labor mit einer beunruhigenden Erkenntnis: Mitunter diskriminieren wir unser Gegenüber in Sekundenschnelle, ohne dass es uns bewusst wäre. Meinen ersten Eindruck von Porträtfotos auf Facebook oder Instagram werde ich mit diesem Wissen stärker reflektieren. Und mich in Zukunft hoffentlich öfter auf einen zweiten Eindruck einlassen.

JANA SCHOLZ

Fotos: Roese, Thomas (2)

Frischer Wind

Foto: Fotolia/raz studio

in der Kommune

Verwaltungswissenschaftler bilden ein europäisches Netzwerk zur Erforschung kommunaler Reformen

Sie regeln, wo neue Schulen entstehen oder ob der Energieversorger privatisiert wird. Sie finanzieren Bildungs- und Kultureinrichtungen und betreiben Krankenhäuser: Die Kommunalverwaltungen in Europa treffen Entscheidungen, die jeder Bürger spürt. Verwaltungswissenschaftler aus Potsdam untersuchen mit Kollegen im europäischen Vergleich, wie notwendige Lokalreformen umgesetzt werden, welche Unterschiede es zwischen den Ländern gibt und welche Lehren man für die Verwaltungspraxis bei der künftigen Gestaltung dieser Reformen ziehen kann.

In Norwegen sind knappe kommunale Kassen kein Problem, in der Schweiz ebenso wenig. „Aber Griechenland und Spanien leiden", sagt Sabine Kuhlmann, Professorin für Politikwissenschaft, Verwaltung und Organisation. Die Voraussetzungen der europäischen Kommunen sind unterschiedlich, während sich ihre Aufgaben ähneln. Es gilt, notwendige Reformen umzusetzen, demografische Probleme anzugehen und zukunftsfähige Strukturen zu schaffen.

Um zu untersuchen, wie dies gelingt, betrachten Forscher aus ganz Europa im EU-Projekt „LocRef" Kommunalreformen aus unterschiedlicher Perspektive. Welche Wirkungen haben Reformen des öffentlichen Sektors? Wie werden sie umgesetzt? Und warum finden sie überhaupt statt? Mehr als 300 erfahrene Wissenschaftler, Postdocs und Doktoranden aus 32 europäischen Ländern beteiligen sich an dem Mammutprojekt.

DAS PROJEKT

„LocRef" (Local Public Sector Reforms) ist eine COST Action der Europäischen Union und fördert ein Forschungsnetzwerk zur Untersuchung von Reformen in Kommunalverwaltungen.

Beteiligt: Mehr als 300 Forscher aus 32 europäischen Ländern, unter Federführung der Universität Potsdam und Leitung von Prof. Dr. Sabine Kuhlmann
Laufzeit: 2015–2017
www.uni-potsdam.de/cost-locref/

Rathäuser in Hannover (o.), Bad Lauchstädt (unten links) und Wien (unten rechts)

„Es gibt zwar sehr viele vergleichende Forschungsarbeiten dazu auf nationaler, aber keine auf lokaler Ebene. Das ist eine eklatante Forschungslücke“, betont Projektleiterin Sabine Kuhlmann. Eine, die es zu schließen gilt, denn: „Die Kommune ist die Ebene, die am nächsten beim Bürger ist“, sagt die Politikwissenschaftlerin. In den kommunalen Ämtern und Verwaltungen würden letztlich auch jene Leistungen erbracht, die Menschen direkt nutzten. „Wer etwas gegen Politikverdrossenheit tun möchte, muss hier ansetzen.“ Und dabei geht es um Gemeinsamkeiten und Unterschiede in den Nationen, um positive und negative Beispiele. „Es geht darum, voneinander zu lernen“, so Kuhlmann.

Europaweit wurden 4.500 Bürgermeister, Kämmerer und Amtsleiter befragt

Im Fokus von „LocRef“, dessen vielfältige Teilprojekte von Verwaltungswissenschaftler Christian Schwab koordiniert werden, stehen Privatisierung und Rekommunalisierung ebenso wie Finanzfragen, Gebietsreformen oder das Rollenverständnis von Bürgermeistern und ihre Reformvorstellungen. Eines der Forschungsvorhaben hinterfragt etwa, wie sich

Fotos: pixabay/connormik (o.); pixabay/lapping (u. li.); pixabay/miniwal (u. re.)

DIE WISSENSCHAFTLER

Prof. Dr. Sabine Kuhlmann studierte Sozialwissenschaften an der Humboldt-Universität zu Berlin. Seit 2013 ist sie Professorin für Politikwissenschaft, Verwaltung und Organisation an der Universität Potsdam und erforscht Verwaltungsreformen in international vergleichender Perspektive.

Universität Potsdam
Wirtschafts- und Sozialwissenschaftliche Fakultät
August-Bebel-Str. 89
14482 Potsdam
✉ sabine.kuhlmann@uni-potsdam.de

M.A., Mag. rer. publ. Christian Schwab studierte Politische Wissenschaften und Betriebswirtschaftslehre an der Universität Mannheim und Verwaltungswissenschaften an der Universität Speyer. Seit 2013 promoviert er an der Universität Potsdam.

✉ chschwab@uni-potsdam.de

Kosten im Kommunalhaushalt senken lassen. Dafür untersuchten die Forscher Kommunen mit mehr als 10.000 Einwohnern in Frankreich, Portugal, Italien, Großbritannien und Deutschland – allein in Deutschland waren es rund 4.500. Bürgermeister, Kämmerer und Hauptamtsleiter standen Rede und Antwort über die finanziellen Herausforderungen in ihren Verwaltungen. Die Forscher interessierte auch, welche unterschiedlichen Strategien die Kommunen anwenden und miteinander kombinieren. Ob sie bei notwendigen Kürzungen das Rasenmäherprinzip bevorzugen oder gezielt ganz bestimmte Ausgaben senken und welche Auswirkungen dies auf die kommunale Leistungserbringung hat. So zeigte sich etwa, dass in den von der Finanzkrise gebeutelten südeuropäischen Ländern nicht nur prozentual gesehen viel mehr Gemeinden Ausgabenkürzungsprogramme durchführen, sie wenden darüber hinaus die zur Verfügung stehenden Strategien auch umfangreicher an, als dies in deutschen Kommunen der Fall ist.

Die Projektgelder, die das Team um Sabine Kuhlmann für das Vorhaben von der EU erhalten hat, stammen aus einer besonderen Förderform – der sogenannten COST Action. „Diese Gelder sind nicht unmittelbar für Forschung gedacht", betont die Verwaltungswissenschaftlerin. Vielmehr gehe es um den Aufbau einer wissenschaftlichen Community und die Internationalisierung des Forschungsfeldes. Dass am Ende dennoch zahlreiche Ergebnisse aus Umfragen und der Feldforschung stehen, sei den zahlreichen engagierten Wissenschaftlern zu verdanken. In Konferenzen, Workshops, Arbeitstreffen oder Training Schools tauschen sie sich aus, diskutieren und arbeiten an gemeinsamen Fragen.

„Ein ganz wichtiges Instrument der COST Actions sind die Short Time Scientific Missions – also kurze Forschungsaufenthalte im Ausland. Gerade jüngere Wissenschaftler haben dadurch gute Chancen, zu Partneruniversitäten zu reisen, dort zu forschen, sich zu vernetzen und zu publizieren", erklärt Sabine Kuhlmann. Eine Chance, die sehr viele Nachwuchsforscher genutzt hätten. „Übrigens mehr junge Frauen als Männer, gerade auch aus den süd- und osteuropäischen Ländern, wo es finanziell schwierig ist."

Die Forschungsergebnisse führen zu konkreten Handlungsempfehlungen

Die Forschungsergebnisse finden nun auch ihren Weg in die Praxis, zu den politischen Entscheidungsträgern – auf nationaler und europäischer Ebene. (Siehe Interview S. 70f.) In mehreren Publikationen fassen die Forscher die Resultate ihrer Arbeit zusammen und geben konkrete Empfehlungen für die politische Praxis. Zusätzlich gibt es mehr als 200 Veröffentlichungen in Fachzeitschriften. In Konferenzen diskutieren die Wissenschaftler ihre Ergebnisse mit Praktikern und suchen das Gespräch in bestehenden Netzwerken. Fest steht: Europaweit ist die Autonomie der Kommunen in den vergangenen Jahren gestiegen. Insgesamt besitzen sie mehr Handlungsspielräume und Entscheidungsbefugnisse. „Die Bedeutung der Kommunen nimmt zu", stellt Sabine Kuhlmann fest.

Umso wichtiger sind die anstehenden Reformen. Diese müssten den Bedürfnissen des jeweiligen Landes und der Kommune angepasst werden, stellt Kuhlmanns Doktorand Christian Schwab klar. „Ein Konzept eins zu eins zu übertragen, bringt nichts." Es gebe Unterschiede im Kommunalrecht, in den politischen, gesellschaftlichen und kulturellen Strukturen sowie den finanziellen Möglichkeiten, die es zu berücksichtigen gilt. Dennoch zeigt sich: Kommunen, die einen hohen Grad an Autonomie und eine gute Bürgerbeteiligung besitzen, scheinen Probleme besser lösen zu können als andere.

Dennoch – ein Patentrezept gibt es nicht. So vielfältig wie Europa seien auch die notwendigen Lösungen. Für die Verwaltungswissenschaftler ist die fehlende Einheitslösung kein Grund zur Sorge, wie Sabine Kuhlmann betont: „Die Vielfalt ist die Stärke."

HEIKE KAMPE

Fotos: privat (2)

Von Europa bis Brandenburg

Über die Wirkungen von Kreisreformen

Ende Mai 2017 präsentierte Prof. Dr. Sabine Kuhlmann gemeinsam mit Dr. Markus Seyfried und Prof. Dr. John Siegel ein Gutachten zu den „Wirkungen von Gebietsreformen“, das im Auftrag des brandenburgischen Ministeriums des Inneren und für Kommunales erstellt wurde. Mit ihr sprach Matthias Zimmermann über die Reform, das Gutachten und die Chance, mit Wissenschaft etwas zu bewirken.

Frau Kuhlmann, warum wurden Sie gebeten, dieses Gutachten zu erstellen?

Zunächst mal haben wir hier in Potsdam die Expertise für Verwaltungswissenschaft. Da ist es naheliegend, dass die politischen Entscheidungsträger in Fragen der Verwaltungsreform auf uns zukommen, wenn sie an wissenschaftlicher Expertise interessiert sind. Tatsächlich gab es ein konkretes politisches Anliegen: Die geplante Kreisgebietsreform in Brandenburg ist stark unter Kritik geraten. Das hat eine breite öffentliche Diskussion darüber ausgelöst, wie sinnvoll eigentlich Gebietsreformen sind. Einige Gegner der Reform haben behauptet, dass Gebietsreformen überhaupt keine positiven Effekte haben. Deshalb ist die Regierung mit einigen Fragen an uns herangetreten: Was weiß denn die Wissenschaft über Wirkungen von Gebietsreformen? Und kann man daraus ableiten, ob mit diesen Gebietsreformen die politischen Ziele erreicht werden können? Letztlich betrifft das nicht nur Brandenburg. In Thüringen gibt es ähnliche Debatten und Rheinland-Pfalz bereitet eine Funktionalreform vor.

Das Reformvorhaben ist seit seiner Ankündigung stark umstritten. Warum?

Weil bei Gebietsreformen die Befürchtung besteht, dass es Gewinner und Verlierer gibt. Diejenigen, die eingekreist werden oder die ggf. Positionen einbüßen, einige Kreistagsmitglieder oder Vertreter der eingekreisten Städte, sehen sich als Verlierer. Daneben gibt es parteipolitische Hintergründe: Der

Fotos: Fritze, Karla (2)

Widerstand kommt eher aus den Reihen der CDU und der Freien Wähler, während das Projekt von den Parteien der Regierungsseite, SPD und Linke, aber auch von den Grünen eher unterstützt wird. Man muss aber auch sagen, dass in Brandenburg viele unsachliche, emotionale und schlicht unkorrekte Argumente vorgetragen wurden. Das ist wirklich bedauerlich. Das hat die Debatte aufgeheizt. Ich hoffe, dass unser Gutachten einen Beitrag leistet, sie wieder zu versachlichen.

Wie sind Sie bei der Erstellung des Gutachtens vorgegangen?

Wir haben dieses Gutachten auf der Grundlage der verfügbaren Forschung zu Gebietsreformen in Deutschland und Europa erstellt – als Metastudie. Wir haben also die einschlägigen Studien, Untersuchungen, Berichte, Rechnungshofberichte und Gutachten einbezogen, um ein möglichst umfassendes Bild zu zeichnen. Kriterien waren zum einen die inhaltlichen Bezüge – inwieweit sagen sie uns etwas über Wirkungen von Gebietsreformen –, zum anderen die methodische Validität und Qualität der Publikationen. Außerdem wollten wir ein möglichst breites methodisches Spektrum abbilden. Nicht nur statistische Auswertungen, sondern auch Fallstudien, qualitative Erhebungen und Gutachten.

Können Sie die Ergebnisse kurz zusammenfassen?

Grundsätzlich kommen wir zu dem Schluss, dass die Kreisgebietsreform, wie sie geplant ist, in der Lage sein kann, die von der Landesregierung gesetzten Ziele zu erreichen, insbesondere hinsichtlich der Leistungsfähigkeit, Funktionsfähigkeit und Zukunftsfestigkeit der Verwaltung. Das setzt aber voraus, dass sie gut umgesetzt wird und dass bestimmte Rahmenbedingungen beachtet werden. So sollte man bei Gebietsreformen ein Auge darauf haben, dass Bürgerpartizipation und Bürgernähe nicht leiden. Und in der Frage Einsparungen und Effizienzgewinnen haben wir ein durchwachsenes Bild in der Forschungslandschaft. Ob diese erreicht werden können, hängt ganz stark von der konkreten Umsetzung und den sonstigen Kontextbedingungen ab.

Büßt man durch die Gebietsreform die Bürgernähe und die Möglichkeiten zur Partizipation zwangsläufig ein?

Nicht zwangsläufig. Aber die Gefahr besteht. Deshalb sollte man Ausgleichsmaßnahmen ergreifen, wie bestimmte kleinräumige Partizipationsstrukturen oder Möglichkeiten zur Bürgernähe durch E-Government. Allerdings darf man die Kreisebene als Ort der Partizipation auch nicht überschätzen. Der wichtigste Raum für Bürgerpartizipation und Bürgernähe ist nach wie vor die Gemeinde, auch als identifikationsstiftender Ort. Kreise haben andere Funktionen und ich bezweifle außerdem, dass es so etwas wie eine „Kreisidentität“ gibt. Aber auf Gemeindeebene sollte man darauf achten, dass kleinräumige Partizipation möglich ist und bürgernahe Strukturen vorhanden sind. Das lässt sich sehr gut durch Digitalisierung unterstützen, sodass negative Effekte vermieden oder minimiert werden.

Haben Sie denn das Gefühl, dass das Gutachten nach seiner Veröffentlichung in der Debatte hilft?

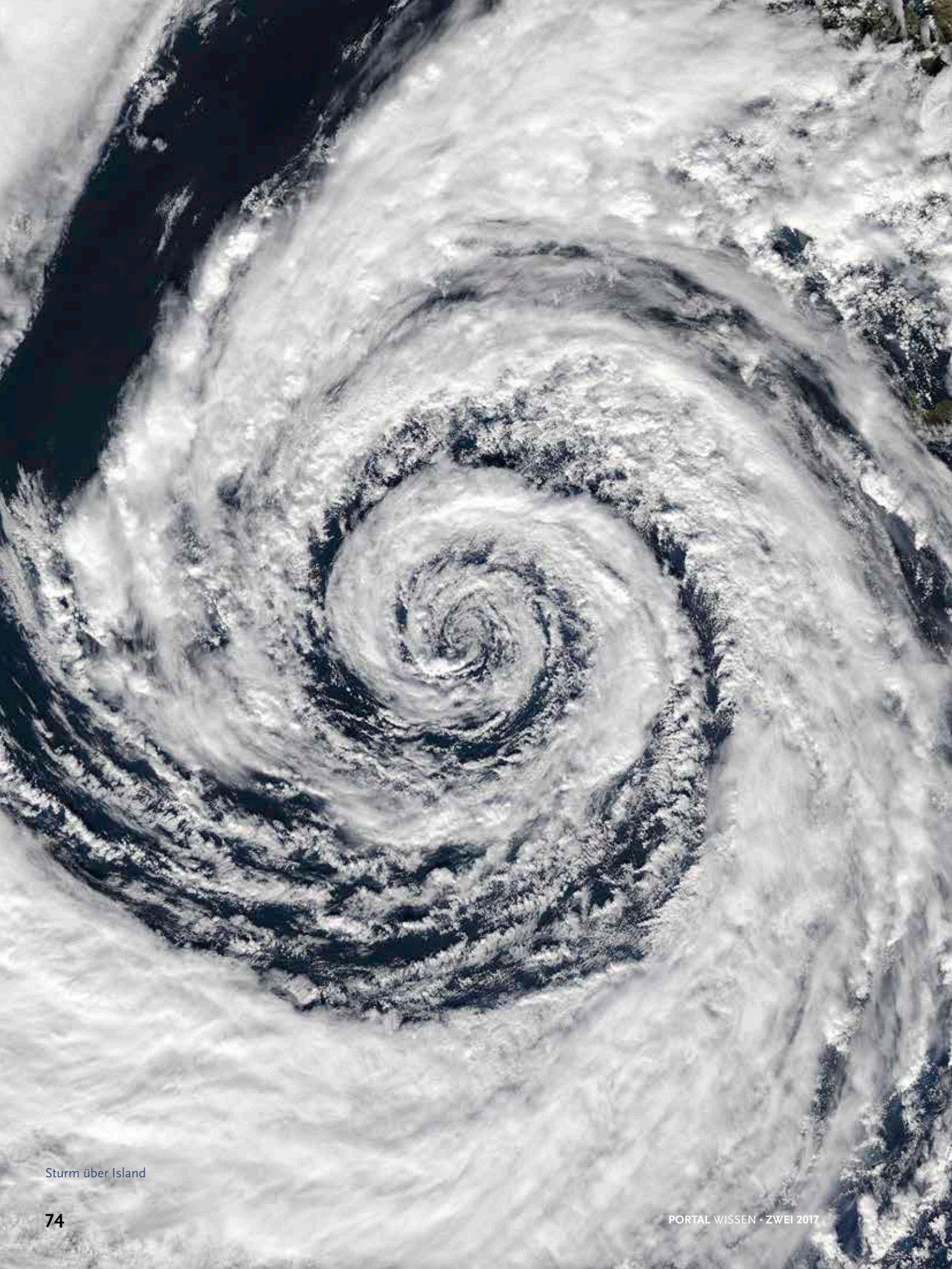
Ja. Ich war doch überrascht, dass sich etwa die Argumentation in der Presseberichterstattung durchaus bereits geändert hat. Vorher habe ich fast durchweg kritische Kommentare zur Kreisgebietsreform gelesen. Die Bevölkerung war zunehmend negativ eingestellt dazu, obwohl sie zum Teil gar nicht weiß, was da eigentlich vor sich geht. Inzwischen sind auch ein paar Berichte erschienen, in denen es heißt: Es gibt jetzt so ein Gutachten, das zusammenträgt, was wir eigentlich erwarten können. Und es kommt gar nicht zu so einem negativen und problematischen Ergebnis. Das heißt, wir müssen alle gar nicht so große Angst davor haben, was da passiert. Das hat mich ermutigt, dass man mit wissenschaftlichen Argumenten doch etwas erreichen kann.

Werden die Ergebnisse in das Projekt „LocRef“ einfließen?

Das Projekt ist März 2017 offiziell ausgelaufen, aber das große Netzwerk besteht fort. Dort fließt es auf jeden Fall ein. Wir planen gerade mit Kollegen aus Südeuropa und anderen Regionen gemeinsame Forschungen zu Territorialreformen. Das ist momentan überall ein Thema.

Das Gutachten ist veröffentlicht unter:
https://www.uni-potsdam.de/fileadmin01/projects/ls-kuhlmann/Gutachten/Gutachten-11-06-17.pdf.

Foto: Wikipedia.de



Sturm über Island

POTSDAMER FORSCHER UNTERSUCHEN KLIMABILDER IM INTERNET

Foto: pixabay/WikiImages

2013 gilt als Rekordjahr in Australien: Die Durchschnittstemperatur war so hoch wie niemals zuvor. Um sie überhaupt darstellen zu können, führten die Meteorologen eine neue Farbe ein. Temperaturen über 50 Grad Celsius werden auf entsprechenden Visualisierungen seither in Magenta angezeigt. Mit der Geschichte und Vielfalt von solchen und vielen anderen Klimabildern im Internet beschäftigt sich ein neues Forschungsprojekt und wendet dabei sowohl digitale als auch kunsthistorische Methoden an. Wer erzeugt Klimabilder im Web? Wer nutzt sie und wofür? Welche Bilder verbreiten sich und wie? Diesen Fragen gehen Forscher der Universität Potsdam, der Fachhochschule Potsdam und des Potsdam-Instituts für Klimafolgenforschung (PIK) nach.

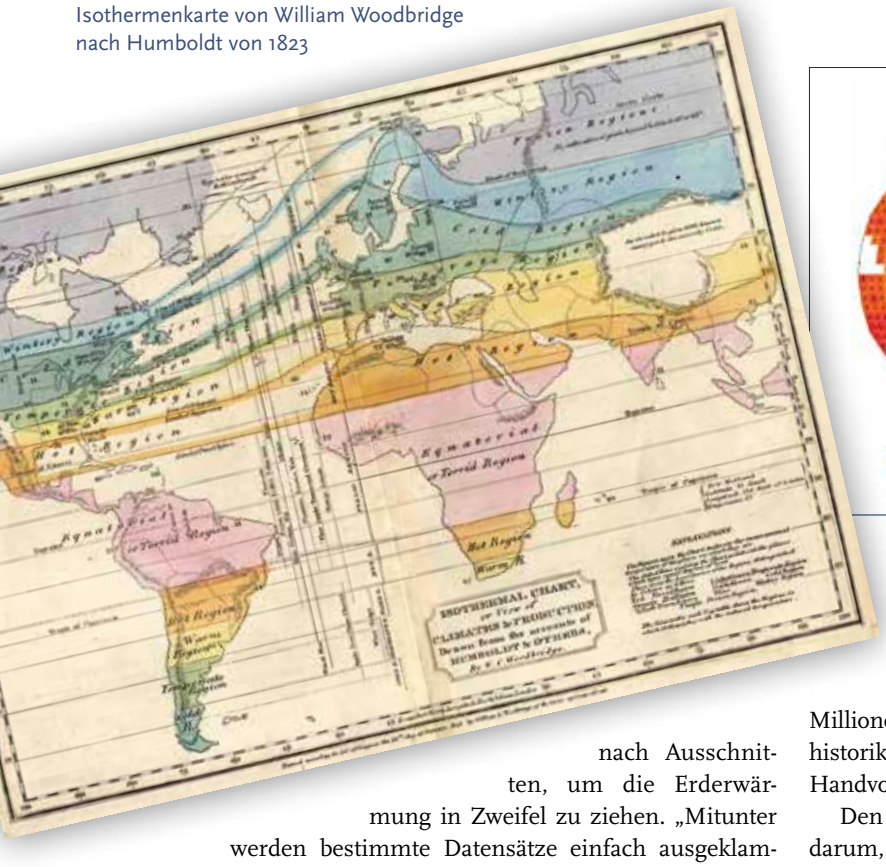
Ein Eisbär auf einer einsamen Eisscholle, überschwemmte Städte, vertrocknete Flussbetten oder auch umgestürzte Windräder – Bilder sollen uns Botschaften über das Klima vermitteln. Sie bedienen sich dafür einer ganz bestimmten Bildsprache. Das Potsdamer Forscherteam untersucht die Rhetorik von Klimabildern und fragt, welche Interessengruppen sich welcher Strategien bedienen. „Wir arbeiten mit einer Bilderkennungssoftware, die wie eine Suchmaschine funktioniert“, sagt Sebastian Meier vom Interaction Design Lab an der FH Potsdam. „Sie schweift automatisiert durchs Internet und sammelt Informationen über Bilder und deren Kontexte.“ Wie viele Illustrationen setzt zum Beispiel eine Umweltorganisation wie Greenpeace auf ihrer Webseite ein? Verwenden die Akteure Klimakarten und Diagramme oder doch eher Fotos und Comics? Welche Farben, Formen und Inhalte sind zu sehen? Aus welchem Jahr stammen die Bilder? „Wir suchen das gemeinsame Dritte der Klimabilder im Internet“, fasst Prof. Dr. Birgit Schneider von der Uni Potsdam zusammen.

Zur Bildsprache gehört auch die bereits erwähnte Auswahl von Farbskalen. Ist die Erderwärmung in grellem Rot dargestellt, wirkt sie womöglich sehr bedrohlich. Weniger dramatisch sähe sie vielleicht in kühlen Blautönen aus. „Es gibt keine visuelle Aussage ohne Überzeugungswunsch“, erklärt die Medienökologin. Schwierig werde es aber, wenn Visualisierungen wissenschaftliche Erkenntnisse verfälschen und das Publikum manipulieren. Und das können Laien nicht unbedingt erkennen.

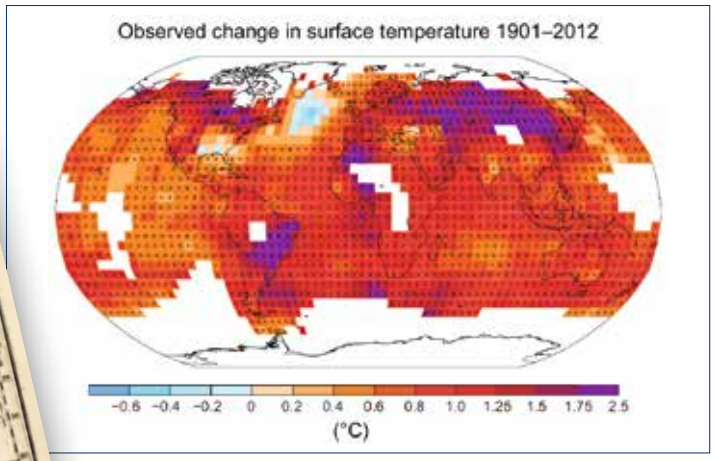
„Wissenschaftliche Bilder über den Klimawandel sind häufig sehr komplex“, sagt Dr. Thomas Nocke vom PIK. Der Weltklimarat, nationale Umweltämter oder Forschungseinrichtungen erstellen zum Beispiel solche vielschichtigen Visualisierungen. Wenn Politiker, Journalisten oder Blogger sie jedoch abwandeln und vereinfachen, bleibt die wissenschaftliche Korrektheit manchmal auf der Strecke. Klimawandel-Leugner setzen dabei andere Mittel ein als Kimawandel-Aktivisten. „Eine typische Strategie der Leugner ist eine Art Rosinenpickerei“, so die Forscher. Skeptiker suchen eher

Ein Eisbär auf einer einsamen Eisscholle – eines der Sinnbilder für den Klimawandel

Foto: pixabay/cocoparisienne



Isothermenkarte von William Woodbridge nach Humboldt von 1823



Weltweite Entwicklung der Durchschnittstemperatur von 1901 bis 2012

nach Ausschnitten, um die Erderwärmung in Zweifel zu ziehen. „Mitunter werden bestimmte Datensätze einfach ausgeklammert oder nur bestimmte Regionen oder Zeitspannen ausgewählt, um ein Argument zu stützen“, so Nocke. Oft werden auch längst überholte wissenschaftliche Thesen herangezogen, um den Klimawandel als Lüge darzustellen.

Mit Klimabildern wird über das Vertrauen in die Wissenschaft verhandelt

Ungewissheit – in der Fachsprache uncertainty – ist für das Klimabild eine Herausforderung. Gerade für die Glaubwürdigkeit der dargestellten Information stelle sie ein Risiko dar, denn für Laien seien Spielräume bei Zukunftsprognosen schwer nachvollziehbar. „Wahrscheinlichkeiten machen Leugnern das Handwerk leichter“, so Nocke. „Zum Ethos der Wissenschaft gehört es aber, objektiv zu sein“, sagt Birgit Schneider. „Doch wenn Wissenschaftler offen zeigen, was sie nicht sicher wissen, legen Klimawandel-Skeptiker ihnen das als Schwäche aus.“ Für Birgit Schneider zeigen Klimabilder deswegen auch das Vertrauen einer Gesellschaft in die Wissenschaft.

Die Forscherin beschäftigt sich seit Langem mit Klimabildern. Seit rund acht Jahren sammelt sie entsprechende Darstellungen aus Wissenschaft, Kunst, Unterhaltung und Werbung in einer Datenbank, in der diese nach Schlagworten sortiert sind – Zukünfte, Kurven, Anomalien, Apokalypse, brennende Welt oder Skeptiker. Insgesamt sind es 3.000 Bilder. „Als Kunsthistorikerin und Medienökologin entstand für mich die Frage, ob die Bilder auch mit digitalen Methoden sinnvoll zu erschließen sind.“ Ein wichtiger Vorteil: Mit quantitativen Techniken können die Wissenschaftler in kürzester Zeit Millionen von Bildern untersuchen, während Kunsthistoriker für die qualitative Analyse von nur einer Handvoll Bilder erheblich länger brauchen.

Den Forschern geht es aber ausdrücklich auch darum, digitale Methoden kritisch zu hinterfragen. „Mithilfe der Geisteswissenschaften wollen wir die Tauglichkeit von Algorithmen prüfen, mit denen Informatiker jeden Tag arbeiten“, erklärt Sebastian Meier. Denn so objektiv digitale Verfahren auch wirken mögen, ihren Ergebnissen ist nicht ohne Prüfung zu trauen. Fehlerhafte, unzureichende Daten oder falsch gesetzte Suchparameter können Ergebnisse verfälschen. Ist der Trainingsdatensatz ungünstig gewählt, mit dem eine Software „lernt“, kann das zu einseitigen Ergebnissen führen. Dies zeigten Bilderkennungsalgorithmen von Google und flickr, die Menschen mit dunkler Hautfarbe nicht richtig erkannten – der Grund: Der Trainingsdatensatz orientierte sich zu stark an Menschen mit heller Haut. Wie können digitale Verfahren folglich mehr sein als nur unterstützende Werkzeuge? Auch dieser Frage will das Team in den kommenden Jahren nachgehen.

Von April 2017 bis März 2020 fördert die Volkswagen Stiftung das Kooperationsprojekt **„New potentials for analyzing network images – Similarity as a criterion for comparing images in image studies, computer and visualization science using the example of climate images on the web“**. Zwei Doktorarbeiten zum Thema sollen entstehen, geplant sind außerdem ein Kolloquium, Workshops, Publikationen und eine Webseite.

http://www.uni-potsdam.de/medienoekologie/index/digitale-analyse-vernetzterklima-bilder.html

Fotos: Woodbridge, William (o. li.); IPCC (o. re.); pixabay/Engin_Akyurt (u.)

DIE FORSCHER

Prof. Dr. Birgit Schneider studierte Kunstwissenschaft und Medientheorie. Seit 2015 hat sie die Professur für Medienökologie an der Universität Potsdam inne.

Universität Potsdam
Institut für Künste und Medien
Am Neuen Palais 10
14469 Potsdam
✉ birgit.schneider@uni-potsdam.de

Dr. Thomas Nocke studierte Computerwissenschaften und Computergrafik. Nocke arbeitet beim Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung.

Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung
Telegrafenberg A56
14473 Potsdam
✉ nocke@pik-potsdam.de

Sebastian Meier studierte Kommunikationsdesign und Interface Design. Seit 2012 ist er Mitglied des Interaction Design Lab.

Fachhochschule Potsdam
Kiepenheuerallee 5
14469 Potsdam
✉ meier@fh-potsdam.de

Fotos: pixabay/skeeze (Hintergrund); Fritze, Karla (3)

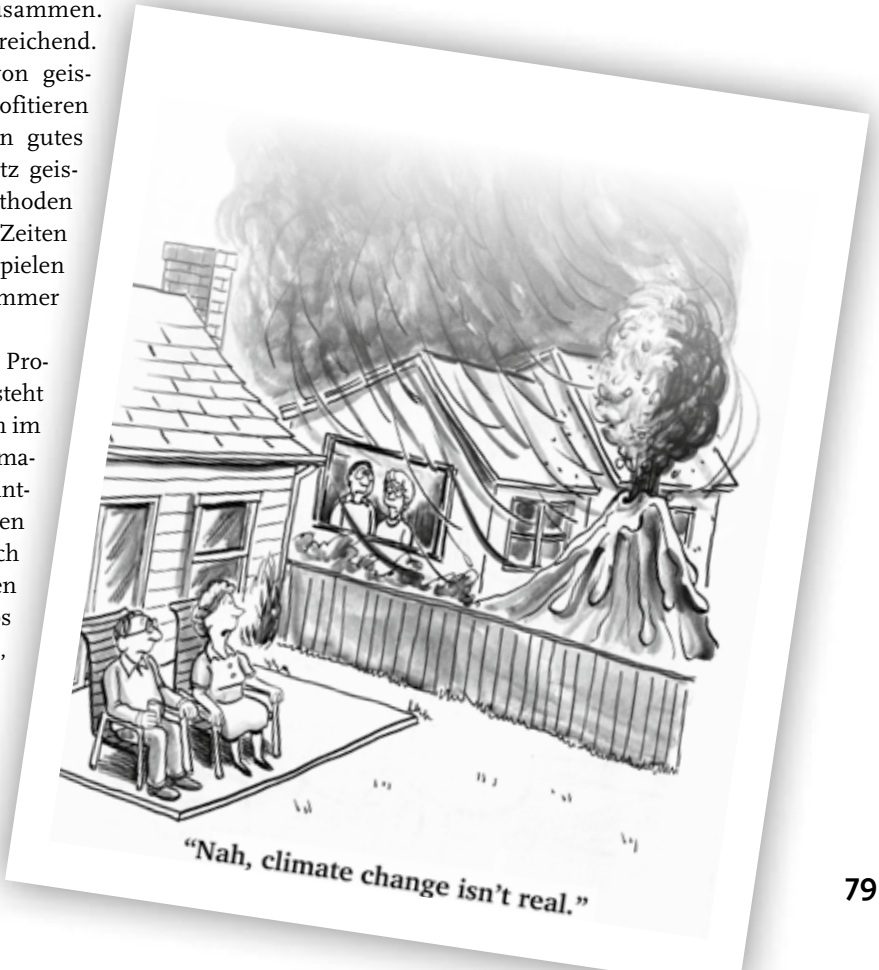
Das Forscherteam

Die Forscher analysieren die Kommunikation über den Klimawandel

„Unser Alltag ist bereits von Informatik durchdrungen“, stellt Thomas Nocke fest. Algorithmen bestimmen heute über entscheidende Fragen: Das Training führerloser Autos kommt ohne sie nicht aus, Ermittlungsbehörden klären mit Bildanalyseverfahren Verbrechen auf, Partnerbörsen im Web bringen Paare mithilfe von Algorithmen zusammen. Die ethischen Konsequenzen sind weitreichend. „Wir glauben, dass die Informatik von geisteswissenschaftlichen Perspektiven profitieren kann.“ Insofern seien Klimabilder ein gutes Beispiel, um den gemeinsamen Einsatz geisteswissenschaftlicher und digitaler Methoden ganz allgemein zu erproben. Und in Zeiten von Digital Humanities und Big Data spielen solche kritischen Sichtweisen eine immer wichtigere Rolle.

Der Klimawandel ist ein globales Problem. Die Kommunikation darüber steht deshalb für die Potsdamer Forscher auch im Mittelpunkt ihrer Untersuchungen. Klimabilder müssen wissenschaftliche Erkenntnisse für die Allgemeinheit übersetzen können, und das möglichst verständlich und neutral. Am Ende des Projekts sollen daher neben Publikationen, Workshops und Tagungen auch online zugängliche, interaktive Explorationstools stehen. „Wir wollen keine Excel-Tabelle mit allen Merkmalen von Klimabildern“, sagt Sebastian Meier. Die Tools sollen anschaulich sein und neue Zusammenhänge erkennen lassen. Nicht zuletzt hoffen die Forscher, damit die Kommunikation über den Klimawandel zu verbessern. „Im besten Fall können wir nach Abschluss des Forschungsprojekts Politik, Wissenschaft und Kultur neue Ideen an die Hand geben, um das globale Problem des Klimawandels besser begreiflich zu machen“, so Birgit Schneider.

JANA SCHOLZ



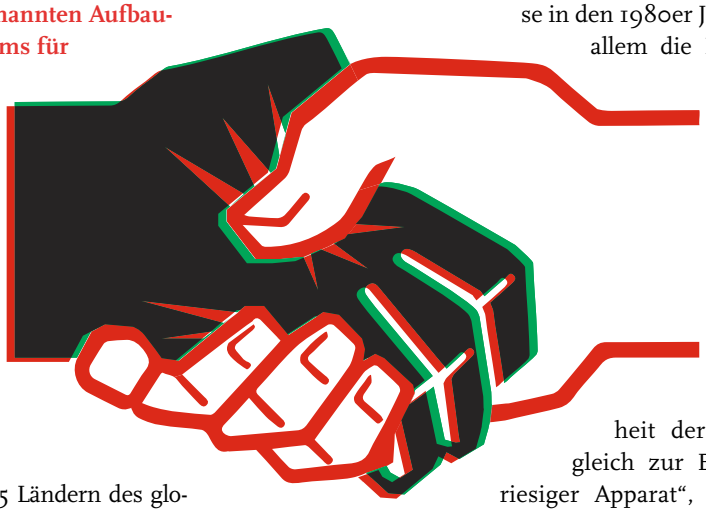
Fotos: Fritze, Karla (o.); Fotolia/cartoonresource (u.)

ÜBERWACHUNGSKAMERAS FÜR MOSAMBIK

Das MfS als „Aufbauhelfer“

Grafik: Töpfer, Andreas

39 Aktenordner mit kopierten Unterlagen aus Archiven weltweit stehen neben Anna Wardas Schreibtisch im Zentrum für Zeithistorische Forschung (ZZF) in der Potsdamer Innenstadt. Die in Portugiesisch, Spanisch, Englisch, Kiswahili und Deutsch verfassten Akten hat die Doktorandin mehrfach gelesen, übersetzt und dabei auch gelernt, kryptische Abkürzungen zu entziffern. Es sind Zeugnisse der sogenannten Aufbauhilfe des Ministeriums für Staatssicherheit (MfS) im globalen Süden. Warda untersucht das Wirken des MfS insbesondere in Sansibar, Mosambik und Nicaragua von den 1960er Jahren bis zur Wende.



In insgesamt über 25 Ländern des globalen Südens war die Staatssicherheit der Deutschen Demokratischen Republik (DDR) aktiv – von Asien über Afrika bis nach Südamerika. „Meistens war in diesen Ländern nach Umbrüchen ein politisches Vakuum entstanden, etwa mit dem Ende der Kolonialherrschaft“, erklärt die Historikerin. „Die Führungselite des Landes entschied dann, einen sozialistischen Staat aufzubauen und bat die DDR um Unterstützung.“

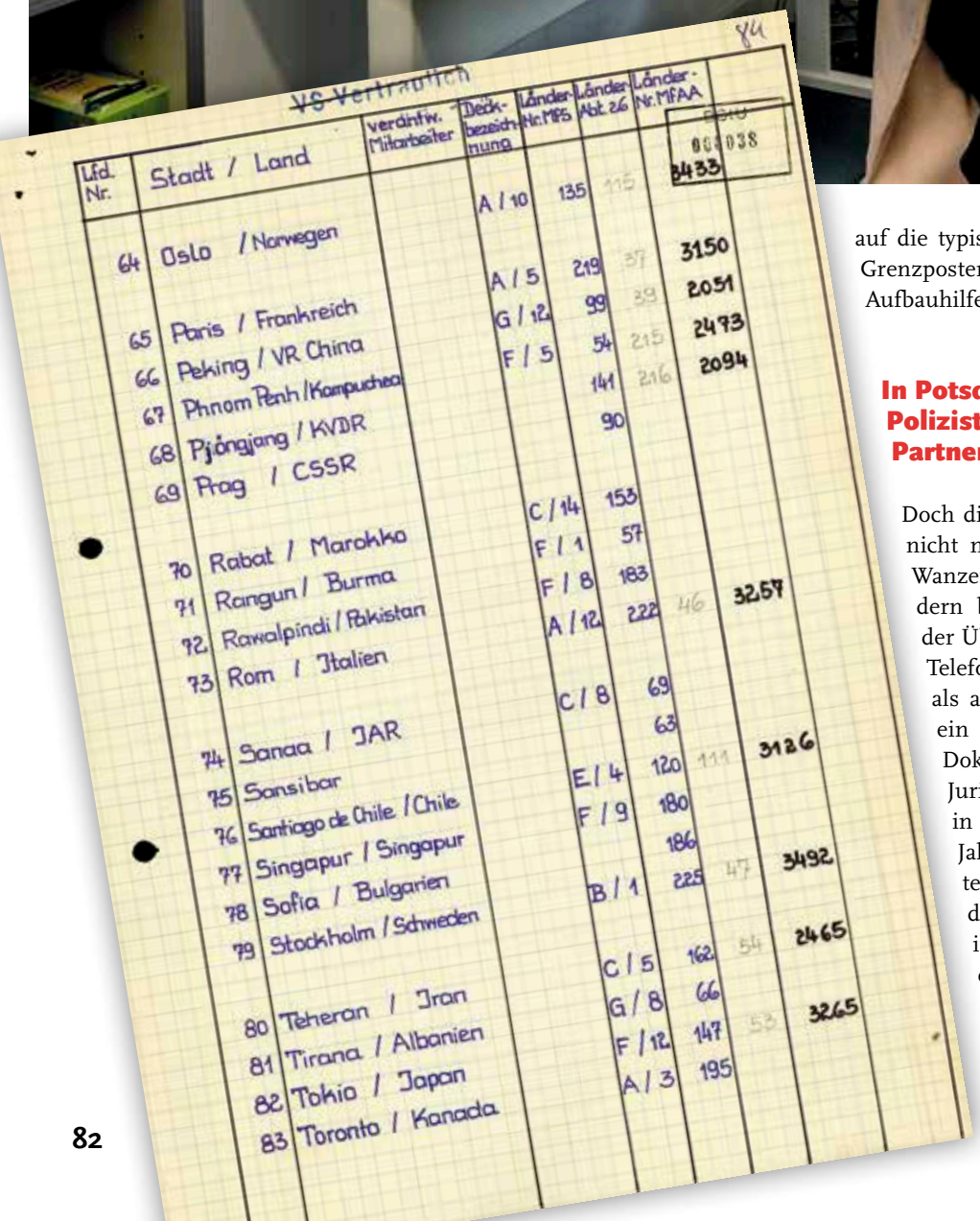
Und die hatte in den rund 40 Jahren ihres Bestehens verschiedene Motive, diese Bitte zu erfüllen: Bis in die 1970er Jahre hatte die Bundesrepublik die DDR völkerrechtlich nicht anerkannt. Diplomatische Beziehungen zu anderen Ländern waren daher willkommen, um sich als einer von zwei deutschen Staaten zu behaupten. „Im Kalten Krieg zählte jeder Zentimeter“, so die Doktorandin. Während der Wirtschaftskrise in den 1980er Jahren waren dann vor allem die Ressourcen der Partnerländer attraktiv: Ihre Unterstützung ließ sich die DDR mit Kohle, Kaffee, Kakao und tropischen Früchten entlohnen.

Im Gegenzug lieferte das MfS seine Expertise. „Die Staatssicherheit der DDR war im Vergleich zur Bevölkerungszahl ein riesiger Apparat“, erklärt Warda. „Das Know-how in Sachen Überwachung war daher das eigentliche Exportgut des Landes.“ Das MfS half den Partnerländern, ihre eigene Staatssicherheit aufzubauen, und brachte im Zuge dessen auch Überwachungstechnologie nach Nicaragua, Mosambik oder Sansibar. Die Folgen dieses Exports sind teilweise bis heute sichtbar: Am Flughafen in Managua stieß Warda noch vor wenigen Jahren

DDR-Exporte: Wohnungsbau und Überwachungstechnik

Foto: Wikipedia.de/Sigrun Iingel · Grafik: Töpfer, Andreas

Anna Warda


VS Vertraulich

Lfd. Nr.	Stadt / Land	verantw. Mitarbeiter	Deckbezeichnung	Länder-Nr. MfS	Länder-Abt. 26	Länder-Nr. MfAA	
			A / 10	135	115	3433	
64	Oslo / Norwegen		A / 5	219	37	3150	
65	Paris / Frankreich		G / 12	99	39	2051	
66	Peking / VR China		F / 5	54	215	2473	
67	Phnom Penh / Kampuchea			141	216	2094	
68	Pjöngjang / KVDR			90			
69	Prag / CSSR						
70	Rabat / Marokko		C / 14	153			
71	Rangun / Burma		F / 1	57			
72	Rawalpindi / Pakistan		F / 8	183			
73	Rom / Italien		A / 12	222	46	3257	
74	Sanaa / JAR		C / 8	69			
75	Sansibar			63			
76	Santiago de Chile / Chile		E / 4	120	111	3126	
77	Singapur / Singapur		F / 9	180			
78	Sofia / Bulgarien			186			
79	Stockholm / Schweden		B / 1	225	47	3492	
80	Teheran / Iran		C / 5	162	54	2465	
81	Tirana / Albanien		G / 8	66			
82	Tokio / Japan		F / 12	147	53	3265	
83	Toronto / Kanada		A / 3	195			

auf die typischen Wachhäuschen der DDR-Grenzposten – ein Relikt der sogenannten Aufbauhilfe.

In Potsdam schulte das MfS Polizisten aus sozialistischen Partnerländern

Doch die Mitarbeiter des MfS brachten nicht nur Kameras, Abhörgeräte oder Wanzen in die Partnerländer mit, sondern bildeten auch Einheimische in der Überwachung von Funk, Post und Telefon aus. Und das sowohl vor Ort als auch in der DDR. So berichtete ein Zeitzeuge aus Mosambik der Doktorandin von seiner Zeit an der Juristischen Hochschule des MfS in Potsdam-Golm. In den 1970er Jahren war er dort sechs Monate lang zum Polizisten ausgebildet worden. Doch wieder zurück in Mosambik, brachte ihn sein christlicher Glaube davon ab, weiterhin der Staatssicherheit seines Landes zu dienen. Heute arbeitet er als Deutschlehrer –

Fotos: Fritze, Karla (2)

DIE WISSENSCHAFTLERIN

Anna Warda studierte Literaturwissenschaften und Geschichte an der Universität Potsdam. Seit 2014 ist sie Doktorandin am Zentrum für Zeithistorische Forschung und an der Universität Potsdam.

Zentrum für Zeithistorische Forschung
Am Neuen Markt 1
14467 Potsdam
✉ awarda@uni-potsdam.de

und profitiert dabei von den Sprachkenntnissen, die er im Kontakt mit dem MfS erworben hat.

Warda hat mit rund 15 Zeitzeugen gesprochen und in allen drei untersuchten Ländern für mehrere Wochen gelebt. „Der Kontakt zu den Betroffenen entstand manchmal durch verrückte Zufälle“, sagt die Historikerin und lacht. „Wer Zeitzeugen sucht, sollte bei jeder Gelegenheit von seinem Projekt erzählen.“ Beim Plausch mit dem Bäcker oder ihrer Vermieterin habe sie Hinweise erhalten. Sogar beim Telefonieren auf der Straße sei sie von Zeitzeugen angesprochen worden, die sie Deutsch sprechen hörten. Erste Anlaufstelle waren aber die Expertinnen und Experten vor Ort. Über das Auswärtige Amt, Botschaften, politische Stiftungen oder das Goethe-Institut habe sie Zugang zu den Archiven und Hinweise auf weitere Quellen erhalten. Viele Zeitzeugen wollten aber nicht mit ihr sprechen. „90 Prozent der ehemaligen Mitarbeiter des MfS lehnten ein Gespräch ab.“

Interkulturelle Konflikte lassen sich auch aus vermeintlich trockenen Akten ablesen

Aus den Akten in Wardas Büro lassen sich Hinweise auf das Verhalten der MfS-Leute ablesen, die damals im Auslandseinsatz waren. Briefe, Telegramme, Notizen, Berichte von Inoffiziellen Mitarbeitern, Planungspapiere zu Finanzen oder zum Diplomatenaustausch, endlos lange Lieferlisten – jede Kleinigkeit sei genauestens dokumentiert. Beim MfS habe man nicht nur seine Feinde, sondern auch die Verbündeten bespitzelt – und sogar die eigenen Reihen überwacht.

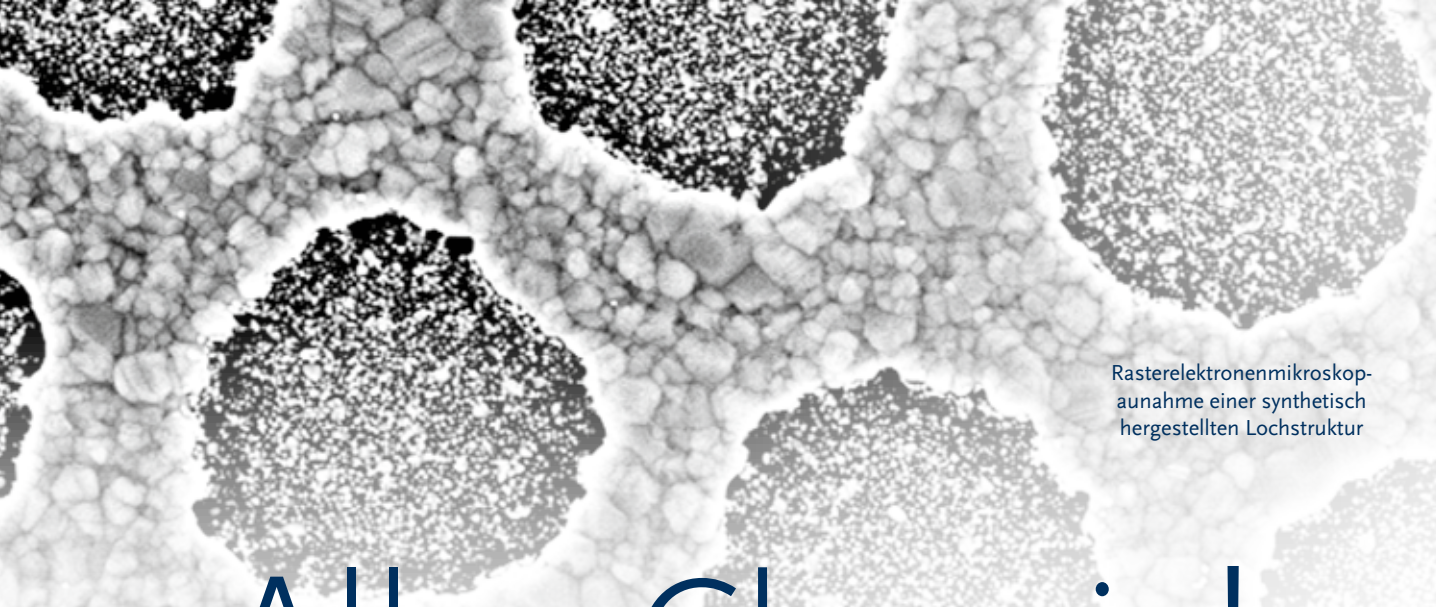
„Ich schaue auch auf die interkulturellen Momente und frage, welche Konflikte sich aus den Akten ablesen lassen“, erläutert Warda. So waren die Partnerschaften zwischen der DDR und Sansibar, Mosambik und Nicaragua immer wieder von gegenseitigem Unverständnis geprägt. „Ein MfS-Mann ärgert sich beispielsweise über die Sansibarer, die ein krankes Kind nicht ins Krankenhaus, sondern zum Dorfältesten bringen.“ Auch dass manche Einheimischen noch nie von Lenin oder Marx gehört hatten, überraschte die in leninistisch-marxistischer Theorie streng ausgebildeten, linientreuen Kader des MfS.

Umgekehrt sah es kaum anders aus. Denn auf das tropische Klima waren die Stasi-Mitarbeiter nicht eingestellt. Die mitgebrachte Überwachungselektronik verrostete und die Stempelfarbe hielt der Feuchtigkeit nicht stand. Manche Einheimischen empfanden dies als Sabotage durch die angeblichen sozialistischen Freunde. Trotz solcher Differenzen kamen viele Mitarbeiter des MfS verändert zurück, sagt Warda. Von Ostberlin aus setzten sie sich weiter für das Land ein, in dem sie für einige Zeit gelebt hatten. Das jedenfalls ist den Akten zu entnehmen.

Spätestens mit dem Mauerfall endete dann die sogenannte Aufbauhilfe der DDR. Manche Stasi-Mitarbeiter stiegen ins Flugzeug nach Hause, andere entschieden sich zu bleiben. In Sansibar, Mosambik und Nicaragua war jedoch mit dem Ende des Kalten Krieges die sozialistische Überwachung nicht vorbei. „In diesen Ländern ist die dortige Staatssicherheit noch immer aktiv. Dieselben sozialistischen Parteien sind an der Macht, und die Bevölkerung leidet bis heute unter den Repressionen ihrer Regierung.“ Bei ihrem Aufenthalt in Sansibar verschwanden während der Neuwahlen im Land plötzlich Zeitzeugen, mit denen Warda gesprochen hatte. Sie waren als Oppositionelle verhaftet worden. Nach Abschluss ihrer Promotion möchte die Historikerin an diesem Punkt weiterforschen und nach den Folgen fragen, die das Wirken des MfS im globalen Süden bis heute hat.

JANA SCHOLZ

Foto: Fritze, Karla · Grafik: Töpfer, Andreas



Rasterelektronenmikroskop-aunahme einer synthetisch hergestellten Lochstruktur

Alles Chemie!

Heisenberg-Stipendiatin Dr. Claudia Pacholski ist in vielen Labors zu Hause

Umtriebig, zielorientiert, keine Angst vor neuen Herausforderungen und Spaß an Lehre und Forschung: Das alles trifft auf Dr. Claudia Pacholski zu. Die studierte Lebensmittelchemikerin forscht und lehrt seit 2014 an der Universität Potsdam. Ein von ihr eingeworbenes Heisenberg-Stipendium der Deutschen Forschungsgemeinschaft ermöglicht es ihr, neue Forschungsprojekte anzustoßen und bestehende fortzusetzen.

Claudia Pacholskis Lebenslauf ist nicht alltäglich. Bevor sie nach Potsdam kam, hatte sie bereits an mehreren Universitäten und Forschungseinrichtungen ihre wissenschaftlichen Spuren auf verschiedenen Gebieten hinterlassen. Das war für sie schon deshalb nicht leicht, weil ihr Partner, ebenfalls Chemiker, und sie sich „immer getrennt durchbeißen mussten“. Nach ihrem Studium in Hamburg wechselte Claudia Pacholski nicht die Uni, aber erstmals ihren Forschungsschwerpunkt. „Lebensmittelchemie interessierte mich sehr, war mir aber zu viel Analytik. Ich habe schnell erkannt, dass ich breiter aufgestellt sein möchte.“ Im ersten Staatsexamen befasste sie sich deshalb schon mit organischer Synthese. Die Wissenschaftlerin kümmerte sich um Verunreinigungen in der Medikamentenherstellung und promovierte über die Synthese und Charakterisierung von Halbleiter-Nanopartikeln. Immer wieder warb sie Stipendien ein. So führte sie ihr Weg für zwei Jahre als Postdoktorandin an die University of California, San Diego, USA. Claudia Pacholski arbeitete an den Max-Planck-Instituten für Metallforschung beziehungsweise für Intelligente Systeme. Dort lag der Fokus ihrer Forschungen auf der Entwicklung strukturierter Oberflächen für Anwendungen im Bereich der Biosensoren.

DIE WISSENSCHAFTLERIN

Dr. Claudia Pacholski studierte Lebensmittelchemie an der Universität Hamburg. Seit 2016 ist sie Heisenberg-Stipendiatin im Institut für Chemie der Universität Potsdam.

Universität Potsdam
Institut für Chemie
Am Mühlenberg 3
14476 Potsdam
✉ cpachols@uni-potsdam.de

Winzige Biosensoren als Zukunft der Messtechnik

An der Universität Potsdam ist Claudia Pacholski seit 2014, zunächst als Leiterin eines Projektes der VolkswagenStiftung, seit 2016 als Heisenberg-Stipendiatin. Hier leitet sie die Arbeitsgruppe „Funktionelle Nanostrukturen“. Die Wissenschaftler synthetisieren Nanomaterialien, also chemische Stoffe oder Materialien mit einer Partikelgröße von 1 bis 100 Nanometern. Das Team interessiert sich für die chemischen, aber auch optischen Eigenschaften. „Dabei fokussieren wir unsere Arbeiten auf die Präparation und Selbstorganisation von anorganischen Materialien in Kombination mit Polymeren, um Materialen mit neuen, außergewöhnlichen Eigenschaften herzustellen.“ Ins-

Fotos: Pacholski, Dr. Claudia (o.); Hötzel, Thomas (u.)

besondere beschäftigt sich die Gruppe um Pacholski mit der Frage, wie die entwickelten Materialien als Biosensoren eingesetzt werden können. Biosensoren sind Messfühler, die mit biologischen Komponenten ausgestattet sind. Sie basieren auf der Kopplung eines biologisch aktiven Systems, zum Beispiel Antikörper oder Enzyme, mit einem Signalumwandler und einem elektronischen Verstärker. Die Biosensoren werden in der biotechnologischen Messtechnik eingesetzt.

Claudia Pacholskis Projekte passen in keine Schublade. Der interdisziplinäre Ansatz, Physikalische Anorganische und Kolloidchemie sowie Biosensoren zu verbinden, ist ihr sehr wichtig, jedoch nicht immer leicht zu realisieren. „Ein erfolgreicher Antrag muss alle Gutachter überzeugen, was bei der Vielzahl der beteiligten Fachgebiete schwierig sein kann“, weiß die Forscherin. Doch der Erfolg – die eingeworbenen Drittmittel – geben ihr recht.

Aktuell arbeitet sie daran, periodisch geordnete Lochmuster in Goldfilmen auf ausschließlich chemischem Weg herzustellen. „Im Gegensatz zu konventionellen Methoden, die für die Erzeugung solcher Lochstrukturen genutzt werden, wie beispielsweise Elektronenstrahllithografie oder Ionenstrahl-Ätzen, ist diese Methode schnell, kostengünstig und in jedem Chemielabor durchführbar.“ Die hergestellten Lochmuster wurden bereits erfolgreich als Sensoren getestet.

Nanomaterialien mit neuartigen Eigenschaften

Ein anderes Projekt der Wissenschaftlerin befasst sich mit photonischen Nanomaterialien. Dazu gehören Metamaterialien, künstlich hergestellte Strukturen und sogenannte photonische Kristalle. Sie können optische Eigenschaften besitzen, die bis vor kurzer Zeit noch unbekannt waren, beispielsweise negative Brechungsindices. Schwerpunkt für die Potsdamer Gruppe ist hier die Herstellung und Charakterisierung von photonischen Nanomaterialien durch Selbstorganisation: Kleine Bausteine, die sich zu geordneten Strukturen zusammensetzen. Das eingesetzte „Lego-Prinzip“ ermöglicht es, innovative Materialien einfach, schnell, kostengünstig und in großen Mengen herzustellen. Durch Variation der Bausteine können sie die unterschiedlichsten Eigenschaften haben, sodass daraus maßgeschneiderte Materialien für bestimmte Anwendungen entstehen.

Auch poröses Silzium ist für Claudia Pacholski von wissenschaftlichem Interesse. Es handelt sich um eine Form des chemischen Elements Silicium, deren Besonderheit in ihrer Struktur besteht. Aufgrund seiner speziellen optischen und elektrischen Eigenschaften ist poröses Silicium für die Herstellung von Solarzellen und Akkus geeignet. Durch die geschickte Auswahl verschiedener Herstellungsparameter, wie Art des Siliciums oder Konzentration an Fluoridionen, entstehen poröse Nano- und Mikrostrukturen, die insbesondere für optische Anwendungen, wie etwa Filter oder Sensoren, interessant sind.

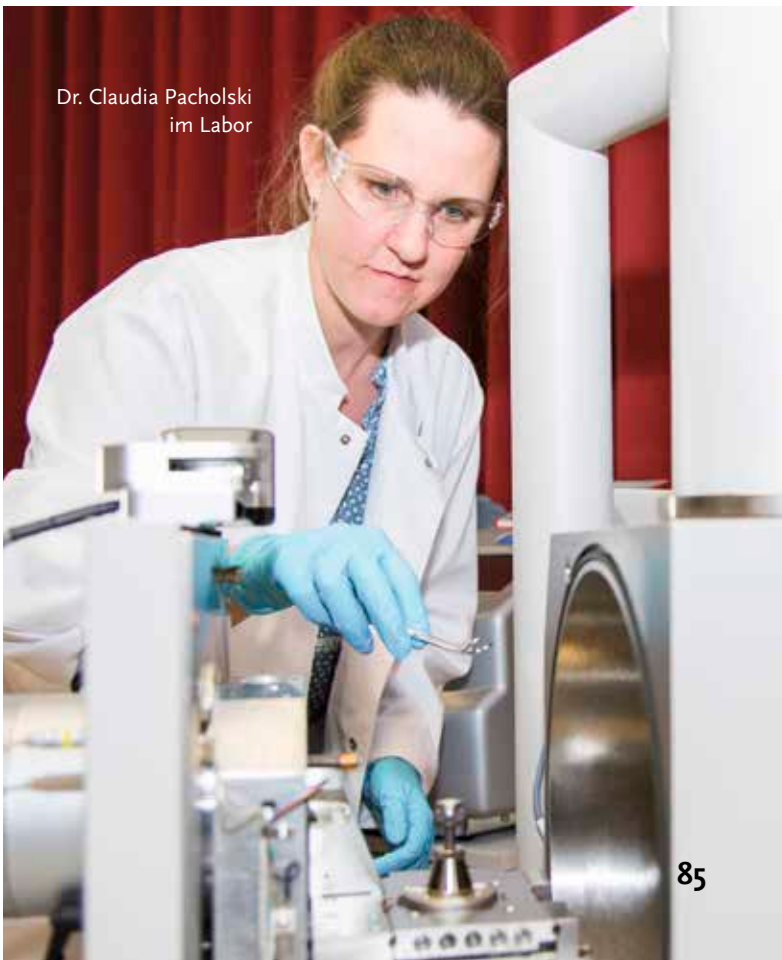
Hilfreich ist für Claudia Pacholski, dass sie für diese Projekte keine teuren Geräte und Materialien anschaffen muss. Große Unterstützung erfährt die Wissenschaftlerin durch die Arbeitsgruppe von Prof. Dr. Hans-Gerd Löhmannsröben und das Team des Forschungsnetzwerks innoFSPEC. Neben guten Forschungsmöglichkeiten ist ihr der Kontakt zu den Studierenden und Doktoranden sehr wichtig. Der Austausch, die Suche nach Antworten auf ungewöhnliche Fragen, das Vordringen in Unbekanntes begeistern und motivieren sie.

DR. BARBARA ECKARDT

DAS PROJEKT

Herstellung maßgeschneiderter, plasmonischer Sensoren für die spezifische und empfindliche Detektion von Analyten in komplexen Matrices

Laufzeit: 2016–2019
Kooperationspartner: Universität Stuttgart, Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Universität Konstanz, Friedrich-Schiller-Universität Jena, Universidad Autonoma del Estado de Morelos, Mexiko



Dr. Claudia Pacholski im Labor

Foto: Hölzel, Thomas

Amüsiervierte Kabukicho in Tokyo

Die Schule im Schatten

Was Nachhilfe in Japan und anderswo leisten kann – und was nicht

Foto: Entrich, Dr. Steve

Nachhilfe, Tutoring, Paukschulen – außerschulische Lernangebote haben Konjunktur. Vor allem dort, wo die Schule vermeintlich schwächelt. In Japan etwa hat sich dafür neben dem Schul- ein zweites Bildungssystem etabliert, die sogenannte „Shadow Education". Sie soll jenen Erfolg bringen, den Schule nach Ansicht der Eltern nicht garantieren kann. Der Bildungswissenschaftler Steve Entrich ist der Frage nachgegangen, ob dieses Schattensystem soziale Ungleichheiten in der japanischen Gesellschaft noch verstärkt oder sogar Möglichkeiten bietet, sie zu überwinden. Sein Fazit: Zweimal ja, aber ...

Dass Schüler nicht nur in der Schule lernen, ist nicht neu. Doch dass immer mehr Kinder und Jugendliche pauken gehen, wenn die Schule längst aus ist, durchaus. Nachhilfe ist ein globales Phänomen – und zwar eines, das an Fahrt gewinnt. Noch 2003 hatten in Deutschland von den 17-Jährigen nur rund 27 Prozent bereits einmal bezahlte Nachhilfe erhalten, 2013 waren es 47 Prozent. Auch in den USA und Kanada ist die Zahl der Nachhilfeschüler seit den 1990er-Jahren um das Zwei- bis Dreifache gestiegen. „Die boomende Nachhilfe hat sich in der Bildungsforschung aber bislang kaum niedergeschlagen", konstatiert Steve Entrich. „Dabei ist sie eng verknüpft mit den jeweiligen Bildungssystemen – und sie zu untersuchen könnte Rückschlüsse auf diese zulassen. So nimmt man an, dass Nachhilfe soziale Ungleichheiten eher verstärkt."

Die Privatisierung des Bildungssystems verschärft den Wettkampf

Eine These, der Entrich in seinem Dissertationsprojekt nachgegangen ist. Der Fokus lag dabei auf Japan, einem Land, in dem Bildung einen enorm hohen Stellenwert besitzt und aufgrund weitreichender Privatisierung einem verschärften Wettbewerb unterworfen ist, der längst marktwirtschaftliche Züge trägt. Während Grund- und Mittelschule noch überwiegend öffentlich sind, ist fast ein Drittel der sogenannten Oberschulen in privater Hand. Wer eine der begehrten Schulen besuchen will, muss eine – als überaus anspruchsvoll bekannte – Aufnahmeprüfung absolvieren. Ein Verfahren, das sich beim Übergang zum Hochschulstudium an einer Universität, die nahezu alle privat sind, wiederholt. Die Prüfungen gelten als knüppelhart, stellen ein schonungsloses Aussieben im Ringen um die bestmöglichen Ausgangspositionen für den Arbeitsmarkt dar. Es heißt, ausschlaggebend sei späterhin nicht das Hochschulzeugnis, sondern die besuchte Universität. Die Unis werden in einem jährlichen Ranking bewertet, aus dem auch hervorgeht, welches Ergebnis die Schulabsolventen in der Aufnahmeprüfung erreichen müssen, um dort studieren zu können, wo sie es wollen.

Von der „Shadow Education" zur Juku-Industrie

Karriere wird so beinahe planbar – und direkt an die Schullaufbahn gekoppelt. Bildungserfolg gilt derweil vor allem als Ergebnis von Fleiß und Opferbereitschaft. „Das japanische Bildungssystem versteht Schüler anders als wir hier in Deutschland", erklärt Steve Entrich. „Ist hier ein Schüler schlecht, suchen wir nach den Ursachen dafür. Ein schlechter japanischer Schüler gilt schlicht als nicht fleißig genug", erklärt der Forscher. „Vier gewinnt, fünf verliert", so laute ein passendes japanisches Sprichwort. Es bedeutet, wer nur vier Stunden schläft, hat mehr Zeit zum Pauken und erreicht bessere schulische Leistungen. „Fünf Stunden Schlaf sind da schon eine zu viel."

Kein Wunder, dass japanische Eltern wortwörtlich über die Wahl der Schule hinaus in die Ausbildung ihrer Kinder investieren: Neun von zehn Schülern er-

Das Torii Gate am Biwako Lake

Foto: Entrich, Dr. Steve

Dr. Steve Entrich

Internationale Daten zum Bildungsstand zeigen, dass in allen erfassten Ländern Kinder und Jugendliche **außerschulische Lernangebote** wahrnehmen. So wurden auch in den PISA-Studien, in denen die Kompetenzen von 15-Jährigen untersucht wurden, Daten zum Ausmaß der Inanspruchnahme von Unterricht an sogenannten Pauk- bzw. Nachhilfeschulen oder bei privaten Tutoren erfasst. Dabei offenbart PISA erhebliche Unterschiede zwischen den Ländern. Während 2012 beispielsweise in den skandinavischen Ländern mit Ausnahme Islands kaum mehr als zehn Prozent der 15-jährigen Schüler Nachhilfe oder Paukunterricht erhielten, waren es in Deutschland knapp 40, in Polen und Spanien etwa 50 sowie in Korea und Thailand fast 60 Prozent. Manche Länder, in denen viele Schüler beides besuchen, verzeichnen sogar noch höhere Zahlen – wie Vietnam (79), Malaysia (80) oder Indonesien (84). „Gerade dort, wo das Bildungssystem schlecht ist, werden außerschulische Lernangebote dazu genutzt, diese Defizite auszugleichen“, sagt Steve Entrich. „So nehmen in Griechenland bis zu 90 Prozent eines Jahrgangs Nachhilfe, in der Türkei bereiten sich drei Viertel der Schulabsolventen mit Nachhilfe auf die Universität vor.“

halten im Laufe ihrer Schullaufbahn kostenpflichtige Nachhilfe. Diese Bedeutung außerschulischer Bildung spiegelt sich auch im Angebot wider: Während es in Deutschland etwa 4500 Nachhilfeschulen gibt, existieren in Japan rund 50.000 Jukus, wie die privaten japanischen Nachhilfeschulen heißen. „Es gibt sie in unterschiedlichster Größe: von der kleinen Nachbarschafts-Juku bis zum weltweit agierenden, börsennotierten Bildungsunternehmen – und mit sehr verschiedenen inhaltlichen Ausrichtungen“, berichtet Steve Entrich. Zu jeder Stufe, jeder Ausdifferenzierung, jedem Element des japanischen Bildungssystems habe sich eine passende Juku entwickelt: Manche bieten wie in Deutschland Nachhilfe zur Verbesserung der Noten an, andere bereiten gezielt auf die Aufnahmeprüfungen für Oberschule oder Universität vor, dritte vermitteln Kompetenzen, die über das schulische Portfolio hinausgehen – Sonderunterricht für Einserkandidaten. Es gibt sogar Jukus für Schulphobie und solche, die Elterncoaching anbieten. Zusammen bilden sie ein zweites, ergänzendes Bildungssystem: die „Shadow Education“.

Angesichts eines Gesamtumsatzes von 8,7 Milliarden US-Dollar allein im Jahr 2014 spricht man längst von einer Juku-Industrie. Und diese wird nicht müde, das erkämpfte Territorium zu verteidigen. „Das System der Jukus hat sich mittlerweile unverzichtbar gemacht – und auch als überaus flexibel erwiesen“, so der Bildungsforscher. Dem Druck des demografischen Wandels hat es sich ebenso angepasst wie den Versuchen der Politik, den Wettbewerb mithilfe von Reformen zu entschärfen. Als das Schulcurriculum um 30 Prozent reduziert wurde, war die Juku-Industrie zur Stelle, um diese Lücke zu füllen. So kommen heute noch immer mehr als 90 Prozent der Schülerschaft im Verlaufe ihrer zwölfjährigen Schullaufbahn mit Shadow Education in Kontakt, häufig über Jahre hinweg.

In Deutschland hat Nachhilfe eine ganz andere Funktion als in Japan

Es sind diese hochkomplexe „Shadow Education“ und ihre gesellschaftliche Rolle, die es Steve Entrich angetan haben. „Soziale Ungleichheit hat mich schon immer interessiert – und als vergleichender Bildungsforscher untersuche ich, welche Stellschrauben Gesellschaften haben, um auf diese einzuwirken.“ Ursprünglich wollte er die außerschulischen Bildungssysteme Deutschlands und Japans vergleichen. Immerhin sind die Unterschiede enorm: Während Nachhilfe in Deutschland überwiegend von denen in Anspruch genommen wird, die unterdurchschnittliche Noten haben, sind es in Japan auffällig viele überdurchschnittlich gute Schüler. Das zeigt die völlig

Fotos: Fritze, Karla (2)

Schüler beim Selbststudium in einer Juku – ohne Lehrer

Beim Probetest für die Aufnahmeprüfungen an Oberschulen

andere Funktion von Nachhilfe: In Deutschland soll sie helfen, kurzfristig einen Rückstand aufzuholen. Japaner investieren mit der Juku zumeist in einen Vorsprung.

„Ich habe mich dann schnell auf Japan fokussiert. Zum einen, weil es zur deutschen Nachhilfe schlicht wenig bis keine Daten gibt“, erläutert Steve Entrich. „Die PISA-Daten allein sagen zu wenig aus. Da hierfür die 15-Jährigen nur einmal befragt werden, wissen wir nicht, welchen Effekt die Nachhilfe für sie hat.“ Für Japan war das anders, wenngleich auch in diesem Fall die PISA-Ergebnisse irreführend sind. So rangiert das Land im Ranking mehrfach am unteren Ende, wenn es um privates Tutoring und den Besuch von Nachhilfeschulen geht. 2012 sollen nicht mal 20 Prozent der Zehntklässler Nachhilfe erhalten haben. „Ich habe mir dann die Fragebögen angeschaut und festgestellt, dass sie so übersetzt waren, dass die japanischen Schüler gar nicht wissen konnten, was gemeint war“, klärt der Wissenschaftler auf. Was die Daten daher nicht zeigen: Mehr als 80 Prozent der Siebent- bis Neuntklässler nutzen „Shadow Education“.

Für seine Forschung konnte Steve Entrich auf eine japanische Studie zurückgreifen, bei der 3.800 Schüler am Übergang zur Oberschule gefragt wurden, welche Nachhilfeangebote sie bislang genutzt hatten. Ergänzend führte er 2013 eine eigene Erhebung durch, für die er an 20 Jukus Schüler, Lehrer und die Leiter befragte. Eine knifflige Aufgabe: „Rein kam ich eigentlich nur durch Empfehlungen“, erinnert er sich. „Aber einmal ‚drin‘, wurde es leichter, an weitere Kontakte zu kommen.“ Mithilfe dieser Daten konnte er bestimmen, welche Jukus in welchen Phasen einer Schullaufbahn besonders in Anspruch genommen werden. So haben jene Jukus, die auf die verschiedenen Aufnahmeprüfungen vorbereiten, vor den Übergängen zur Mittelschule, Oberschule und Universität Hochkonjunktur. Es war ihm auch möglich, die Schülerschaft hinsichtlich ihres gesellschaftlichen Standes differenziert zu betrachten. Was Steve Entrich im Kern interessierte, war, ob die Juku-Industrie soziale Ungleichheiten letztlich fortschreibt oder auch Möglichkeiten bietet, diese zu überwinden. Ist der Bildungs- und damit der Berufserfolg in Japan denen vorbehalten, die mehr in außerschulische Bildung investieren können als andere? Oder können Schüler aus sozial benachteiligten Schichten mithilfe von Juku-Angeboten „aufsteigen“?

Sozial Benachteiligte können von der Nachhilfe besonders profitieren

Dafür hat der Forscher im Einzelnen untersucht, wer Zugang zur „Shadow Education“ hat und mit welchem Erfolg sie genutzt wird. „Es zeigte sich, dass ‚Shadow Education‘ beides sein kann: ein Instrument sozialer Exklusion und eine Chance für soziale benachteiligte Schüler“, so Steve Entrich. Manche Jukus sind unteren Schichten mehr oder weniger verschlos-

DER WISSENSCHAFTLER

Dr. Steve R. Entrich studierte Geschichte und Erziehungswissenschaft in Potsdam sowie Japanische Sprache in Berlin, mit anschließender Promotion im Fach Bildungsforschung in Potsdam und verschiedenen Gastaufenthalten in Tokio und Kyoto. Seit 2013 ist er wissenschaftlicher Mitarbeiter am Lehrstuhl für Sozialwissenschaftliche Bildungsforschung an der Universität Potsdam. 2017 erhielt er für seine Dissertation den Förderpreis der Universitätsgesellschaft Potsdam e.V.

Universität Potsdam
Strukturbereich Bildungswissenschaften
Karl-Liebknecht-Str. 24–25
14476 Potsdam
✉ entrich@uni-potsdam.de

Fotos: Entrich, Dr. Steve (2, o.); Fritze, Karla (u.)

sen, weil sie zu teuer sind. Ihre Vorteile bleiben denen vorbehalten, die es sich leisten können. Zudem kann, wer mehr Geld hat, schlicht in mehr Nachhilfe investieren. Das bestätigt grundsätzlich die Annahme, dass das System bestehende Ungleichheiten eher zementiert. „Aber die sozial Benachteiligten kommen ganz gut in anderen Jukus unter. Und wenn sie ihre beschränkten Mittel richtig investieren, profitieren sie von der ‚Shadow Education' – und zwar stärker als andere", bilanziert der Bildungsforscher. Bestätigt wird dies vom verhältnismäßig großen Anteil an Bildungsaufsteigern in der japanischen Gesellschaft, die es trotz schlechter Ausgangsbedingungen an die besten Universitäten und anschließend in Führungspositionen schaffen. Doch wer die „Shadow Education" tatsächlich bestmöglich nutzen will, sollte Entrich zufolge einige Bedingungen erfüllen: Die Schüler müssten grundsätzlich fleißig sein und selbst hohe Ambitionen mitbringen, also den Wunsch, ein hohes Bildungsniveau zu erreichen. Daran anknüpfend sollten die Investitionen in Juku-Angebote auf ein klares Ziel ausgerichtet sein, etwa die Aufnahmeprüfungen für Oberschule oder Universität. Schließlich gelte es, die Möglichkeiten auszunutzen, die die Juku-Industrie biete – etwa Rabatte und Stipendien, die gerade für sozial Schwache bestehen.

Gerade solche „Nischen" habe die Juku-Industrie in den vergangenen Jahren vermehrt entwickelt, erklärt Entrich: „Das ganze System hat sich angepasst, etwa an den demografischen Wandel und an veränderte Bedarfe." Das Gros der Schulen wandelt sich zu allgemeinbildenden Jukus. Daneben ist ein deutlicher Trend zur Individualisierung zu beobachten: Statt großen Klassen gibt es individuelle Lehrpläne, dazu Rabatte, Stipendiensysteme für gute und benachteiligte Schüler und Selbstlernräume, in denen Kinder auch nach den Kursen lernen können, ohne dass es mehr kostet. „All das kommt sozial Benachteiligten entgegen."

Den vergleichenden Blick nach Deutschland hat Entrich überdies nie vernachlässigt. Schon aus „ureigenem" Forscherinteresse. Einen ähnlichen Stellenwert der Nachhilfe sieht er in Deutschland mittelfristig nicht. Dennoch: „An Japan zeigt sich, was Deutschland erwarten könnte." Immerhin gingen etliche Entwicklungen hierzulande – die zunehmende Bedeutung von Rankings oder die Bologna-Reform – in diese Richtung. „Und die halte ich für falsch. Prinzipiell sehe ich das System der ‚Shadow Education' kritisch. Nicht die Arbeit, die darin gemacht wird, sondern den Umstand, dass es überhaupt so besteht. Das ist meines Erachtens ein Versäumnis der Politik – die eine Entwicklung zuließ, die sie jetzt trotz aller Reformen nicht mehr in den Griff bekommt. Angesichts dessen täte man in Deutschland gut daran zu überlegen, wie viel Privatisierung im Bildungssektor man zulassen oder gar initiieren will."

MATTHIAS ZIMMERMANN

Foto: Entrich, Dr. Steve

Bezirk Akihabara in Tokyo

Foto: Roese, Thomas

Mit allen Sinnen forschen

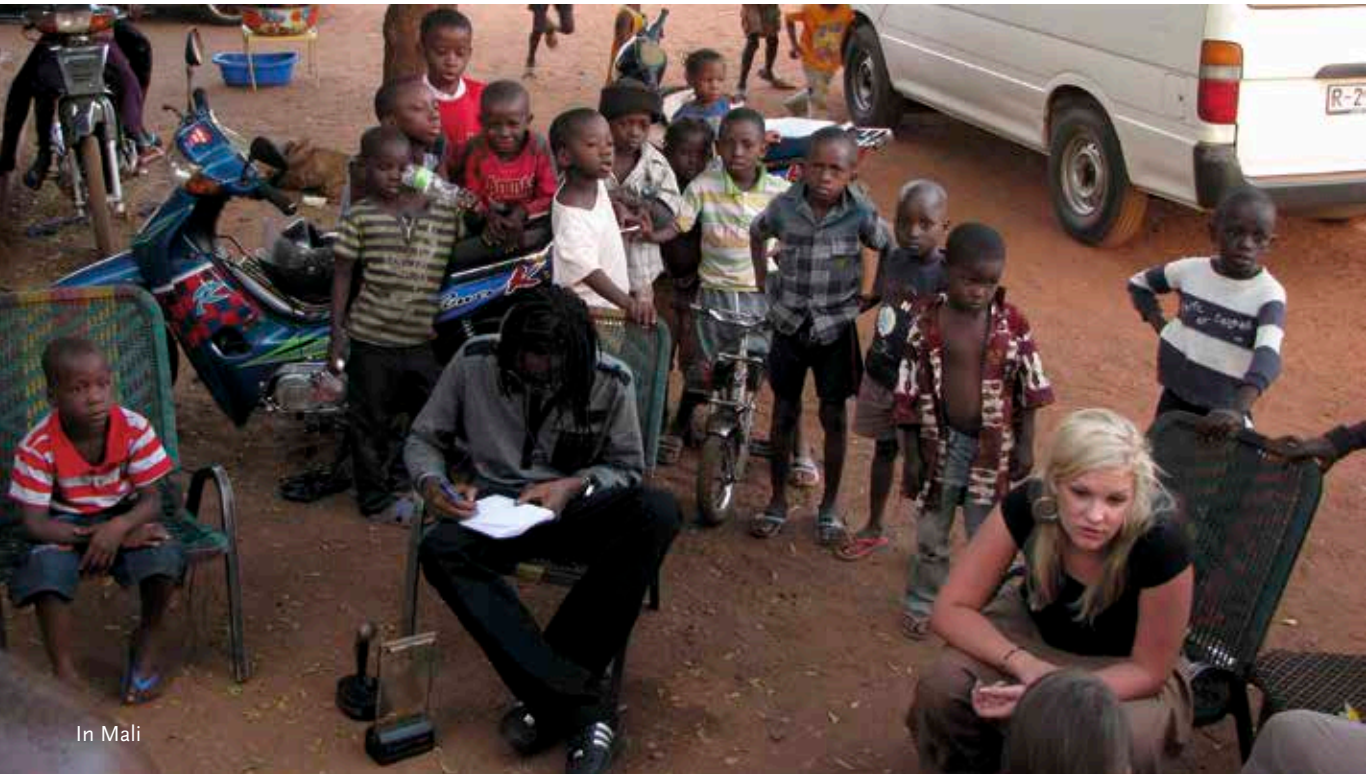
Eva Kimminich über Rap, Flow und Filterblasen

Prof. Dr. Eva Kimminich

Mächtige und Marginalisierte, Massen und Eliten, Popkultur und Hochkultur: Eva Kimminich interessieren die kulturellen Gegensätze. Die Kulturwissenschaftlerin und Romanistin untersucht neben historischen Fragen vor allem brisante Phänomene unserer Gegenwart. Seit sieben Jahren ist sie Professorin für Kulturen romanischer Länder in Potsdam. 2017 ist Kimminich 60 geworden – Anlass, mit ihr über ihre vielseitigen Forschungen zu sprechen. Die reichen von Volkslied und Chanson über Hip Hop und Break Dance bis zu Verschwörungstheorien und Rechtspopulismus.

Es waren Lieder, die Eva Kimminich nach ihrer Promotion in den 1980er-Jahren besonders beschäftigten. Eines ihrer frühen Forschungsprojekte untersuchte Volkslieder des 19. Jahrhunderts aus Elsass-Lothringen, die von den Sängerinnen und Sängern handschriftlich aufgezeichnet worden waren. „Das regionale Liedgut hatten sie jeweils an ihre persönlichen Lebenserfahrungen angepasst“, erklärt Kimminich. Die Liedtexte bewegten sich damit zwischen Mündlichkeit und Schriftlichkeit, Volkskultur und Individuum. Die Analyse dieser Liederbücher führte Kimminich zu anderen, eher subversiven Liedtexten: Ihre Habilitationsschrift von 1993 untersuchte zensierte Chansons aus dem Paris des 19. Jahrhunderts. „Damals formierte sich die Arbeiterbewegung“, sagt die Kulturwissenschaftlerin. „Die Chansons deuteten negative Bezeichnungen des Bürgertums für die Arbeiter um. Es ging den Sängern darum, die Figur des Arbeiters aufzuwerten.“

Solche sozialen Reibungsflächen faszinieren die Wissenschaftlerin. Dabei bewegt sie sich oft über die Grenzen konventioneller Forschungsfelder hinaus. „Wenn man sich mit zensierten Chansons befasst, findet man auch Rap spannend“, erklärt sie. Ende der 1990er-Jahre war die Forscherin eine der ersten, die sich mit dem französischsprachigen Sprechgesang beschäftigten. „Le rap, c’est ma thérapie“, heißt es in einem der Songs: „Rap ist meine Therapie.“ Vor allem junge Männer mit Migrationshintergrund sahen im Rap eine Perspektive, waren sie doch häufig von Arbeitslosigkeit, tristen Vorstädten und Fremdenfeindlichkeit umgeben. „Die Rapkultur verhinderte damals



In Mali

Fotos: Kimminich, Prof. Dr. Eva (2)

noch größere soziale Spannungen in Frankreich“, sagt Kimminich. In vielen Texten identifizieren sich die Rapper mit den republikanischen Werten der Gleichheit, Freiheit und Brüderlichkeit.

„Vom Rap bin ich zum Breakdance gekommen“, fährt sie fort. Selbst getanzt habe sie aber nicht. Das fordere schließlich jahrelanges Training, das sie damals, mit Anfang 40, nicht mehr hätte nachholen können. Doch wenn man der Wissenschaftlerin zuhört, meint man dennoch eine Insiderin vor sich zu haben. „Bei einer Jam können Sie beobachten, wie sich die Tänzer gegenseitig Impulse geben. Ein B-Boy fängt mit Flips an, der nächste macht mit Freeze weiter und ein anderer mit Robot Style.“ Diese Dynamik begreift Kimminich als „Flow“. Oder in der Wissenschaftssprache: Autotelie. Jeden Monat ist Kimminich damals nach Straßburg gefahren, um Feldforschung in der dortigen Breakdance-Szene zu betreiben. Die Jams zeichnete sie mit einer Kamera auf. Bis dahin hatte sie allerdings noch nie eine Kamera in der Hand gehabt und war entsprechend ungeübt. „Eines Tages begriff ich am eigenen Leib, was Flow bedeutet“, erinnert sie sich. „Plötzlich war die Kamera immer am richtigen Fleck. Ich war ganz auf meine Umwelt und zugleich auf mich selbst eingestellt.“

Mit Studierenden erarbeitet: der Katalog „Stadt und Zeichen“

Den Master-Studiengang **Angewandte Kulturwissenschaft und Kultursemiotik** bietet die Universität Potsdam seit dem Wintersemester 2016/17 an. Mit seiner kultursemiotischen und praxisorientierten Ausrichtung ist er in Deutschland einzigartig. Die Studierenden absolvieren attraktive Praktika bei außeruniversitären Partnern wie dem Medieninnovationszentrum Babelsberg, dem Filmmuseum Potsdam oder dem Marketingunternehmen Causales. In Kooperation mit der Universität Turin kann der Master auch mit einem Double-Degree abgeschlossen werden.

https://www.uni-potsdam.de/studium/studienangebot/masterstudium/master-a-z/kultursemiotik.html

Mit ihren Studierenden reist Kimminich in ferne Länder

Für Kimminich, die neben Romanistik auch Ethnologie, Volkskunde und Kunstgeschichte studiert hat, ist Feldforschung selbstverständlich. Auf Exkursionen vermittelt sie das auch ihren Studierenden. Regelmäßig führt sie sie in ferne Länder, nach Italien, Tunesien oder Mali. Diesen Sommer betrieb sie mit den Studierenden Feldforschung im Piemont und fragte nach dem Umgang mit Lebensraum und Lebensqualität in der italienischen Provinz. 2013 erkundeten Kimminich und ihre Studierenden die Funktionen der Street Art während der Tunesischen Revolution in Tunis und Sfax. Und 2011 besuchten sie Rapper in Mali und sprachen mit ihnen über das sozialkritische Potenzial des Hip Hop.

Fotos: Roese, Thomas (2)

DIE WISSENSCHAFTLERIN

Eva Kimminich studierte Romanistik, Kunstgeschichte, Ethnologie und Volkskunde. Seit 2010 ist sie Professorin für Kulturen romanischer Länder an der Universität Potsdam.

Universität Potsdam
Institut für Romanistik
Am Neuen Palais 10
14469 Potsdam
✉ eva.kimminich@uni-potsdam.de

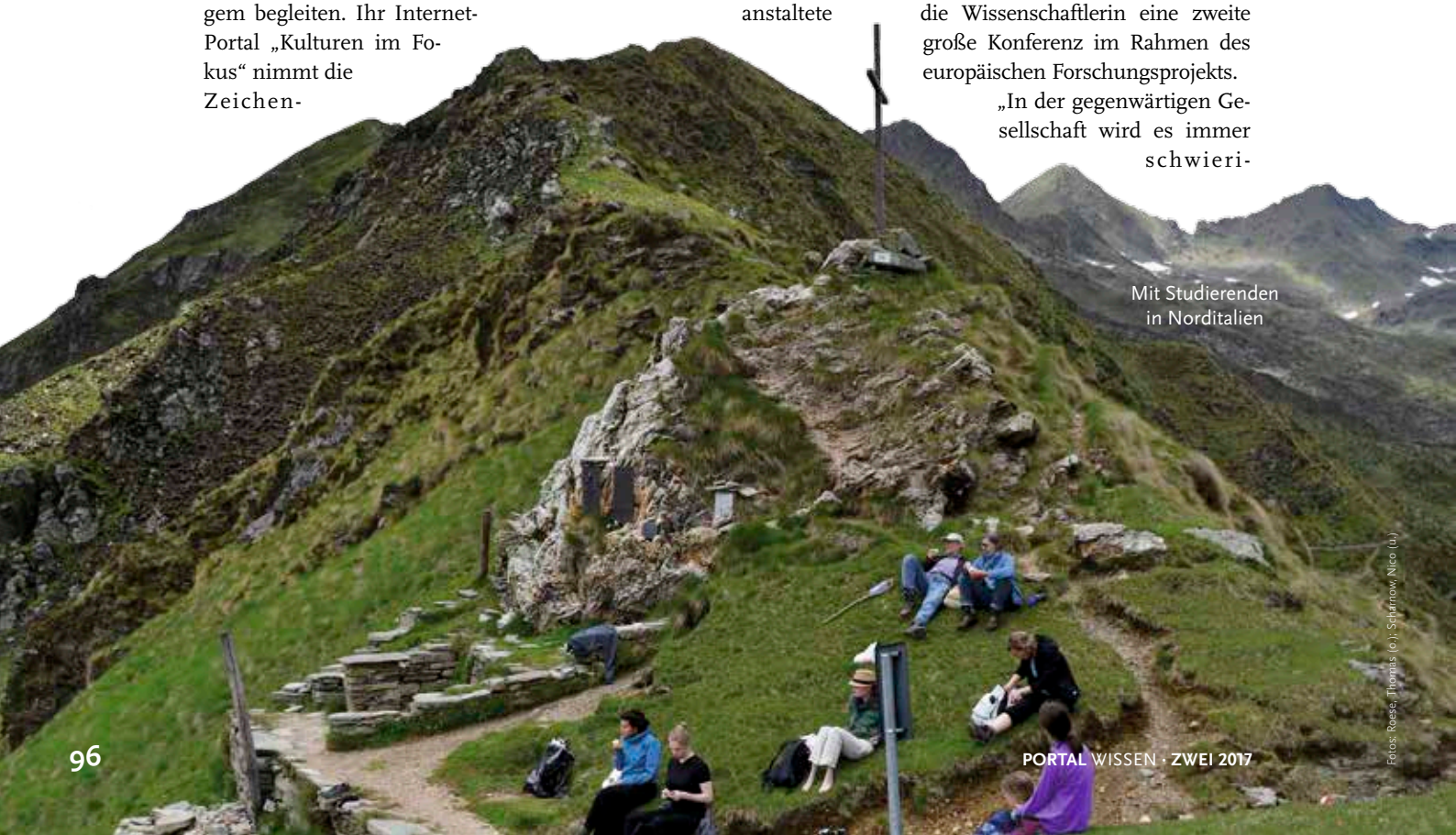
Theorien müssen auf festen Füßen stehen, sagt Kimminich. Und dafür sollen die Studierenden ihren Gegenstand sinnlich erleben. Das gilt auch für den von ihr angeregten neuen Master-Studiengang „Angewandte Kulturwissenschaft und Kultursemiotik“, der den künftigen Uni-Absolventen mit seiner praxisorientierten Ausrichtung den Einstieg in das Arbeitsleben erleichtern soll.

Den Bezug zur Praxis pflegt Kimminich genauso als Semiotikerin. Seit 15 Jahren ist sie Mitglied in der Deutschen Gesellschaft für Semiotik und begründete hier den Bereich Jugend- und Subkulturen. Die Semiotik befasst sich mit Zeichensystemen: „Ohne Zeichen könnten wir nicht kommunizieren“, sagt Kimminich. Wie konstruieren wir mit Zeichen Wirklichkeit? Wie konstruieren sich soziale Identitäten über Zeichen? Das sind Fragen, die Kimminich seit Langem begleiten. Ihr Internet-Portal „Kulturen im Fokus“ nimmt die Zeichenwelten gegenwärtiger Subkulturen in den Blick. Die Studierenden erklären dort in kurzen Texten zeitgenössische Phänomene wie Flashmobs, Graffiti oder Urban Gardening. „Solche subversiven Bewegungen können zur Reflexion unserer Wirklichkeitssicht anregen“, sagt die Semiotikerin. „Zeichen können Herrschaft bestätigen, aber auch unterlaufen.“ Dies zeige sich schon beim sogenannten Verkehrszeichen-Hacking, bei dem Aktivisten die gängigen Schilder verändern. Eines ihrer vielen studentischen Projekte nahm solche subkulturellen städtischen Phänomene in den Blick: die Ausstellung „Stadt und Zeichen“, die dieses Jahr im Bildungsforum Potsdam zu sehen war.

Verschwörungstheorien sind ein Spezialgebiet der Romanistin

Kimminich ist sowohl Lehrerin als Forscherin aus Leidenschaft. Oft befruchten sich beide Bereiche. So entstand ihr aktuelles Forschungsprojekt über Verschwörungstheorien und Rechtspopulismus im Internet aus einem Seminar der Professorin. Noch bis 2020 untersucht sie zusammen mit Kollegen der Universitäten Potsdam und Turin das brisante Thema. „Die Geisteswissenschaften greifen zu selten ganz aktuelle Phänomene auf“, kritisiert Kimminich. „Mir ist es wichtig zu ergründen, was in meiner Zeit geschieht.“ Schon vor zwei Jahren veranstaltete sie eine internationale Fachkonferenz über „Verschwörungstheorien in der aktuellen europäischen Krise“. Ihre Aktualität brachte der Tagung prompt eine Auszeichnung ein: den Potsdamer Kongress-Preis 2015. Anfang dieses Jahres veranstaltete die Wissenschaftlerin eine zweite große Konferenz im Rahmen des europäischen Forschungsprojekts.

„In der gegenwärtigen Gesellschaft wird es immer schwieri-



Mit Studierenden in Norditalien

Fotos: Roese, Thomas (o.); Scharnow, Nico (u.)

Einblicke in das Leben in den Bergen des Piemont

ger, einen Common Sense zu finden“, stellt die Kulturwissenschaftlerin fest. „Es gibt kein gemeinsames Wirklichkeitsbild mehr.“ Verschwörungstheorien könnten unsere geteilte Realität erschreckend verdrehen. Dabei gehe es immer auch um Ängste. „Es gibt keine Verschwörungstheorie über positive Ereignisse“, erklärt Kimminich. Manche Menschen glauben, dass die Mondlandung 1969 gar nicht stattgefunden habe. Die amerikanische Dollarnote sei ein Beweis für den mächtigen Einfluss der Illuminaten. Und eine geheime Macht will die Menschheit mit Kondensstreifen am Himmel krank machen. Solche Theorien florieren besonders im Internet. Hier erreichen sie in kurzer Zeit viele Menschen – jedenfalls die, die danach suchen. Kimminich spricht von sogenannten Filterblasen: Die Algorithmen von Suchmaschinen und Social-Media-Netzwerken zeigen ihren Nutzern vor allem Informationen an, die deren Ansichten entsprechen. Wie bei einem Stammtisch finden sich dadurch im Netz Menschen mit ähnlichen Ansichten und bestätigen einander ihre Vorannahmen.

Ein Wir-Gefühl sei vielen Menschen in Zeiten der Vereinzelung wichtig. Mit Botschaften wie „Wir brauchen dich“ oder „Du suchst nach Wahrheit“ üben politisch rechte Blogs wie „Politically Incorrect“ eine Sogwirkung auf die User aus. Dabei werden Meinungen zu Ernährung oder zum Klimawandel mit fremdenfeindlichen Inhalten verknüpft, sodass ein Weltbild als Rundum-Paket entsteht. „Konfessionen“, wie Kimminich sie nennt, untermauern dieses Weltbild: Zitate sollen etwa die persönlich-biografische Abkehr von Multikulti hin zum Nationalismus bezeugen.

Sprache beeinflusst unsere Sicht auf die Wirklichkeit

Metaphern sind für die Forscherin dabei ein springender Punkt. „Im Zeitalter von Verschwörungstheorien und Rechtspopulismus tritt die bedrohliche Wirkung sprachlicher Bilder zutage. Die wenigsten sind sich aber bewusst, dass schon in der Alltagssprache eine Vielzahl von Metaphern steckt.“ Buchrücken, Steueroase oder Flüchtlingswellen – solche sprachlichen Bilder können neutral sein, sie können aber auch banalisieren oder Ängste schüren: Metaphern suggerieren Meinungen. „Die Sprache steht zwischen uns und der Welt und beeinflusst damit direkt die Wirklichkeitssicht von Menschen.“ Daher fordert Kimminich, dass Politiker und Journalisten bewusster mit sprachlichen Bildern umgehen.

Auch die Nachwuchsforscherinnen und -forscher der Universität Potsdam nehmen das Thema mit Interesse auf. Mehrere Abschlussarbeiten entstehen derzeit über Verschwörungstheorien und Rechtspopulismus. Die Studierenden vergleichen etwa die Rhetorik von Marine Le Pen und Beatrix von Storch, untersuchen das Treffen rechtspopulistischer EU-Politiker Anfang 2017 in Koblenz oder die Macht politischer Fotografien in der Presse. Die Macht des „Be-Deutens“ in Wort und Bild war Thema einer studentischen Ausstellung unter Leitung Kimminichs. „Die Welt der Zeichen – Was wir mit ihnen und sie mit uns machen“ war dieses Jahr in der Wissenschaftsetage des Bildungsforums zu sehen und wurde von Vorträgen, Workshops und Schülerakademien begleitet. „Unser Anliegen war es, die Aufmerksamkeit darauf zu lenken, was Presse und Politiker mit den Wählern machen.“ So finden sich auf einer Tafel die Analyse von Fotos eines Zusammentreffens zwischen den US-Präsidentschaftskandidaten Hillary Clinton und Donald Trump im vergangenen Jahr. Die Presse ließ ein und dasselbe Ereignis völlig verschieden aussehen: Durch die Auswahl der Fotografien entstand je nach politischer Ausrichtung der Zeitung eine andere Aussage. Wie Bilder Botschaften vermitteln, ist gerade in Zeiten digitaler Bilderwelten eine wichtige Frage.

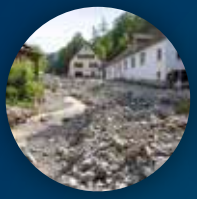
Eva Kimminich will natürlich auch in Zukunft die drängenden Fragen ihrer Zeit erforschen. Rechtspopulismus und Verschwörungstheorien werden sie weiter beschäftigen. Doch auch eine hoffnungsvollere Komponente des menschlichen Zusammenlebens möchte sie künftig untersuchen: Mitgefühl und Empathie.

JANA SCHOLZ

Im Internet-Portal **Kulturen im Fokus (KiF)** stellen Studierende und Wissenschaftler kulturelle Phänomene insbesondere aus romanisch-sprachigen Ländern vor. Außerdem erörtern sie Begriffe und Konzepte, um solche Erscheinungen kulturkritisch zu beleuchten. Ein besonderes Augenmerk der „Potsdamer Kulturanalysen“ gilt den Jugend- und Subkulturen.

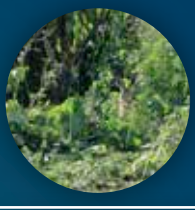
www.uni-potsdam.de/romanistik-kimminich/kif

Foto: Kimminich, Prof. Dr. Eva



NatRisk-Change – Natural Hazards and Risks in a Changing World (DFG 2043)

www.uni-potsdam.de/natriskchange



BioMove – Verknüpfung von Biodiversitätsforschung und Bewegungsökologie in dynamischen Agrarlandschaften (DFG 2118)

www.biomove.org

StRATEGy – Surface processes, Tectonic and Georesources: The Andean foreland basin of Argentina (DFG 2018)

www.irtg-strategy.de

WIPCAD – Wicked Problems, Contested Administrations: Knowledge, Coordination, Strategy (auslaufend)

www.uni-potsdam.de/wipcad

5 DFG-GRADUIERTENKOLLEGS

für Nachwuchswissenschaftlerinnen und -wissenschaftler gibt es derzeit an der Universität Potsdam. An vier weiteren von der DFG geförderten Graduiertenschulen ist die Uni Potsdam beteiligt. Darüber hinaus gibt es zwei EU-geförderte Doktorandennetzwerke sowie insgesamt 18 strukturierte Promotionsprogramme innerhalb einzelner Fakultäten bzw. mit Beteiligung der Universität.

https://www.uni-potsdam.de/forschung/profile-programme-projekte/graduierten-programme.html

Minor Cosmopolitanisms (DFG 2130)

www.uni-potsdam.de/minorcosmopolitanisms

Im **Zahlenwerk** greifen wir aus der großen Menge an Zahlen, mit denen sich die Forschung an der Universität Potsdam beschreiben lässt, eine heraus und werfen damit einen Blick in das „wissenschaftliche Getriebe" der Hochschule.

Fotos: Agarwal, Ankit (o. li.); Ullmann, Wiebke (o. re.); Montares, Joan Pascual (M.); Fotolia/Mopic (u. li.); pixabay/stokpic (u. re.)

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.

Studenten Vorteilspreis nur 9,95 €

Jetzt bestellen
www.pnn.de/epaper
Telefon: (0331) 23 76 - 100

JETZT BEI Google Play

Laden im App Store

TAGESSPIEGEL

POTSDAMER
NEUESTE NACHRICHTEN

Wo Wissen wächst
www.uni-potsdam.de