

# Portal Wissen

Das Forschungsmagazin der Universität Potsdam

Zwei 2014



Zeit

## Der Fotograf zum Thema Zeit

*Von Thomas M. Massie stammen das Titelmotiv sowie die fünf themengebenden Abbildungen, mit denen die Abschnitte des Magazins eingeleitet werden.*

Alles definiert sich über die Zeit. Sie ist überall. Manchmal ist sie relativ. Wenn ich fotografiere, dann begegne ich der Zeit auf vielerlei Weise: Ich wähle die Verschlusszeit der Kamera, die Tageszeit für das passende Licht und versuche den richtigen Moment für eine Aufnahme abzuspassen. Und natürlich spiegelt sich die Zeit in unzähligen Facetten in den Objekten. Die Zeit beherbergt für mich ein wunderbares Paradoxon: Die Vergänglichkeit eines Moments, dessen Kürze man nur zu oft bedauert, macht diesen erst einzigartig, unwiederholbar und vollendet.

Zum Fotografieren kam ich, wie wahrscheinlich die meisten: man macht Schnappschüsse, ärgert sich dann irgendwann über deren Qualität und versucht deshalb immer bessere Bilder zu machen. Ich mache das nun schon, mit einigen Unterbrechungen, seit zehn Jahren und werde bestimmt nie aufhören dazuzulernen.



Unser Service für Sie: Mit einem Smartphone oder einem Tablet-PC und einer kostenlosen App für QR-Codes (z.B. ZBar, QR Code Scanner, QR Droid) können Sie weiterführende Links direkt scannen.

### DER WISSENSCHAFTLER



**Dr. Thomas M. Massie** ist Biologe und arbeitet seit 2012 an der Universität Zürich. Als Ökologe beschäftigt er sich dort mit Populationen und Artengemeinschaften und deren Zusammenspiel in der Umwelt. Er möchte wissen, inwieweit wir vorhersagen können, wie sich diese Gemeinschaften in Zukunft verhalten werden – und auch, warum eine exakte Vorhersage oft scheitert. Bevor er mit seiner Familie nach Zürich zog, studierte und promovierte er an der Universität Potsdam.

### Kontakt

Institut für Evolutionsbiologie und Umweltwissenschaften  
Universität Zürich  
Winterthurerstrasse 190  
CH-8057 Zurich  
✉ [thomas.massie@ieu.uzh.ch](mailto:thomas.massie@ieu.uzh.ch)



# Liebe Leserinnen und Leser,

„Was ist also 'Zeit'?“ seufzt Augustinus von Hippo im 11. Buch seiner „Confessiones“ melancholisch, und fährt fort „Wenn mich niemand danach fragt, weiß ich es; will ich einem Fragenden es erklären, weiß ich es nicht.“ Auch heute, 1584 Jahre nach Augustinus, erscheint 'Zeit' immer noch rätselhaft. Abhandlungen über das Wesen der Zeit füllen Bibliotheken. Oder eben dieses Heft.

Wesensfragen sind den modernen Wissenschaften allerdings fremd. Zeit ist – zumindest in der Physik – unproblematisch. „Time is defined so that Motion looks simple“ erklärt man kurz und trocken, und verabschiedet sich damit vom Augustinischen Rätsel oder der Newtonschen Vorstellung einer absoluten Zeit, deren mathematischen Fluss man durch irdische Instrumente eh immer nur näherungsweise erfassen kann.

In der Alltagssprache, selbst in den Wissenschaften, reden wir zwar weiterhin vom Fluss der Zeit, aber Zeit ist schon lange keine natürliche Gegebenheit mehr. Zeit ist vielmehr ein konventioneller Ordnungsparameter für Änderung und Bewegung. Geordnet werden Prozesse, indem eine Klasse von Prozessen als Zählsystem dient, um



andere Prozesse mit ihnen zu vergleichen und anhand der temporären Kategorien „vorher“, „während“ und „nachher“ anzuordnen. Zu Galileis Zeiten galt der eigene Pulsschlag als Zeitstandard für den Flug von Kanonenkugeln. Mit zunehmender Verfeinerung der Untersuchungsmethoden erschien das zu unpraktisch: Die Weg-Zeit-Diagramme frei fliegender Kanonenkugeln erweisen sich in diesem Standard ziemlich verwackelt, schlecht reproduzierbar, und keineswegs „simpel“. Heutzutage greift man zu Cäsium-Atomen. Demnach dauert ein Prozess eine Sekunde, wenn ein  $^{133}\text{Cs}$ -Atom genau 9 192 631 770 Schwingungen zwischen zwei sogenannten Hyperfeinzuständen des Grundzustands vollführt hat. Und ein Meter ist die Entfernung, die Licht im Vakuum in exakt  $1/299\,792\,458$  Sekunden zurücklegt. Glücklicherweise sind diese

Daten im General Positioning System GPS hart kodiert, so dass der Nutzer sie nicht jedes Mal aufs Neue eingeben muss, wenn er wissen will, wo er ist. Aber schon morgen muss er sich vielleicht ein Applet runterladen, weil der Zeitstandard durch raffinierte Übergänge in Ytterbium ersetzt wurde.

Der konventionelle Charakter des Zeitbegriffs sollte nicht dazu verführen zu glauben, alles sei irgendwie relativ und daher willkürlich. Die Beziehung eines Pulsschlags zu einer Atomuhr ist absolut, und genauso real, wie die Beziehung einer Sanduhr zum Lauf der Sonne. Die exakten Wissenschaften sind Beziehungswissenschaften. Sie handeln nicht vom Ding an sich, was Newton und Kant noch geträumt haben, sondern von Beziehungen – worauf schon Leibniz und später Mach hingewiesen haben.

Kein Wunder, dass sich für andere Wissenschaften der physikalische Zeit-Standard als ziemlich unpraktisch erweist. Der Psychologie der Zeitwahrnehmung entnehmen wir – und jeder wird das bestätigen können – dass das gefühlte Alter durchaus verschieden ist vom physikalischen Alter. Je älter man ist, desto kürzer erscheinen einem die Jahre.

Unter der einfachen Annahme, dass die gefühlte Dauer umgekehrt proportional zum physikalischen Alter ist, und man als Zwanzigjähriger ein physikalisches Jahr auch psychologisch als ein Jahr empfindet, ergibt sich der erstaunliche Befund, dass man mit 90 Jahren 90 Jahre ist. Und – bei einer angenommenen Lebenserwartung von 90 Jahren – mit 20 (bzw. 40) physikalischen Jahren bereits 67 (bzw. 82) Prozent seiner gefühlten Lebenszeit hinter sich hat.

Bevor man angesichts der „Relativität von Zeit“ selbst in Melancholie versinkt, vielleicht die Fortsetzung des Eingangszitats von Augustinus: „Aber zusehends behaupte ich zu wissen, dass es vergangene Zeit nicht gäbe, wenn nichts verginge, und nicht künftige Zeit, wenn nichts herankäme, und nicht gegenwärtige Zeit, wenn nichts seiend wäre.“ Tja – oder mit Bob Dylan „The times they're a changing“.

Ich wünsche Ihnen eine spannende Zeit bei der Lektüre dieser Ausgabe.

PROF. DR. MARTIN WILKENS  
PROFESSOR FÜR  
QUANTENOPTIK



6

## Zeitlupe

Mitunter wird das Wesentliche erst dann sichtbar, wenn man alles noch einmal neu betrachtet, die einzelnen Prozesse verlangsamt und in der Zeitlupe ansieht. Details, die zuvor unbedeutend erschienen oder schlicht nicht bemerkt wurden, werden präsent. Die Forschung braucht den unverstellten Blick auf die Dinge und auch eine gute Portion Hartnäckigkeit. Forschende schauen genau hin – ob mit dem Mikroskop, einer Hochgeschwindigkeitskamera oder dem Elektroenzephalografen. Mit Akribie, Mut zu ungewöhnlichen Kooperationen und Entdeckergeist gelingt es Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern, zu den Schlüsselfragen vorzustoßen und – auch überraschende – Antworten zu finden.

Wie tickt die innere Uhr? .....	8
Unterm Okular .....	12
Lebenslast .....	17
Muffel oder Ratte? .....	20
Das innere Risiko .....	25

28



## Zeitlos

Sie stellen sich den Fragen, die die Menschheit wohl auch in den kommenden Jahrzehnten bewegen werden. In Portal Wissen berichten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler mit brisanten Forschungsthemen von ihrer Arbeit: Der Geologe, der fossile Klimazeugen untersucht, der Germanist, der wissen will, mit welcher Methode Schüler Texte am besten analysieren, die Geowissenschaftlerin, die ein Frühwarnsystem für Flutkatastrophen etablieren will und die Biologin, die erforscht, wann Zecken mit gefährlichen Krankheitserregern infiziert sind. Sie alle zeigen: Forschung ist relevant und beeinflusst unseren Alltag. Und sie hat kein Verfallsdatum.

Fossile Klimazeugen .....	30
Durch den Text navigieren .....	34
Wenn die Flut kommt .....	38
Der Außenspiegel .....	41
Feld-Forschung .....	42



46

## Zeitgeist

Die Welt der Wissenschaft steht nicht still. Neue Methoden halten Einzug, neue Forschungsfelder tun sich auf. Mit den Möglichkeiten der digitalen Datenverarbeitung etwa lassen sich tausende Messpunkte in Sekunden analysieren. In den folgenden Beiträgen stellen wir vor, wie neue Forschungsinstrumente genutzt, aber auch entwickelt werden. Neben technischen gehen ebenso gesellschaftliche Veränderungen nicht spurlos an der Forschung vorüber. Wir zeigen, wie ein Politologe untersucht, wie Demokratie rund um den Globus funktioniert und wie ein Kulturwissenschaftler hinterfragt, welche Rolle die Medien beim Phänomen Amok spielen.

Ohne Labor und Pipette .....	48
Game of Democracy .....	51
Amok .....	54
Schau mir in die Augen! .....	58
"Wie nach deinem Fußballspiel auf dem Bahnsteig" .....	62

## Zeitweise

In Schlüsselmomenten werden die Weichen für die Zukunft gestellt. Immer wieder erforschen Wissenschaftler aus unterschiedlichen Blickwinkeln jene Zeitspannen, die historisch bedeutend sind. Oft zeigt sich erst im Nachhinein, welche Folgen bestimmte Ereignisse haben. Eine Kulturwissenschaftlerin schaut in diesem Heft genauer auf persönliche Beziehungen zwischen polnischen und deutschen Adligen in der Zeit der Aufklärung, ein Amerikanist untersucht, wie in ehemaligen Kolonien eine besondere sprachliche Entwicklung stattfand. Welche Ursachen das Bienensterben in der Gegenwart hat, beleuchtet ein Biologe. Und schließlich wagen Verwaltungsexperten einen Blick auf Änderungen im nepalesischen Gesundheitssystem.

Der König, die Gräfin und der Bischof . . . .	68
Grassfelder´s Guide to the English Language	71
Unter Stress . . . . .	74
Ein Tagesmarsch zur Hebamme . . . . .	78
Perlen der Wissenschaft . . . . .	82

## Zeitzeichen

Alles hat seine Zeit. Und jede Zeit hat ihre eigenen Herausforderungen. Wie nähert sich die Wissenschaft hellen und düsteren Kapiteln der Zeitgeschichte? Welche eigenen „Zeitzeichen“ setzt die Forschung? Ein Politikwissenschaftler erörtert an dieser Stelle, dass es zu den Zeichen unserer Zeit gehört, vielfältige politische Beteiligungsmöglichkeiten zu haben. Rechtswissenschaftler erklären, wie neue juristische Fragestellungen entstehen und wie sie bearbeitet werden. Eine Slawistin und eine Anglistin erläutern im Gespräch, warum es immer mehr Menschen fasziniert, die Vergangenheit in der Gegenwart neu aufleben zu lassen.

Literatur als Lebensmittel . . . . .	86
Chemie ohne Experimente . . . . .	89
"Nicht ohne uns!" . . . . .	91
Juristisches Neuland . . . . .	93
Wissen schafft Kunst . . . . .	96



## Impressum

### Portal Wissen

Das Forschungsmagazin der Universität Potsdam  
ISSN 2194-4237

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

**Redaktion:** Birgit Mangelsdorf (verantwortlich), Matthias Zimmermann, Heike Kampe  
**Mitarbeit:** Dr. Barbara Eckardt, Petra Görlich, Antje Horn-Conrad, Sophie Jäger

### Anschrift der Redaktion:

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

### Fotos/Abbildungen:

Abon, Catherine (erstellt mit „wradlib“) 40 u.; Coakley, Bernard 41; Betlejewski, Rafaf 96, 97(2); Dr. Colossus (Quelle Wikimedia Commons) 56; Elcock, Adrian (University of Iowa) 63; Engbert, Ralf 110; fotolia.com/Armstrong, Cello 19 o.; fotolia.com/DM Quadro 98; fotolia.com/ermess 83 u.; fotolia.com/Ermolaev, Alexandr 34; fotolia.com/Koval, Vasilij 48; fotolia.com/micro\_photo 12/13; fotolia.com/Nneirda 8/9,

10; fotolia.com/Schwier, Christian 91; fotolia.com/tomsturm 36; fotolia.com/rashadashurov 18; fotolia.com/Valua, Vitaly 58; fotoli.com/Welz, Stefan 93; fotolia.com/Wrangel, Vladimir 62; Fritze, Karla 11(2), 19u., 20, 21(2), 22(2), 23(2), 26, 27, 35, 40 o., 43(2), 44, 45(2), 52, 57, 6 om., 64(2), 70, 71, 73(2), 74/75, 76, 77o., 79(2), 86, 89(2), 90, 92(3), 94, 95(2); Gensel, Hannelore 22u., 24 u.li.; Gromm, Prof. Dr. Volker 77 u.; Hagenbeck, John (Kreuz und quer durch die indische Welt. Erlebnisse und Abenteuer in Vorder- und Hinterindien, Sumatra, Java und auf den Andamanen, Dresden 1922) 54/55; Hölzel, Thomas 60(2), 61; Hooke, Robert (Zeichnung 1665, Quelle Wikimedia Commons) 15; Jantz, Bastian 78/79, 80, 81; Kasper, Dr. Dr. Judith 88; Kneisel, Jannette 99 o.; Krapf, Diego (Colorado State University) 65; Leubner, Prof. Dr. Martin 37; Löffler, René 53; Massie, M. Thomas 1,2,4/5, 6/7, 28/29, 46/47, 66/67, 84/85, 100; Medico international/flicker 39; Nennbach, John (Quelle Wikimedia Commons) 68; Pikovsky, Prof. Dr. Arkady 11 o.; pixelio.de/Dr. Karl Herrmann 14; pixelio.de/Rudolph, Ruth 51; Pufelska, Dr. Agnieszka 69 Hintergrund; Roese, Thomas 3, 23 u., 24 u.re., 49, 50 o., 82 o.; Rolke, Daniel 42; Ruther, Joachim 16; Sachse, Dr. Dirk 30/31, 32, 33 o.; Schwarz, Prof. Dr. Anja 99u.; Selbig, Prof. Dr. Joachim 50 u.; TUBS (Quelle unter Wikimedia Commons) 38; Universität Potsdam, Institut für Erd- und Umweltwissenschaften 33 u.; Zschocke, Victoria 17

### Layout/Gestaltung:

Stephen Ruebsam, unicom-berlin.de

**Redaktionsschluss für die nächste Ausgabe:**  
31. Oktober 2014

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

**Druck:** Brandenburgische Universitätsdruckerei  
und Verlagsgesellschaft Potsdam mbh  
**Auflage:** 3.000 Exemplare

Nachdruck gegen Belegexemplar bei Quellen- und Autorenanzeige frei.

*Aus Gründen der Lesbarkeit verzichtet die Redaktion auf eine Genderschreibweise. Die Bezeichnung von Personengruppen bezieht die weibliche Form jeweils mit ein. Die Redaktion behält sich die sinnwahrende Kürzung eingereicherter Artikel, einschließlich der Leserbriefe, vor.*

Portal Wissen finden Sie online unter

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

doi: <https://doi.org/10.25932/publishup-44084>



# Zeitlupe





# Wie tickt die innere Uhr?

Mathematische Modelle menschlicher Gehirnfunktionen –  
Forschende der unterschiedlichsten Fachgebiete arbeiten in  
der DFG-Forschergruppe „Computational Modeling of Behavioral,  
Cognitive, and Neural Dynamics“ zusammen





*Seit etwa 20 Jahren arbeiten Physiker und Psychologen in Potsdam an interdisziplinären Projekten. Was auf den ersten Blick erstaunen mag, ist bei näherem Hinsehen nur logisch, lassen sich doch viele biologische oder neurophysiologische Vorgänge mithilfe mathematischer und physikalischer Methoden beschreiben. Das rhythmisch pumpende Herz beispielsweise ist aus Sicht der Physik ein Oszillator – und dient womöglich als Taktgeber für die Wahrnehmung kurzer Zeitintervalle im Gehirn.*

Wir können sehen, hören, riechen, schmecken, tasten. Aber wir haben kein Sinnesorgan, mit dem wir spüren, wie die Zeit vergeht. Dennoch erleben wir häufig Situationen, in denen eine bestimmte Dauer abzuschätzen ist: Wie lange habe ich noch bis zur Abgabe der Klausur? Ob das Ei schon hart ist?

Meistens funktioniert das recht gut. Aber wie? Das versuchen Forscher in Experimenten herauszufinden. So können Versuchspersonen, denen Wissenschaftler zwei Tonsignale in unterschiedlichen, sehr kurzen Zeitabständen vorspielen, ziemlich präzise sagen, wie lang das jeweilige Intervall war. Sie können das sogar, wenn sie daran gehindert werden, den Zeitraum einfach durch Zählen abzuschätzen, indem sie zwischen den Tonsignalen Aufgaben lösen müssen.

Besitzen wir also doch eine Art inneren Zeitmesser? Wahrscheinlich nicht in Form bestimmter Körperteile oder Zellen, aber womöglich indirekt: Die „Inselrinde“ im Gehirn registriert und verarbeitet, neben vielen anderen Signalen aus dem Körper, auch die Rhythmen von Herzschlag und Atmung. So können wir zumindest für Intervalle zwischen 2 und 25 Sekunden das Fließen der Zeit wahrnehmen.

Das vermutet jedenfalls die Psychologin Olga Pollatos. Sie hat ein Forschungsprojekt geleitet, das sich der „Suche nach dem Einfluss von Herzschlag und Atmung auf die Zeitwahrnehmung und Erzeugung von Rhythmen“ widmete. Pollatos war dabei für das experimentelle Design und die Messungen zuständig. Die mathematische Modellierung übernahmen Arkady Pikovsky, Michael Rosenblum und Azamat Yeldesbay, die am Institut für Physik und Astronomie forschen.

» Was hat die Psychologie der Wahrnehmung mit der nicht-linearen Dynamik und der statistischen Physik zu tun? «

Auf den ersten, laienhaften Blick überrascht diese Zusammenarbeit. Was hat die Psychologie der Wahrnehmung mit der Nichtlinearen Dynamik und der statistischen Physik zu tun? Die Frage bringt Michael Rosenblum zum Schmunzeln. „Wir hatten schon immer interdisziplinäre Interessen“, antwortet er. „Wir haben die Methoden für



Kurze Zeitintervalle kann der Mensch intuitiv gut abschätzen. Warum ist das so?

die Datenanalyse und die Modellierung. Und wir beschäftigen uns seit 20 Jahren mit Oszillatoren und ihren schwachen Wechselwirkungen.“

Als Oszillator bezeichnen Physiker jedes System, das sich periodisch verhält, das also rhythmisch zwischen zwei Zuständen hin und her schwingt. Und Oszillatoren kommen nun einmal in allen Fachgebieten vor. Das Uhrenpendel ist nur das bekannteste Modell. Eine Geigensaite gerät in Schwingung, wenn der Bogen darüberstreicht. Das Metronom klopft Musizierenden den Takt. Und auch die Konjunktur folgt periodischen Mustern.

Im menschlichen Körper finden sich gleich mehrere Oszillatoren: Neben Herz und Lunge, die in stetem Auf und Ab Blut beziehungsweise Luft und Kohlendioxid pumpen,

**Die DFG-Forscherguppe „Computational Modeling of Behavioral, Cognitive, and Neural Dynamics“**

Die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) versteht Forschergruppen als „mittelfristig angelegte, enge Zusammenarbeit von mehreren herausragend ausgewiesenen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern an einer besonderen Forschungsaufgabe, mit dem Ziel, Ergebnisse zu erreichen, die über die Einzelförderung deutlich hinausgehen“. Die Forschergruppe 868 mit dem Titel „Computational Modeling of Behavioral, Cognitive, and Neural Dynamics“ vereint insgesamt über 20 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler der Universität Potsdam und der Humboldt-Universität zu Berlin. Sprecher der Gruppe ist Prof. Dr. Ralf Engbert vom Department Psychologie der Universität Potsdam.

summiert sich auch die elektrische Aktivität der Nervenzellen im Gehirn zu einem gleichmäßigen Rhythmus, der als wellenförmiges Muster im Elektroenzephalogramm (EEG) erscheint. Sobald aber zwei oder mehr Oszillatoren, die jeweils unabhängig vor sich hin schwingen, auch nur lose miteinander verbunden sind, nähern sich die unterschiedlichen Rhythmen einander an und schwingen nach einer gewissen Zeit im Gleichtakt. Die Physiker sprechen von Synchronisation.

Rosenblum setzt zu einer Zeitreise ins 17. Jahrhundert an, um das Phänomen zu erklären. Der niederländische Mathematiker und Physiker Christiaan Huygens hatte erstmals funktionierende und sogar äußerst ganggenaue Pendeluhren konstruiert. Diese Hightech-Instrumente sollten das bis dahin schwierige Problem der Seefahrt lösen, nämlich die genaue Bestimmung des Längengrades. Um sicherzugehen, dass mindestens ein Zeitmesser arbeitete, falls einer stehenbliebe, setzte Huygens zwei Exemplare ein. Er befestigte beide mit Haken am selben Holzbrett – und stellte so, ohne es zu ahnen, eine Kopplung her. Als der Gelehrte eines Tages krank im Bett lag, beobachtete er Seltsames: Die Pendel der beiden Uhren bewegten sich zunächst unabhängig voneinander, schwangen jedoch nach einer Weile präzise im Gleichtakt. Dieser stellte sich auch dann ein, wenn die Synchronschwingung durch Festhalten eines Pendels gestört wurde. Huygens sprach von „gegenseitiger Sympathie“ der beiden Uhren und ortete die Ursache in einer kaum wahrnehmbaren Bewegung des Holzbretts.

„Das Herz könnte zumindest für das ‚Fühlen‘ von sehr kurzen Zeitintervallen eine Rolle als ‚innere Uhr‘ spielen.“

**DIE WISSENSCHAFTLER**

Einer der Forschungsschwerpunkte des Physikers **Prof. Dr. Arkady Pikovsky** ist die Synchronisation. Pikovsky leitet seit 1997 die Arbeitsgruppe Statistische Physik und Chaostheorie am Institut für Physik und Astronomie der Universität Potsdam.



Auch **apl. Prof. Dr. Michael Rosenblum**, seit 1995 in Potsdam, beschäftigt sich vorwiegend mit Synchronisation und Zeitreihenanalysen.



**Prof. Dr. Olga Pollatos** hatte von 2009 bis 2012 eine Juniorprofessur für Emotions- und Motivationspsychologie am Department Psychologie der Universität Potsdam. Sie lehrt und forscht heute an der Universität Ulm.

**Kontakt**

**Prof. Dr. Ralf Engbert,**

Sprecher der DFG-Forschergruppe 868  
Department Psychologie  
Karl-Liebknecht-Straße 24-25  
14476 Potsdam  
Tel. 0331-977 2140/2874

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

Inzwischen haben Mathematiker und Physiker Formeln entwickelt, mit denen sie nicht nur die Synchronisation von zwei oder mehreren gekoppelten Oszillatoren beschreiben und berechnen können, sondern sogar von sehr vielen und auch, wenn diese sich chaotisch verhalten. Die Frage lag also nahe, ob die in dem eingangs beschriebenen Experiment beobachtete Zeitwahrnehmung womöglich auf einer Synchronisation zwischen Gehirnwellen, Herzschlag und Atmung beruht. Denn biologische Oszillatoren sind aus physikalischer Sicht „dissipative nichtlineare Systeme“, die sich mithilfe „autonomer Differenzialgleichungen“ darstellen lassen.

Eben das haben Pikovsky und Rosenblum mit den Daten aus Olga Pollatos' Versuchen getan – in einem Prozess, der für Nichtphysiker nur bedingt nachvollziehbar und nur oberflächlich sichtbar ist. Er benötigt Kaffee als Treibstoff, Kreide, mit der die Wissenschaftler Zeichen auf große Wandtafeln kritzeln, und Computer. „Die größte Herausforderung liegt hier darin, winzigste Synchronisationseigenschaften zu erkennen“, sagt Arkady Pikovsky, „denn natürlich läuft nicht alles so exakt wie bei Huygens.“ Der vorläufige Befund, in diesem Frühjahr in

einem Fachjournal veröffentlicht: Das Herz könnte zumindest für das „Fühlen“ von sehr kurzen Zeitintervallen eine Rolle als „innere Uhr“ spielen.

Die konkrete Studie in diesem Projekt ist damit zwar abgeschlossen, aber weitere Untersuchungen laufen noch, ebenso wie die anderen sechs Projekte der Forschergruppe „Computational Modeling of Behavioral, Cognitive, and Neural Dynamics“, die von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) gefördert wird. Die beteiligten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler der Universität Potsdam und der Humboldt-Universität zu Berlin kommen aus den unterschiedlichsten Fachgebieten: Experimentelle Psychologie, Kognitionswissenschaft, Informatik, theoretische Physik und angewandte Mathematik. Ziel der Zusammenarbeit über die Disziplinen hinweg ist, die Befunde psychologischer Experimente mit den Vorgängen im Gehirn zusammenzubringen. Das heißt, grundlegende Muster von menschlichem Verhalten, von Wahrnehmung und Informationsverarbeitung zu erkennen und in mathematische und Computermodelle zu fassen.

» All diese experimentellen Befunde, Zeitreihen und Aufzeichnungen lassen sich auf mathematisch beschreibbare Prozesse zurückführen.«

Wie verstehen wir Sprache? lautet eine der Fragestellungen. Wissenschaftler der Forschergruppe in Potsdam-Golm zeichnen beispielsweise die Augenbewegungen beim Lesen auf, um herauszufinden, wie wir den Sinn einzelner Wörter, ganzer Sätze und Texte erfassen. Andere beschäftigen sich etwa damit, wie Bewegungen oder Gesten unsere Denkfähigkeit beeinflussen oder wie wir mit kleinen Veränderungen der Körperhaltung unbewusst die Balance halten. Und wieder andere untersuchen die Hirnaktivität während bestimmter Verrichtungen und versuchen herauszufinden, wie lange die Signalübertragung im Gehirn dauert oder in welcher Spanne sich individuelle Reaktionszeiten bewegen. All diese experimentellen Befunde, Zeitreihen und Aufzeichnungen lassen sich auf mathematisch beschreibbare Prozesse zurückführen, ob sie einem bestimmten Rhythmus folgen oder aber rein zufällig auftreten, ob in geordneter Abfolge oder erratisch.

Die Physiker Arkady Pikovsky und Michael Rosenblum haben sich inzwischen dem Projekt mit der Nummer 7 im Rahmen der Forschergruppe zugewandt: Gemeinsam mit dem Doktoranden Azamat Yeldesbay arbeiten sie an einem Modell, das beschreibt, wie die „nichtlinearen Oszillatoren“ im Gehirn, die Nervenzellen mit ihrer elektrischen Aktivität, sich gegenseitig beeinflussen.

SABINE SÜTTERLIN



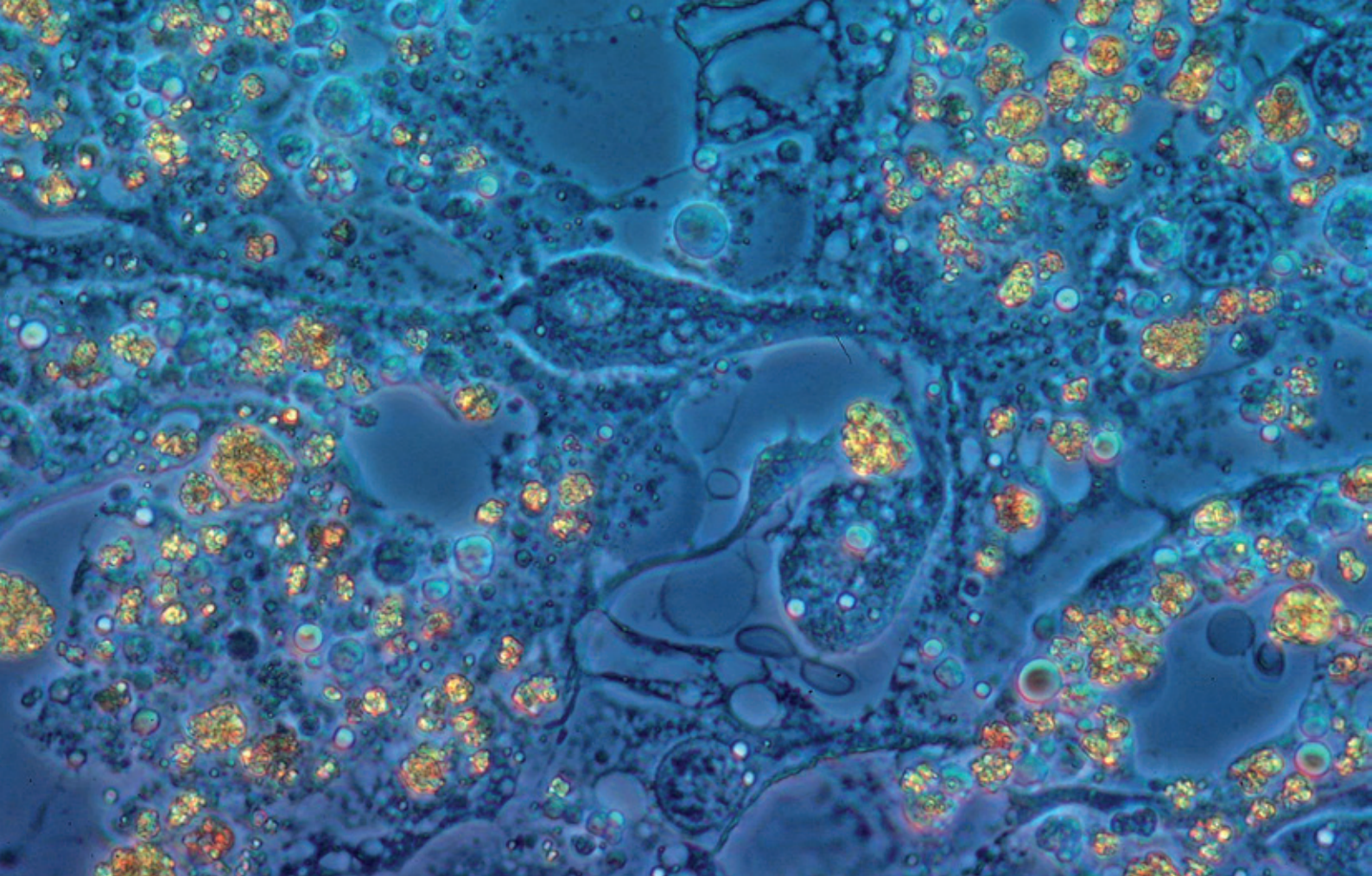
*Die filigrane Schönheit eines Wasserfloh offenbart sich erst in der Vergrößerung.*



# Unterm Okular

Wenn das Objekt der Wissenschaft  
zum Objekt der Kunst wird

*Ein Mikroskop macht Dinge erkennbar, die zu klein sind, um mit bloßem Auge gesehen zu werden. In der Mikroskopie werden mittels Präparation Dinge sichtbar gemacht, die ansonsten unsichtbar sind. Diese ebenso faszinierende wie scheinbar selbstverständliche Tatsache wird in der mikroskopischen Praxis selten hinterfragt, zumindest nicht jenseits der fachinternen Reflexion über die richtige Präparation der Objekte. Betrachtet man jedoch die Mikroskopie als mediale Praxis, die unterschiedliche Prozesse und Nebenwirkungen der Sichtbarmachung vermittelt, so eröffnet sich ein neues Feld der Methodenreflexion. Mit der Erweiterung des naturwissenschaftlichen um einen medienwissenschaftlichen Blickwinkel beschäftigt sich Lina Maria Stahl in ihrer Doktorarbeit. Sie ist studierte Biologin, Film- und Medienwissenschaftlerin und seit 2011 Stipendiatin im Graduiertenkolleg „Sichtbarkeit & Sichtbarmachung. Hybride Formen des Bildwissens“ an der Universität Potsdam.*



Unter dem Mikroskop wird Unsichtbares sichtbar.

» Welche Konsequenzen haben Prozesse der mikroskopischen Sichtbarmachung für die Objekte und für unser Verständnis von Leben, dessen Erforschung und Darstellung?«

Wie sehen eigentlich Schlupfwespen aus und wie unterscheiden sie sich, rein optisch, von anderen wespenähnlichen Insekten? Wer sie durch ein Mikroskop betrachtet, kann erkennen, was mit bloßem Auge kaum sichtbar ist, dass es sich nämlich bei diesen winzigen biologischen

Schädlingsbekämpfern um feingliedrige Wesen mit glitzernden Flügeln und elegant länglichem Körper handelt. Je nach Art changiert ihre Körperfarbe zwischen warmem Braun-Gelb oder metallisch schimmerndem Schwarz. Bereits als Lina Maria Stahl noch stundenlang im Labor stand, um für ihre Diplomarbeit das Sexualverhalten von Schlupfwespen zu erforschen, war sie fasziniert von dem, was sie unterm Mikroskop sah: „Bei der Arbeit am Mikroskop habe ich ein ganz anderes Verhältnis zu diesen Insekten bekommen. Auf einmal

wurde die Formen- und Farbvielfalt sichtbar, man erkennt, welche ausdifferenzierten Körperteile und individuellen Züge diese winzigen, eigentlich unscheinbaren Tierchen haben, wie sie in einem geradezu als kleine Persönlichkeiten erscheinen“, erinnert sie sich.

Lina Maria Stahl schloss 2006 ihr Biologiestudium an der Freien Universität Berlin ab, verabschiedete sich von der naturwissenschaftlichen Forschung im Labor und machte 2010 ihren Masterabschluss in den Europäischen

Medienwissenschaften der Universität Potsdam mit einer Masterarbeit zu „Konzepten und Strategien transgener Kunst“. Die Arbeit wurde mit dem Preis für die beste MA-Abschlussarbeit des Jahres 2010 ausgezeichnet. Sie untersuchte darin Werke des Künstlers Eduardo Kac, der mit der künstlerischen Anwendung gentechnischer Methoden und ihrer Inszenierung provozierte, um auf die weitreichenden Dimensionen der Gentechnologie selbst aufmerksam zu machen. In vielen neueren Kunstformen bedienen sich Künstler naturwissenschaftlicher Methoden. Umgekehrt haben in den Naturwissenschaften ästhetische, visuelle Verfahren mehr Bedeutung, als gemeinhin vermutet. Gerade diese Verschiebungen

#### DIE WISSENSCHAFTLERIN

**Lina Maria Stahl** studierte 2001–2006 Physik (Vordiplom) und Biologie (Diplom) und 2006–2007 Filmwissenschaften an der Freien Universität Berlin. 2007–2010 folgte ein Studium der Europäischen Medienwissenschaft (MA) an der Universität Potsdam. 2011 wurde sie Doktorandin im Graduiertenkolleg „Sichtbarkeit und Sichtbarmachung“ an der Universität Potsdam und arbeitet seit 2014 als wissenschaftliche Mitarbeiterin am Institut für Medienwissenschaften der Universität Bayreuth.

#### Kontakt

✉ [lina-maria.stahl@uni-bayreuth.de](mailto:lina-maria.stahl@uni-bayreuth.de)

zwischen Kunst und Wissenschaft sind spannend, findet die Doktorandin. Ihr auf den ersten Blick ungewöhnlich scheinender Wechsel von den Natur- zu den Geisteswissenschaften ist daher ebenso nachvollziehbar wie konsequent. Genau genommen findet ihr Interesse für die mikroskopische Bildgebung in der Biologie im neuen Fach eine logische Fortsetzung – aus anderer Perspektive. „Das Mikroskop ist ein Medium der Sichtbarmachung“, erklärt sie. „Ich möchte aber nicht nur mit dem Mikroskop selbst arbeiten, also Methoden der naturwissenschaftlichen Forschung anwenden, ich möchte eine erweiterte Methodenreflexion betreiben: Denn die Mikroskopie als mediale Praxis ist bisher weder wissenschaftshistorisch noch medienwissenschaftlich umfassend behandelt worden.“

Was kann wie durch das Mikroskop sichtbar gemacht werden? Welches sind die methodischen Vorbedingungen, damit zum Beispiel lebende Objekte aus der Unsichtbarkeit in die Sichtbarkeit überführt werden können? Welche Arten der Präparierung sind dazu notwendig? Welche Konsequenzen haben Prozesse der mikroskopischen Sichtbarmachung für die Objekte und für unser Verständnis von Leben, dessen Erforschung und Darstellung? Diese und weiterführende Fragen beschäftigen Lina Maria Stahl nun in ihrem Dissertationsprojekt, mit dem sie seit 2011 im Graduiertenkolleg „Sichtbarkeit & Sichtbarmachung. Hybride Formen des Bildwissens“ an der Universität Potsdam eingebunden ist. Sie untersucht darin die Entwicklung mikroskopischer Praxis von ihren Ursprüngen im 17. Jahrhundert über die folgenreichen Veränderungen optischer Technologien im 19. Jahrhundert bis hin zu neuesten Technologien im 20. und 21. Jahrhundert.

Die Frage nach Prozessen des Präparierens, des Beobachtens und der Interpretation ist für die Doktorandin ebenso wichtig wie die Analyse der wissenschaftlichen Bildgenerierung in der Biologie und der daraus resultierenden medialen Formate selbst – Zeichnungen, Mikrofotografien oder datengenerierte Nanobilder. Wie eng in diesem Bereich Kunst und Wissenschaft einander überlagern und ergänzen, lässt sich bereits seit den Anfängen der Mikroskopie nachvollziehen. Die historische Entwicklung der Mikroskopie ist, so Stahl, eigentlich auch eine Geschichte der Bilder und der zunehmenden Grenzziehungen zwischen Kunst und Naturwissenschaft: Die ersten mikroskopischen Apparaturen im 16. Jahrhundert waren noch nicht im wissenschaftlichen Bereich, sondern im Handwerk, genauer in der Textilindustrie zu finden. Auch die ersten Untersuchungen biologischer Objekte im 17. Jahrhundert waren noch eher einem populärwissenschaftlichen Interesse geschuldet, zum Beispiel wenn auf Jahrmärkten durch Sonnenmikroskope vergrößerte Projektionen von Insekten präsentiert wurden oder ein gelehrtes Publikum unterhalten werden sollte. Spätestens ab dem Zeitpunkt da das wis-

senchaftliche Interesse an der Mikroskopie mit deren technischer Optimierung wuchs und diese als wissenschaftliche Methode ernst genommen wurde, wuchs auch die Notwendigkeit, die Untersuchungsgegenstände und -ergebnisse visuell zu fixieren, stellt Stahl fest: Ein Untersuchungsgegenstand war nichts wert, wenn er nicht festgehalten wurde. Dementsprechend waren mikroskopische Untersuchungen, bevor die Fotografie aufkam, nicht ohne die Anfertigung von Zeichnungen denkbar. „Die mikroskopische Tätigkeit musste mit der künstlerisch-technischen Tätigkeit kurzgeschlossen werden. Die Trennung von Kunst und Wissenschaft war dementsprechend noch nicht so strikt, wie es später der Fall war.“

Zwei historische Beispiele sind in diesem Zusammenhang besonders interessant. Zum einen das von Robert Hooke (1635-1703) 1665 veröffentlichte bahnbrechende Werk „Micrographia“. Über zahlreiche selbst angefertigte Zeichnungen eröffnete der englische Universalgelehrte darin unter anderem erstmals die mikroskopischen Dimensionen der Pflanzen- und Tierwelt. Die Beschreibung und Darstellung der Zellen von Pflanzen und ihrer Strukturen sind auf ihn zurückzuführen. Zum anderen die mikroskopischen Beobachtungen des niederländischen Forschers und Mikroskopbauers Antoni van Leeuwenhoek (1632-1723). Unter seinen einfachen aber offensichtlich stark vergrößernden Apparaturen beobachtete er biologisches Zellmaterial wie Blut,

„Über zahlreiche selbst angefertigte Zeichnungen eröffnete Robert Hooke erstmals die mikroskopischen Dimensionen der Pflanzen- und Tierwelt.“

Das Mikroskop von Robert Hooke.  
Zeichnung von 1665.





„ Es ist ein Unterschied, ob ich nur hingucke oder ob ich das, was ich sehe, in eine Zeichnung übertragen muss.“

Urin, Sperma, Zahnbelag, Fischschuppen. Er identifizierte bereits „kleine Tierchen“ im Speichel: Bakterien und Punkte im Blut: rote Blutkörperchen, ohne sie als solche zu benennen. Das Auge war mitunter dem Wissen voraus oder hat dieses erst vorangebracht. Künstlerisch war Leeuwenhoek indes weitaus weniger begabt und als Wissenschaftler auch weniger etabliert als Hooke. Mikroskopiker wie er sahen sich gezwungen, Zeichner zu beauftragen, das von ihnen Beobachtete in Bildern festzuhalten, um sich überhaupt Gehör zu verschaffen und ernst genommen zu werden.

Das Zeichnen ist bis heute Bestandteil des Biologiestudiums, auch wenn die mikroskopischen Ansichten häufig und mit wenig Aufwand mittels Fotokamera aufgenommen werden. „Der Akt des Zeichnens ist weiterhin sehr wichtig. Man guckt ganz anders hin. Es ist ein Unterschied, ob ich nur hingucke oder ob ich das, was ich sehe, in eine Zeichnung übertragen muss,“ sagt die ehemalige Biologiestudentin. Im Fokus ihrer aktuellen medienwissenschaftlichen Forschungsarbeit stehen nun die Visualisierungen von Zellen, die seit der im 19. Jahrhundert erstmals für Pflanzen- und Tierwelt formulierten Zelltheorie eine rasante Entwicklung genommen haben. Nicht die Untersuchungen der Zelle selbst in-

teressieren sie, sondern in erster Linie die mikroskopischen Praktiken und Prozesse ihrer Sichtbarmachung: Transparente Zellen werden gefärbt oder durch optische Verfahren indirekt beleuchtet, Zellen werden aus lebendigen Organismen gelöst und auf gesäuberte Flächen platziert. Die toxischen Färbemittel vergiften die Zellen, die Beleuchtung erhitzt sie. Solche Eingriffe lassen sich eigentlich nicht herausrechnen, betont Stahl. Das bewusst zu machen, ist zentrales Anliegen ihres Projekts. Es geht ihr um die Sensibilisierung für ein Problem, das dem Präparieren als notwendigem Bestandteil der Mikroskopie per se innewohnt: Beobachter und Forscher greifen immer in das Objekt ein, welches sie unter dem Mikroskop betrachten möchten, und verändern zum Zweck der Visualisierung damit von vornherein dessen natürlichen, lebendigen Zustand. Biologische Objekte können nicht einfach so aus ihrem Kontext gegriffen und unters Mikroskop gelegt werden. Sie sind zu groß oder zu dick, sie sind lebendig, also beweglich, sie müssen zerkleinert, verformt, gefärbt oder abgetötet werden. Paradoxerweise können Biologen als Lebensforscher also immer nur relativ unbewegliche Teile, Partikel, Bruchstücke des Lebens betrachten. So wie bei der Schlupfwespe: Unter dem Mikroskop ist sie tot und plattgedrückt zwischen zwei Glasscheiben. Das

Bild des Objekts und seine jeweilige mediale Form selbst veranschaulichen, was zu seiner Sichtbarmachung unternommen werden muss.

NINA WELLER

„ Zellen werden aus lebendigen Organismen gelöst und auf gesäuberte Flächen platziert.“



Die parasitäre Schlupfwespenart *Nasonia vitripennis* bei der Eiablage.



# Lebens- LAST

Wenn mit der Zeit der Rücken streikt

*Den Buckel krumm machen, die Angst im Nacken spüren, zu viel auf die Schultern laden – unsere Sprache ist voll von Bildern, die anzeigen, was zu Lasten des Rückens geht. Wer das zu lange ignoriert, bricht buchstäblich darunter zusammen. Bandscheibenvorfall heißt nicht selten die Diagnose. Im Forschungsverbund medizinische Rehabilitation wird an der Professur für Sport- und Gesundheitssoziologie untersucht, wie die Risiken solcher Erkrankungen erkannt und in der Therapie berücksichtigt werden können.*

*Zuviel für den Rücken – falsche Belastungen lösen Rückenprobleme aus. Häufig beeinflussen auch psychische Faktoren den Krankheitsverlauf.*

## **DAS PROJEKT**

RehaLeb: Kritische Verlaufspunkte und die Akkumulation von Risiken in der Entwicklung und im Langzeitverlauf orthopädischer Erkrankungen (Laufzeit 2012-2014), Förderung: Deutsche Rentenversicherung Berlin-Brandenburg

Der Schmerz kommt plötzlich, scheinbar aus heiterem Himmel. Tatsächlich aber hat er eine lange Vorgeschichte. Wenn der Rücken streikt und im wahrsten Sinne des Wortes nichts mehr geht, haben sich zumeist viele kleinere und größere Belastungen summiert. Das können einschneidende Ereignisse in der Kindheit gewesen sein, Entwicklungsprobleme in der Jugend, Anspannungen während der Ausbildung und schließlich der Stress im Beruf, Sorgen in der Familie, die Angst um den Arbeitsplatz. „Neben medizinischen Ursachen sind solche psychosozialen Faktoren bei Rückenproblemen bislang wenig beachtet worden“, sagt Prof. Dr. Pia-Maria Wippert vom Department Sport- und Gesundheitswissenschaften der Universität Potsdam. Daher untersucht sie mit ihrem Team kritische Verlaufspunkte sowie die Anhäufung von Risiken in der Entwicklung und im Langzeitverlauf orthopädischer Erkrankungen. Im Fokus stehen in diesem Projekt vor allem Patienten mit Bandscheibenvorfall oder Spinalkanalstenose, einer alters- und verschleißbedingten Verengung des Wirbelkanals.

Dank des Forschungsverbunds der Universität Potsdam mit Rehabilitationskliniken in Berlin und Brandenburg war es möglich, in den Median-Kliniken Hoppegarten und Kladow ausführlich mit Betroffenen zu sprechen. Die Wissenschaftler wollten dabei herausfinden, welche Risikofaktoren über die Lebensspanne zur Entwicklung der akuten oder chronischen Erkrankung beitragen und ob eine bestimmte Konstellation solcher Faktoren schon zu Therapiebeginn Voraussagen zulässt, wie gut sich die Patienten wieder erholen und in den Arbeitsalltag zurückfinden können. Damit könnte man bereits vor der Rehabilitation erkennen, ob Patienten besonders gefährdet sind, ob sie eine hohe Prävalenz für eine Chronifizierung der Schmerzen haben oder eine spezifische Therapie benötigen, um die Risiken zu minimieren.

#### forReha

Der „Forschungsverbund medizinische Rehabilitation“ vernetzt Berlin-Brandenburger Rehabilitationskliniken untereinander und mit der Universität Potsdam. Ziel ist eine qualitativ hochwertige patientenbezogene Rehabilitationsforschung. Ein Schwerpunkt liegt dabei auf chronischen Krankheiten. Regelmäßige Treffen bieten ein Forum für den wissenschaftlichen Austausch innerhalb des Netzwerkes zwischen den Kliniken, Fachdisziplinen und verschiedenen Professionen und fokussieren darüber hinaus den Wissenstransfer von Forschungsergebnissen in den klinischen Alltag.

Eines der Hauptrisiken ist anhaltender Stress, der die Ausschüttung von Hormonen, wie etwa Cortisol, verändert. Dies wiederum führt zu veränderten physiologischen Prozessen und begünstigt zum Beispiel Entzündungsprozesse. „Werden in der Lebensgeschichte der Patienten solche psychosozialen Belastungen erkannt, kann die klassische Therapie mit einer Verhaltenstherapie kombiniert werden, um zu erreichen, dass die Betroffenen in ihrem Leben etwas ändern“, so Pia-Maria Wippert. „Manchmal braucht es einen längeren Lernprozess, um nicht in alte krankmachende Verhaltensmuster zurückzufallen, sondern tatsächlich Stress abzubauen, Zeiten der Entspannung zu suchen, Sport zu treiben und belastende Konflikte zu lösen.“ Wichtig für die Patienten sei, den Negativkreislauf zu durchbrechen.

„Eines der Hauptrisiken ist anhaltender Stress, der die Ausschüttung von Hormonen, zum Beispiel von Cortisol, verändert.“

In einer Vorstudie haben Pia-Maria Wippert und ihr Team 30 Ärzte, Physio- und Ergotherapeuten befragt, um zu

Im Laufe eines Lebens summieren sich viele kleine Belastungen, die schließlich zu orthopädischen Erkrankungen führen können.





Rückenschmerzen: Welche Risikofaktoren führen zur Erkrankung?

erfahren, in welcher Weise sie auf die konkreten Lebens- und Arbeitsumstände ihrer Patienten eingehen. Es zeigte sich, dass besonders der Zeitdruck ein limitierender Faktor ist. „Wir wollen deshalb ein Screening entwickeln, mit dem schon bei der Aufnahme der Patienten einzelne Risikofaktoren wie Stress, Bewegungsangst oder besondere biografische Ereignisse erfasst werden können.“

Die Daten aus der Hauptstudie, in der 160 Patienten bei Eintritt in die Rehabilitationsklinik und ein halbes

„ Mitentscheidend ist, welche Betreuung die Patienten außerhalb der Klinik erhalten und dass Ärzte, Therapeuten und Psychologen Hand in Hand arbeiten.“

Jahr nach der dreiwöchigen Rehabilitation befragt wurden, bilden hierfür die Grundlage. „Wir wollen herausfinden, warum sich manche Patienten relativ gut erholen, andere eher nicht“, erklärt die Wissenschaftlerin. „Mitentscheidend ist, welche Betreuung sie außerhalb der Klinik erhalten und dass Ärzte, Therapeuten und Psychologen Hand in Hand arbeiten.“ Auch das soziale Umfeld müsse stimmen. Rückenprobleme wieder in den Griff zu bekommen, brauche Geduld und

die Unterstützung von Partner und Familie, so Pia-Maria Wippert.

Diesen ganzheitlichen Ansatz bringt sie derzeit auch in das bundesweite Forschungsnetzwerk MiSpEx ein, das von Prof. Dr. med. Frank Mayer von der Universität Potsdam geleitet wird. Es untersucht, inwieweit körperliche Aktivität die Prävention und Rehabilitation bei Rücken-

beschwerden beeinflusst. Auch psychosoziale Faktoren werden dabei berücksichtigt, was von der Professorin koordiniert wird. Im Ergebnis wollen die Wissenschaftler Empfehlungen für eine individuell abgestimmte Diagnostik, Therapie und darauf aufbauende Trainingsprogramme ableiten.

ANTJE HORN-CONRAD

#### DIE WISSENSCHAFTLERIN



**Prof. Dr. Pia-Maria Wippert** studierte Sportwissenschaften, Prävention und Rehabilitation an der TU München, wo sie 2002 im Fachgebiet Soziologie promovierte und 2009 am Lehrstuhl Sportpsychologie habilitierte. Sie absolvierte zudem ein Zweitstudium im Fach Psychologie an der Fernuniversität Hagen mit dem Schwerpunkt auf soziale Prozesse, Weiterqualifikation für spezielle Schmerzpsychotherapie. Seit 2010 ist sie Professorin für Sport- und Gesundheitssoziologie an der Universität Potsdam.

#### Kontakt

Universität Potsdam  
Department Sport- und Gesundheitswissenschaften  
Am Neuen Palais 10, 14469 Potsdam  
✉ [wippert@uni-potsdam.de](mailto:wippert@uni-potsdam.de)

Lesen: Für die einen ein Vergnügen,  
für die anderen eine Qual.

# Muffel oder Ratte



Blickbewegungen verraten,  
wie Kinder lesen lernen



*Für die Augen ist es ein feinmotorisches Kunststück. Beim Lesen springen sie in Bruchteilen von Sekunden in raschen Rucken von einem Wort zum nächsten, verweilen je nach Lesefertigkeit etwa 200 bis 450 Millisekunden auf einzelnen Buchstaben eines Wortes und überspringen manche Wörter sogar ganz. Von Sakkaden und Fixationen sprechen Experten, wenn sie diese feinjustierten Blickbewegungen, die von den sechs Augenmuskeln gesteuert werden, charakterisieren. Die Messung dieser schnellen Augenbewegungen ist ein Standardverfahren in der Kognitiven Psychologie. Experten dieses Fachgebiets untersuchen etwa, welche Faktoren unsere Wahrnehmung steuern, wie wir Wissen erlangen oder verarbeiten und wie Emotionen unser Handeln beeinflussen. Aus der Analyse von Blickbewegungen erhalten die Wissenschaftler zahlreiche Antworten auf die unterschiedlichsten Fragestellungen.*

*„Dauer, Häufigkeit und Position der Blickbewegungen verraten der Forscherin, wie die Kinder die Texte verarbeiten und wie hoch ihre Lesekompetenz ist.“*

Es fühlt sich ein wenig an wie beim Augenarzt, wenn Laborleiterin Petra Schienmann den Kopf in die richtige Position für das sogenannte Eyetracking – die Messung der Blickbewegungen – bringt. Hier im EyeLab der Universität Potsdam steht der EyeLink® 1000 – ein etwas sperrig anmutendes Gerät, in dem jedoch hochsensible Technik zum Einsatz kommt. Die integrierte Hochgeschwindigkeitskamera fokussiert das rechte Auge und nimmt in einer Sekunde bis zu 1.000 Bilder auf. Während der Messung ruht der Kopf auf einem Gestell mit Kinn- und Stirnpolster, die Augen schauen auf einen Monitor, auf dem Beispielsätze zu lesen sind. „Wir können anschließend sagen, wann Sie wie lange wohin geschaut haben“, erklärt Schienmann.

Die Doktorandin Anja Sperlich untersucht hier, welche Augenbewegungen Grundschulkinder beim Lesen machen. Denn Dauer, Häufigkeit und Position der Blickbewegungen verraten der Forscherin, wie die Kinder die Texte verarbeiten und wie hoch ihre Lesekompetenz ist. Außerdem möchte sie herausfinden, welche Faktoren das Lesenlernen beeinflussen.

Anja Sperlich promoviert gemeinsam mit elf anderen Nachwuchswissenschaftlern am Graduiertenkolleg „Intrapersonale Entwicklungsrisiken des Kindes- und Jugendalters in längsschnittlicher Sicht“, das 2011 ins Leben

gerufen wurde und von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) gefördert wird. Die Daten für die Untersuchungen werden in der groß angelegten PIER-Studie (Potsdamer intrapersonale Entwicklungsrisiken) erhoben, an der bislang gut 3.100 Kinder und Jugendliche aus etwa 220 brandenburgischen Schulen teilnahmen.

Im Jahr 2012 begann Anja Sperlich mit ihren Untersuchungen. „Etwa 300 Familien haben wir angeschrieben und schließlich 141 Kinder als Probanden für die aufwendige Labortestung gewinnen können“, berichtet sie. Die damals Erst- bis Drittklässler wurden ins EyeLab der Universität eingeladen. Hier hatten sie die Aufgabe, kurze Sätze auf dem Monitor zu lesen. „Dinosaurier lebten vor vielen Millionen Jahren. Der größte Dinosaurier war größer als ein Haus“ – lautete etwa ein Beispieltext. Anschließend wählten die Kinder aus zwei gezeigten Bildern dasjenige aus, das zum vorher Gelesenen passte. War das Ergebnis richtig, zeigte sich eine Sonne auf dem Monitor. Lagen die Kinder mit ihrer Auswahl falsch, gab es eine dunkle Regenwolke. Ein Jahr später wiederholte die Wissenschaftlerin die Tests mit denselben Kindern und konnte so beobachten, wie sich die Lesekompetenz im Laufe des Jahres verändert hat. „Oft wussten die Kinder dann noch, wie viele Sonnen und Regenwolken sie im letzten Jahr gesammelt hatten“, erzählt Petra Schienmann und schmunzelt.

*„Ein Jahr später wiederholte die Wissenschaftlerin die Tests mit denselben Kindern und konnte so beobachten, wie sich die Lesekompetenz im Laufe des Jahres verändert hat.“*

In ihren Tests wandte Anja Sperlich die Methode des „Moving-Window Paradigm“ an. Hier sind die Sätze absichtlich so manipuliert, dass der Text nur in einem

Das Prinzip des „Moving-Window Paradigm“ können Besucher der Ausstellung „Forschungsfenster“ in der neu eröffneten Wissenschaftsetage im Bildungsforum Potsdam besichtigen. Neben Forschungen aus dem EyeLab werden auch andere aktuelle Wissenschaftsthemen Brandenburger und Potsdamer Wissenschaftseinrichtungen in interaktiven Präsentationen vorgestellt. Die Ausstellung ist wochentags von 10 bis 18 Uhr und samstags von 10 bis 14 Uhr geöffnet.



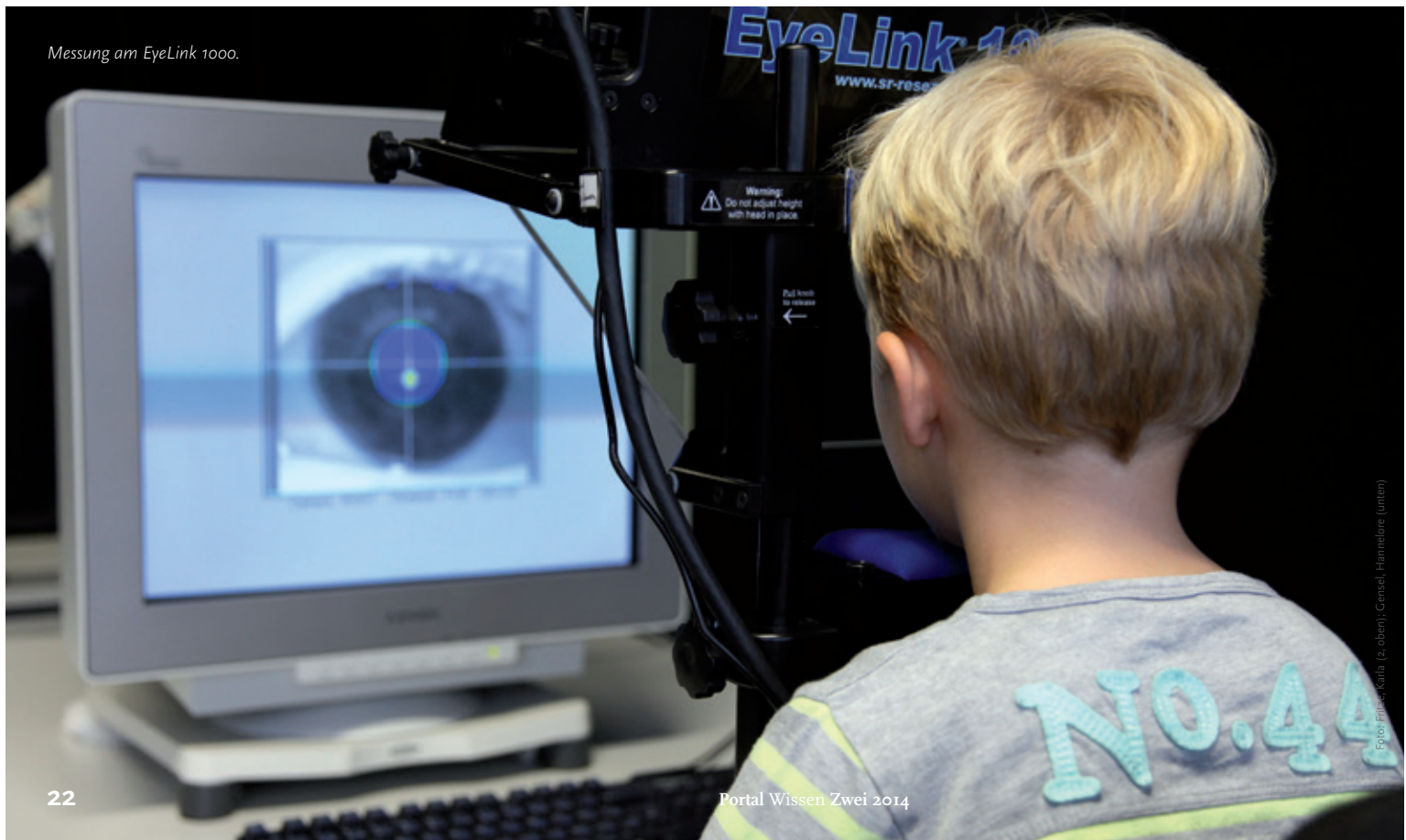
„Während der Blick noch auf einem Wort ruht, werden bei geübten Lesern bereits Informationen des nächsten Wortes vorverarbeitet.“

kleinen, variablen Ausschnitt von sieben bis 29 Buchstaben lesbar ist. Dieses Lesefenster wandert blickabhängig in Lesegeschwindigkeit über den Satz. Außerhalb des Fensters sind die Buchstaben unleserlich. Diese Methode ermöglicht es den Forschern, die sogenannte perzeptuelle Spanne – die Größe des effektiven Gesichtsfeldes, aus dem Informationen zur Verarbeitung aufgenommen werden können – zu bestimmen. „Unser Gesichtsfeld ist begrenzt“, erklärt die Forscherin. Fovea centralis – so nennen Experten den Bereich des schärfsten Sehens in der Mitte unseres Blickfelds. Daran grenzt die Parafovea, in der die Sehschärfe bereits nachlässt, aber immer noch Textinformationen aufgenommen werden können. Während der Blick noch auf einem Wort

ruht, werden bei geübten Lesern bereits Informationen des nächsten Wortes vorverarbeitet. „Das Ausmaß der Vorschau manipulieren wir auf experimentellem Wege, indem wir nur ein Lesefenster zeigen“, beschreibt Sperlich das Vorgehen. „Wenn wir die Fenstergröße soweit erhöhen, dass der normale Lesefluss nicht eingeschränkt wird, wissen wir, wie viele Buchstaben mit einem einzigen Blick verarbeitet werden können.“

Nach dem Testlesen ruft Anja Sperlich eine Datei auf. Diese zeigt die gerade gelesenen Beispielsätze und auf ihnen eine feine rote Linie – die Blickspur der Augen. Meist liegt auf jedem Wort ein kleiner Knoten. Hier hat das Auge für wenige Millisekunden innegehalten, bevor es mit einer Sakkade das nächste Wort fixiert hat. Auf langen oder schwierigen Worten finden sich mehrere Knoten, kurze Funktionswörter wie „in“ oder „vor“ haben dagegen keine Fixationspunkte. „Geübte

Messung am EyeLink 1000.



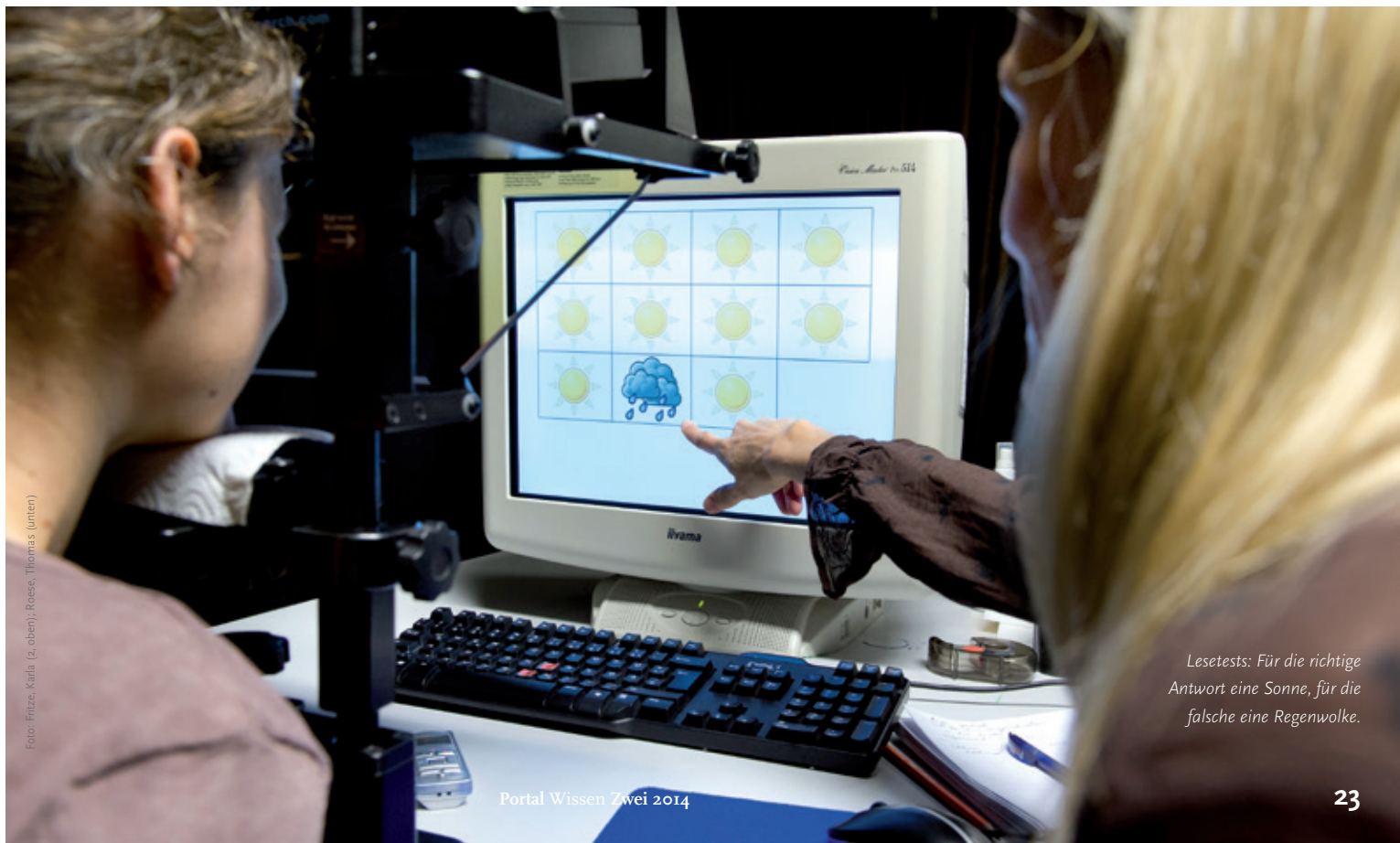


Leser überspringen fast jedes dritte Wort“, so Sperlich. Manchmal zeigt die rote Linie auch Rückwärtsbewegungen – sogenannte Regressionen – wenn einzelne Worte oder Passagen noch einmal gelesen wurden. In einer großen Datentabelle sammelt die Psychologin Informationen über jede einzelne aufgenommene Fixation – etwa ihre Dauer, die Länge der anschließenden Sakkade, die Position im Wort oder den betroffenen Buchstaben. Mehr als 165.000 Fixationen wertet sie statistisch aus.

Die Daten aus den Eye-Tracking-Experimenten setzt Anja Sperlich in Bezug zu Ergebnissen aus anderen Lesetests, die herkömmlich angewendet werden, um etwa Lese-Rechtschreibschwächen zu diagnostizieren. Diese Tests haben die Kinder bereits in der Schule absolviert – begleitet von Wissenschaftlern der PIER-Studie. In der statistischen Analyse zeigt sich, ob die

Messungen der Blickbewegung ähnliche Ergebnisse hervorbringen wie andere Lesetests. „Ob ein Kind ein Problem mit dem Lesen hat – das lässt sich gut mit den üblichen Tests feststellen“, betont Sperlich. Doch erst die Messung der Blickbewegungen ermögliche die direkte Beobachtung des Leseprozesses. „Es gibt bereits viele Programme, in denen Schülern mit einer Lese-Rechtschreibschwäche geholfen wird“, so Sperlich. Immerhin seien fünf Prozent der Bevölkerung betroffen. Doch müssen diese Maßnahmen weiter optimiert werden. „Erst wenn wir verstanden haben, welche Prozesse in welcher Reihenfolge beim Lesen ablaufen, können wir die Programme so ausrichten, dass Kindern effektiv geholfen wird.“ Die Grundlagen dafür liefern auch ihre Untersuchungen.

„ Es gibt bereits viele Programme, in denen Schülern mit einer Lese-Rechtschreibschwäche geholfen wird.“



Lesetests: Für die richtige Antwort eine Sonne, für die falsche eine Regenwolke.



Die ersten Ergebnisse ihrer Experimente bestätigen gängige Hypothesen: „Kinder, die mit dem Lesen beginnen, machen längere und häufigere Fixationen und kürzere Sprünge als der geübte Leser.“ Während Kinder der ersten Klasse jedes Wort noch mehrfach fixieren, genügt bei Drittklässlern meist eine Fixation pro Wort. Auch die perzeptuelle Spanne erhöht sich, je geübter der Leser ist. „Ab etwa der sechsten Klassenstufe ist sie voll entwickelt, zumindest in der englischen Sprache. Ob dies auch im Deutschen so ist, werden unsere Ergebnisse zeigen“, so Anja Sperlich. Je nach Textschwierigkeit kann die Größe jedoch auch variieren: „Wenn ich einen anspruchsvollen Text lese, ist meine kognitive Kapazität erschöpft und die perzeptuelle Spanne verringert sich“, erläutert Sperlich.

Überrascht war die Wissenschaftlerin jedoch davon, dass mit steigendem Alter der Kinder die Unterschiede in der Leseleistung innerhalb einer Klassenstufe größer werden. Eine Interpretation, die auch andere Studienergebnisse nahelegen: „Der vorschulische Kontakt mit Büchern fördert das Interesse am Lesen, was sich scheinbar über die Lesehäufigkeit immer stärker auf die Leseleistung auswirkt“, erläutert Sperlich. Denn je häufiger ein Kind liest, desto schneller werden bestimmte Teilprozesse des Lesens automatisiert. „Damit werden kognitive Kapazitäten frei, die für ein tieferes Leseverständnis genutzt werden können“, erklärt die Wissenschaftlerin. In weiteren Untersuchungen wird Sperlich nun die Zusammenhänge zwischen Automatisierung, Textverarbeitung und Größe der perzeptuellen Spanne zu verschiedenen Messzeitpunkten erforschen. Doch die ersten Daten lassen es bereits vermuten: Finden Kinder den frühen Zugang zu Literatur in ihrer Freizeit nicht, kann auch die Schule die Unterschiede zwischen Wenig- und Viellesern nur schwer ausgleichen.“

HEIKE KAMPE

„Finden Kinder den frühen Zugang zu Literatur in ihrer Freizeit nicht, kann auch die Schule die Unterschiede zwischen Wenig- und Viellesern nur schwer ausgleichen.“



Für die Messung der Blickbewegungen wird hochsensible Technik eingesetzt.

#### DIE WISSENSCHAFTLERIN



**Anja Sperlich** studierte Psychologie an der Universität Potsdam und promovierte seit 2011 unter Anleitung von Dr. Jochen Laubrock und Prof. Dr. Ulrich Schiefele am Graduiertenkolleg „Intrapersonale Entwicklungsstörungen des Kindes- und Jugendalters“.

#### Kontakt

Universität Potsdam  
Department Psychologie  
Karl-Liebknecht-Straße 24-25  
14476 Potsdam  
✉ [anjasper@uni-potsdam.de](mailto:anjasper@uni-potsdam.de)



# Das innere Risiko

Welchen Lebensweg Kinder und Jugendliche einschlagen, ist auch eine Frage des Charakters. Psychologen untersuchen, welche Eigenschaften problematische Entwicklungen befördern.

*Im Jahr 2005 begannen die ersten Datenerhebungen. Bis heute haben etwa 3.000 Kinder und Jugendliche wiederholt an der sogenannten PIER-Studie (Potsdamer intrapersonale Entwicklungsrisiken) teilgenommen. Die groß angelegte Untersuchung wird von der Deutschen Forschungsgemeinschaft finanziert und geht auf eine Initiative von 13 Psychologen der Universität Potsdam zurück. Im Rahmen eines Graduiertenkollegs untersuchen momentan zwölf Promovenden und drei Postdoktoranden, wie sich die Studienteilnehmer im Laufe der Zeit entwickeln. Dabei legen die Forscher ein besonderes Augenmerk auf die intrapersonalen Risikofaktoren – also jene psychischen Eigenschaften, die problematische Entwicklungen begünstigen können. Die Wissenschaftler untersuchen etwa, ob Depressionen, Essstörungen oder Lernschwierigkeiten durch übertriebenen Perfektionismus oder ein geringes Selbstwertgefühl ausgelöst und verstärkt werden. Mit Sprecherin Prof. Dr. Birgit Elsner und Projektkoordinatorin Dr. Juliane Felber sprach Heike Kampe.*

**In der PIER-Studie untersuchen Sie seit 2005 kontinuierlich, wie sich Kinder und Jugendliche entwickeln. Die damals vier- bis elfjährigen Probanden der ersten Testgruppe sind heute bereits Jugendliche oder junge Erwachsene. Im Jahr 2011 wurde die Studie um eine zweite Testgruppe von sechs- bis neunjährigen Kindern erweitert. Was wollen Sie herausfinden?**

**ELSNER:** Wir wollen bestimmte Faktoren identifizieren, die darüber entscheiden, ob sich ein Kind normgerecht entwickelt, oder ob es zu Entwicklungsproblemen kommt. Hier betrachten wir drei größere Bereiche. Einmal ist das der Bereich der Lern- und

Leistungsstörungen – dazu gehören etwa Probleme beim Lesen oder Rechnen. Der zweite Bereich umfasst die sogenannten externalisierenden und internalisierenden – also nach außen und nach innen gerichteten – psychischen Probleme. Hier betrachten wir hauptsächlich Aggressivität und depressive Symptomatiken. Der dritte Bereich betrachtet schließlich Probleme, die mit dem Essverhalten und dem Gewicht verbunden sind. Obwohl wir den Einfluss des äußeren Umfelds, wie Elternhaus oder Schule, anerkennen, gilt unser Augenmerk den intrapersonalen Risikofaktoren.

**Warum widmen Sie sich in der PIER-Studie vor allem**

**diesen inneren Risikofaktoren?**

**ELSNER:** Bisher wurden diese Risikofaktoren in einem so großen Umfang und mit dieser ausführlichen Systematik noch nicht untersucht. Es fehlte die spezifische Betrachtung einzelner Faktoren. Wir untersuchen etwa die Fähigkeiten, sich zu konzentrieren, das eigene Verhalten zu steuern oder mit negativen Emotionen umzugehen, oder auch die eigene Motivation. Verschiedene Umwelten können Kinder unterschiedlich beeinflussen, aber wie eine ähnliche Umwelt auf verschiedene Kinder wirkt, ist davon abhängig, wie das Kind zum Beispiel Stressoren verarbeiten kann.

**FELBER:** Wir wollen den Einfluss der Umwelt nicht bestreiten. Letztlich geht es aber immer um eine Interaktion zwischen Person und Umwelt. Wir konzentrieren uns auf die innerpsychischen Faktoren, um hier fundierte und umfassende Aussagen treffen zu können, die es

bisher so nicht gibt. Ein großer Vorteil unserer Studie ist es, dass wir die einzelnen Faktoren in Interaktion betrachten können: Inwieweit greifen Risikofaktoren ineinander, wo heben sie sich womöglich auf? Das kann man sich sehr viel besser anschauen, wenn man verschiedene innerpsychische Faktoren betrachtet.

**Welche Daten erheben Sie, um Aussagen über innere Risikofaktoren treffen zu können?**

**ELSNER:** Wir haben eine umfangreiche Testbatterie mit ganz unterschiedlichen thematischen Komponenten zusammengestellt. Wir erfassen von jedem Kind alle uns interessierenden Variablen. Neben ausführlichen Fragebögen haben wir Leistungstestverfahren, mit denen wir beispielsweise feststellen, wie gut die Kinder im Rechnen oder Lesen sind. Und schließlich haben wir computergestützte Aufgaben, mit denen wir messen können, wie schnell die Kinder reagieren oder welche Entscheidungen sie treffen.

Die PIER-Studie im Internet:  
 [www.uni-potsdam.de/pier-studie](http://www.uni-potsdam.de/pier-studie)





#### **DIE WISSENSCHAFTLERIN**

**Prof. Dr. Birgit Elsner** studierte Psychologie an der Universität Göttingen. Seit 2008 ist sie Professorin für Entwicklungspsychologie an der Universität Potsdam.

#### **Kontakt:**

Universität Potsdam  
Department Psychologie  
Karl-Liebknecht-Straße 24-25  
14467 Potsdam  
✉ birgit.elsner@uni-potsdam.de

**FELBER:** In den Fragebögen erfassen wir zum Beispiel die Motivation der Kinder oder auch körperliche Symptome. Die Kinder können angeben, ob Aussagen wie „Ich habe häufig Kopfschmerzen“ oder „Ich lese gerne“ auf sie zutreffen. Sie beantworten auch Fragen nach dem Essverhalten: „Wie oft hast du in der letzten Woche heimlich gegessen?“ oder dem Sozialverhalten: „Ich habe Gerüchte über jemanden verbreitet“. Eltern und Lehrer bekommen ebenfalls Fragebögen, in denen Stärken, Schwächen und Verhaltensweisen der Kinder abgefragt werden.

#### **Nach welchen Kriterien wurden die Studienteilnehmer ausgewählt?**

**FELBER:** Es nehmen Kinder aus etwa 100 Schulen aus Potsdam und dem Umland teil. Dabei haben wir darauf geachtet, dass die Gruppe möglichst heterogen und repräsentativ ist. Es sind sowohl Kinder aus der Stadt als auch aus eher ländlich geprägten Regionen und aus unterschiedlichen Schulformen beteiligt. Bei den Schulleistungen wurde nicht vorselektiert.

**ELSNER:** Es ist erwähnenswert, dass die Schulen das Projekt sehr gut angenommen haben. Die Lehrkräfte, Sekretariate und Schulleiter sind sehr engagiert. Ohne diese Unterstützung wäre eine solche Studie nicht möglich. Der Name „PIER-Studie“ hat sich inzwischen durchaus etabliert. Das ist für uns ein positives Signal, dass die Studie von Eltern und Lehrern wertgeschätzt

und mit der Universität Potsdam verknüpft wird. Dazu trägt auch das freundliche und professionelle Auftreten der 40 studentischen und wissenschaftlichen Hilfskräfte und der Promovenden bei, die als Testleiter in die Schulen gehen.

**FELBER:** Die Kinder sind auch begeistert davon, dass sie für ihre Teilnahme kleine Geschenke von uns erhalten. Die größeren Kinder bekommen Kino- oder Büchergutscheine, die kleineren auch mal Süßigkeiten oder Kleinigkeiten für die Schule.

#### **Was geschieht nun mit den erhobenen Daten?**

**ELSNER:** Zunächst müssen wir feststellen, ob systematische Zusammenhänge zwischen den Risikofaktoren und den Problembereichen bestehen. Wir haben ein komplexes Geflecht von verschiedenen Faktoren, die sich gegenseitig beeinflussen. Unsere zentrale Frage ist dann, wie die Verkettung der Ursache-Kette verläuft. Was ist Henne und was ist Ei?

#### **Also beispielsweise: Ist ein Kind wegen schlechter Schulleistungen depressiv, oder ist es schlecht in der Schule, weil es depressiv ist?**

**ELSNER:** Ja, das ist ein passendes Beispiel. Und dann wäre die dritte Frage: Sind alle Kinder mit schlechten Schulleistungen depressiv oder muss noch etwas Drittes dazukommen, etwa Probleme bei der Selbstkontrolle? In den verschiedenen Projekten versuchen wir, solche kausalen Zusammenhänge zu identifizieren. Dazu benö-

tigen wir den Längsschnitt – also die Datenerhebung zu unterschiedlichen Zeitpunkten. Dann können wir analysieren, ob die Kinder, die heute schlechte Schulleistungen haben, später depressiv werden. Oder ob es umgekehrt ist. In der 2005 begonnenen Messreihe haben wir bereits vier Messzeitpunkte. In der 2011 neu hinzugekommenen Gruppe sind es zwei. Damit sind wir in der Lage, auch längerfristige Wirkmechanismen zu erforschen.

#### **Gibt es aus diesen Analysen schon erste Ergebnisse?**

**ELSNER:** Wir haben insgesamt zwölf Projekte, und in jedem Projekt gibt es bereits erste interessante Ergebnisse. Wir können zum Beispiel sagen, dass die Art der Lesemotivation die Leseleistung beeinflusst. Die Kinder, die häufig lesen, weil es ihnen Spaß macht, lesen besser als jene Kinder, die eher aus Wettbewerbsgründen lesen. Also weil sie besser sein wollen als andere Kinder.

**FELBER:** Es gilt also, die Freude am Lesen zu fördern.

**ELSNER:** Beim aggressiven Verhalten spielt es eine Rolle, wie gut man sich in andere Menschen hineinversetzen kann. Je besser Kinder die Gedanken und Gefühle anderer Personen verstehen können, desto weniger aggressives Verhalten zeigen sie. Es ist auch wichtig, wie die Kinder mit Ärger umgehen. Kinder, die bei Frusterlebnissen versuchen sich abzulenken oder die nach einer Lösung

suchen, sind weniger aggressiv als Kinder, die sich auf den Ärger auslösenden Reiz fokussieren. Und für den Bereich des Essens können wir sagen: Übergewichtige Kinder haben ein schlechteres Selbstbild. Und sie nutzen Essen häufig, um ihre Emotionen zu regulieren. Solche Erkenntnisse können für Eltern und Lehrer wichtig sein.

#### **Nutzen Sie die Ergebnisse, um bessere und effektivere Präventionsprogramme zu entwickeln und Risikogruppen schneller zu erkennen?**

**ELSNER:** In der ersten Projektphase gehen wir in diese weiterführenden Bereiche noch nicht hinein. Unser Ziel ist es erst einmal zu erkennen, wie die Beziehungen und Wirkungen zusammenhängen und welches die wichtigsten Faktoren sind. Auf Basis dieser Befunde können später Präventionsprogramme und Interventionsmaßnahmen entwickelt werden.

#### **Bis 2015 wird das Programm von der Deutschen Forschungsgemeinschaft gefördert. Wie geht es danach weiter?**

**ELSNER:** Wir arbeiten gerade an einem Fortsetzungsantrag. Wenn dieser bewilligt wird, haben wir ab Oktober 2015 noch einmal für viereinhalb Jahre die Möglichkeit, das Projekt fortzusetzen. Unsere ersten Doktoranden sind bereits in der Endphase ihrer Promotion, und wir gewinnen derzeit neue Doktoranden, um die Forschung in der PIER-Studie weiterzuführen.



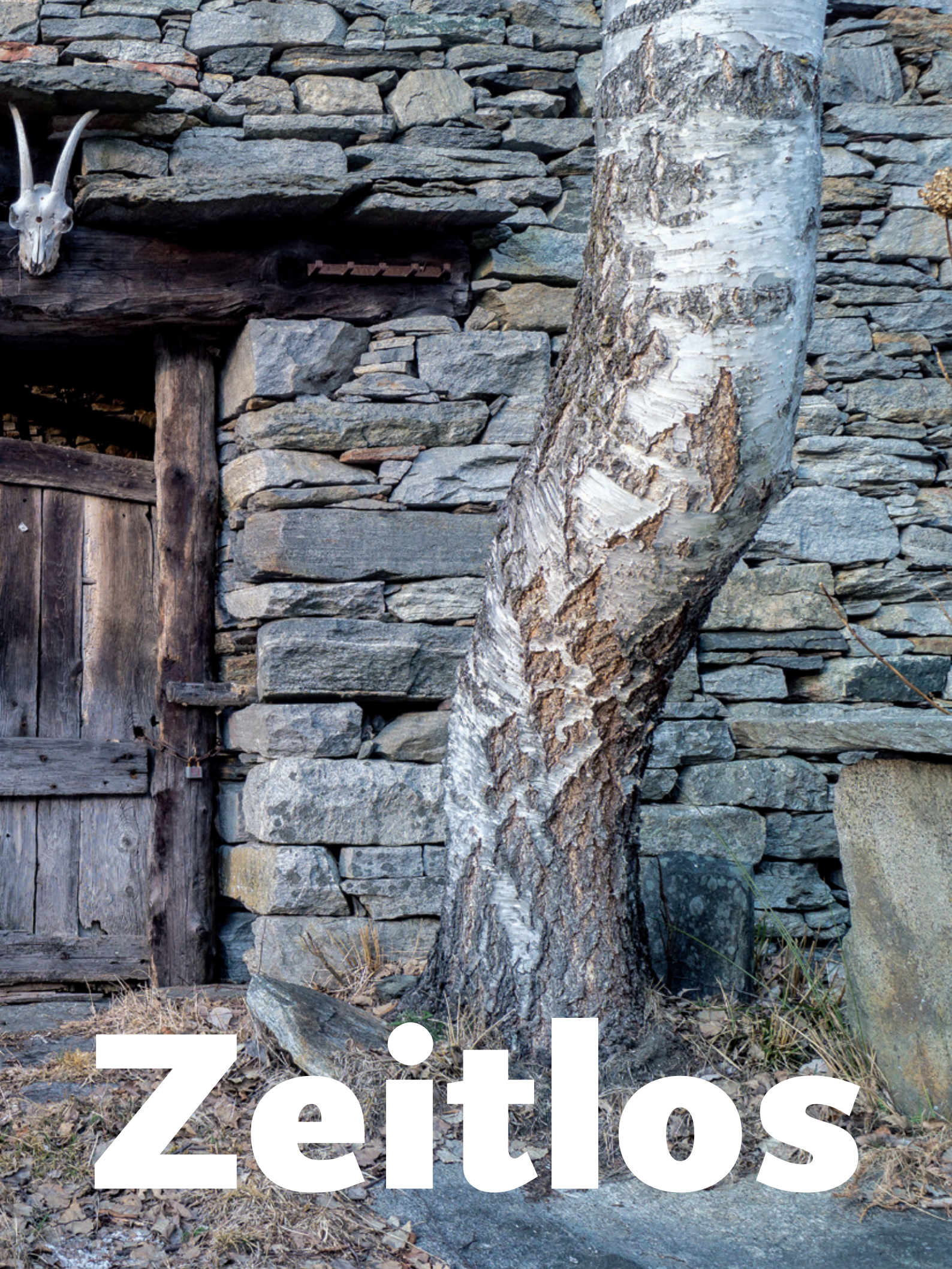
#### **DIE WISSENSCHAFTLERIN**

**Dr. Juliane Felber** studierte Psychologie an der Universität Potsdam und an der University of Sussex in Brighton/UK. Seit 2011 ist sie Koordinatorin im Graduiertenkolleg 1668 „Intrapersonale Entwicklungsrisiken des Kindes- und Jugendalters in längsschnittlicher Sicht“.

#### **Kontakt:**

Universität Potsdam  
Department Psychologie  
Karl-Liebknecht-Straße 24-25  
14467 Potsdam  
✉ felber@uni-potsdam.de





**Zeitlos**

*Gut konserviert: In Seesedimenten finden sich organische Reste, die Aufschluss über vergangene Zeiten geben.*





# Fossile Klimazeugen

Seesedimente geben Auskunft  
über Veränderungen



*Klimaveränderungen und ihre Auswirkungen sind ein viel diskutiertes Thema sowohl bei Fachleuten als auch bei Laien. Der Geologe Dr. Dirk Sachse hat sich einem speziellen Aspekt zugewandt. Der Leiter der Emmy Noether-Nachwuchsgruppe Paläohydrologie beschäftigt sich mit den Veränderungen des Wasserkreislaufs und dem damit verbundenen Einfluss auf den Klimawandel. Gemeinsam mit seinem Team analysiert er Überreste von Pflanzen aus Seeablagerungen. Diese sogenannten molekularen Fossilien verraten den Forschern einiges über die Klimageschichte der untersuchten Gebiete.*

Wenn Dirk Sachse und seine Mitarbeiter auf Exkursion gehen, dann suchen sie nach den Spuren des Klimas in der Vergangenheit. Ihr Forschungsgebiet ist die Paläohydrologie. Diese beschäftigt sich mit Veränderungen im Wasserkreislauf während vergangener Klimaschwankungen. So ermöglichen Analysen von Sedimentbohrkernen aus Seen Aussagen über Veränderungen im Niederschlag einer Region. Und genau das interessiert die Forscher um Dirk Sachse. Dabei schauen sie sich die Veränderungen des Wasserkreislaufs – beispielsweise im Meerfelder Maar, einem Vulkansee in der Eifel – genauer an. „Es gibt wenige direkte Indikatoren für Veränderungen im Wasserkreislauf, die meisten sind eher indirekt“, sagt Dirk Sachse. So ändert sich etwa die Vegetation, wenn Niederschläge zu- oder abnehmen. Anhand von Pollenanalysen des Sediments können Wissenschaftler solche Änderungen im Pflanzenwuchs rekonstruieren. Allerdings können Jahrzehnte vergehen, bevor die Vegetation auf klimatische Veränderungen reagiert.

„ Es können Jahrzehnte vergehen, bevor die Vegetation auf klimatische Veränderungen reagiert.“

Um Veränderungen im Wasserkreislauf der Vergangenheit direkt sehen zu können, analysiert das Forscherteam die aus Bohrungen entnommenen Seesedimente



Probenahme in Kamerun.

proben mit neuen molekularen Methoden. Die Geologen extrahieren die in den Seesedimenten enthaltenen molekularen Pflanzenreste und ermitteln die Verteilung der Wasserstoffisotope. Daraus rekonstruieren sie die Isotopenveränderung des Niederschlagswassers und können so direkt auf Veränderungen der Niederschläge oder Trockenperioden schließen. Aber erst die systematische Zusammenarbeit mit Pflanzenphysiologen und Untersuchungen an Pflanzen im Gewächshaus lassen verlässliche Aussagen über das Klima vergangener Epochen zu. „Im Gewächshaus können wir die Rahmenbedingungen für das Wachstum der Pflanzen beeinflussen und messen, welche Wasserstoffisotope sich in den Pflanzen und ihren molekularen Bestandteilen anreichern“, erklärt Dirk Sachse das Vorgehen. Bei seinen Forschungen stellt der Geologe Bezüge zur Biologie her. Schließlich beschäftigt er sich mit dem Verhalten der Wasserstoffisotope während der Pflanzenbiosynthese. Dabei arbeitet er mit Pflanzenphysiologen der Uni Basel zusammen. In anderen Projekten bestehen auch Kooperationen mit dem Institut für Biochemie und Biologie der Uni Potsdam, so mit Prof. Dr. Ralph Tiedemann.

In einigen Seen, wie im Untersuchungsgebiet in der Eifel, bilden sich jährliche Sedimentschichten, die zumeist aus mineralischen Partikeln und totem organischem Material – etwa abgestorbenen Zooplanktonresten oder Algen – bestehen. Die einzelnen Schichten sind mit

Jahresringen an Bäumen vergleichbar. Das gestattet den Wissenschaftlern, die Sedimente genau zu datieren. Jede einzelne Sedimentschicht enthält Überreste des Seeökosystems – etwa Muschelschalen – und auch Pollen. Diese Mikrofossilien nutzen die Forscher als „Archive“ der Klimageschichte. Die Arbeitsgruppe von Dirk Sachse interessieren vor allem organische Materialien, wie etwa Lipide. Diese verbleiben im Sediment über lange Zeiträume, zum Teil über Millionen von Jahren, und verändern sich dabei kaum. „Das ist ein großer Vorteil und auch der Grund dafür, warum wir uns mit diesen Substanzen, den sogenannten Biomarkern, beschäftigen“, so Sachse. Biomarker sind organische Substanzen, die in Sedimenten enthalten sind und Rückschlüsse auf deren biologischen Ursprung gestatten. Forscher können erkennen, ob sie von einer Landpflanze oder beispielsweise einer Alge produziert wurden. Diese Substanzen bestehen hauptsächlich aus Kohlenstoff und Wasserstoff. Der Wasserstoff kommt letztlich aus dem Wasser, das die Pflanzen und Algen aufgenommen haben. Die Isotopenverhältnisse von Wasserstoff im Wasser wiederum sagen viel aus über verschiedene Prozesse im Wasserkreislauf, sie sind also ein direkter Indikator für hydrologische Veränderungen. Zu- oder Abnahme von

„Erst die systematische Zusammenarbeit mit Pflanzenphysiologen und Untersuchungen an Pflanzen im Gewächshaus lassen verlässliche Aussagen über das Klima vergangener Epochen zu.“



Trockenheit, Feuchtigkeit oder Niederschlägen können anhand von Schwankungen in den Wasserstoffisotopenverhältnissen der Biomarkermoleküle abgebildet werden. Die dabei von den Potsdamer Wissenschaftlern verwendete Analysemethode ist relativ neu.

Das daraus resultierende Wissen wenden Dirk Sachse und seine Mitarbeiter an, um hydrologische Veränderungen während vergangener Klimaschwankungen zu rekonstruieren. Dies ist relevant, um zu verstehen, wie

*„Im Studium begeisterte ihn, wie stark klimatische Prozesse die Oberfläche der Erde formen und wie man aus Ablagerungen vergangener Zeiten auf das damalige Klima schließen kann.“*

sich Klimaveränderungen in der Zukunft auswirken. Klimamodelle sagen zwar voraus, wie sich die Temperaturen zukünftig aufgrund des menschengemachten Klimawandels verändern. Es gibt keinen Zweifel daran, dass global gesehen die Mitteltemperatur steigen wird, was zu einem höheren Anteil von Wasserdampf in der Atmosphäre führt. Das heißt jedoch nicht, dass es an jedem Ort wärmer wird. Die Modelle bleiben oft unsicher, wenn es um Niederschlagsveränderungen geht. Hier stellt sich die Frage, wie sich diese Veränderungen auf

den Wasserkreislauf in bestimmten Regionen auswirken. Mithilfe eines besseren Verständnisses des Ablaufs vergangener Klimaveränderungen kann diese Frage beantwortet werden.

Dirk Sachse und seine Mitarbeiter sind nicht nur in Deutschland, sondern weltweit unterwegs. Ihre Forschungen führen sie nach Mexiko, Afrika oder in den Himalaya. „Die Tropen sind für uns deshalb wichtig, weil dort sehr viel Wasser in der Atmosphäre vorhanden ist und starke Änderungen im Wasserkreislauf zu erwarten sind“.

Dirk Sachse studierte Geologie in Jena. Auch wenn ihn Naturwissenschaften schon sehr früh interessierten, gehört er nicht zu jenen, die von Kindesbeinen an klare Berufsvorstellungen hatten. Der „Appetit“ kam bei ihm „beim Essen“. „Als ich mit dem Studium begann, wusste ich gar nicht, dass es das gibt, was ich jetzt mache“. Reisen durch Amerika, die USA oder Südamerika, der Besuch von Nationalparks oder das Phänomen der Vulkane faszinierten ihn so, dass er sich der Geologie zuwandte. Im Studium begeisterte ihn, wie stark klimatische Prozesse die Oberfläche der Erde formen und wie man aus Ablagerungen vergangener Zeiten auf das damalige Klima schließen kann. Er wollte Klimaveränderungen verstehen lernen. Während seiner Promotion forschte er am Max-Planck-Institut für Biogeochemie in Jena. „Es gab immer Menschen, die mir die Möglichkeit gaben, an ganz neuen Themen zu arbeiten“, sagt Dirk Sachse. Der in Halle Geborene wollte nach seiner Promotionszeit unbedingt ins Ausland gehen. Weitere wissenschaftliche Stationen führten ihn dann auch nach Boston und Seattle.

Seit 2009 leitet Dirk Sachse nun die von der Deutschen Forschungsgemeinschaft geförderte Emmy Noether-Gruppe am Institut für Erd- und Umweltwissenschaften. Die Geologen beschäftigen sich mit den klimatischen Veränderungen auf den Kontinenten in der jüngeren geologischen Geschichte, wobei das Holozän (etwa die letzten 11.000 Jahre) den Schwerpunkt bildet. Dirk Sachse entschied sich auch deshalb für Potsdam als seinen Arbeitsort, weil es hier „sehr viele terrestrisch arbeitende Gruppen und gute analytische Möglichkeiten gibt“. Denn für seine Untersuchungen braucht der Wissenschaftler relativ aufwendige Labore und Messgeräte. „Ich sehe in Deutschland nicht viele andere Orte, wo ich mit diesem Umfeld arbeiten kann“, sagt er.

DR. BARBARA ECKARDT

#### DER WISSENSCHAFTLER



**Dirk Sachse** studierte Geologie in Jena und Granada/Spanien. Er promovierte 2005 an der Universität Jena. In Potsdam ist er der Leiter der Emmy Noether-Forschungsgruppe Paläohydrologie im Institut für Erd- und Umweltwissenschaften. Sein wissenschaftliches Interesse gilt den Wechselwirkungen der Geo-, Bio- und Hydrosphäre und deren Einfluss auf das Klima und umgekehrt.

#### Kontakt

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



*Die Analysen der Sedimente erfolgen im Labor.*



Durch  
den  
navigieren  
Text

Wissenschaftler untersuchten die  
Effizienz von Lesestrategien



4. Entscheide, wie die schwierige Lage aufgelöst wird:
- a) positiv
  - b) negativ
  - c) teils-teils
  - d) ungewiss

*Mit drei unterschiedlichen Methoden analysierten die Schüler die vorgegebenen Texte.*

Literarische Texte haben im Leben vieler Menschen ihren festen Platz. Aus dem Deutschunterricht der Schulen sind sie nicht wegzudenken. Doch können die Schülerinnen und Schüler die Romane, Erzählungen, Novellen kompetent erschließen? Die erste PISA-Studie im Jahr 2000, die diese Frage vertieft untersuchte, ergab mit Blick auf Deutschland einen negativen Befund. Bildungsexperten und Schulpraktiker reagierten erschrocken. Seither wurden etliche Anstrengungen unternommen, die Situation zu verbessern. Obwohl die erneut mit dem Fokus Lesekompetenz durchgeführte PISA-Studie von 2009 Fortschritte bestätigte, zeigen sich Fachleute nach wie vor unzufrieden. Noch immer fällt es Jugendlichen schwer, Texte angemessen zu verstehen. Die erneut attestierten Defizite sind Herausforderung für die fachdidaktische Forschung. In dem gerade beendeten empirischen Projekt „Lesestrategien für die Erschließung literarischer Texte“ trugen Potsdamer Wissenschaftler dem Rechnung. Das Ergebnis lässt einmal mehr aufhorchen: Die in deutschen Schulen am häufigsten verwendete Methode, literarische Texte zu „entschlüsseln“, schnitt im Vergleich mit anderen Verfahren am schlechtesten ab.

Der Potsdamer Literaturdidaktiker Prof. Dr. Martin Leubner und seine Leipziger Kollegin Prof. Dr. Anja Saupe werteten für ihre Studie über 500 Textdeutungen von Zehntklässlern aus. Diese waren an zehn Brandenburgischen Gymnasien in zwei speziellen Unterrichtsstunden auf die Tests vorbereitet und dabei mit denjenigen Lesestrategien vertraut gemacht worden, die sie nutzen sollten. Genau 45 Minuten standen zur Verfügung, um die Kurzprosa von Gabriele Wohmann, Peter Stamm, Nadja Einzmann oder Thomas Hürlimann zu lesen und die jeweiligen Strategien mit Fragen zum Text anzuwenden. Nachdem sie die Erzählungen erschlossen hatten, mussten die Probanden abschließend kurze, freie Deutungen vornehmen. „Wir wollten Schülerinnen und Schüler sehen, die nicht nur richtige Antworten unter vorgegebenen Vorschlägen finden, sondern eigene Textdeutungen formulieren, produktive Leistungen erbringen können.“

„Wir wollten Schülerinnen und Schüler sehen, die nicht nur richtige Antworten und vorgegebene Vorschläge finden, sondern eigene Textdeutungen formulieren können.“



Zugang zur Literatur: Mit welcher Lesestrategie können Schüler Texte gut verstehen?

### **DAS PROJEKT**

**Lesestrategien für die Erschließung von literarischen Texten. Eine empirische Untersuchung an Gymnasien in Brandenburg**

Leitung: Prof. Dr. Martin Leubner

Laufzeit: 2011 – 2014

Finanzierung: lehrstuhleigene Mittel

Den Wissenschaftlern ging es dabei weniger darum, konkrete Leistungen abzuprüfen. „Wir stellten uns vielmehr die Frage, welche ‚Instrumente‘ für das Lernen einen Beitrag leisten und Schüler zu erfolgreichen Lesern machen“, erklärt Martin Leubner das Anliegen. Das Projekt verband also kurzerhand die Aspekte Leistung und Lernen, – und unterschied sich damit in seiner Zielrichtung von Beginn an von den gängigen Studien, die in der Regel ausschließlich Leistungen erfassen.

Das Forschungsergebnis hat selbst die Initiatoren des Vorhabens überrascht: Üblicherweise finden an den Schulen drei Modelle der Erschließung von Handlungen Anwendung. Die bislang am häufigsten genutzte Methode bringt laut Untersuchung den geringsten Erfolg. Dabei analysieren Schüler die Handlung erzählender Texte, indem sie die einzelnen Handlungsschritte und die Höhe- und Wendepunkte bestimmen. 33 Prozent der Schüler, die sich den Text über die „Höhepunktmethode“ erschlossen haben, erkannten aber keine zentralen Textelemente. „Das haben wir nicht erwartet“, so Martin Leubner. „Viel besser funktioniert die Komplikationsstrategie. Die mit ihr erbrachten Leistungen haben uns überzeugt.“ Nur 18 Prozent der Gymnasialschüler erkannten demnach mit ihr keines der zentralen Textelemente, die wesentlich für das Textverständnis sind. Bei der dritten Lesestrategie – dem Textnahen Lesen – lag die Quote schon bei 27 Prozent. „Unter 20 Prozent ist für uns Didaktiker ein akzeptabler Wert, zumal wenn es sich um den ersten Versuch der Schüler mit einer Methode der Texterschließung handelt“, schätzt der Literaturdidaktiker ein. „Aber eine Methode, bei der ein Drittel der Lesenden keine beziehungsweise nur schwache Leistungen erbringt, können wir den Lehrern schlecht empfehlen.“

„Eine Methode, bei der ein Drittel der Lesenden keine beziehungsweise nur schwache Leistungen erbringt, können wir den Lehrern schlecht empfehlen.“

Die Komplikationsmethode scheint also die bessere Wahl zu sein. Die ihr zugrunde liegende Theorie ist ursprünglich für die Märchenforschung entwickelt worden. Die Helden in „Rotkäppchen“, „Rapunzel“ oder „Schneewittchen“ befinden sich in schwierigen Situationen – Komplikationen –, die sie in unterschied-

lichster Weise bewältigen. Dass es einen solchen (Komplikations-)Auf- und -abbau auch in Alltagserzählungen gibt, entdeckten Erzähltheoretiker beziehungsweise Sprachwissenschaftler in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts. Dabei befindet sich die entsprechende Struktur häufig nicht an der Oberfläche. In der Wissenschaft wird deshalb von „Tiefenstruktur“ gesprochen. Leser müssen also nicht nur die Oberfläche der Handlung überblicken, sie müssen aus Elementen der „Textoberfläche“ schlussfolgern können, um diese „Tiefenstruktur“ zu erkennen.

„Weil das nicht immer so einfach ist, hat sich das Modell mit den Handlungsschritten sowie den Höhe- und Wendepunkten in der Schule etabliert“, so Leubner. „Da existieren zwar Probleme, die genutzten Begriffe zu definieren, aber man kommt in der schulischen Praxis halbwegs zurecht. Wir sehen jetzt aber, dass es besser geht als mit diesem Modell, auch wenn die bei uns ‚siegreiche‘ Variante tatsächlich die schwierigere ist.“

Die Auswertung der Schülerdeutungen basiert auf einem Modell, das sprachwissenschaftliche Kriterien nutzt, um Texte zu beschreiben. Es ermöglicht, zentrale „Bausteine“ von Texten zu identifizieren. Und es erlaubt auch, die Leistungen bei Textdeutungen zu quantifizieren, indem es die Anzahl der in die Deutungen aufgenommenen zentralen Textelemente ermittelt. Die erhaltenen Zahlen wurden im Projekt zusätzlich statistisch ausgewertet. Dies übernahm Henning Läuter, bis zu seiner Pensionierung Inhaber des Lehrstuhls für mathematische Statistik an der Universität Potsdam. Er prüfte die Werte auf Signifikanz und verhalf den Lite-

raturdidaktikern damit zu belastbaren Aussagen. Diejenigen Jugendlichen, die die Erzählungen mit der Komplikationsstrategie „aufknackten“, hatten sie wie schon erwähnt am besten verstanden. Ihre Leistungen unterschieden sich signifikant von denen jener Schüler, die die sogenannten Höhepunkt- oder Textnahes Lesen-Strategien nutzten. Die Werte der beiden

letzten Gruppen wichen weniger deutlich voneinander ab; allerdings weist eine Skalierung der Ergebnisse den Textnahes Lesen-Strategien eine mittlere Position zwischen den Komplikations- und den Höhepunkt-Strategien zu. „Wir waren nicht nur überrascht, dass die Höhepunkt-Strategie so schlecht abgeschnitten hatte. Uns haben auch die Schwierigkeiten vieler Schüler, Gedanken zu strukturieren und zu verschriftlichen, erstaunt“, resümiert Martin Leubner. Auch das Erkennen von einfachen Textzusammenhängen habe Probleme bereitet. Woher ein solches oberflächliches Lesen kommt, darüber will der Wissenschaftler nicht vorschnell urteilen. Die Studie ging dieser Fragestel-

lung nicht nach und über die Rolle der neuen Medien ließe sich hier nur spekulieren.

Die Untersuchung der Fachdidaktiker zeigt hingegen sicher: Die verwendeten Lesestrategien beeinflussen das Textverständnis der Schüler. Trotzdem empfiehlt der Uni-Professor, im Deutschunterricht weiter verschiedene Texterschließungsvarianten einzusetzen. Strategien mit und ohne Analysekatoren – also Komplikations- und auch Textnahes Lesen-Strategien – würden je nach literarischem Genre und Schwierigkeitsgrad der Texte helfen, den Zugang zu literarischen Werken zu verbessern. Allerdings sieht Leubner hier auch die Lehrerbildner in der Pflicht. Bereits die Lehramts-Studierenden müssten noch gründlicher dabei unterstützt werden, Fähigkeiten zur Texterschließung zu erwerben. „Es reicht nicht, Texte irgendwie zu verstehen, die Studierenden müssen auch die fachspezifischen Instrumente beherrschen.“ Nur so gelangt das Wissen schließlich an die Schüler.

Die Publikation zur Studie erscheint in Kürze. Auch darauf aufbauende Lehrmaterialien sind geplant. Martin Leubner selbst ist mit der Untersuchung – einer der größten deutschdidaktischen überhaupt nach den PISA-Tests – zu seinen wissenschaftlichen Wurzeln zurückgekehrt. In seiner Habilitationsschrift hatte er sich mit dem Potenzial der Neuen Medien im Bereich des literarischen Erzählens auseinandergesetzt. „Ich habe dann aber gemerkt, dass das für die Schulen ein Randphänomen bleiben wird“, erinnert sich der Uni-Forscher. „Wir Didaktiker müssen jedoch die Studierenden für die zentralen Felder von Unterricht befähigen.“ Deshalb habe er den Bogen von Aktuellem, „Modischem“, wie er es nennt, zu Traditionellem geschlagen. Nun hat der Wissenschaftler Nägel mit Köpfen gemacht. Die Studie bietet dort Unterstützung, wo Lehrer und Schüler täglich arbeiten.

PETRA GÖRLICH

„Es reicht nicht, die Texte irgendwie zu verstehen, die Studierenden müssen auch die fachspezifischen Instrumente beherrschen.“


#### DER WISSENSCHAFTLER



**Prof. Dr. Martin Leubner** studierte von 1982 bis 1989 Deutsch und Geschichte für das Lehramt an Gymnasien an der Georg-August-Universität Göttingen und an der Universität Konstanz. Seit 2008 hat er die Professur für Didaktik der deutschen Literatur an der Universität Potsdam inne.

#### Kontakt

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



# Wenn die Flut kommt

Catherine Abon arbeitet  
an einem Hochwasser-Frühwarnsystem  
für die Philippinen

Gefährdeter Inselstaat:  
Die Philippinen.

Mit ihren 7000 Inseln sind die Philippinen der fünftgrößte Inselstaat der Welt – und ein Urlaubsparadies. An der Grenze zwischen Philippinischer und Eurasischer Kontinentalplatte gelegen, ist der Archipel jedoch auch gefährdet durch Vulkanismus und Erdbeben. Laut Angaben der „United Nations University – Institute for Environment and Human Security“ standen die Philippinen 2012 weltweit auf Platz drei der Gefahrenskala für die Wahrscheinlichkeit von Naturkatastrophen – nach Vanuatu und Tonga. In der Regenzeit von Juni bis November kommt es aufgrund von Taifunen und des Südwestmonsuns auch immer wieder zu heftigen Regenfällen und damit verbundenen Hochwasserereignissen. Welche verheerenden Ausmaße die Taifune annehmen können, ist spätestens seit Haiyan im November 2013 bekannt. Um die Folgen der verheerenden Flutwellen abzumildern, arbeiten Forscher an einem Frühwarnsystem.

Catherine Abon kennt die Gefahren. Sie stammt aus dem Norden der Philippinen. Seit Herbst 2011 arbeitet sie an der Universität Potsdam, um als Doktorandin an einer Verbesserung der Flut-Frühwarnsysteme in ihrem Heimatland mitzuwirken. Ein Dozent ihrer Universität, der University of the Philippines, ermutigte sie, nach Promotionsprogrammen im Ausland zu suchen – natürlich, um ihr Fachwissen wieder nach Hause zu bringen. Durch eine Werbung wurde die heute 30-Jährige auf das sogenannte GeoSim-Helmholtz Graduiertenkolleg für „Explorative Simulation of Earth Sciences“ aufmerksam. Wissenschaftler unterschiedlichster Disziplinen des Geo-Forschungszentrums Potsdam, der Freien Universität Berlin und der Universität Potsdam sind darin zusammengeschlossen, um Forschung und Lehre auf dem Gebiet der explorativen Simulation in den Geowissenschaften auszubauen.

Dieser fachübergreifende Gedanke spiegelt sich auch in dem Projekt von Catherine Abon wieder. „Ich wende mathematische Werkzeuge an, um geowissenschaftliche Prozesse sichtbar zu machen“, erzählt die junge Wissenschaftlerin. Mit der Mathematik hat sie sich am Anfang jedoch noch etwas schwer getan. Zwar belegte sie im Studium einige Grundkurse, aber die Anwendung auf konkrete Fragestellungen erfordert tiefer gehende Kenntnisse. Doch ihre Fragen und Probleme kann sie in der „Hochwasser-Gruppe“, wie sie sie nennt, diskutieren. Die Gruppe besteht aus Doktoranden und Postdoktoranden, die sich alle in irgendeiner Weise mit Hochwasser beschäftigen.

Und auch ihre Doktorväter haben immer ein offenes Ohr. „Idealerweise betreuen mich sowohl ein Geowissenschaftler als auch ein Mathematiker“, sagt Catherine Abon und meint damit Professor Axel Bronstert vom Institut für Erd- und Umweltwissenschaften der Uni-

Nach dem Unwetter: Menschen auf den Philippinen warten nach dem Taifun Haiyan 2013 auf Hilfe.



versität Potsdam und Professor Ralf Kornhuber vom Fachbereich Mathematik und Informatik der Freien Universität Berlin.

Catherine Abon kam nach Potsdam, um zu untersuchen, ob sich Wetterradarsysteme für hydrologische Simulationen nutzen lassen. „Es gibt auf den Philippinen neue Radarsysteme, die Stürme erfassen, aber die für andere Anwendungen wie Hochwasserwarnung noch nicht gänzlich geeignet sind“, so Abon. „Ich versuche, mit Hilfe der Software der Universität Potsdam auch diesen Bereich abzudecken.“ Sie erfasst die vom Radar aufgezeichneten Regenfälle so, dass daraus Prognosen für Flutwellen hervorgehen können. Dabei hilft ihr das Programm „wradlib“, das von Erd- und Umweltwissenschaftlern aus dem Bereich Hydrologie und Klimatologie an der Universität Potsdam entwickelt wurde und als freie Software im Internet zur Verfügung steht. „Am Lehrstuhl der Uni Potsdam wurde das Programm bislang schwerpunktmäßig in Deutschland eingesetzt. Nun funktioniert es auch mit den Daten der philippinischen Systeme. Man muss Programme erst robust machen, sodass sie auch in anderen Fällen zuverlässig arbeiten. Die Software hat schon mehr als 40 Nutzer rund um den Globus.“

„ Von der Auswertung der Radarinformationen erhofft sich Catherine Abon vor allem zuverlässigere und rechtzeitige Hochwasser-Vorhersagen.“

Es sind vor allem die Erkenntnisse, die sie auf ihrem Weg gewinnt, die ihre Arbeit so spannend machen, erzählt Catherine Abon. Einerseits gebe es den eindeutig praktischen Nutzen der Hochwasserwarnung. Andererseits gebe es auch einen wissenschaftlichen Erkenntnisgewinn, den sie aus der Arbeit mit den Daten ziehe und der dabei helfe, hydrologische Prozesse besser zu verstehen. „Neue Sachen zu entdecken, macht das Sitzen hier am Schreibtisch spannend. Der Alltag besteht nun einmal aus Sitzen. Die Highlights sind die Kaffeepause und das Mittagessen. Aber wenn ich die Ergebnisse erziele, die ich wollte, dann könnte ich die ganze Welt küssen.“

„ Catherine Abon kam nach Potsdam, um zu untersuchen, ob sich Wetterradarsysteme für hydrologische Simulationen nutzen lassen.“

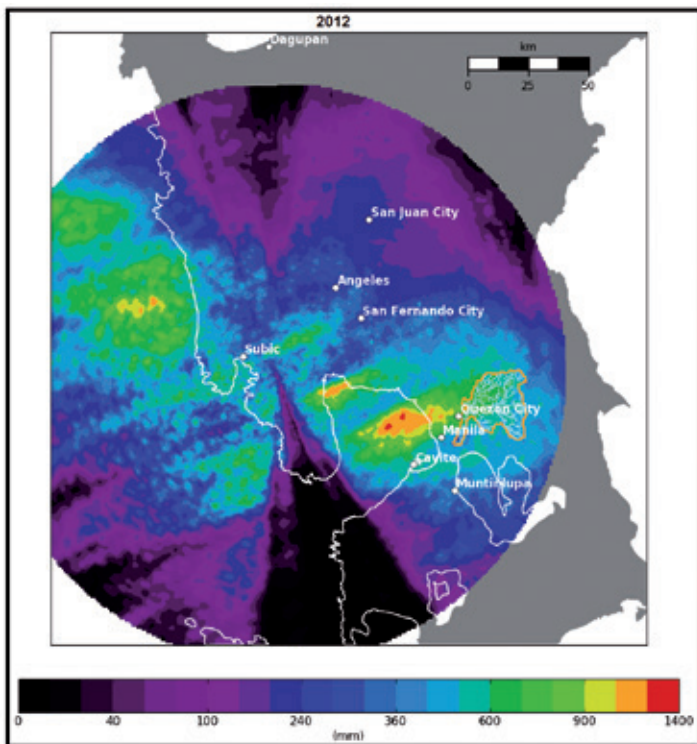


Bisher waren Prognosen über Regenfälle auf den Philippinen nur mit Hilfe punktueller Niederschlagsmessern möglich. Von der Auswertung der Radarinformationen erhofft sich Catherine Abon vor allem zuverlässigere und rechtzeitigere Hochwasser-Vorhersagen, da die Radarsysteme Niederschlagsmengen noch präziser erfassen können.

Die Filipina möchte Katastrophen vorbeugen, gerade weil die Menschen ihres Landes immer wieder so betroffen sind. Als der Taifun Haiyan das Land verwüstete, erlitt auch sie hier in Deutschland eine Art Trauma. „Meine Verwandten blieben zwar verschont, aber es war für mich furchtbar, die Menschen in meiner Heimat so leiden zu sehen. Und das, weil der Wind viel stärker war, als erwartet.“ Aufmerksam verfolgte sie von Deutschland aus die Hilfsaktionen, war gerührt, wie viele Menschen mit anpackten. Sie organisierte selbst Spendenaktionen, um aus der Ferne wenigstens ein bisschen zu helfen.

Es gibt mittlerweile eine ganze Reihe guter Frühwarnsysteme, erzählt Catherine Abon. Das „Philippine Institute of Volcanology and Seismology“ ist zum Beispiel sehr aktiv im Erkunden der Vulkane und Erdbeben. In Metro Manila gibt es auch das „Effective Flood Control Operation System“, das Regenfälle überwacht und die Hochwasserableitung reguliert. „Das Problem ist nur, dass dennoch Chaos ausbricht, wenn es zu Katastrophen

Radarbild der Niederschläge vom August 2012. Der Monsunregen löste katastrophale Überflutungen und Erdbeben aus.



## DIE WISSENSCHAFTLERIN



**Catherine Abon** ist Doktorandin am Institut für Erd- und Umweltwissenschaften der Universität Potsdam. Als Mitglied der Forschergruppe Hydrologie/Klimatologie unter der Leitung von Prof. Dr. Axel Bronstert arbeitet sie an einem Hochwasser-Frühwarnsystem für die Philippinen.

### Kontakt

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

kommt.“ Die allgegenwärtige Gefahr von Naturkatastrophen ist in den Köpfen der Bevölkerung noch immer nicht präsent. „Zwar wird schon in der Grundschule über Taifune und Flutwellen gesprochen, aber nicht ausreichend darüber, was sie anrichten können.“ Catherine Abon erinnert sich daran, dass nach einem großen Erdbeben im Jahr 1999 alle Schulen verpflichtet waren, mehrmals im Jahr Katastrophen-Übungen durchzuführen. Aber nach nur kurzer Zeit wurden diese wieder eingestellt. „Menschen haben die Angewohnheit, schlimme Erlebnisse in ihrem Leben aus dem Gedächtnis zu löschen. Es mangelt uns an einer Erinnerungskultur.“ Zu den Maßnahmen, die bisher unzureichend umgesetzt werden, gehören auch Vorschriften für ein erdbebensicheres Bauen oder das Festlegen von Bereichen, die nicht bewohnt werden dürfen, weil sie zum Beispiel besonders gefährdet für Überschwemmungen sind. Dennoch blickt Catherine Abon optimistisch in die Zukunft. „Das Bewusstsein für die Gefahr, die von der Natur ausgeht, hat sich durch die vielen Flutwellen und Taifune in den letzten Jahren schon geändert. Auch Hilfsorganisationen sorgen für eine gute Aufklärungsarbeit. Sie gehen in die Kommunen, informieren die Menschen über mögliche Gefahren und die Maßnahmen, die jeder Einzelne treffen kann, um Schäden so gering wie möglich zu halten.“

Ob Catherine Abon im Herbst direkt in ihre Heimat zurückkehrt, weiß sie nicht. Noch hat sie keine Pläne für die Zeit nach ihrem Promotionsabschluss. Da Wissenschaftler auf den Philippinen sehr umworben sind, macht sie sich um die Jobsuche keine großen Sorgen. „Ich habe die romantische Vorstellung, dass ich in meiner Heimat alt werde, aber noch bin ich jung und will die Welt erkunden.“

„Zwar wird schon in der Grundschule über Taifune und Flutwellen gesprochen, aber nicht ausreichend darüber, was sie anrichten können.“

SOPHIE JÄGER



# Gastkommentar

VON DR. BERNARD COAKLEY

ASSOCIATE PROFESSOR IN THE GEOPHYSICAL INSTITUTE, UNIVERSITY OF ALASKA FAIRBANKS



I live in Alaska, which is, to put it mildly, a different place than Berlin. By the expectations of winter I have grown accustomed to, there was no winter here this year. Since October we have had a very long Spring. This was confirmed for me when I found some trees blooming in mid January near Greifswalder Str. in Prenzlauer Berg. I was glad I was not alone in my confusion.

People ask: "How cold is it in Alaska?" Being a scientist, I tend to use numbers and physics to explain the many differences. The only advantage of  $-40^{\circ}$  is that it is the same in Celsius and Fahrenheit. About the time I begin talking about the temperature inversion, people's eyes glaze over. They are lost. Lately I have settled for just telling them; "Your freezer isn't cold." That seems to be something they understand.

There are other differences, of course, in Fairbanks, I live surrounded by a huge wilderness, extending in all directions, bisected by one of the

four roads that lead out to the East, North and South. But Berlin is not unfamiliar. It reminds me of New York City, where I lived for about 13 years as a student and research scientist at Columbia University. I liked New York very much, but, in some ways I like Berlin more. It is greener than New York. It is also less crowded. In some parts of Manhattan, you have the sense that there is no more room for anyone. I have not felt that way in Berlin, but I have not gone to a football game.

Working at the Institut für Erd- und Umweltwissenschaften in Golm has been wonderful. I selected it for my sabbatical because the work being done there complements work I did as a PhD student. For that work I studied the history of foreland basins, the thick accumulations of sediment that form in front of mountain ranges as they move, like bulldozers, across the continents. This is the geology of long time scales (1-100 million years). I sought the connections between the deformation in the mountains and the accumulation of sediments in the adjacent basin, hoping to see a "signal" encoded in the rocks that would tell me more about this history of deformation.



My colleagues in Golm, led by Prof. Dr. Manfred Streckler, also work on the connection between deformation and the generation of sediments, but with a focus on shorter timescales. They look in much greater detail than I ever considered into how deformation and uplift lead to the generation and transport of sediments. They are using tools (dating, isotopic analysis, etc.) that did not exist when I was doing my PhD to study the source of the sediments that filled the basins I studied. These processes have shorter timescales (1-1000 years), but are no less profound in geologic terms. What we observe in the thick preserved records in sedimentary basins is the net accumulation of these smaller-scale processes. In many cases, we can expand our understanding of the macro-processes in space and time by appreciating

the net effect of the micro-processes.

I am looking forward to my remaining time at The University of Potsdam. I will be here until the end of July. Then I will board the AWI icebreaker Polarstern to visit a poorly known feature in the Arctic Ocean, the Alpha-Mendelev Ridge. In my work, the greatest excitement is to see things no one has ever seen before. Sometimes you do that by visiting a place no one has ever been before. Sometimes you do it by using a technique no one has used before. I have been fortunate to work in the Arctic Ocean and to visit the Institut für Erd- und Umweltwissenschaften and have both opportunities.

# Feld- Forschung

Wie Umweltstrukturen das Risiko einer  
Lyme-Borrelien-Infektion beeinflussen



*Eine ausgewachsene weibliche Zecke auf der Suche nach Nahrung.*

*Sie sind nicht nur lästige Blutsauger. Zecken können auch gefährlich werden. Denn sie übertragen ernste Krankheiten wie Lyme-Borreliose und Frühsommer-Meningoenzephalitis (FSME). Die Biologin Christiane Hönicke untersucht, wie die Form der Landnutzung das Vorkommen der Parasiten und ihren Befall mit Lyme-Borreliose-Erregern beeinflusst. Dabei konzentriert sie sich auf landwirtschaftliche Nutzflächen – denn diese bedecken den größten Teil Deutschlands.*

Die Tiere, auf die es Christiane Hönicke abgesehen hat, sind nicht leicht zu entdecken. Doch mit einem großen weißen Flanelltuch an einem Holzstab spürt die Biologin die kleinen Milben auf. Geübt lässt sie die Zeckenflagge über die Wiese gleiten. „Die Übergangsbereiche zwischen Sträuchern und Wiesen sind besonders beliebt“, erklärt die Biologin. Und tatsächlich: Nach wenigen Metern krabbeln zwei schwarze Punkte über das weiße Tuch. Acht Beine haben die Zecken – es sind erwachsene Tiere. Eines ist schwarz, das andere hat einen rotbraunen Rand. „Das schwarze ist das Männchen, das rötliche das Weibchen“, erklärt Christiane Hönicke. Gefährlich für den Menschen ist vor allem das Weibchen. Denn es saugt tagelang, häufig sogar mehr als eine Woche lang, Blut aus seinem Wirt und kann dabei Lyme-Borrelien übertragen. Diese ausgiebige Blutmahlzeit ist wichtig für das Tier, damit es Eier legen und sich vermehren kann. Männchen saugen dagegen nur wenige Minuten und übertragen keine Lyme-Borrelien.

Mehr als 2.500 Zecken hat Christiane Hönicke in den vergangenen drei Jahren gesammelt. Dazu ist sie regelmäßig in die Uckermark gereist. Hier untersucht das Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung e.V. (ZALF) rund um die Forschungsstation Dedelow eine Versuchsfläche

mit einer Größe von 450 Quadratkilometern. Das Gebiet wird landwirtschaftlich genutzt. Doch das ist für die Untersuchungen von Christiane Hönicke kein Problem, im Gegenteil: „Meine Studie findet in der Agrarlandschaft statt. Wenn man bedenkt, dass ein Großteil der Fläche Deutschlands – je nach Berechnungsmethode bis zu 60 Prozent – von der Landwirtschaft genutzt wird, wird deutlich, welchen Einfluss das auf die Ökosysteme haben kann“, so Hönicke. Diesen Einfluss zu untersuchen, ist Ziel des ZALF-Querschnittprojekts AgroScapeLabs (Agricultural landScape Laboratories), in dem auch die Forschung von Christiane Hönicke eingebunden ist. Die Größe der Versuchsfläche ermöglicht es den Forschern, nicht nur kleinräumige Einzelstandorte, sondern ganze Landschaftsabschnitte zu untersuchen und dabei komplexe Wechselwirkungen zu berücksichtigen. Betreut wird

„Die Übergangsbereiche zwischen Sträuchern und Wiesen sind besonders beliebt.“

#### LYME-BORRELIOSE

Benannt ist die Lyme-Borreliose nach dem amerikanischen Ort Old Lyme, Connecticut, wo das Krankheitsbild erstmals 1975 beschrieben wurde. Die Erreger der Erkrankung gehören zu den Bakterien und werden durch Zeckenstiche übertragen. Sie lösen beim Menschen unterschiedliche Symptome aus. Die Wanderröte – eine kreisförmige, von der Einstichstelle nach außen wandernde Hautrötung – tritt häufig ein bis zwei Wochen nach der Infektion auf. Später kann es zu Fieber, Gelenkentzündungen, Lähmungen und sogar zu Entzündungen des Nervensystems kommen. Gegen die Lyme-Borreliose gibt es keinen Impfstoff.



*Mit der Zeckenflagge wird die Populationsdichte der Parasiten bestimmt.*



*Ein Männchen und ein Weibchen des Gemeinen Holzbocks.*

Kleinsäuger sind wichtige  
Wirtstiere der Parasiten.



#### DAS PROJEKT

##### AgroScapeLabs (Agricultural landScape Laboratories)

erforscht als Pilotprojekt Auswirkungen der Landnutzung auf Biodiversität und Ökosystemfunktionen.

Beteiligt: ZALF (Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung e.V.), Universität Potsdam, Technische Universität Braunschweig.



[www.scapelabs.org/index.php?id=111](http://www.scapelabs.org/index.php?id=111)

die Doktorandin von Wissenschaftlern der Universität Potsdam, der Technischen Universität Braunschweig und des ZALF. Die Biologin untersucht die Frage, wie sich die Form der Landnutzung auf die Zeckenpopulationen und ihre Wirtstiere auswirkt, welche Umweltparameter die Durchseuchung mit Borrelien fördern und welche sie beeinträchtigen.

Insgesamt über 100 unterschiedliche Standorte – Hecken und andere Übergangsbereiche an Ackerflächen, Wäldern, Uferböschungen und Wiesen – besuchte Christiane Hönicke mit der Zeckenflagge. Zusätzlich fing sie mit Lebendfallen Mäuse ein. Die Kleinsäuger sind wichtige Wirte der Parasiten und die Anzahl der Zecken auf den Mäusen gibt Auskunft über die Größe der Zeckenpopulation. Während sie alle Mäuse anschließend wieder freiließ, nahm die Biologin die Zecken mit ins Labor. Hier untersuchte sie die sogenannten Holzböcke molekularbiologisch. Konnte sie in der isolierten DNA Abschnitte des Erregergenoms nachweisen, war der Holzbock mit Bor-

relien infiziert. Etwa bei zehn Prozent der Zecken war dies der Fall. Dabei unterschied die Wissenschaftlerin auch zwischen verschiedenen Borrelienarten, denn nicht alle Arten sind für den Menschen gefährlich. „Im Anschluss an den DNA-Nachweis folgt eine Sequenzierung der DNA, mit der man über Datenbanken die jeweilige Borrelienart identifizieren kann“, beschreibt Christiane Hönicke das Vorgehen. Insgesamt können fünf der in Deutschland heimischen sieben Arten der Lyme-Borrelien Krankheitssymptome beim Menschen auslösen.

„Die Larven der Zecke können noch keine Borreliose übertragen“, erklärt Christiane Hönicke. Denn zuvor muss die Larve an einem infizierten Tier – meist einem Kleinsäuger wie etwa einer Maus – die erste Blutmahlzeit zu sich nehmen. Anschließend häutet sich die Larve zur Nymphe, die nun schon Borrelien übertragen kann. Saugt die infizierte Nymphe an einem anderen Tier oder einem Menschen, wandern die Erreger aus dem Mitteldarm zu den Speicheldrüsen und über die Mundwerkzeuge in die Haut des Wirts. Dies geschieht jedoch erst nach etwa 24 Stunden. „Deshalb ist es ganz wichtig, eine Zecke möglichst schnell zu entfernen“, betont Christiane Hönicke.

Nach den Arbeiten im Freiland und im Labor ermittelt die Wissenschaftlerin nun mit statistischen Methoden, in welchen Landschaftsstrukturen Zecken besonders häufig oder selten auftraten und wie hoch die Durchseuchung mit Borrelien war. „Welchen Einfluss haben etwa der Anbau oder die Größe der Ackerflächen – diese Fragen sind der Ausgangspunkt meiner Arbeit.“ Bereits jetzt kann die Biologin sagen, dass es große Unterschiede auf kleinem Raum gibt: „An der einen Stelle finden wir Borrelien in den Zecken und zehn Meter weiter sind

» Auf Weideflächen werden tatsächlich weniger mit Borrelien infizierte Zecken gefunden.«

» Insgesamt können fünf der in Deutschland heimischen sieben Arten der Lyme-Borrelien Krankheitssymptome beim Menschen auslösen.«

keine infizierten Zecken mehr vorhanden.“ Woran das liegt, versucht sie nun zu analysieren. „Das hängt sicherlich von vielen Faktoren ab – etwa Wind, Vegetation, Feuchtigkeit und auch den Wirtstieren“, so Hönicke. Mit den gesammelten Daten entwickelt die Wissenschaftlerin ein mathematisches Modell, das diejenigen Faktoren identifizieren kann, die den größten Einfluss auf das Zecken- und Borrelienvorkommen haben. „Es ist natürlich auch das Ziel, Vorhersagen darüber treffen zu können, welche Landschaftsstruktur das Risiko der Infektion für den Menschen senkt oder anhebt“, verdeutlicht Christiane Hönicke.

Schon heute wissen Forscher, dass die Form der Landnutzung erheblichen Einfluss auf den Borrelienbefall von Zecken haben kann. „Rehe, Ziegen, Schafe oder Kühe sind nicht empfänglich für Borrelien“, erklärt Christiane Hönicke. Und mehr noch: Beißt eine infizierte Zecke eines dieser Tiere, ist anschließend auch die Zecke frei von Borrelien. Noch ist unbekannt, warum das so ist. „Den genauen Mechanismus erforscht man gerade“, so die Biologin. „Auf Weideflächen werden tatsächlich weniger mit Borrelien infizierte Zecken gefunden. Lei-

der ist die Weidewirtschaft meist aus der Landnutzung verschwunden“, ergänzt sie. „Gerade dieses Beispiel zeigt, wie der Mensch über die Landschaftsnutzung Einfluss nehmen kann.“

HEIKE KAMPE

#### DIE WISSENSCHAFTLERIN



**Christiane Hönicke** studierte Biologie in Halle (Saale). 2011 begann sie an der Universität Potsdam ihre Doktorarbeit, die sie seit 2013 am Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung e.V. (ZALF) fortsetzt.

#### Kontakt

Universität Potsdam  
Institut für Biochemie und Biologie  
Maulbeerallee 1  
14469 Potsdam  
✉ [christiane.hoenicke@uni-potsdam.de](mailto:christiane.hoenicke@uni-potsdam.de)



*Auge in Auge mit der Maus.  
Nach der Beprobung wurden  
alle Tiere freigelassen.*



Winterthurer - St

APG SGA  
Out of Home Media

F&F



Jeans und Society erhältlich.

JEANS  
Ab 19,95



H-23497



ZEIT  
GEIHT



*Arabidopsis thaliana:*  
*Ein pflanzlicher Modell-*  
*organismus.*

# Ohne Labor und Pipette

Biologie aus dem Computer





*Sie arbeiten täglich mit tausenden von Daten. Ihr Handwerkzeug sind Algorithmen, statistische Analysen oder mathematische Modelle. Bioinformatiker geben Aufschluss über jene Fragen, die Molekularbiologen oder Biochemiker nicht allein durch experimentelle Arbeiten beantworten können. Die Entschlüsselung von Erbgut oder die Vorhersage von Proteinfaltungen und -strukturen sind ohne die Bioinformatik heute kaum denkbar. Denn die Unmengen an Daten, die gerade in der Molekularbiologie generiert werden, wollen verwaltet, analysiert und visualisiert werden.*

22 810 Zeilen und zwölf Spalten hat die Excel-Datei, die die Grundlage für Dhivyaa Rajasundarams Forschung bildet. Jede einzelne Zeile steht für eines der 22 810 Gene einer kleinen, unscheinbaren Pflanze mit weißen Blüten – der Acker-Schmalwand. *Arabidopsis thaliana* – so der wissenschaftliche Name der Acker-Schmalwand – ist keine schöne Pflanze. Doch für die genetische Forschung ist das Gewächs von enormer Bedeutung. Es gilt als der Modellorganismus schlechthin. Denn die Acker-Schmalwand hat ein kleines Genom, ist leicht kultivierbar und benötigt von der Keimung bis zur Reifung des Samens nur acht Wochen. Seit dem Jahr 2000 ist das komplette Genom der Pflanze entschlüsselt.

Auch für Bioinformatiker wie Dhivyaa Rajasundaram ist die Acker-Schmalwand ein lohnendes Forschungsobjekt. Die aus Indien stammende Forscherin, die seit 2012 am

*„Ihr Arbeitsmittel ist der Computer, ihre Welt ist die Analyse von Daten und das Erkennen der Muster, die ihnen zugrunde liegen.“*

Institut für Biochemie und Biologie an ihrer Doktorarbeit schreibt, interessiert sich für das Wurzelgewebe der Pflanze. Genauer gesagt, für die Genaktivitäten in den Zellwänden des Wurzelgewebes. Sie analysiert, wann welche Gene in den sechs verschiedenen Wurzelgewebstypen von *Arabidopsis thaliana* an- oder ausgeschaltet werden. Pflanzen kultivieren, Gewebsschnitte anfertigen, DNA-Extraktion und -Sequenzierung – all diese Arbeitsschritte muss die Wissenschaftlerin dabei nicht selbst übernehmen. „Ich bin kein Freund von Laborarbeiten“, gesteht die Forscherin lachend. Ihr Arbeitsmittel ist der Computer, ihre Welt ist die Analyse von Daten und das Erkennen der Muster, die ihnen zugrunde liegen.

Diese Daten werden ihr von anderen Forschern zur Verfügung gestellt. Denn Dhivyaa Rajasundaram ist eine von insgesamt 13 jungen Wissenschaftlern, die im EU-Projekt WallTraC (The Plant Cell Wall Training Consortium) die pflanzliche Zellwand untersuchen. Neun führende europäische Forschungsteams sind an diesem Projekt, das vom French National Institute for Agricultural Research (INRA) koordiniert wird, beteiligt. Mit den sogenannten „Marie-Curie-Forscher-Erstausbildungsnetzwerken“ (ITN), zu denen WallTraC gehört, finanziert die EU Maßnahmen, die

jungen Forschern den Einstieg in die Wissenschaft ebnet. Neben den Universitäten von Kopenhagen, Leeds, Lissabon, Newcastle, dem INRA und dem Max-Planck-Institut für Molekulare Pflanzenphysiologie in Potsdam-Golm (MPI) sind mit Bayer CropScience und CP Kelco auch Partner aus der Industrie an WallTraC beteiligt. Joachim Selbig, Professor für Bioinformatik an der Universität Potsdam und Arbeitsgruppenleiter am MPI, betreut Rajasundarams Forschungsarbeit. „Ein wesentlicher Aspekt aller Marie-Curie-ITNs ist der Praxisbezug“, erklärt Selbig. Die Beteiligten haben stets nicht nur die Forschung, sondern auch deren Anwendung im Blick. Im aktuellen Projekt sollen etwa neue molekulare Methoden und Werkzeuge entwickelt werden, mit denen Struktur und Komponenten der pflanzlichen Zellwand leichter analysiert werden können – im Fokus steht dabei, wie die Ergebnisse letztlich von der Industrie verwendet werden können.

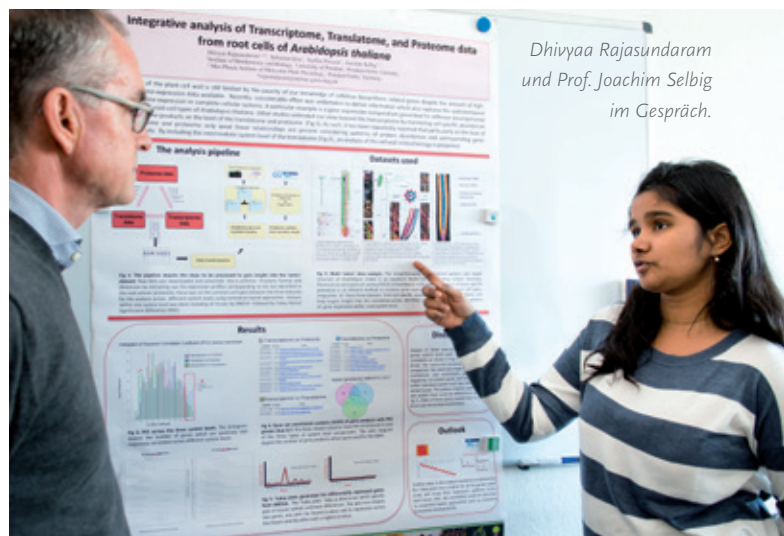
*„Pflanzenzellwände haben derzeit eine enorme Bedeutung in der Forschung, da ihre Eigenschaften für die Biokraftstoffproduktion oder auch die Textilindustrie wichtig sind.“*

#### DAS PROJEKT

**The Plant Cellwall Training Consortium (WallTraC)** wird als Marie-Curie-Maßnahme von der Europäischen Union gefördert. Die Entwicklung neuer molekularer Methoden und Werkzeuge zur Analyse pflanzlicher Zellwände ist das Ziel des Projekts.

Beteiligt: AG Bioinformatik der Universität Potsdam, Max-Planck-Institut für Molekulare Pflanzenphysiologie, Universitäten von Kopenhagen, Leeds, Lissabon, Newcastle, INRA, Bayer CropScience (Belgien), CP Kelco (Dänemark)  
Laufzeit: 2011-2016

[www.walltrac-itn.eu](http://www.walltrac-itn.eu)



*Dhivyaa Rajasundaram und Prof. Joachim Selbig im Gespräch.*

**PFLANZLICHE ZELLWÄNDE**

In ihnen steckt ein Großteil der terrestrischen Biomasse: Pflanzliche Zellwände sind aus Zellulose, Pektin, Hemizellulose und anderen komplexen Kohlenhydraten aufgebaut. Wissenschaftler bezeichnen diese Komponenten als Polymere – denn sie sind aus vielen identischen Bausteinen zusammengesetzt. Die einzelnen Bausteine der Zellwand bestimmen die Form und die mechanischen Eigenschaften einer pflanzlichen Zelle. Und sie sind auch in der Industrie – etwa bei der Herstellung von Nahrungsmitteln oder Textilien – bedeutend. Die genaue Zusammensetzung und die Funktion der einzelnen Polymere der pflanzlichen Zellwand sind Forschungsschwerpunkte in der Pflanzenbiologie.

„Pflanzenzellwände haben derzeit eine enorme Bedeutung in der Forschung, da ihre Eigenschaften für die Biokraftstoffproduktion oder auch die Textilindustrie wichtig sind“, erläutert Dhivjaa Rajasundaram. Einer der 13 jungen WallTraC-Wissenschaftler beschäftigt sich etwa damit, welche Zellwandkomponenten der Baumwollfasern deren Färbung beeinflussen. Andere untersuchen verschiedene Pektine aus Pflanzen, um herauszufinden, welches Pektin unter welchen Extraktionsbedingungen die besten Eigenschaften für die Nahrungsmittelindustrie hat.

Dhivjaa Rajasundarams Aufgabe im Forschungsnetzwerk besteht darin, einen Teil der umfangreichen Datenmengen, die die anderen Teilnehmer in ihren Experimenten generieren, zu analysieren. Ein Teil dieser Datenmenge ist die Excel-Datei mit den 22.810 Zeilen. Für jede Zeile, die für ein *Arabidopsis*-Gen steht, existieren zwölf Werte in der Tabelle. Jeweils zwei dieser Werte für einen der insgesamt sechs Wurzelgewebetypen. Die Daten stammen aus DNA-Analysen, die zuvor am MPI durchgeführt wurden. Aus den knapp 300.000 Werten extrahiert Rajasundaram mit statistischen Methoden jene Daten, die über die Genaktivitäten der einzelnen Wurzelgewebetypen Aufschluss geben. In jeder einzelnen Wurzelzelle – von der Wurzelspitze bis zum Zentralzylinder – ist der komplette *Arabidopsis*-Bausatz mit seinen knapp

„In jeder einzelnen Wurzelzelle – von der Wurzelspitze bis zum Zentralzylinder – ist der komplette *Arabidopsis*-Bausatz mit seinen knapp 23.000 Genen vorhanden.“

23.000 Genen vorhanden. Doch nur ein Bruchteil dieser Gene ist aktiv. Die Information, die diese Gene codieren, wird von Enzymen abgelesen und in Proteine übersetzt. „In den Wurzelzellen sind von den rund 23.000 Genen etwa 1.000 aktiv“, erklärt Rajasundaram. In der Datentabelle verraten sich diese Gene durch erhöhte Werte.

Um zu erkennen, welche dieser 1.000 aktiven Gene für den Aufbau und Prozesse in der Zellwand entscheidend sind, müssen die Forscher noch einen Schritt weitergehen. „Unser Ziel ist es, Gruppen von Genen zu identifizieren, die ein bestimmtes Aktivitätsmuster zeigen“, macht Joachim Selbig deutlich. Anhand dieser Muster bestimmen die Forscher jene Gene, die an der Biosynthese der Zellwand beteiligt sind. Dabei können sie zwischen jenen Genen un-

terscheiden, die lediglich ausgelesen, deren Informationen aber nicht in Proteine umgesetzt werden und anderen Genen, deren Codes tatsächlich in Proteinprodukte münden. „Die Bedeutung dieses Zwischenschritts wird seit etwa fünf Jahren intensiv erforscht“, berichtet Joachim Selbig.

Die ersten Ergebnisse, die Dhivjaa Rajasundaram dem Datenberg entlocken konnte, zeigen: das Genom von *Arabidopsis thaliana* enthält knapp 900 Gene, die am Aufbau und Abbau der Zellwand, an Transportprozessen oder der Synthese von Zellwandkomponenten beteiligt sind. Etwa 200 Gene sind zwar aktiv, die dazugehörigen Proteine werden jedoch kaum produziert. Für weitere 200 Gene gilt das Umgekehrte: Ihre Informationen werden überproportional häufig in Proteine umgesetzt.

Warum das Genom der Acker-Schmalwand diese Muster zeigt, kann jedoch auch die Bioinformatik nicht erklären. Dazu sind weitere Untersuchungen notwendig – im Labor.

HEIKE KAMPE

**DIE WISSENSCHAFTLER**

**Dhivjaa Rajasundaram** studierte Biotechnologie an der Tamil Nadu Agricultural University in Coimbatore (Indien) und Quantitative Genetics an der Cornell University in New York (USA). Seit 2012 arbeitet sie an ihrer Doktorarbeit am Institut für Biochemie und Biologie der Universität Potsdam. Im EU-Projekt WallTraC analysiert sie Genaktivitäten in pflanzlichen Wurzelgeweben.

**Kontakt**

Universität Potsdam  
Institut für Biochemie und Biologie  
Karl-Liebknechtstraße 24-25  
D-14476 Potsdam  
✉ rajasund@uni-potsdam.de



**Prof. Dr. Joachim Selbig** studierte Physik in Leipzig und promovierte in Informatik in Berlin. Seit 2004 leitet er die Arbeitsgruppe Bioinformatik an der Universität Potsdam und erforscht unter anderem den Zusammenhang zwischen Erbinformation und Erscheinungsbild und die Kopplung zwischen Regulation und Stoffwechsel.

**Kontakt**

Universität Potsdam  
Institut für Biochemie und Biologie  
Karl-Liebknechtstraße 24-25  
D-14476 Potsdam  
✉ jselbig@uni-potsdam.de

# Game of Democracy

Wie funktioniert  
parlamentarische Demokratie?



Ort der Demokratie:  
Das Berliner Reichstagsgebäude.

## DAS PROJEKT

„Analyse der ‚Koordinationsregime‘ in parlamentarischen Demokratien als Antwort auf den Zielkonflikt zwischen intertemporaler Flexibilität und Stabilität der demokratischen Mehrheitsbildung“

Beteiligt: Prof. Dr. Steffen Ganghof (Antragsteller),  
Dr. Sebastian Eppner

Förderung: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG)  
Laufzeit: 2012–2016



*In demokratischen Gesellschaften wird nach Mehrheiten gesucht.*

*Wo Demokratie drauf steht, ist ein Parlament nicht weit. In den meisten demokratisch organisierten Ländern der Welt trägt die vom Volk gewählte Vertretung wesentlich dazu bei, eine Regierung zu bilden, staatstragende Entscheidungen zu treffen und neue Gesetze zu schaffen. Dabei soll sie vor allem eines sicherstellen: dass jene Politik gemacht wird, mit der sich eine Mehrheit der Bürger einverstanden erklärt – und mit der auch Minderheiten zumindest leben können. Doch wie politische Mehrheiten für die Wünsche der bürgerlichen Mehrheit entstehen beziehungsweise geschaffen werden und wie sie sich auswirken, ist von Land zu Land höchst unterschiedlich. Der Potsdamer Politikwissenschaftler Prof. Dr. Steffen Ganghof untersucht mit seinem Team das Phänomen der demokratischen Mehrheitsbildung rund um die Welt – von Dänemark bis Australien – und im Wandel der Zeit.*

„Das Grundproblem demokratischer Politik ist: Wir wollen alle Unterschiedliches, müssen uns aber koordinieren, um zu einer Entscheidung zu kommen“, sagt Ganghof. „Mehrheitsbildung ist daher eine Art Koordinationsspiel, in dem wir ausgehend von widersprüchlichen Meinungen zu einem fertigen Gesetz kommen.“ Und das laufe überall auf der Welt anders ab – und zwar abhängig von den strukturellen Voraussetzungen. Die Verfassung spielt dabei ebenso eine Rolle wie die historisch gewachsenen Eigenheiten des jeweiligen Landes. In seinem Projekt zur „Analyse der ‚Koordinationsregime‘ in parlamentarischen Demokratien“ hat sich der Politikwissenschaftler vorgenommen, diese Unterschiede aus einer neuen Perspektive zu dokumentieren und zu vergleichen.

„Bislang hat die vergleichende Forschung Demokratien vor allem danach unterschieden, wie groß die Mehrheiten sind, die man in ihnen braucht, um Politik zu machen, etwa ein Gesetz zu verabschieden“, so Ganghof. So ist es klassischerweise in Großbritannien möglich, mit knappen Mehrheiten viel zu erreichen. In der Schweiz hingegen, das meist als Paradebeispiel der Konsensdemokratie gilt, sind große Mehrheiten für Gesetzesänderungen nötig. Die Realität sei indes viel komplexer, als diese Differenzierung nahelege. Für das Wesen jenes Prozesses, in dem politische Entscheidungen entstehen – das „Koordinationsspiel“ –, ist nicht nur relevant, wie groß die Mehrheiten dafür sein müssen, sondern auch wann sie

gefunden oder hergestellt werden. „Wir haben vier Modelle dafür ausgemacht, wie oder besser wann Mehrheiten geschaffen werden“, sagt Ganghof, „bei der Bildung von (1) Parteien, (2) Wahlbündnissen, (3) Regierungen und (4) Gesetzgebungscoalitionen.“

Ein Zwei-Parteien-System, wie es lange in Großbritannien bestand, ist typisch für das eine Extrem dieser Skala. Bürger entscheiden sich bei einer Wahl für eine der beiden Parteien – und damit zugleich für ein Wahlprogramm, das bei einem Wahlsieg zur Regierungsgrundlage wird. Am anderen Ende der Skala findet sich das Modell flexibler Gesetzgebungscoalitionen, wie sie im Fall von Minderheitsregierungen entstehen. In Dänemark beispielsweise funktioniert dieses System schon länger. Ohne eigene Mehrheit im Parlament, die etwa für die Verabschiedung von Gesetzen nötig wäre, ist die Regierung darauf angewiesen, für einzelne Entscheidungen unter den anderen politischen Akteuren Verbündete für eine Mehrheit zu finden. Dazwischen rangierten jene Fälle, in denen Parteien bereits im Vorfeld von Wahlen Allianzen bilden, um eine Stimmenmehrheit zu erhalten, oder dies anschließend in Form einer Regierungsbildung tun – wie es in Deutschland schon länger der Fall ist. „In Deutschland wird ja üblicherweise einmal alle vier Jahre eine Mehrheit ausgehandelt: bei den Koalitionsverhandlungen. Der fertige Koalitionsvertrag bildet dann – mit all seinen Kompromissen – die Richtlinie für das politische Handeln“, so Ganghof.

Die Akteure des Koordinationsspiels befänden sich dabei stets in einem Zielkonflikt zwischen Stabilität und Flexibilität: Die Koordination zu einem früheren Zeitpunkt des politischen Prozesses garantiert stabile Mehrheiten während der Legislaturperiode, erschwert jedoch eine an Sachfragen angepasste flexible Mehrheitsbildung im Parlament. Das umstrittene Betreuungsgeld zum Beispiel hätte wohl ohne Koalitionsdisziplin keine Mehrheit im Bundestag gefunden. Es gebe zwar durchaus demokratietheoretische Argumente dafür, dass die flexible Mehrheitsbildung bei Minderheitsregierungen vorteilhaft

*„Wir wollen alle Unterschiedliches, müssen uns aber koordinieren, um zu einer Entscheidung zu kommen.“*



ist. Andererseits sind Minderheitsregierungen häufig instabiler. „Unser Ziel ist nicht unbedingt zu bewerten, welche Form die beste ist“, so der Wissenschaftler. „Wir versuchen vor allem zu erklären, warum sich welcher Typ wo und in welcher Ausprägung entwickelt.“

Dafür untersucht das Team um Ganghof innerhalb des Projektes nun 22 etablierte Demokratien weltweit. Dabei vergleichen sie diese strukturell – etwa auf der Basis ihrer

„Denn die politischen Akteure haben stets den Anreiz, die Macht, die die Verfassung ihnen einräumt, zu nutzen.“

Verfassungen –, aber auch mit Blick auf ihre Entwicklung, zum Teil seit 1945: Gerade der Wandel der Institutionen zeige, dass jedes Land historisch bedingte Eigenheiten ausprägen. „Denn letztlich sind die Modelle, die in den Ländern bestehen, eng mit der dortigen politischen Kultur verbunden“, sagt Ganghof. „Dadurch funktionieren die Modelle in den Ländern höchst unterschiedlich. So

kann es passieren, dass zwei Länder mit der gleichen Verfassungsstruktur überaus verschiedene politische Realitäten hinsichtlich ihrer Mehrheitsbildung entwickeln.“

Ein gutes Beispiel dafür, dass Verfassungen, die auf dem Reißbrett entstehen, in einer darauf nicht vorbereiteten politischen Kultur scheitern könnten, sei das der Weimarer Republik. Sie wurde ohne hinreichendes Verständnis davon entwickelt, was eine Verfassung mit den Akteuren macht: Arbeiten sie miteinander – oder gegeneinander?, so Ganghof. „Denn die politischen Akteure haben stets den Anreiz, die Macht, die die Verfassung ihnen einräumt, zu nutzen.“

Fünf Länder – Australien, Dänemark, Deutschland, Finnland und die Schweiz – nehmen die Forscher in umfassenderen Einzelstudien genauer unter die Lupe. Gerade bei ihnen verspricht der Blick darauf, wie der Zielkonflikt zwischen Stabilität und Flexibilität bei der Mehrheitsfindung ganz konkret gelöst wird, spannende Erkenntnisse. In einigen dieser Länder hat das flexible Aushandeln von Mehrheiten Tradition. Auch in der Schweiz, bei der die Konsensorientierung Ganghof zufolge häufig zu stark betont wird. Das Projekt will – nebenbei – die mehrheitsdemokratischen Elemente in der Schweiz deutlicher herausarbeiten.

Deutschland hingegen betrete auf Landes- wie Bundesebene Neuland, wenn es um Minderheitsregierungen geht, und sei gerade deshalb interessant. „In Deutschland hatten wir sehr lange zwei sehr stabile Blöcke, die eine Mehrheitsfindung bei der Regierungsbildung ermöglichte“, erklärt Ganghof. „Mit der derzeitigen Veränderung der Parteienlandschaft funktioniert das nicht mehr so gut. Die Folge ist teilweise ein Versagen der Koordination.“ So hätten bei der letzten Bundestagswahl fast 16 Prozent der Wähler für Parteien gestimmt, die aufgrund

der Fünfprozentklausel nicht in den Bundestag eingezogen seien. Langfristig könne auch das Modell einer Minderheitsregierung attraktiver werden. Erste Versuche auf Länderebene hätten gezeigt: Minderheitsregierungen können die Interessen einer Mehrheit der Wähler durchaus erfolgreich vertreten. Das Grundgesetz sei jedoch auf diese Regierungsform nicht ausgerichtet, sagt Ganghof.

Eine Einzeluntersuchung zur rot-grünen Minderheitsregierung, die von 2010 bis 2012 in Nordrhein-Westfalen amtierte, zeigte zwar, dass die Oppositionsparteien in vielen Einzelfragen zur flexiblen Mehrheitsbildung – also zur Zustimmung bei der Verabschiedung von Gesetzen – bereit waren, wenn es mit ihren jeweiligen eigenen Interessen vereinbar war. Dennoch scheiterte das Experiment letztlich vorzeitig. „In einer parlamentarischen Demokratie sind Minderheitsregierungen problematisch“, erklärt Ganghof. „Für die Oppositionsparteien ist es nur spannend, mit der Regierung zusammenzuarbeiten, so lange es nicht besser ist, sie aus dem Amt zu jagen. Gerade in Krisen ist es sehr attraktiv, die Regierung zu stürzen – das ist anstrengend und risikoreich.“

In der vergleichenden Zusammenschau der Gesamt- und Detailstudien zu den einzelnen Ländern hoffen die Wissenschaftler besser zu verstehen, „wie dieses System korrespondierender Röhren funktioniert, wie Koordinationsprobleme und institutionelle Lösungen zusammenhängen“, so Ganghof. „Ein ideales Modell gibt es zwar nicht. Aber es ist schon unser Anspruch, Wissen über die Entstehung, Entwicklung und das Wirken von Verfassungen zusammenzutragen, damit darauf in zukünftigen Verfassungsreformprozessen, zum Beispiel auch in der Europäischen Union, zurückgegriffen werden kann.“

MATTHIAS ZIMMERMANN

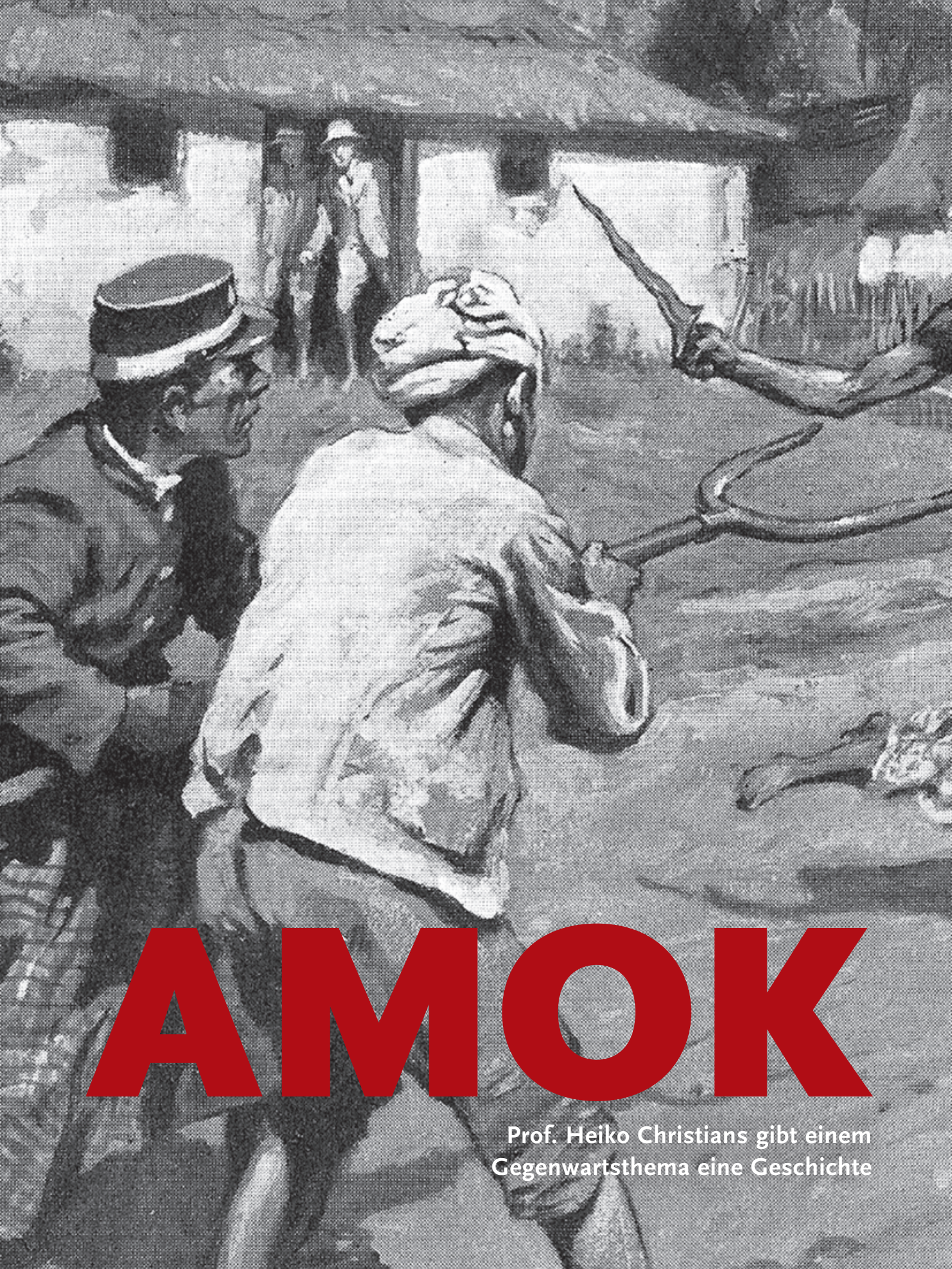
#### DER WISSENSCHAFTLER



**Prof. Dr. Steffen Ganghof** studierte Politikwissenschaft, Volkswirtschaftslehre und Soziologie an der Georg-August-Universität Göttingen, der Freien Universität Berlin und der Stanford University (Kalifornien, USA). Nach langjähriger Tätigkeit am Max-Planck-Institut für Gesellschaftsforschung in Köln und als Juniorprofessor an der Universität Mannheim ist er seit 2007 Professor für Vergleichende Politikwissenschaft an der Universität Potsdam.

#### Kontakt

Universität Potsdam  
Wirtschafts- und  
Sozialwissenschaftliche Fakultät  
August-Bebel-Straße 89, 14482 Potsdam  
✉ sekretariat-vergleich@uni-potsdam.de



# AMOK

Prof. Heiko Christians gibt einem  
Gegenwartsthema eine Geschichte



*Es sind Gewalttaten, die besonderes Entsetzen und Fassungslosigkeit auslösen – Amokläufe fordern häufig zahlreiche Todesopfer. Meist waren diese lediglich zur falschen Zeit am falschen Ort. Die Gewaltexzesse sind jedoch keine Erscheinung der Gegenwart. Sie besitzen auch eine geschichtliche und kulturelle Dimension. Der Potsdamer Forscher Heiko Christians geht dem Phänomen aus historischer Sicht auf den Grund und berücksichtigt dabei auch die Rolle der Medien.*

Panik an der Steuben-Gesamtschule in Potsdam: Im März 2014 entdeckt eine Schülerin auf der Mädchentoilette eine Amokwarnung. Sofort entstehen im Kopf grausame Bilder. Geprägt von Katastrophen wie in Columbine, Erfurt, Winnenden oder auf der norwegischen Insel Utøya ist Amok zu einem sensiblen Thema geworden. Viele Schulen haben mittlerweile spezielle Alarmsysteme, um die Nachricht über einen Amoklauf innerhalb des Schulgebäudes schneller zu streuen und sich so zu schützen. An der Steuben-Schule Potsdam wird die Drohung ernst genommen. Zwar findet der Unterricht regulär statt, doch nur unter strengster Bewachung der Eingänge durch die Polizei.

„Man kann davon ausgehen, dass Leute so etwas Scheußliches nicht spontan tun, sondern von langer Hand planen“, glaubt der Medienkulturhistoriker Professor Heiko Christians. „Es dauert eine Weile, bis Menschen sich so konditioniert haben, dass sie einen Amoklauf systematisch durchführen können. Auch der Täter von Oslo, Anders Behring Breivik, bereitete sich offensichtlich fünf Jahre auf die Tat vor und präparierte sich für den Amoklauf auf der Insel und die Anschläge in der Osloer Innenstadt mit Musik und Medikamenten.“ Heiko Christians hat sich intensiv mit dem Thema Amok auseinandergesetzt. 2008 erschien sein Buch „Amok. Geschichte einer Ausbreitung“.

Christians nähert sich dem Thema historisch, recherchiert, wie mit dem Phänomen umgegangen wurde, bevor es in aller Munde war. Immer geht es dabei immer um Medien. Denn sie sind, so die These der Professur für Medienkulturgeschichte, unweigerlich an Geschichte gekoppelt. „Wenn wir als kulturelle Wesen agieren, so agieren wir immer auch medial“, erklärt Christians. „Geschichtsbewusstsein gibt es natürlich erst, seitdem etwas aufgeschrieben wird. Wir können Vergangenheit nicht länger ins Gedächtnis rufen, als unsere Erinnerung ohne Hilfsmittel reicht. Erst in dem Augenblick, wo wir anfangen, Felsstelen, Palmblätter, Tierhäute oder Papyrus zu beschreiben, schaffen wir auch Geschichte. Kulturgeschichte ohne Mediengeschichte ist schon aus diesem Blickwinkel Unfug.“

„Die Gewaltexzesse besitzen eine geschichtliche und kulturelle Dimension.“

*Die Illustration zeigt einen südostasiatischen Amokläufer aus dem frühen 20. Jahrhundert.*



„Es war eine unglaubliche Puzzlearbeit, dem Amok überhaupt eine Realität zu geben.“

Die Universität Potsdam war lange Zeit die einzige Hochschule, die aus diesem Ansatz auch institutionell Schlüsse gezogen hat und Kulturgeschichte nicht länger getrennt von Mediengeschichte betrachtet und lehrt. Am Institut für Künste und Medien ist man sich darin einig, dass Gegenstände mit klarem Bewusstsein für die Medialität kultureller Praktiken zu historisieren sind. Es gibt Historiker, die das immer noch anders sehen. „Diese reden dann von Ereignisgeschichte, vielleicht von Strukturgeschichte oder Sozialgeschichte, aber Infrastrukturgeschichte und Mediengeschichte bleiben dann wunderbarerweise ein Sonderbereich“, sagt Christians.

Im Wintersemester 2004/2005 hat Christians das erste Mal eine Vorlesung zum Thema Amok angeboten. Es ging ihm auch darum zu schauen, ob sich 14 Vorlesungen à 90 Minuten damit füllen lassen. „Die Vorlesung ist immer ein gutes Instrument, einen Gegenstand zu portionieren, in historische Abfolge zu bringen und in eine Reihe von Fragen aufzulösen. Das wurde leider mit Einführung des Bachelor- und Masterstudiums erschwert, da seitdem Vorlesungen nicht mehr automatisch aktuell laufende Forschung repräsentieren, sondern in der Regel auf Grundlagenwissen und Einführungen begrenzt sind. Das ist etwas, dass ich extrem bedauere.“

„Amok hat eine Geschichte“ – allein diese Behauptung stieß noch im Jahr 2008 häufig auf Unverständnis, erinnert sich Christians, der in Köln studiert hat und am Lehrstuhl für Neuere Deutsche Literaturwissenschaft von Wilhelm Voßkamp ausgebildet wurde. „Es war eine unglaubliche Puzzlearbeit, dem Amok überhaupt eine Realität

zu geben, jenseits der Tatsache, dass die Leute geschockt sind, wenn es passiert, und solche Taten in Zukunft verhindern wollen.“

Die historische Einordnung des Amoklaufs führt in den damals malaiischen Kulturraum, dem heutigen Indonesien. Reisetagebücher berichteten seit etwa 1600 immer wieder von Kriegerern der malaiischen Kleinkönig- und Fürstentümer, die Amoktaten begingen. Die Kolonialmächte vor Ort, vor allem Engländer und Holländer, sahen darin eine Gefahr für die auferlegte Ordnung und bestrafte die Krieger drakonisch.

Mit der Aufklärung veränderten sich die Diskurse über diese Taten. Waren sie zuvor geprägt von der „aufgeklärten“ Rassen- und Farbenlehre eines Kant oder Blumenbach, die zwischen „Braunen“, „Gelben“ und „Schwarzen“ unterschied und entsprechend stereotypisierte Charaktereigenschaften zuordnete, wurden die Gewaltexzesse im 19. Jahrhundert nicht mehr einer kollektiven Farben- und Charakterlehre unterstellt, sondern individualisiert. Was nur hieß, dass sie psycho-pathologisiert wurden. Die Täter wurden als vermeintlich Kranke in seit etwa 1850 gegründeten staatlichen Irrenanstalten in den Kolonien interniert und beobachtet. Der ursprüngliche soziologische und zeremonielle Kontext des Amoklaufs verschwand damit.

Doch diesen gab es durchaus in der malaiischen Wahrnehmung. Der Amok besaß eine Funktion: Eine Kränkung musste ab einem gewissen Punkt durch ein bestimmtes Repertoire an kriegerischen



Zeitgenössisches Stencil:  
Gewaltfantasien





Handlungen aus der Welt geschafft werden. Das Gleichgewicht und das Ansehen des Kriegers und seiner Sippe waren damit – für alle sichtbar – wiederhergestellt. Diesen Kontext leugneten die Kolonialmächte. Stattdessen sahen sie im Amoklauf lediglich einen krankhaften Wahn.

Erst als 1948 mit dem, von der US-Pazifik-Flotte unter McArthur, erzwungenen Abzug der Niederländer keine Kolonialmächte mehr auf dem sich bildenden Territorium Indonesiens vor Ort waren, konnte Amok nicht mehr uneingeschränkt von außen als kolonial-exotisches Phänomen kommuniziert werden. Diese Anstrengung verlagerte sich vielmehr gänzlich bis etwa in die 1970er Jahre in die westliche Reise- und Unterhaltungsliteratur. Die ehemaligen erzählenden Kolonialärzte aus Stefan Zweigs Bestseller-Novelle „Amok“ von 1922 wurden sozusagen verspätet Realität.

Viele der später von den Medien ex post als „Amok“ rubrizierten Taten wurden von Veteranen des Korea- und des Vietnamkriegs begangen. Der erste klassische Fall eines sogenannten Campus Shooting ereignete sich 1966 in Austin, Texas. Ein ehemaliges Mitglied des United States Marine Corps erschoss von der Aussichtsplattform der Universität Austin wahllos Menschen. „Dies ist auch der erste Amokfall, der filmisch dokumentiert wurde, sodass sich dann die Topik und Motive des modernen Amoklaufs in den Bewegtbild-Medien ausbreitete“, erklärt Christians.

„Doch die Medien spielen nicht erst heute eine wichtige Rolle. Im 17. Jahrhundert entsteht so etwas wie moderne Unterhaltungsliteratur und Amok war sofort ein wiederkehrendes Motiv. Im 19. Jahrhundert war es dann so, dass Amok vollkommen in rassistischer Publizistik aufging. Der Malaie war also entweder träge, ungehorsam, feige und still oder er war eben explosiv, mörderisch und wütete unter den Kolonialmächten. Dieses doppelte Stereotyp wurde von den Kolonialmächten als Rechtfertigung herangezogen, ein ‚väterlich-strenges‘ Regiment zu errichten und entsprechende Werte zu implementieren, eine immer dichtere Verwaltung zu installieren und die Menschen zu christianisieren“, verdeutlicht Christians.

Die Medien waren demnach von Anfang an federführend beteiligt und prägten maßgeblich den Diskurs über Amok. Lediglich die Art der medialen Aufbereitung ändert sich. Sie ist nicht mehr nur textuell, sondern wird filmisch und ist so auch kompatibel mit Computerspielen. „Es ist ein dankbares Motiv für filmische Adaptionen. Zum Teil hat man riesige metaphorische Apparate geschaffen“, erklärt Christians. Besonders problematisch sei jedoch: „Nicht nur die Phase der Anbahnung, die unsichtbar bleibt, ist schwer visualisierbar. Eine Herausforderung ist es auch, den Ausbruch selbst zu visualisieren, ohne die tatsächlich stumpf-serielle Brutalität der Tat zu zeigen“, so der Medienkulturhistoriker.

Auch wenn das Thema Amok an Präsenz nicht verliert und Heiko Christians häufig darauf reduziert wird, so ist er mit seinen Gedanken aktuell doch ganz woanders. Im kommenden Frühjahr erscheint sein Buch „CruX Scenica. Die Geschichte der Szene von Aischylos bis Youtube“, in dem er eben diese als sogenanntes Tool, als Werkzeug, aus der Theater- und Filmrealität herausgelöst betrachtet. Christians leitet die Szene als Instrument historisch her und setzt sich mit verschiedenen Fragen auseinander: Wo wird die Szene benutzt? Welche Funktionen hat sie? Und welche Leistungen bringt die Szene mit, dass sie so omnipräsent ist? Was macht Szenen in darstellerischen Zusammenhängen effektiver als ganze Geschichten? Außerdem gibt Heiko Christians gemeinsam mit Kollegen aus Princeton und Köln ein umfangreiches Historisches Wörterbuch des Mediengebrauchs heraus, das dieses Jahr bei Böhlau erscheint und zur Buchmesse in Frankfurt präsentiert wird. „Wir möchten damit medialen Gebrauchsweisen wie Blättern, Funken oder Zappen, die wir ohnehin jeden Tag praktizieren oder präsent haben, eine historische Realität zurückgeben.“

„Im 17. Jahrhundert entsteht so etwas wie moderne Unterhaltungsliteratur und Amok war sofort ein wiederkehrendes Motiv.“

Auch bei einem Amoklauf spielt, neben psychosomatischen Faktoren, der Mediengebrauch eine bestimmte Rolle. „Ins Täter-Profil passen nicht automatisch Einzeltäter, die gerne ein komplettes Wochenende vor dem PC verbringen. Im Gegenteil: Viele der Amoktäter haben bis kurz vor der Tat regen Kontakt mit ihren Freunden. Es gibt also einen unauflösbaren Rest, der das Ganze vielleicht so bedrohlich macht“, meint Christians. „Ich denke jedenfalls, wer es groß an die Toilettentür schreibt, der wird es dann eher nicht machen.“ Im Fall der Potsdamer Gesamtschule traf das zum Glück zu.

SOPHIE JÄGER

#### DER WISSENSCHAFTLER



**Prof. Dr. Heiko Christians** studierte Germanistik, Philosophie, Pädagogik und Niederlandistik in Köln. Seit 2008 hat er eine der deutschlandweit seltenen Professuren für Medienkulturgeschichte am Institut für Künste und Medien der Universität Potsdam inne.

#### Kontakt

Universität Potsdam  
Institut für Künste und Medien  
Am Neuen Palais 10  
14469 Potsdam  
✉ heikochristians@t-online.de



#### **DAS PROJEKT**

Das Promotionsprogramm „International Doctorate for Experimental Approaches to Language and Brain“ (Idealab) untersucht seit 2012 Zusammenhänge zwischen Sprache und Gehirn.

Beteiligt: Universität Potsdam, Macqarie University Sydney, University of Newcastle, Universität Trento, Universität Groningen, weitere 15 Partner aus Wirtschaft und Wissenschaft.

Förderung: Europäische Union (Erasmus Mundus)

 <http://em-idealab.com>





# Schau mir in die Augen!

Was die Pupillen über den  
Spracherwerb verraten

*Im Promotionsprogramm „Idealab“ untersuchen Nachwuchswissenschaftler aus der ganzen Welt den Zusammenhang zwischen Sprache und Gehirn. Die Entwicklung der Sprache und ihre Repräsentation im Gehirn werden dabei ebenso erforscht wie die Ursachen, Auswirkungen und Therapiemöglichkeiten von Sprachstörungen. In Potsdam beschäftigt sich die aus Ungarn stammende Doktorandin Katalin Tamási mit dem frühkindlichen Spracherwerb.*

Lena hat es sich gemütlich gemacht. Bequem kuschelt sich die Zweijährige auf Mamas Schoß. Dass sie sich gerade inmitten einer wissenschaftlichen Untersuchung im BabyLab der Uni befindet, scheint sie nicht zu stören. Gebannt schaut das Mädchen auf einen Bildschirm, auf dem verschiedene Figuren und Gegenstände abwechselnd zu sehen sind. Zu jedem Bild spricht eine weibliche Stimme das dazugehörige Wort. „Schaf, Glas, Käse, Mund“, klingt es aus den Lautsprechern. Doch manchmal schieben sich falsche Worte in den Film. „Lena bekommt „Fonne“ zu hören, obwohl eine Sonne zu sehen ist. Aus der Suppe wird eine „Duppe“, aus dem Fisch ein „Sisch“.

Während sich Lena den Film ansieht, beobachtet Katalin Tamási auf einem Monitor im Nebenzimmer genau die Reaktionen des Kindes. Die 28-jährige Wissenschaftlerin möchte herausfinden, ob Lena erkennt, dass einige Worte falsch ausgesprochen werden. „Was wissen Kinder über Wörter, bevor sie fehlerfrei sprechen lernen?“ – diese Frage stellt sich Tamási in ihrer Dissertationsarbeit. Auch wenn Kinder im Alter von zwei bis drei Jahren selbst einige Worte noch nicht richtig artikulieren können, haben sie doch ein Bewusstsein für die richtige Aussprache und

erkennen, wenn sich ein Wort verkehrt anhört – so die Hypothese der Psycholinguistin. Die Arbeit mit autistischen Kindern während ihres Studiums hat sie zu dieser Frage inspiriert. Denn: „Diese Kinder verstanden viel mehr, als sie zeigten“, berichtet die Wissenschaftlerin. Sie vermutet, dass es sich mit sehr jungen Kindern ähnlich verhält.

Katalin Tamási untersucht ihre Fragestellung als Doktorandin des Programms „International Doctorate for Experimental Approaches to Language and Brain“ (Idealab), das seit 2012 als Erasmus Mundus-Programm von der Europäischen Union gefördert wird. Fünf Universitäten – neben der Universität Potsdam die Universitäten von Trento (Italien), Groningen (Niederlande), Newcastle (Großbritannien) und die Macquarie University Sydney (Australien) – sind an dem Promotionsprogramm beteiligt.

Zu den 15 assoziierten Partnern gehören weitere Universitäten, Kliniken, Verlage und Technologieunternehmen. Momentan forschen 21 Promovenden aus Russland, Mexiko, Portugal, den Niederlanden, dem Iran, Spanien, der Türkei, der Ukraine, Ungarn, den USA, Pakistan, Italien, Serbien, China und Deutschland unter dem Dach von Idealab.

Sprache und Gehirn sind dabei die Schwerpunkte, die die Nachwuchswissenschaftler aus verschiedenen Blickwinkeln untersuchen. „Wie ist die Sprache im Gehirn repräsentiert, wie wird Sprache verarbeitet – dies sind die Fragen, die im Programm thematisiert werden“, erläutert Barbara Höhle, Professorin für Psycholinguistik

„Diese Kinder verstanden viel mehr, als sie zeigten.“



Katalin Tamási und Carolin Jekel im BabyLab.

mit Schwerpunkt Spracherwerb und Koordinatorin des Projekts. Für die Stipendiaten sei die Teilnahme vor allem auch wegen der hohen Methodenvielfalt, die die fünf Unis bieten könnten, äußerst attraktiv. „Die Universitäten sind in ihrer Expertise unterschiedlich gewichtet“, so Höhle. So liege etwa an der Macquarie University der Schwerpunkt auf der Untersuchung von Lese- und Schreibstörungen, während in Potsdam vor allem der Spracherwerb erforscht werde.

Wegen der Expertise, die die Universität Potsdam auf eben jenem Gebiet zu bieten hat, hat sich auch Katalin Tamási um einen Stipendienplatz beworben. Und die Ungarin war erfolgreich – immerhin bewerben sich etwa 60 junge Wissenschaftler auf acht zu vergebende Plätze. Das Bewerbungsprozedere ist anspruchsvoll. „Neben den üblichen Bewerbungsunterlagen reichen die Bewerber einen ausführlichen Vorschlag darüber ein, was sie in ihrem Promotionsprojekt erforschen wollen“, erklärt Barbara Höhle. Kennen sie sich mit der Fachliteratur aus, formulieren sie einleuchtende Hypothesen, haben sie genaue Vorstellungen davon, wie sie ihre Fragestellung bearbeiten können? Diese Informationen sind für das Konsortium, das über die Aufnahme entscheidet, wichtige Kriterien. Anschließend wird mit den Kandidaten ein Interview per Skype geführt. „Das ist angesichts der Zeitverschiebung manchmal durchaus herausfordernd“, erzählt Barbara Höhle schmunzelnd.

„Wir wissen noch nicht genau, wie Wörter im kindlichen Gehirn repräsentiert sind.“

#### DIE WISSENSCHAFTLERINNEN



**Prof. Dr. Barbara Höhle** studierte Linguistik, Psychologie und Sozialwissenschaft an der Technischen Universität Berlin. Seit 2004 ist sie Professorin für Psycholinguistik mit Schwerpunkt Spracherwerb.

##### Kontakt

Universität Potsdam  
Humanwissenschaftliche Fakultät  
Karl-Liebknecht-Straße 24-25  
14476 Potsdam OT Golm  
✉ hoehle@uni-potsdam.de



**Katalin Tamási** studierte Theoretische Linguistik in Budapest (Ungarn) und Tromsø (Norwegen) und Psychologie in Boston (USA). Seit September 2013 nimmt sie am Promotionsprogramm „Idealab“ teil.

##### Kontakt

Universität Potsdam  
Humanwissenschaftliche Fakultät  
Karl-Liebknecht-Straße 24-25  
14476 Potsdam OT Golm  
✉ tamasi@uni-potsdam.de

Katalin Tamási konnte mit ihrem Promotionsprojekt überzeugen. Sie interessiert sich besonders für den Spracherwerb in den ersten Lebensjahren. „Wir wissen noch nicht genau, wie Wörter im kindlichen Gehirn repräsentiert sind“, erklärt sie. Wie exakt sind etwa Lenas Vorstellungen eines Wortes? Kann sie „Sonne“ und „Fonne“ voneinander unterscheiden? Und kann sie dies möglicherweise schon, obwohl sie selbst das Wort noch nicht richtig ausspricht? Um das herauszufinden, wendet Katalin Tamási eine Methode an, die in den vergangenen Jahren zunehmend Einzug in die Neuro- und Kognitionswissenschaften gehalten hat: Über die Pupillometrie – die Messung der Pupillenweite – können Wissenschaftler erkennen, wie hoch die kognitive Leistung des Gehirns ist. Denn der Muskel, der die Pupille weitet, ist gleichzeitig auch mit dem limbischen System des Gehirns verbunden. Also jenem Bereich, der für die Verarbeitung von Emotionen zuständig ist.



„Diese Methode wird erst seit Kurzem benutzt, um linguistische Fragestellungen zu untersuchen“, betont Katalin Tamási. Und so funktioniert es: Bemerkt Lena, dass mit einem Wort etwas nicht stimmt, steigt die kognitive Leistung ihres Gehirns und die Pupille erweitert sich – so die

» Der Aufbau von Netzwerken ist für die Karriereentwicklung ganz entscheidend.«

Annahme. Während das Mädchen die bunten Figuren auf dem Bildschirm verfolgt, wird ihre Pupillenweite deshalb ständig über eine Kamera erfasst und vermessen. Um zu ermitteln, ob die Methode für ihre Untersuchungen sensitiv genug ist, testet die Doktorandin in einer ersten Pilotstudie zunächst 24 Kinder. „Sollte sich herausstellen, dass diese Methode für linguistische Fragestellungen geeignet ist, hätte die gesamte psycholinguistische Community ein neues Werkzeug an der Hand“, verdeutlicht Tamási. Und auch sie selbst würde dieses Werkzeug für weitere, umfangreiche Studien nutzen.

Ihre Untersuchungen wird Katalin Tamási nicht nur in Potsdam, sondern auch an der Universität von Newcastle durchführen. Denn Mobilität ist ein wichtiger Baustein des Promotionsprogramms. Mindestens ein halbes Jahr lang sollen die Stipendiaten ihren Forschungsplatz wechseln – um weitere Methoden und Experten kennenzulernen. In Newcastle wird Katalin Tamási den Umgang mit einem Ultraschallgerät erlernen, das die Position der Zunge während des Sprechens erfasst. „Wir können damit erkennen, ob bestimmte Bewegungen, die wir nicht hören können, vorhanden sind oder nicht“, erklärt die

Forscherin. In Untersuchungen zum Spracherwerb kann diese Methode präzisere Ergebnisse als etwa eine akustische Aufnahme liefern.

Nicht nur die Mobilität in der Forschung wird bei „Idealab“ großgeschrieben, auch der Austausch mit den anderen Stipendiaten und Wissenschaftlern ist ein wesentlicher Eckpfeiler. Jährlich treffen sich alle Beteiligten in einer Winterschule, die die Universitäten abwechselnd ausrichten, um Ideen und Ergebnisse zu diskutieren. In diesem Jahr wird die Universität Potsdam Gastgeber sein. Als äußerst „lohnend und hilfreich“ beschreibt Katalin Tamási diesen Austausch. „Wir sind auf einem guten Weg mit dem Programm“, ist auch Barbara Höhle überzeugt. Die Stipendiaten seien besonders von der Möglichkeit, den Forschungsstandort zu wechseln, begeistert. „Das ist natürlich auch eine Herausforderung. Umzug, Visum, neue Ansprechpartner – da ist viel Organisationstalent gefragt“, so die Professorin. Andererseits biete der Wechsel eine einzigartige Gelegenheit, Netzwerke aufzubauen. „Das ist für die Karriereentwicklung ganz entscheidend.“

Lena hat ihren Test unterdessen beendet, der Film ist vorbei. Testleiterin Carolin Jekel überprüft nun noch mithilfe eines Bilderbuchs, welche der getesteten Wörter das Kind kennt und richtig ausspricht und welche noch nicht im Wortschatz vorkommen. Zum Schluss darf sich Lena ein kleines Buch aussuchen und mit nach Hause nehmen.

HEIKE KAMPE

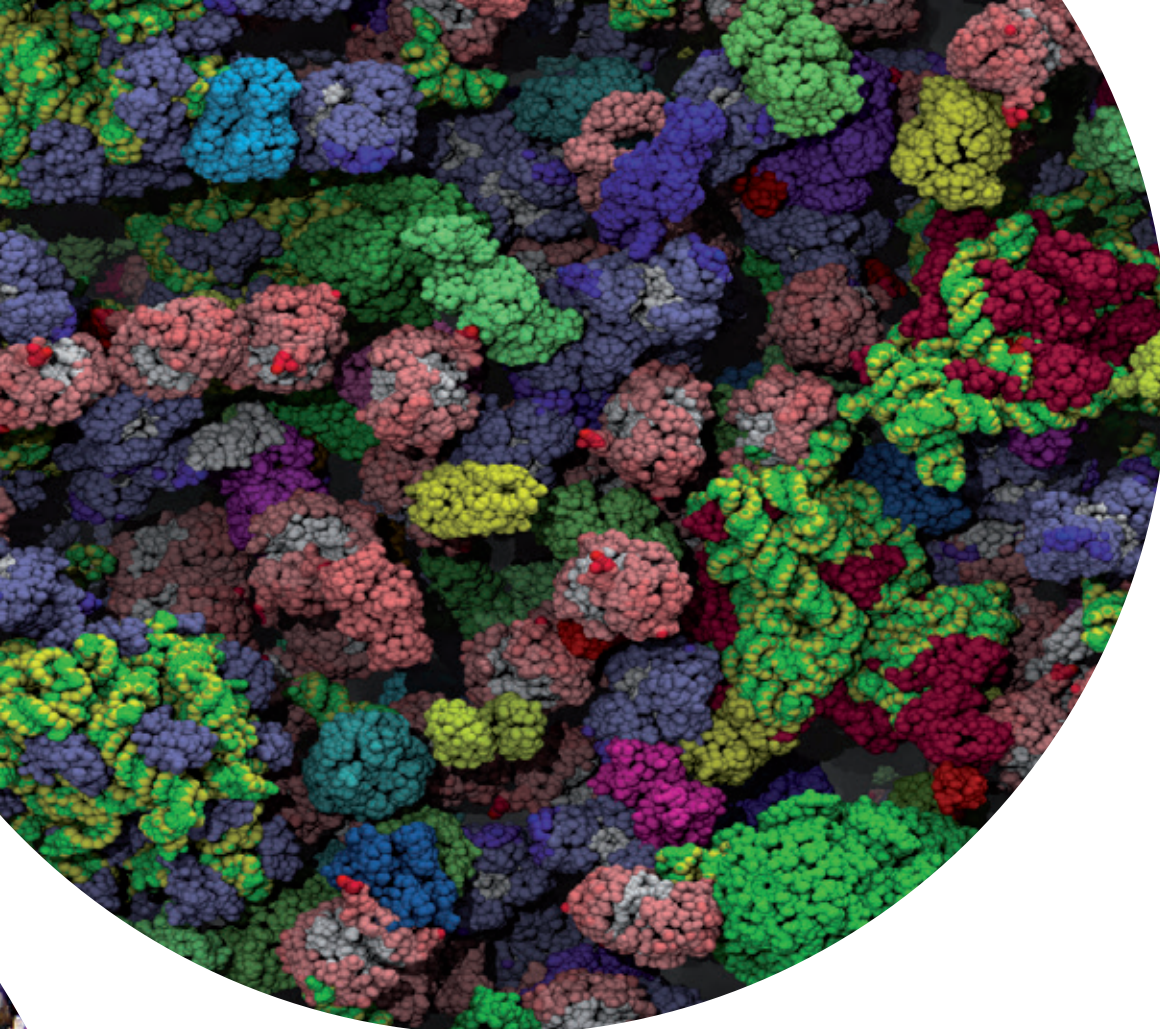


Lena betrachtet Bilder. Die Forscher finden so heraus, welche Worte die Zweijährige schon kennt und nutzt.



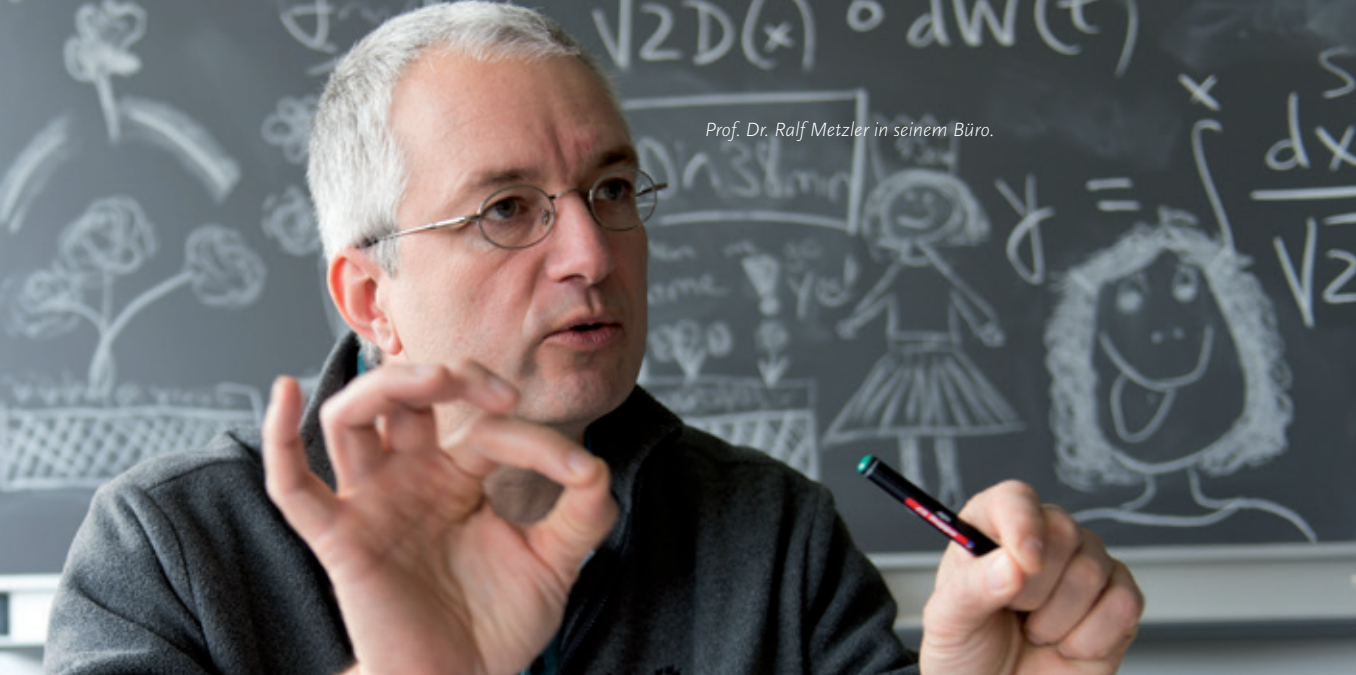
*Ob Menschenmassen bei einem Eishockeyspiel  
oder Proteine in einer Bakterienzelle – mit statistischer  
Mechanik lassen sich die Bewegungen vieler Teilchen  
beschreiben.*





# „Wie nach einem Fußballspiel auf dem Bahnsteig“

Mit statistischer Mechanik  
das Innere von Zellen erforschen



Prof. Dr. Ralf Metzler in seinem Büro.

*Dort anfangen, wo andere aufhören. Beschreiben, was eigentlich als unbeschreibbar gilt. Das ist die Leidenschaft von Ralf Metzler. Statistische Mechanik ist sein Steckenpferd. Der Professor für theoretische Physik an der Universität Potsdam erforscht mit mathematischen Modellen, wie sich Moleküle innerhalb von Zellen bewegen. Und zwar nicht einzelne, sondern Millionen und Abermillionen von ihnen. Ob stimmt, was diese Modelle vorhersagen, müssen dann Experimente erweisen, denen sie zugrunde gelegt werden. Dafür arbeitet Metzler eng mit Biochemikern, Biophysikern, Chemikern und Materialforschern zusammen. Dieser Rückbezug zur angewandten Forschung ist für ihn ebenso selbstverständlich wie reizvoll: „In der Physik, auch der theoretischen, geht nichts ohne Experimente. Man muss immer schauen, wie das, was man untersucht, mit der Wirklichkeit zusammenhängt.“*

Im Büro von Ralf Metzler hängt eine große Wandtafel. Sie ist voll beschrieben – mit Formeln, vor allem. Faszinierend, auch für den Laien, wenngleich völlig unverständlich, furchteinflößend. Am unteren Rand aber „regieren“ Kinderzeichnungen – ein Haus, lachende Menschen, ein Garten. Jeder hier, erklärt Metzler, dürfe an die Tafel schreiben. Forschung brauche ständigen Austausch – „schwätzen“ nennt es der gebürtige Schwabe und lacht. Die Zeichnungen aber sind heilig und dürfen keiner Formel zum Opfer fallen. Sie sind Zeichen der Besuche seiner Tochter. Ein Stück Realität, ohne die auch hier nichts geht.

» In der ‚Molekülsuppe‘ von Zellen geht es zu wie nach einem Fußballspiel: Da stoßen sich alle um.«

Zwei vermeintlich so entfernte Welten zusammenzubringen, scheint für Ralf Metzler kein Problem, sondern vielmehr Selbstverständlichkeit und Anliegen zu sein. Was komplex ist, müsse sich einfach erklären lassen, betont er: „Wenn man Physiker ist, muss man das, was man erforscht, erklären können. Was tatsächlich passiert, ist auch unserer Vorstellung grundsätzlich zugänglich.“

Deshalb spricht er in Bildern und nicht in Formeln, wenn er von seiner Arbeit erzählt. Derzeit forscht er

zur Genregulierung. Also dazu, wie Prozesse in Zellen ablaufen und wie sie gesteuert werden. In der „Molekülsuppe“ von Zellen gehe es zu „wie nach einem Fußballspiel auf dem Bahnsteig: Da stoßen sich alle um“, sagt der Physiker. Einzelheiten ließen sich in diesem unübersichtlichen Gewirr schlecht beobachten – zu winzig seien die Teilchen, die dort interagieren. Die Technik und Mittel, derart kleine Elemente ausmachen und verfolgen zu können, seien in den vergangenen Jahren überhaupt erst im Experiment entwickelt worden. Vor allem aber seien es schlicht zu viele Teilchen, die sich innerhalb einer Zelle permanent beeinflussen, als dass die Wechselwirkungen genau beobachtet und erklärt werden könnten. Hier nun komme die „statistische Mechanik“ ins Spiel: „In der Mechanik, die wir schon aus der Schule kennen, lassen sich zwei Massekugeln und ihre Bewegungen exakt beschreiben, bei dreien geht das schon nicht mehr. Aber was wieder geht: Wenn man wahnsinnig viele Teilchen hat und nicht mehr nach dem Einzelnen, sondern nach allen gemeinsam schaut. Dann sind wir wieder dabei!“, triumphiert Metzler. „Denn da geht es um Wahrscheinlichkeiten, das typische Verhalten der Teilchen – wie bei Tausenden von Menschen im Fußballstadion ... und dann kleidet man das in wunderschöne Mathematik.“

#### DER WISSENSCHAFTLER



**Prof. Dr. Ralf Metzler** studierte Physik an der Universität Ulm, wo er auch promovierte. Seit 2011 ist er Professor für Theoretische Physik an der Universität Potsdam.

#### Kontakt

Universität Potsdam  
Institut für Physik und Astronomie  
Karl-Liebknecht-Straße 24–25, 14476 Potsdam  
✉ metzler@uni-potsdam.de





Entwickelt wurde die Grundidee der statistischen Mechanik von dem österreichischen Physiker Ludwig Boltzmann, der die Thermodynamik in die Sprache der modernen Physik übersetzt hat. Ursprünglich mit dem Ziel, Dampfmaschinen effektiver zu machen. In der biologischen Physik und Mikrobiologie ist sie erst seit wenigen Jahren angekommen: „Eine kleine Revolution ist gerade im Gange“, sagt Metzler. „Die vielen Prozesse, die innerhalb einer Zelle auf engstem Raum ablaufen, wurden lange isoliert voneinander betrachtet – Protein X wurde in wässriger Lösung mit Y kombiniert und dann beobachtet. Die ablaufenden Vorgänge wurden vor allem als von der Zeit abhängig betrachtet. Mittlerweile ist jedoch klar, dass es ebenso wichtig ist, wo und wie nah beieinander sie in der Zelle tatsächlich stattfinden.“

Ein Großteil der Genregulierung und Signalausbreitung innerhalb von Zellen geschieht in Form von Diffusion – auf der Grundlage thermischer Ausgleichsstöße der Moleküle untereinander. „Das ist wie ein Stück Zucker, das, wenn man es in den Tee wirft, nach einiger Zeit den Tee gleichmäßig süß macht. Oder wie die olfaktorischen Moleküle eines guten Parfüms, die man fast sofort im ganzen Raum riechen kann“, so Ralf Metzler. Durch experimentelle Beobachtung lässt sich dieser Vorgang allerdings nicht rekonstruieren, zu komplex ist das Zusammenspiel der zahllosen Moleküle. Dort nun kommen die Physiker ins Spiel der Biologen, erklärt der Forscher. „Weil wir eine andere Sprache sprechen. Ein Biologe sieht immer die einzelne Zelle in ihrer Besonderheit und Komplexität. Wir betrachten sie als etwas Abstraktes und basteln mithilfe der Wahrscheinlichkeitsrechnung unsere Modelle darum herum.“

Letztlich, betont der Physiker, brauche man beides: den innovativen abstrahierenden Ansatz und seine praktische, experimentelle Überprüfung und Anwendung. „Erst wenn das, was wir vorhersagen, auch eintritt, werden wir wirklich ernst genommen. Und genau da sind wir gerade.“

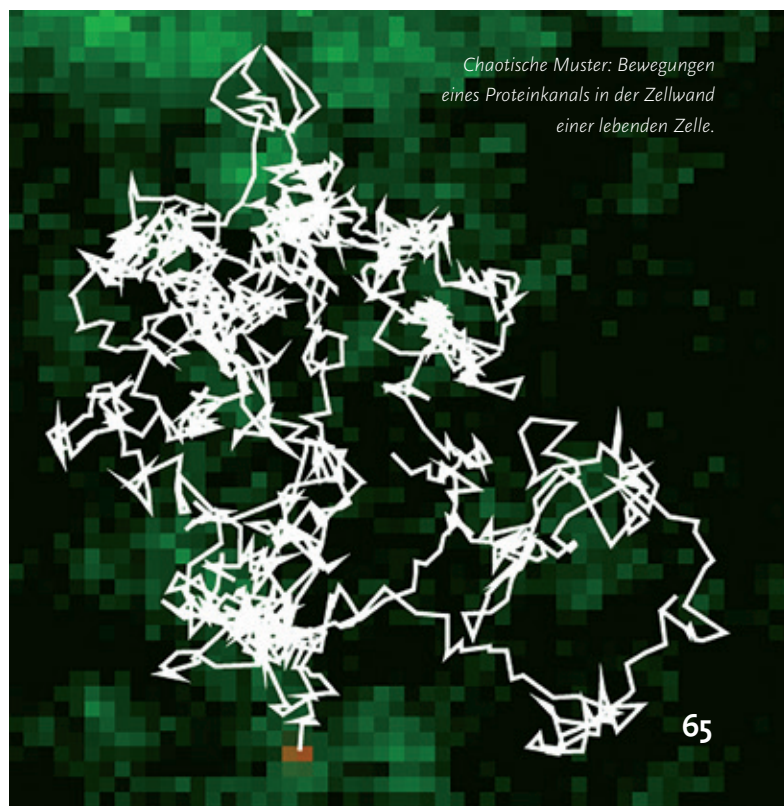
Konkret untersucht Ralf Metzler derzeit den aktiven Transport von Stoffen innerhalb der Zelle durch zelleigene Motoren. Wenn es gelänge, diese Maschinerie so genau zu verstehen, dass man sie kapern könnte, wäre es beispielsweise viel einfacher, Medikamente in Zellen an die gewünschten Stellen zu bringen. Noch ist diese Vorstellung Zukunftsmusik. An der Tafel in Metzlers Büro dürfte es bis dahin noch viele neue Formeln geben, doch er ist zuversichtlich. Bereits einen Schritt weiter ist das sogenannte Taschentuchlabor, ein Verbundprojekt, an dem das Team um Ralf Metzler und Kollegen des Fraunhofer-Instituts für Biomedizinische Technik gemeinsam mit verschiedenen Forschungseinrichtungen deutschlandweit arbeiten. Die Idee ist simpel: Ein „intelligentes“ Taschentuch „erkennt“, wenn man hineinschnaubt, ob

man beispielsweise eine echte Grippe oder eine harmlose Erkältung hat. Um etwa Viren im Taschentuch erkennen zu können, muss man wissen, wie sie sich dort bewegen. Genau das konnten Metzler und sein Team modellieren. Nun sind die Ingenieure am Zug.

Überhaupt sieht er die Möglichkeiten der statistischen Mechanik noch keineswegs ausgeschöpft. Es ist durchaus möglich, dass auch in anderen Gebieten und größeren Skalen mit ihrer Hilfe Modelle für Bewegungen vieler Körper – dem Schwarmverhalten – möglich werden: Wie breiten sich Krankheiten aus? Wie lässt sich Verkehr organisieren? Wie bewegen sich Menschenmassen? „Die Welt der Zelle ist fraglos die ideale Skala für unsere Modelle passiver Bewegung, denn sie wird von der Diffusion durch thermische Anregung geradezu bestimmt. Das ist bei Menschen, die sich aktiv bewegen, natürlich nicht der Fall. Aber was ist, wenn andere Dynamiken greifen, etwa im starken Gedränge oder bei einer Panik? Dann nähert sich das schon an“, erklärt Metzler. „Es schadet nicht, ab und zu einmal über den Rand unseres Tellers zu sehen und zu schauen, was – wissenschaftlich gedacht – noch möglich ist.“ Unlängst hat Ralf Metzler dafür Wissenschaftler aus aller Welt, die zum Schwarmverhalten forschen, nach Potsdam eingeladen. Und sie haben „g’schwätzt“, wie der Schwabe lächelnd sagt. „Es ging zur Sache“, ergänzt er zufrieden.

MATTHIAS ZIMMERMANN

„Erst wenn das, was wir vorhersagen, auch eintritt, werden wir wirklich ernst genommen.“



Chaotische Muster: Bewegungen eines Proteinkanals in der Zellwand einer lebenden Zelle.



Z E I T W E I S E





# DER KÖNIG, DIE GRÄFIN & DER BISCHOF

Eine neue Sicht auf die Aufklärung und die Beziehungen zwischen Polen und Preußen



*Machtspiele, Intrigen, politische Bündnisse und Verrat – die Zeit der europäischen Aufklärung ist bewegt und wechselhaft. Die bisher wenig beachtete osteuropäische Perspektive dieser Zeit beleuchtet die Kulturwissenschaftlerin Agnieszka Pufelska in einem von der Deutschen Forschungsgemeinschaft geförderten Forschungsprojekt. Mit ihrer Arbeit will sie auch einen neuen Umgang mit historischen Quellen und Forschungsmethoden anstoßen.*

Sie war klug, schön und jung – und ein gern gesehener Gast am Hofe Friedrich des Großen. Marianna Skórczewska begeisterte sich zudem für die Ideen der Aufklärung und für die Wissenschaft – eine Kombination, die die Kulturwissenschaftlerin Agnieszka Pufelska fasziniert. In einem Aufsatz aus den 1930er Jahren stieß sie zufällig auf die Lebensgeschichte der polnischen Gräfin und begann ihr nachzuforschen. „Wie kommt es, dass eine Polin häufig zu Gast am Hofe Friedrich II. ist? Das hat mich schon interessiert“, so Pufelska, die selbst aus Polen stammt. Denn dass es durchaus freundschaftliche Beziehungen zwischen Preußen und Polen gab, ist im vorherrschenden Geschichtsbild kaum verankert. „Die Wahrnehmung wird häufig durch den Zweiten Weltkrieg verstellt, nach dem Motto: Die Polen und die Deutschen haben sich noch nie gemocht.“ Ich wollte mir anschauen, ob das wirklich immer schon so war und wie die polnisch-preußischen Beziehungen im 18. Jahrhundert funktionierten“, erklärt Pufelska. Zudem begab sich die Wissenschaftlerin auf die Suche nach den wenig erforschten Einflüssen Polens auf die europäische Aufklärung.

Dafür bereiste sie die Orte, an denen die Dokumente lagern, die Aufschluss über jene bewegte Phase der polnischen und europäischen Geschichte geben. In Berlin, Warschau, Krakau, Wien und Poznań verbrachte sie

Wochen und Monate in Hof-, Staats- und Privatarchiven. Tausende Akten, Briefe und Notizen durchforstete sie, um nach Belegen dafür zu suchen, dass es zwischen Polen und Preußen einen Austausch gab, der bisher wenig beachtet wurde. Besonders die meist in französischer Sprache verfassten Korrespondenzen der Adelsfamilien interessierten sie, denn in ihnen wurde deutlich, welche Beziehungen und Ansichten die Schreibenden zum preußischen Hof hatten. „Es ist mühsam und staubig“, gibt sie schmunzelnd zu. Manchmal fand sie erst nach Wochen im Archiv ein einzelnes Schriftstück, dass für ihre Forschung relevant war. Doch es hat sich gelohnt. Die Wissenschaftlerin fand Dokumente, die ein neues Licht auf die preußisch-polnische Geschichte werfen und zeigen: Die Beziehungen beider Länder werden heute meist zu negativ und zu einseitig dargestellt.

Den Grund dafür sieht sie in der Methodik: „Die zwischenstaatlichen Beziehungen werden häufig anhand von politischen Beziehungen untersucht. Ich wollte wissen, ob es neben diesen politischen auch andere Beziehungen gab. Gab es einen Austausch auf kultureller Ebene? Denn das kulturelle und politische Agieren kann man nicht voneinander trennen.“ Kulturtransfer“ nennt sich dieses Konzept, in dem sich Pufelska auf eine Ebene begibt, die nicht die nationale, sondern vielmehr die persönliche Perspektive einnimmt. „Zu dieser Zeit hat man wenig in nationalen Kategorien gedacht. Man hat sich in bestimmten Kreisen bewegt und dabei die Interessen bestimmter Adelsfamilien oder diejenigen des Hofes im Blick gehabt“, verdeutlicht die Wissenschaftlerin.

„Die Wahrnehmung wird häufig durch den Zweiten Weltkrieg verstellt, nach dem Motto: Die Polen und die Deutschen haben sich noch nie gemocht.“

#### DAS PROJEKT

„Preußenbild der polnischen Aufklärung – zur Geschichte eines vergessenen Kulturtransfers (1764 – 1795)“

Beteiligt: Agnieszka Pufelska, Universität Potsdam

Laufzeit: 2009 -2014

Finanzierung: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG)



Im ausgehenden 18. Jahrhundert durchlebte Polen eine tiefe Krise. „In dieser Zeit war Polen kein selbständig agierender Staat“, betont Pufelska. Vielmehr glich das Land einem Spielball, der zwischen den damaligen Großmächten Russland und Preußen hin und hergeworfen wurde.

„Es genügt nicht, die Aufklärung als westeuropäische Geistesströmung zu erforschen.“

Nach dem Siebenjährigen Krieg, in dem die europäischen Großmächte von 1756 bis 1763 um die jeweilige Vorherrschaft gekämpft hatten, war Friedrich der Große darauf bedacht, die Beziehungen zu Russland zu stärken. Zum Garanten des preußisch-russischen Bündnisses wurde die Polenfrage. Friedrich verzichtete auf politische und territoriale Ansprüche – zumindest offiziell. Doch hinter den Kulissen pflegte er Beziehungen zu den Gegnern der russischen Politik, die den ungeliebten, von Russland eingesetzten König Stanisław August Poniatowski absetzen wollten. „Diejenigen, die gegen den König waren, versuchten Unterstützung bei Preußen zu finden. Diese Gruppe interessierte mich“, verdeutlicht Pufelska.

Marianna Skórzewska gehörte zu jenen Menschen, die den russischen Einfluss auf ihr Land kritisch sahen und sich nach Preußen wandten, um hier Unterstützung zu finden. Mit Anfang 20 kam die Gräfin nach Berlin, um sich medizinisch behandeln zu lassen. Hier war es ihr auch möglich, ihre wissenschaftlichen und politischen Ambitionen zu verfolgen. Als wohlhabende Mäzenin knüpfte sie sofort Kontakte zur Berliner Akademie der Wissenschaften, zum königlichen Hof und bedeutenden Persönlichkeiten der Gesellschaft. Da sie Ländereien in der polnisch-preußischen Grenzregion besaß, war sie auch aus pragmatischen Gründen an einem guten Verhältnis zum Hof interessiert. „Es ist eben nicht immer einfach, private von kulturellen oder politischen Interessen zu trennen“, verdeutlicht Pufelska. Der offizielle Kontakt zwischen Skórzewska und Friedrich dem Großen endete, als die Gräfin in Berlin schwanger wurde. Ihren Sohn nannte sie Fryderyk. Mit 32 Jahren starb Marianna Skórzewska 1773 in Berlin an Tuberkulose.

Der polnische Bischof Ignacy Krasicki ist ein weiterer Akteur der polnischen Aufklärung, dessen Name immer wieder in den Dokumenten auftaucht, die Agnieszka Pufelska während ihrer Forschung sichtet. Wie Marianna Skórzewska pflegte auch der Bischof enge Beziehungen zum preußischen Königshof. „Es ist überliefert, dass Friedrich Krasicki sehr mochte, da er einen ähnlichen Humor hatte“, erklärt Pufelska. Philosophie, Literatur und Religion – dies seien die großen Gesprächsthemen des Königs und des Geistlichen gewesen. „Der Legende nach ermunterten die Tischgespräche mit Friedrich den Bischof dazu, das wohl wichtigste Werk der polnischen Aufklärung zu verfassen: *Monachomachia – Krieg der Mönche*“, so Pufelska. In der Satire kritisiert Krasicki das ausschweifende Leben der polnischen Mönche und den Klerus.

Marianna Skórzewska und Ignacy Krasicki stehen stellvertretend für den regen Austausch, der am preußischen Hof zwischen polnischen und preußischen Intellektuellen existierte. Und sie zeigen auch: Es genügt nicht, die Aufklärung als westeuropäische Geistesströmung zu erforschen. „Was mich ärgert ist, dass immer Frankreich und Preußen in den Vordergrund gestellt werden und alles andere als nicht wichtig eingestuft wird. Dadurch idealisiert man das gängige Bild“, so Pufelska. Bereits im 18. Jahrhundert sei Preußen darauf bedacht gewesen, ein möglichst negatives Bild seines östlichen Nachbarn zu propagieren, um das eigene politische Vorgehen zu rechtfertigen, unterstreicht sie. „Es ist traurig, dass das bis heute so ist.“

„Preußen hat Polen niemals als gleichberechtigten Partner behandelt, sondern immer als einen russischen Vasallenstaat“, erklärt Agnieszka Pufelska. Bis auf eine Ausnahme. 1791 – bereits nach dem Tode Friedrich des Großen – gab sich Polen, unterstützt von Preußen, eine Verfassung. Als „Verfassung vom 3. Mai“ ging dieses Ereignis in die Geschichte ein. Denn Polen war der erste Staat Europas, der sich eine moderne schriftliche Verfassung gab. „Bis heute ist der 3. Mai polnischer Nationalfeiertag“, betont Pufelska. Dass es die Maiverfassung wohl ohne das kurze, aber intensive Bündnis zwischen Polen und Preußen nicht gegeben hätte, ist dagegen heute kaum bekannt. Denn kurze Zeit später ging die Verbindung in die Brüche, Preußen verriet Polen an Russland, das 1792 in den Nachbarstaat einmarschierte und die Verfassung vom 3. Mai außer Kraft setzte. 1793 verlor Polen große Teile seines Territoriums an die Nachbarstaaten. 1795 existierte der polnische Staat schließlich nicht mehr. Russland, Österreich und Preußen hatten das Land gleichzeitig überfallen und es untereinander aufgeteilt.

HEIKE KAMPE

#### DIE WISSENSCHAFTLERIN



**Dr. Agnieszka Pufelska** studierte Germanistik, Kulturwissenschaften und Geschichte in Płock, Frankfurt (Oder) und Tel Aviv. Seit 2008 erforscht sie an der Universität Potsdam die deutsch-polnischen Kulturbeziehungen, die Zeit der Aufklärung und die jüdische Kulturgeschichte.

#### Kontakt

Universität Potsdam  
Historisches Institut  
Am Neuen Palais 10  
14469 Potsdam  
✉ [pufelska@uni-potsdam.de](mailto:pufelska@uni-potsdam.de)

# Grassfielder's Guide to the English Language

Von der Arbeit an einem Wörterbuch  
des Westafrikanischen Englisch



## DAS PROJEKT

### Wörterbuch des Westafrikanischen Englisch

Beteiligt: Prof. Dr. Hans-Georg Wolf (Universität Potsdam),  
Dr. Lothar Peter (Humboldt-Universität zu Berlin), Dr.  
Frank Polzenhagen (Universität Heidelberg)  
Laufzeit: Seit 1999



*Englisch ist Weltsprache, mit „World English“ wird man in den meisten Ländern verstanden. In vielen Regionen ist Englisch aber mittlerweile nicht nur internationale Verkehrssprache, sondern ist als Zweit- oder Drittsprache Teil der jeweiligen Kultur geworden. Und fast überall spricht man Englisch etwas anders. Als „World Englishes“ werden die Varietäten der englischen Sprache bezeichnet, von denen rund um den Globus inzwischen mehr als 70 bekannt und beschrieben sind. Und um diese zu verstehen, braucht man häufig ein eigenes Wörterbuch. An einem solchen Nachschlagewerk – für Westafrikanisches Englisch – arbeitet Prof. Dr. Hans-Georg Wolf vom Institut für Anglistik und Amerikanistik der Universität Potsdam. Die Besonderheit: Es fasst gleich sechs verschiedene regionale Varietäten zusammen – aus Gambia, Ghana, Kamerun, Liberia, Nigeria und Sierra Leone.*

Die Zeit der einst bedeutendsten Kolonialmacht der Welt, dem britischen Empire, mag der Vergangenheit angehören, aber sein Erbe ist überaus lebendig – nicht zuletzt in der Vielfalt der „World Englishes“. Die Karibik, Australien, Südafrika oder Neuseeland waren nur die ersten Regionen, in denen mit Kolonialbeamten und Siedlern auch die englische Sprache ein neues Leben begann. Neue grammatische Eigenheiten, neue Aussprache, vor allem aber neue Wörter. Von Südasien über die Pazifik-Region bis nach Afrika finden sich mittlerweile eigene Varietäten, die sich inzwischen so sehr vom Standard-Englisch unterscheiden, dass eigene Wörterbücher nötig sind, um sie zu verstehen.

Outbacker, Outporter, Grassfielder – drei englische Wörter, die zwei Dinge gemeinsam haben: Zum einen stammt keines von ihnen aus Großbritannien, dem Mutterland, oder den USA, dem zweiten Taktgeber der englischen Sprache. Teilweise sind sie dort sogar nur wenigen bekannt. Zum anderen bezeichnet jedes der drei einen Menschen, der in einer überaus charakteristischen Region lebt, nämlich dort, wo auch das Wort selbst beheimatet ist: dem australischen Hinterland (Outback), den fernab der Zivilisation gelegenen Fischerhäfen Kanadas (Outport) und den weiten Graslandschaften Westkameruns (Grassfield). Diese Wörter wären andernorts nicht entstanden, weil sie schlicht nicht gebraucht werden. Beispiele wie diese zeigen, dass die englische Sprache überall in der Welt den Bedürfnissen und

„ Diese Wörter wären andernorts nicht entstanden, weil sie schlicht nicht gebraucht werden.“

den regionalen Besonderheiten angepasst wurde – und sich so zu zahlreichen eigenen Varietäten ausdifferenzierte. Für die Sprachwissenschaft sind diese aus mehreren Gründen interessant, wie Prof. Wolf erklärt: „An den regionalen Englisch-Varianten lassen sich viele verschiedene Prozesse des Sprachwandels beobachten. Englisch ist in den meisten dieser Länder enorm wichtig, aber keineswegs die einzige Sprache. Dadurch gibt es einen regen sprachlichen Austausch zwischen den oft mehreren Mut-

tersprachen und dem dort gesprochenen Englisch. Für die Forschung ist das ein spannendes Feld.“

Während etwa die asiatischen Englisch-Varietäten schon seit einigen Jahrzehnten untersucht werden, standen afrikanische World Englishes wissenschaftlich bis vor wenigen Jahren noch weitgehend „im Schatten“. „Auch wenn es erste Untersuchungen und Wörterbücher zum Englischen in Süd- und Ostafrika gab, war Afrikanisches Englisch damals relatives Neuland“ so Prof. Wolf. „Lange wurde bezweifelt, ob es sich wirklich um eigene Varietäten handelt. Doch inzwischen sind sie längst institutionalisiert, auch sprachpolitisch, und erfüllen wichtige Funktionen. Manchmal bilden sie sogar die neutrale Lingua Franca, auf die sich verschiedene Bevölkerungsgruppen am ehesten einigen konnten, wie in Nigeria.“

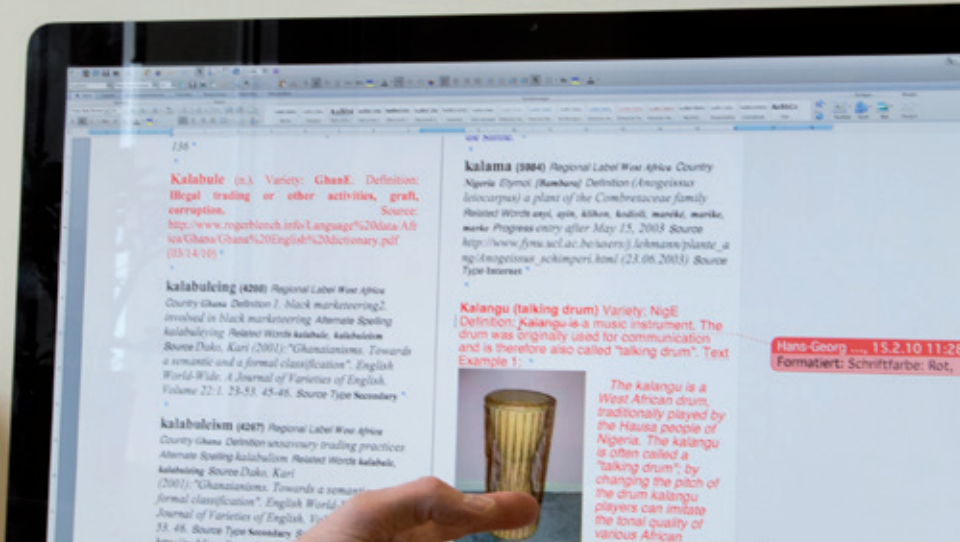
Als 1999 an der Humboldt-Universität zu Berlin eines der ersten umfassenden Projekte begonnen wurde, sechs verschiedene Englisch-Varietäten in Westafrika vergleichend in den Blick zu nehmen, war Hans-Georg Wolf dabei. Seit einem ersten Praktikum 1993 beim Goethe-Institut in Kamerun, noch während seiner Promotionsphase, hat ihn das Thema nicht mehr losgelassen. In dem anfangs vom Bundesamt für Migration und Flüchtlinge (damals noch Bundesamt für die Anerkennung ausländischer Flüchtlinge) geförderten Projekt ging es lange vor allem darum, so viel Sprachmaterial zu sammeln wie möglich, erinnert sich Wolf: „Anfangs haben wir alles zusammengetragen und in eine Datenbank aufgenommen: Sprachproben auf Band, erste Aufsätze, Bücher, Zeitungen, alles schriftliche Material, das wir in die Hände bekommen konnten. Nicht immer war das leicht. Wir reisten mehrfach in etliche der Länder, um vor Ort an Material zu gelangen und Sprecher zu interviewen. Inzwischen ist zudem das Internet eine der wichtigsten Quellen.“ Viel Material verdanken die Forscher aber auch den einheimischen Wissenschaftlern, mit denen sie im Laufe der Jahre ein stabiles Netzwerk aufgebaut haben. Diese liefern nach wie vor zuverlässig Nachschub.

Anschließend wurde und wird – das Sammeln hört gewiss nie ganz auf – das Sprachmaterial auf Wörter und Ausdrücke durchforstet, die im Kern (dem „Common Core“) der englischen Sprache nicht oder nur mit einer anderen Bedeutung vorkommen. Denn das Wörterbuch enthält nur Einträge, die es ausschließlich im Westafrikanischen Englisch gibt. Die Ausbeute fällt für die einzelnen Länder sehr unterschiedlich aus. Insgesamt umfasst die Datenbank gegenwärtig rund 9.000 Einträge. Davon stammen derzeit etwa 2.500 aus dem Nigerianischen Englisch, die für diese Varietät exklusiv sind, aus dem Kamerunischen sind es etwa 1.300 und aus dem Ghanaischen knapp 900. Die Varietäten aus Liberia (etwa 500), Sierra Leone (etwa 350) und Gambia (etwa 260) sind noch seltener vertreten. Der Rest der Einträge kommt in mehreren Varietäten des Westafrikanischen Englisch





Prof. Dr. Hans-Georg Wolf  
in seinem Büro.



vor. Die Unterschiede liegen zum einen in der Größe der Länder beziehungsweise der Einwohner- und damit auch Sprecherzahl begründet: So werden von den mehr als 150 Millionen Nigerianern insgesamt über 500 verschiedene Sprachen gesprochen, von denen etliche ihre Spuren im nationalen Englisch hinterlassen haben. In Gambia, wo rund 1,7 Millionen Menschen leben, gibt es (nur) 20 Sprachen. Zudem erschwerte etwa die Geschichte der von Bürgerkriegen gebeutelten Länder Sierra Leone und Liberia den Aufbau eines geeigneten Sprachkorpus.

Hat sich ein Wort als nicht dem „Common Core“ zugehörig erwiesen und kann in das Wörterbuch aufgenommen werden, geht es an seine Analyse: Welche Bedeutung hat es? Woher stammt es? Aus welcher Sprache und welchen kulturellen Zusammenhängen wurde es entlehnt? Welche ganz eigenen kulturellen Konzeptionen und Modelle spiegelt es, die scheinbar mit keinem bestehenden englischen Wort transportiert werden können? Bislang zeigt sich, dass ein Großteil der Wörter aus einigen zentralen kultur- und landesspezifischen Bereichen stammt. So finden viele Termini für einheimische Pflanzen und Tiere, aber auch Lebensmittel Eingang ins hiesige Englisch. Dazu kommen Ausdrücke für traditionelle soziale Hierarchien oder administrative Systeme sowie aus der Kultur und der Jugendsprache. Bemerkenswert ist: Zwar gibt es zwischen einzelnen Varietäten, beispielsweise zwischen dem Kamerunischen und dem Nigerianischen Englisch eine Reihe von Lexemen, die sich diese beiden Varietäten teilen, doch Wörter, die allen Varietäten des Westafrikanischen Englisch gemeinsam sind, gibt es kaum, wie Hans-Georg Wolf feststellt: „Unter den rund 9.000 Einträgen gibt es nur sechs, die für alle Länder belegt sind: chief (traditioneller Herrscher, gewählter Anführer einer Gemeinschaft), dash (Bestechung, kleines Geschenk), brown envelope (Bestechung), petty trader (kleiner (Straßen)Händler), fufu (eine Getreidespeise) und pepe (scharfe Paprika). Dass zwei von ihnen Korruption beschreiben, ist für den Sprachwissenschaftler Wolf indes weniger ein Beweis dafür, dass die dortigen Gesellschaften korrupter sind, als vielmehr ein Indiz dafür, dass sie Bestechung als drängendes Problem wahrnehmen und sprachlich verarbeiten.

Das Wörterbuch ist ein Mammutprojekt, das indes von einem kleinen Team und – mittlerweile hauptsächlich – von dessen Begeisterung vorangebracht wird. Die beteiligten Forscher sitzen verstreut rund um die Welt. Sie arbeiten dank moderner Technologie parallel an der Datenbank, auf die alle Zugriff haben. „Wir schreiben derzeit für alle Begriffe die Einträge – mit Angaben zu Quellsprachen, Definitionen, Beispielen aus dem Sprachgebrauch und, wenn es sich um idiomatische Wendungen handelt, auch Ausführungen zu den kulturellen Konzeptualisierungen, die sich dahinter verstecken“, erklärt Hans-Georg Wolf.

„Unter den rund 9.000 Einträgen gibt es nur sechs, die für alle Länder belegt sind.“

15 Jahre schon dauert die Arbeit, doch Wolf ist sich sicher: Es werden nicht noch einmal 15. In drei bis fünf Jahren, so sein Plan, soll das Wörterbuch abgeschlossen sein. Die Suche nach einem Verlag läuft bereits. Wie das geht, hat Hans-Georg Wolf längst erprobt. Vor Kurzem hat er ein Wörterbuch des Hongkong-Englisch herausgebracht.

MATTHIAS ZIMMERMANN

#### DER WISSENSCHAFTLER



**Prof. Dr. Hans-Georg Wolf** studierte Amerikanistik, Germanistik und Pädagogik an der Johann Wolfgang Goethe-Universität in Frankfurt am Main. Seit 2008 ist er Professor für Entwicklung und Variation der englischen Sprache an der Universität Potsdam.

#### Kontakt

Universität Potsdam  
Institut für Anglistik und Amerikanistik  
Am Neuen Palais 10, 14469 Potsdam  
✉ hgwolf@uni-potsdam.de



# Unter Stress

Ökologische Modelle sollen helfen, bedrohte Bienen zu schützen

*Ihr Fleiß ist sprichwörtlich. Ohne sie gäbe es kein Obst, keine Früchte. Mehr als 85 Prozent aller Pflanzen, die auf Insekten angewiesen sind, werden von Bienen bestäubt. Ihre volkswirtschaftliche Bedeutung übertrifft die aller anderen Nutztiere, was häufig unterschätzt wird. Erst jetzt, da sie immer häufiger auf scheinbar mysteriöse Weise sterben, wächst die Sorge um sie. Weltweit suchen Experten nach Lösungen. Computermodelle sollen helfen, Gefahren zu erkennen.*





*Imker mit Bienenvolk*



Geschäftiges Surren erfüllt die Luft. Das frühe Frühjahr hat die Bienen zeitig ausfliegen lassen. In den Petzower Obstgärten am Schwielowsee finden sie reichlich Nahrung. „Es geht ihnen gut“, sagt Richard Kowitz mit prüfendem Blick und deckt den nur kurz geöffneten Stock vorsichtig wieder ab. „Man darf sie nicht unnötig stören, sie brauchen uns Menschen nicht.“ Der junge Imker, der im ersten Beruf als Umweltingenieur arbeitet, begegnet den Tieren mit größtem Respekt. Über die Jahre, in denen er mit ihnen lebt, hat er das richtige Gespür für Distanz und Nähe entwickelt. Dieses Erfahrungswissen sei unverzichtbar. Trotz wirtschaftlicher Interessen am goldgelben Bienensaft überlegt er jeden Schritt, mit dem er in den „Superorganismus“ eines Volkes eingreift.

Es geht darum, jeglichen Stress zu vermeiden. Die aus Asien eingeschleppte Varroa-Milbe, Monokulturen und Pestizide in der Landwirtschaft, aber auch zu milde Winter infolge des Klimawandels und eine generell abnehmende Artenvielfalt setzen den Bienenvölkern weltweit zu. Besonders in Nordamerika, wo die Insekten zum Bestäuben oft Tausende Kilometer quer durchs Land zu den verschiedenen Anbaugebieten gefahren werden, sterben ganze Kolonien. Naturschützer und Ökologen schlagen Alarm. Beschwörend wird immer häufiger Albert Einstein zitiert, der dem Menschen noch vier Jahre Überlebenszeit voraussagte, falls die Bienen aussterben würden. Nicht nur die Ernte von Obst und Feldfrüchten bliebe dann aus, sondern auch die des Viehfutters.

Angestrengt suchen Experten nach den Ursachen des Massensterbens, messen in aufwendigen Feldstudien den Einfluss einzelner Stressfaktoren, tauschen auf internationalen Kongressen ihre Daten aus. Inzwischen zeigt sich: Die eine Ursache gibt es wahrscheinlich nicht. Vielmehr ist es die unheilvolle Kombination

verschiedener Faktoren. „Wir sprechen von multiplen Stressoren“, sagt Volker Grimm, Professor für Theoretische Ökologie an der Universität Potsdam sowie am Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung-UFZ in Leipzig. Den Wissenschaftler interessiert, wie die einzelnen Faktoren zusammenwirken und welche Folgen das für ein ökologisches System hat. Nicht nur für die Bienen gelte, dass Stressoren im synergetischen Zusammenspiel ein System mehr schädigen können als die Summe aller Einzelbelastungen.

Wie der Imker Richard Kowitz, so sieht auch Volker Grimm nicht die einzelne Biene, sondern das gesamte Volk als einen Organismus, der wie alle komplexen Systeme bei zu viel Stress kollabieren kann. Er betrachtet dies jedoch nicht in der Natur, sondern im Computermodell. Mehr als einhundert Parameter repräsentieren unter anderem die Bedingungen der Nahrungsaufnahme, den Einfluss von Klimaveränderungen, und die Risiken durch Schädlingsbefall und Pestizide. Als theoretischer Ökologe hat Grimm den deutschen Biologen Matthias Becher von der University of Exeter bei der Entwicklung eines entsprechenden Modells unterstützt. Während in der äußerst zeit- und arbeitsaufwendigen Feldforschung meist nur die Wirkung eines Stressfaktors in einer Population in einem begrenzten Gebiet untersucht werden kann, lassen sich in das Computerprogramm konkrete Daten verschiedener Parameter eingeben und miteinander in Beziehung setzen. So etwa die Anzahl der Eier, Larven und Arbeitsbienen, Temperatur und Niederschlag, die Menge des Honigs und des Pollenvorrats oder auch der Zuckergehalt des Nektars. Selbst die Strecke, die die Bienen bis zur Nahrungsquelle fliegen müssen, wird

„ Die eine Ursache gibt es wahrscheinlich nicht. Vielmehr ist es die unheilvolle Kombination verschiedener Faktoren.“

Gefährdete Nützlinge: Bienen in ihrem Stock.





Baukünstler: Filigrane Bienenwaben.

berücksichtigt. Und dann natürlich der mögliche Befall mit jenen Milben, die die krankmachenden Viren übertragen und die Bienenvölker schwächen. Mithilfe dieser multifaktoriellen Betrachtung sollen drohende Gefahren besser beurteilt und gezielt vorgebeugt werden. „Auch wenn im Modell einzelne Dinge komplett ignoriert oder grob vereinfacht werden mussten, ist es doch sehr komplex und umfassend“, sagt Grimm, der jede einzelne der über 6.000 Zeilen des Computerprogramms geprüft hat,

mit dem das Modell simuliert wird. Kleinste Fehler würden sich groß auswirken und die Prognosen verfälschen, erklärt der Biologe und berichtet von Sensitivitätsanalysen, die nötig waren, um das Modell robust zu machen. Neu gegenüber bisherigen Modellen ist, dass es nicht nur die Prozesse innerhalb des Bienenstocks, sondern auch die äußeren Bedingungen erfasst, vor allem die Verfügbarkeit von Pollen und Nektar. Sowohl für Ökologen als auch für Imker

steht damit ein Instrument zur Verfügung, mit dessen Hilfe sie Risiken genauer einschätzen und dann präventiv handeln können. „Beehave“ – so der doppelsinnige Name des Programms – ist unter <http://beehave-model.net/> offiziell verfügbar. Jeder kann es nutzen. Auch Umweltingenieur Richard Kowitz, der in seiner Arbeit mit den Bienen das reiche Erfahrungswissen vorangegangener Imkergenerationen ebenso schätzt wie neue Erkenntnisse aus der Forschung.

Für Volker Grimm liegt genau hier ein Motiv seiner Forschungsinteressen begründet: vorhersagende Modelle zu entwickeln, die transparent und realistisch genug sind, um Entscheidungen im Umweltmanagement zu unterstützen. In einem künftigen Projekt will er möglichst europaweit mit Imkern, aber auch mit Landwirten zusammenarbeiten. Ein reales Problem sei zum Beispiel der übermäßige Anbau von Raps, der zur Blütezeit die Bienenkolonien schnell anwachsen lasse. Nach dem Verblühen aber könnten die Völker ihren gestiegenen Nah-

rungsbedarf nicht mehr decken. „Zwei Wochen Hunger im Juni sind eine empfindliche Störung. Kommen dann noch Pestizide hinzu, kann es für die Bienen kritisch werden“, erklärt der Biologe, der die Modelle so weiterentwickeln will, dass man mit ihnen sinnvolle Szenarien in realistischen Landschaften testen kann. Etwa blütenreiche Strukturen, in denen Bienen gesichert Nahrung finden und ungestört ihrer Arbeit nachgehen können, vom ersten Ausflug im Frühling über die Schwarmzeit im Sommer bis zum Sammeln ihrer Wintervorräte.

In der Lehre an der Universität Potsdam versucht Volker Grimm, die Studierenden für das Modellieren solcher ökologischen Szenarien und Prozesse zu begeistern. Auch wenn diese Arbeit nicht dem klassischen Bild eines Biologen in der Natur oder im Labor entspricht, interessieren sich doch immer mehr junge Wissenschaftler dafür und entdecken die Möglichkeiten, komplexe Systeme wie das eines Bienenvolkes in ihrer Dynamik besser analysieren und verstehen zu können.

ANTJE HORN-CONRAD

#### DER WISSENSCHAFTLER



**Prof. Dr. Volker Grimm** studierte Biologie und Physik in Marburg, wo er 1994 promovierte. 2003 habilitierte er an der Universität Potsdam. Seit 2012 ist er am Institut für Biologie und Biochemie Professor für Theoretische Ökologie, eine gemeinsame Berufung der Universität Potsdam und des Helmholtz-Zentrums für Umweltforschung-UFZ in Leipzig.

#### Kontakt:

Institut für Biochemie und Biologie der Universität Potsdam und Department Ökologische Systemanalyse am Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung-UFZ Leipzig

✉ [volker.grimm@ufz.de](mailto:volker.grimm@ufz.de)

# Ein Tagesmarsch zur Hebamme

Verwaltungsexperten evaluierten Neuansatz  
in Nepals Gesundheitssystem

## **DAS PROJEKT**

Evaluation der Auswirkungen von Dezentralisierung in der  
Gesundheitsverwaltung Nepals

Leitung: Prof. Dr. Harald Fuhr; Prof. Dr. Werner Jann

Laufzeit: 2011 – 2013

Förderung: Deutsche Gesellschaft für Internationale  
Zusammenarbeit (GIZ)

Wissenschaftler der Universität Potsdam waren in Nepal unterwegs, um die Auswirkungen eines von der Regierung aufgelegten Programms zur Dezentralisierung der Gesundheitsverwaltung in Augenschein zu nehmen. Von der Hauptstadt Kathmandu aus brachen sie in die weit im Westen liegenden Distrikte Doti und Kailali auf. Nepals Medizin-Sektor ist ein Pflegefall. Besonders in den Randregionen des Landes verhindern zentralistische Strukturen, dass Patienten angemessen medizinisch versorgt werden. Das zweijährige Projekt stand unter Leitung der Professoren Harald Fuhr und Werner Jann und endete 2013.

Problemlos einen Arzt aufsuchen zu können, wenn der Körper streikt, bei Beschwerden über genügend Medikamente zu verfügen oder unter guten Bedingungen ein Kind zu gebären – in Deutschland ist dies alles selbstverständlich. In Nepal dagegen sind die Menschen medizinisch unterversorgt und können von einer solchen Situation nur träumen. 2009/10 hat die nepalesische Regierung deshalb ein Pilot-Programm aufgelegt, mit dem sie zumindest teilweise die medizinische Betreuung verbessern wollte. Statt weiter ausschließlich auf eine stark zentralisierte Gesundheitsversorgung zu setzen, wurden den lokalen Verwaltungen in vier von insgesamt 75 Distrikten versuchsweise zusätzliche Mittel in Höhe von zweieinhalb bis vier Millionen nepalesischen Rupien – das sind rund 19.000 bis 30.000 Euro – zur freien Verfügung gestellt. Man erhoffte sich davon, dass nun mehr Mittel dort ankämen, wo sie am dringendsten gebraucht würden: in den Gebietskrankenhäusern oder in den kleinen Dorfhütten, in denen Pfleger und im besten Fall auch eine Hebamme ihren Dienst tun. In den Einrichtungen mangelt es eigentlich an allem: an ausgebildeten Ärzten, Medikamenten, Geräten. Nichts sollte nun dem Zufall überlassen werden. Minimum und Maximum der Geldzuweisungen für die einzelnen Gesundheitsebenen waren klar definiert.

An dem Projekt beteiligte sich früh die Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ). Sie agierte in zwei der betroffenen Distrikte, Doti und Kailali, beide weit im Westen des Landes gelegen. Genau dort begleitete schließlich auch ein fünfköpfiges Team um Harald Fuhr, Professor für Internationale Politik an der Uni Potsdam, das Vorhaben. Wissenschaftler und GIZ stimmten sich in ihrer Arbeit eng miteinander ab und wurden zusätzlich unterstützt durch den Potsdamer Verwaltungs-Professor Werner Jann. „Wir haben keine konkreten Gesundheitsleistungen evaluiert, sondern danach geschaut, ob sich das Management, die Verwaltungsstrukturen vor Ort durch mehr Freiheit verändern“, erklärt Fuhr den Forschungsauftrag. Gespräche dazu hatte es im Vorab sowohl mit dem Gesundheitsministerium als auch mit dem Ministerium für lokale Entwicklung Nepals gegeben.

Die Wissenschaftler entwarfen ein Forschungsdesign, das sich als praktikabel erwies. Es diente nicht nur den Potsdamern dazu, klare Aussagen zu treffen, es bildete auch eine wichtige Handhabe für das Partner-Institut in der Hauptstadt Kathmandu. Der Aufbau lokaler wissenschaftlicher Kapazitäten war von Beginn an fester Bestandteil des Projekts. Die Experten aus Nepal wurden so in die Lage versetzt, die Evaluation zu unterstützen und teilweise selbst durchzuführen. Welche Arbeitsabläufe gibt es in der jeweiligen Einrichtung? Wie ist sie und vor allem ihr Management aufgebaut? Und was wird mit dem zusätzlichen Geld passieren? Diese und andere Fragen waren es, die die Teammitglieder zunächst in einer ersten Bestandsaufnahme stellten. Als die Mittel schließlich flossen, beobachteten sie, ob Veränderungen

„In den Einrichtungen mangelt es eigentlich an allem: an ausgebildeten Ärzten, Medikamenten, Geräten.“

#### DIE PROJEKTLEITER



**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.

#### Kontakt

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



**Prof. Dr. Werner Jann** studierte von 1970 bis 1976 Politikwissenschaft, Mathematik und Ökonomie in Berlin und Edinburgh (Schottland); Promotion (1982) und Habilitation (1989) an der Hochschule für Verwaltungswissenschaften Speyer. Werner Jann ist seit 1993 Inhaber des Lehrstuhls Politikwissenschaft, Verwaltung, Organisation an der Universität Potsdam.

#### Kontakt

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

#### MITARBEIT:

Bastian Jantz, Julka Jantz, Dr. Markus Seyfried



*Der Alltag in Nepal ist meist von Armut geprägt. Trotzdem sind die Menschen zufrieden.*

„Wir arbeiteten so praktisch unter Laborbedingungen. Das gibt es in den Sozialwissenschaften eher selten.“

einsetzen. Ihr Forschungsdesign unterschied dabei drei Gruppen: In der ersten erfolgten keinerlei Veränderungen der institutionellen Rahmenbedingungen und der finanziellen Ausstattung, in der zweiten wurde das Reformprogramm zur Dezentralisierung der Gesundheitsleistungen implementiert, jedoch ohne ergänzende Unterstützung durch die GIZ, und die dritte kam in den Genuss der Förderung durch beide Seiten. „Wir arbeiteten so praktisch unter Laborbedingungen. Das gibt es in den Sozialwissenschaften eher selten“, erklärt Fuhrs Mitarbeiter Bastian Jantz. „Die Kontrollgruppen eigneten sich gut dafür herauszufinden, wie die Maßnahmen wirkten.“

Das Gesundheitssystem Nepals ist nach wie vor stark zentralistisch ausgelegt. So gibt es einen zentralen Einkauf von Medikamenten, die von Kathmandu aus in die verschiedenen Regionen gelangen. Eine solche Lieferung kann zwei Monate dauern.

In Nepal hat laut Gesetz jeder freien Zugang zu den essenziellen Gesundheitsleistungen. Medikamente und medizinische Betreuung sind kostenlos. Da das Land jedoch noch immer nicht das von der Weltgesundheitsorganisation festgelegte Mindestmaß an Versorgung mit medizinischem Personal erreicht hat, bleibt vieles in praxi graue Theorie. Allein in den schwer zugänglichen Hochgebirgsregionen liegen die Gesundheitsstationen mitunter mehrere Tagesmärsche voneinander entfernt.

Die Arbeit erwies sich als echte Feldforschung: Nachdem die Forscher von Kathmandu aus mit einem Propellerflugzeug nach Dhangadhi geflogen waren, legten sie noch mehr als 500 weitere Kilometer in der Tiefebene und im Mittelland Nepals zurück – mit dem Geländewagen. „Die Straßen in Nepal sind gar nicht so schlecht“, beschreibt Bastian Jantz die Lage. „Man sieht hin und wieder ein Moped, aber kaum Autos“, erzählt der Wissenschaftler und verdeutlicht damit ein weiteres Problem: Für viele Nepalesen sind große Entfernungen schlecht zu überwinden, da es schlicht an entsprechenden Fahrzeugen mangelt. Die untersuchten Distrikte Doti und Kailali liegen inmitten einer bergigen Landschaft. Die Dörfer sind hier nur schwer zu erreichen und weit voneinander entfernt. „Es kann schon einmal vorkommen, dass eine Schwangere aus einem sehr abgelegenen Gebiet einen Tagesmarsch auf sich nehmen muss, um ihr Kind bei einer Hebamme entbinden zu können“, so Jantz.

Für das Forschungsteam war dieses Gebiet mit seinem unwegsamen Gelände ideal. Denn gerade hier ist lokale Verantwortung besonders gefragt. Insgesamt 38 der 95 Dörfer und Siedlungen profitierten vom Programm, zehn davon mit zusätzlicher GIZ-Unterstützung. Sie und zwölf nicht involvierte Orte wurden zur Evaluation herangezogen. Das Uni-Team besuchte rund zehn unterschiedliche Gesundheitseinrichtungen und sprach darüber hinaus mit lokalen Verantwortlichen. „Sehr schlimm waren die

„Wenn wir in die Dörfer kamen, wurden wir gleich herzlich begrüßt, die Leute wollten sofort mit uns ins Gespräch kommen.“





Reiseetappen aber nicht“, erinnert sich Bastian Jantz. „An das scharfe Essen konnte man sich gewöhnen und auch die fehlenden Heizungen und das kalte Wasser in den Herbergen waren mit einem dicken Pulli und ein wenig Abhärtung zu ertragen.“ Als erschreckender erwiesen sich vielmehr die Zustände in den Krankenhäusern. „Die haben uns schon betroffen gemacht, insbesondere die mangelnde Hygiene.“

Wenn Bastian Jantz an die zweieinhalbwöchige Reise zurückdenkt, fallen ihm vor allem die Menschen wieder ein, die überaus freundlich und offen und trotz des offensichtlichen Mangels auch glücklich seien. „Wenn wir in die Dörfer kamen, wurden wir gleich herzlich begrüßt, die Leute wollten sofort mit uns ins Gespräch kommen“, erzählt er.

Was die Forscher im Ergebnis ihrer Evaluation schließlich feststellten, stimmt vorsichtig optimistisch: Die Gesundheitsplanung hatte sich in den untersuchten Dörfern verbessert. Die lokale Bevölkerung war – und das ist ein ganz wichtiger Aspekt – bei der Diskussion über Schwerpunkte in den örtlichen Gesundheitsleistungen umfassender einbezogen worden. Es gab zusätzliche lokale Ressourcen und neue Qualitätsrichtlinien. Andere Indikatoren hingegen zeigten keinen oder nur einen geringfügigen Trend nach oben. Noch immer fehlten beispielsweise wichtige Medikamente.

„Wahrscheinlich waren das Zeitfenster und auch die einzelnen Gruppen zu klein“, vermutet Harald Fuhr. „Aber die Gesundheitsversorgung durch solche Maßnahmen zu verbessern, erfordert eben auch einen langen Atem.“ Er und seine Mitarbeiter haben alle erhobenen Daten den lokalen Experten in Politik und Wissenschaft übergeben. Das Forschungsinstitut in Kathmandu, das die Evaluation unterstützte, kann darauf aufbauen. Wie die Regierung mit den Resultaten umgeht, bleibt allerdings abzuwarten. Das Land ist instabil, die Machtverhältnisse und politischen Interessen ändern sich schnell.

PETRA GÖRLICH

Der Himalayastaat Nepal hat eine bewegte Geschichte. Erst im Jahr 2007 – nach einem zehnjährigen Bürgerkrieg – beschloss das Parlament die Abschaffung der Monarchie. In dem rund 147.000 Quadratkilometer großen Land leben etwa 26 Millionen Menschen. Sie gehören über 100 verschiedenen ethnischen Gruppen und Kasten an und sprechen 124 verschiedene Sprachen und Dialekte. Die meisten Menschen leben in ländlichen Regionen, nur etwa 15 Prozent der Nepalesen sind Städter. Die Regierung Nepals strebt eine kommunale Selbstverwaltung an. Der Weg dorthin erweist sich jedoch als schwierig, da es an entsprechenden Ressourcen mangelt und noch immer starke zentralistische Strukturen bestehen.

*In den ländlichen Regionen Nepals liegen die Dörfer oft abgeschieden. Gesundheitseinrichtungen sind schwer zu erreichen.*





# Den Beben auf den Grund gehen

Prof. Dr. Torsten Dahm untersucht mit geophysikalischen Methoden die Erde

## Perlen der Wissenschaft

Die Stiftung „pearls – Potsdam Research Network“ ist ein einzigartiger, interdisziplinärer Forschungsverbund, der die Universität Potsdam mit 19 führenden außeruniversitären Forschungseinrichtungen in der Region vernetzt – jede für sich eine „Perle“ der Wissenschaft. pearls wurde 2009 auf Initiative der Universität Potsdam mit dem Ziel gegründet, Synergien zu nutzen, gemeinsam den wissenschaftlichen Nachwuchs zu fördern und zukunftsweisende Drittmittelprojekte zu entwickeln. Einer der im Netzwerk Tätigen ist Prof. Dr. Torsten Dahm, dessen Forschung an dieser Stelle vorgestellt wird.

Das **Helmholtz-Zentrum Potsdam Deutsches GeoForschungszentrum (GFZ)** erforscht das System Erde. Mehr als 460 Wissenschaftler und knapp 200 Doktoranden untersuchen in der Potsdamer Wissenschaftseinrichtung die Entwicklung unseres Planeten, die Prozesse, die in seinem Inneren und auf der Oberfläche ablaufen und die vielfältigen Wechselwirkungen zwischen Geo-, Kryo-, Hydro-, Atmo- und Biosphäre. Welchen Einfluss der Mensch mit seinem Handeln auf das System Erde ausübt und welche Einflüsse vom System Erde auf die menschliche Gesellschaft ausgehen, ist wesentlicher Bestandteil der Forschung. Mit den gewonnenen Erkenntnissen wollen die Geoforscher dazu beitragen, Risiken von Naturgefahren zu mindern, Ressourcen umweltschonend zu nutzen und letztlich die Lebensgrundlagen der Menschheit zu schützen. Dazu entwickelt das GFZ technologische Konzepte und stellt Handlungswissen für ein nachhaltiges „Erdsystem-Management“ bereit. Mit der Universität Potsdam ist das GFZ über 23 gemeinsame Professuren eng verbunden.

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



Anfang April erschütterte ein Erdbeben der Stärke 8,2 die Nordwestküste Chiles. Es gab Tote und Verwüstungen, die Gefahr von Nachbeben war sehr groß. Zu jenen, die wissenschaftliches Interesse an solchen Vorgängen haben, gehört Torsten Dahm. Der Professor für Geophysik ist angesichts der dramatischen Folgen der Beben immer wieder mit einer hohen Erwartungshaltung seitens der Öffentlichkeit konfrontiert. Doch Ort, Zeit und Stärke eines Bebens genau vorherzusagen, ist nach wie vor nicht möglich – eine Tatsache, die häufig schwer vermittelbar ist. „Dass die Voraussage nicht exakt und vollständig funktioniert, liegt am Phänomen der Erdbeben“, erklärt der Wissenschaftler. Für diese Vorhersagen müsste man ein klares, allgemeingültiges, verlässlich auftretendes Vorläufersignal messen können, das eindeutig auf ein Beben hinweist. Danach wird logischerweise schon sehr lange gesucht. In einigen Regionen ist man tatsächlich schon auf diese Signale gestoßen, aber nicht überall. Heute



gibt es lediglich eine Art statistische Vorhersage über Erdbebenraten, die aber nicht flächendeckend ist und keine deterministische Vorhersage erlaubt.

Torsten Dahm ist studierter Geophysiker und Seismologe und interessierte sich schon während der Schulzeit für die Naturwissenschaften. Er war sehr froh darüber, diese Fächer in Karlsruhe studieren zu können. Erdbeben, aber auch die Geophysik, haben ihn dabei von Anfang an begeistert. Mit geophysikalischen Methoden die Erde zu untersuchen, fasziniert ihn. In seiner Promotion entwickelte er Verfahren zur Bestimmung von Erdbebenmechanik. In dieser theoretischen Arbeit untersuchte er die Geometrie von Brüchen der Erdkruste und die Frage, wie sich die davon ausgehenden Wellen ausbreiten. Dazu



nutzte er Daten aus dem Rheingraben. Dieser ist Teil einer Grabenbruchzone, die seismisch auch heute noch aktiv ist. Regelmäßig treten hier schwächere Beben auf, die Menschen in der unmittelbaren Umgebung auch spüren können. Schon während dieser Zeit erhielt der Wissenschaftler die Chance, seismologische Daten zu erfassen, seismische Messstationen zu betreuen und Daten auszuwerten. „Hier konnte ich wertvolle Erfahrungen für meine späteren Forschungen sammeln“, sagt Torsten Dahm.

Nach Potsdam kam er, um wissenschaftlich neue Wege zu gehen. Deshalb bewarb er sich, und das erfolgreich, um die gemeinsame Professur für Geophysik an der Universität Potsdam und dem Helmholtz-Zentrum Potsdam – Deutsches GeoForschungsZentrum (GFZ). Diese Professur ist mit der Leitung der Sektion Erdbebenrisiko und Frühwarnung am GFZ verbunden. Das Forschungsfeld und die Verbindung von Universität und Forschungseinrichtung reizen Torsten Dahm sehr. In Potsdam kann er die ihn interessierenden

Fragestellungen „thematisch-inhaltlich mit besseren Möglichkeiten als vorher fortführen“. Schon vor dem Beginn seiner Tätigkeit als gemeinsam berufener Professor arbeitete er in mehreren Projekten eng mit Kollegen der Universität Potsdam zusammen.

Ein Starkbeben wie jenes in Chile ist nur eines von vielen möglichen Erdbebenprozessen. Um solche Ereignisse zu untersuchen und zu erforschen, wenden die Erdbebenphysiker ein großes Methodenspektrum an. Die sich nach einem Starkbeben ausbreitenden Erdbebenwellen sind auf der gesamten Erdoberfläche messbar und werden von Seismografen erfasst. „Ebenso spannend sind für uns die Messdaten, die nahe am Bebenherd aufgenommen wurden.“ In Chile beispielsweise werden dafür Messstationen genutzt, die vom GFZ betrieben werden. Torsten Dahm und seine Kollegen werten die dort erfassten Daten aus. Aber nicht nur die spektakulären Starkbeben haben die Potsdamer Seismologen im Fokus.

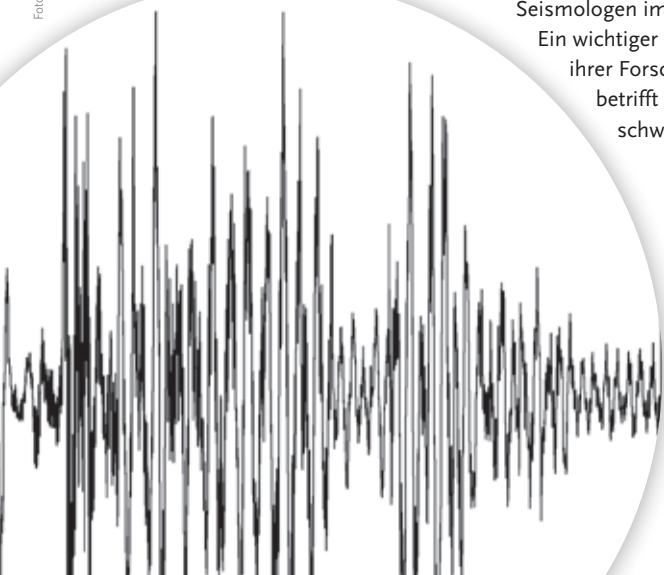
Ein wichtiger Bereich ihrer Forschungen betrifft auch die schwächeren

Erdbeben, zu denen induzierte Beben gehören. Im Gegensatz zu natürlichen Erdbeben entstehen induzierte Erdbeben durch menschliche Eingriffe in die Natur – etwa durch Tagebau oder weitreichende Baumaßnahmen. Induzierte Beben sind im Bergbau seit Jahrhunderten bekannt. In jüngster Zeit werden Erdschütterungen aber auch im Zusammenhang mit anderen Aktivitäten, wie der Nutzung von Erdwärme oder Fracking, diskutiert. Auch daran ist die Öffentlichkeit stark interessiert.

Vulkanische Aktivitäten lösen ebenfalls Erdbeben aus. Zu den Arbeitsfeldern von Torsten Dahm zählt daher auch die Vulkanphysik, die sich mit den grundlegenden physikalischen Prozessen des Vulkanismus beschäftigt. Dahm und seine Mitarbeiter suchen hier nach neuen wissenschaftlichen Herausforderungen. Denn Deutschland ist ein Gebiet, das mit den Methoden der Geophysik nicht so häufig bearbeitet wird. Dahm betrachtet vor allem jene entscheidenden Prozesse, die im Untergrund ablaufen.

Auch wenn Torsten Dahms Hauptfeld die Forschung ist, so versteht er sich als Hochschullehrer im Wortsinne und lehrt mit Herzblut. Obwohl im Augenblick die Lehre hinter seiner Forschung zurücktreten muss, „ist es für mich sehr wichtig, den Kontakt zu den Studierenden nicht zu verlieren und weiterhin regelmäßig in der Lehre aktiv zu sein“.

DR. BARBARA ECKARDT





# Zeit zeichen



*Holocaust-Mahnmal in Berlin.*

# LITERATUR ALS LEBENS- MITTEL

Forschung für ein neues räumliches Verständnis des Holocaust



*Trauma und Raum – die Literaturwissenschaftlerin und Philosophin Judith Kasper bringt diese beiden Begriffe in einem DFG-geförderten Forschungsprojekt über den Holocaust und sein „Nachleben“ in der Literatur und an den realen Orten zusammen: Der geografische Raum birgt überall versprengte Verletzungen und Erinnerungen an die schrecklichen Ereignisse.*

» Der geografische Raum selbst birgt überall versprengte Verletzungen und Erinnerungen an das schreckliche Ereignis des Holocaust.«

Am Anfang standen „Staunen und Entsetzen“. In einer Berliner Ausstellung über den deutschen Vernichtungskrieg im Osten sah Judith Kasper eine Karte, auf der die bekannten Arbeits- und Konzentrationslager markiert waren. Es gab viele Markierungen. Die tatsächliche Anzahl werde wohl nie vollständig zu erui-

erieren sein, stand darunter. Der Anblick – „dieses riesige Territorium, wie ein Teppich mit vielen schwarzen Punkten gemustert“ – gab Judith Kasper den Anstoß, über das räumliche Verständnis des Holocaust nachzudenken: Institutionalisierte Gedenkstätten an den Orten des Verbrechens und öffentliche Mahnmale vermitteln den Eindruck, die Vernichtung lasse sich auf bestimmte, benennbare Orte begrenzen. Aber auch

die genaueste historische Forschung hat es bislang nicht geschafft, das Lagersystem abschließend darzustellen, weil es sich im zeitlichen Verlauf ständig veränderte, vielfältig ausgeprägt und oft so eng mit der zivilen Umgebung verflochten war, dass die Geschichtswissenschaft zuweilen von „lagerisierten Regionen“ gesprochen hat.

Zwei weitere Beobachtungen kamen hinzu. Einmal waren das literarische Schilderungen Überlebender: Diese empfanden ausgerechnet das Lager mit seiner totalen Absperrung, die kein Entrinnen zuließ, als einen grenzenlosen Raum, als „einen Ort jenseits der Geographie“ oder einen „Bereich des Nichts“. Und schließlich hatte auch die Vernichtungsmethode des Verbrennens eine räumliche Dimension: Rauch und Asche verteilten sich weitherum; Erinnerungen und Trauer sind somit nicht auf feste Orte beschränkt, wie dies Gedenkstätten oder Friedhöfe suggerieren.

Der geografische Raum selbst birgt überall versprengte Verletzungen und Erinnerungen an die schrecklichen Ereignisse des Holocaust, so lässt sich vereinfacht der Gedanke umreißen, der Judith Kaspers derzeitigem Forschungsprojekt zugrunde liegt: „Der traumatisierte Raum. Topographie, Dissemination und Übertragung des Holocaust“. Mit dieser Arbeit im Rahmen einer von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) geförderten „Eigenen Stelle“ am Institut für Romanistik an der Universität Potsdam will die doppelt promovierte Wissenschaftlerin einen Beitrag zu einem „grundsätzlich neuen räumlichen Verständnis des Holocaust“ leisten.

Trauma und Raum – die beiden Begriffe mit dem eigentümlichen Anklang haben für Eingeweihte andere Bedeutungen als im alltäglichen Sprachgebrauch. „Bei der Arbeit auf dem Gebiet der Kultur- und Literaturwissenschaften stößt man häufig auf den Begriff des Traumas“, erklärt Judith Kasper. „Dabei ist er im Verlauf der Zeit immer unschärfer geworden.“ Das heißt: Historiker bezeichnen tendenziell eher das singuläre Ereignis des Holocaust als Trauma, lassen jedoch die psychischen und gesellschaftlichen Wunden, die es verursacht hat, außen vor. Die psychoanalytisch orientierte Literaturwissenschaft hingegen stützt sich auf die von Sigmund Freud geprägte Bedeutung der seelischen Verletzung: Diese kann lange verborgen bleiben; wenn sie irgendwann zum Ausdruck kommt, wie etwa bei den hysterischen Anfällen, die Freud studierte, bleibt das ursprüngliche Ereignis häufig ausgeblendet.

„Ich wollte aber nicht einfach einen neuen Begriff einführen“, sagt die Forscherin, „sondern den bestehenden schärfen“. Daher hat sie in dem theoretischen Teil ihres Projekts erst einmal die psychoanalytische Bedeutung herausgearbeitet, diese aber neu in Zusammenhang mit dem Raum gebracht. Auch dieser Begriff hat sich im wissenschaftlichen Gespräch über den Holocaust gewandelt: Die nationalsozialistische Ideologie von der Erweiterung des „Lebensraums“ hatte zur Folge, dass das Nachdenken über geografische Räume lange Zeit verpönt war. Ende der 1980er Jahre verbreitete sich indessen die Auffassung, dass der reale Raum stets mit den Menschen verbunden ist, die darin leben oder gelebt haben und ihn auf ihre eigene Art und Weise wahrnehmen.

Judith Kasper schildert ein weiteres Schlüsselerlebnis, das sie auf den Gedanken des traumatisierten Raumes gebracht hat: Ende der 1990er Jahre lebte und arbeitete sie in Paris. Gerade war Frankreichs „kulturelles Gedächtnis“ fertig geworden, der repräsentative viertürmige Neubau der Nationalbibliothek. Da machte ein deutscher Journalist darauf aufmerksam, dass sich just an der Stelle einst ein nationalsozialistisches Internierungslager befunden hatte. Die Wissenschaftlerin beobachtete Erstaunliches: Über den Neubau und seine Ästhetik wurde heftig gestritten. Die Kritiker verwendeten dabei häufig Vokabeln wie Isolation oder Leere, die auch auf die KZ passen würden, die Vergangenheit des Bauplatzes blieb dabei aber stets ausgeklammert. Eine Polemik trug beispielsweise die Überschrift „Rückkehr zum Ort des Verbrechens“ – gemeint waren jedoch kriminell anmutende technische Mängel. „In der Debatte trafen zwei Welten aufeinander, ohne sich

» Zugespitzt könnte man sagen, die Gedenkstätte Auschwitz ist kein traumatisierter Raum, die französische Nationalbibliothek aber schon.«



je zu überschneiden, das Sprechen über ein Ereignis wie den Holocaust und das Sprechen über ein konkretes Areal und ein Gebäude“, sagt Judith Kasper: „Zugespielt könnte man sagen, die Gedenkstätte Auschwitz ist kein traumatisierter Raum, die französische Nationalbibliothek aber schon.“

Wie geht sie praktisch vor, um das Konzept des „traumatisierten Raumes“ zu unterfüttern? Mit der literaturwissenschaftlichen Methode der systematischen Textanalyse. Drei Schlüsseltexte über den Holocaust hat sich die Forscherin vorgenommen. Zwei davon stammen von Zeitzeugen: Primo Levis Bericht aus dem Arbeitslager Buna bei Auschwitz „Ist das ein Mensch?“

„So muss heute, in unserer Zeit, die Hölle beschaffen sein.“

und der „Roman eines Schicksallosen“ des ehemaligen Buchenwald-Häftlings Imre Kertész. Als drittes Exempel dient der Roman „Austerlitz“ von W.G. Sebald. Darin kommt ein jüdischer Kunsthistoriker, der als Junge bei Pflegeeltern versteckt wurde, allmählich dem Schicksal seiner Familie auf die Spur und wird zusehends von Traumbildern aus dem Lager verfolgt, ohne selbst dort gewesen zu sein. Anhand dieser drei Werke untersucht Kasper die sprachlichen Formen und Bilder, mit denen die traumatischen Erfahrungen im Lager dargestellt werden – und häufig über den konkreten Ort hinaus weisen.

Auffällig oft dient dabei die Hölle als Vergleich. „So muss heute, in unserer Zeit, die Hölle beschaffen sein“, schreibt Primo Levi schon über den Moment der Ankunft im Lager, wo die Häftlinge, nach vier Tagen Fahrt in einem überfüllten Güterwaggon halb verdurstet, in einem leeren Raum warten müssen; der Wasserhahn tropft, aber ein Schild warnt, das Wasser sei verschmutzt und dürfe nicht getrunken werden. Etwas später bricht der Gefangene, immer noch von Durst gequält, vor dem Fenster der Baracke einen Eiszapfen ab. Ein Wachmann reißt ihm diesen sogleich aus der Hand und antwortet, als Levi wissen will, warum, kurz und bündig: „Hier ist kein Warum.“ Dazu fällt Levi ein Vers aus Dante Alighieris „Göttlicher Komödie“ ein, in dem der Erzähler auf der Reise in die Vorhölle begreift, dass er hier keine Hilfe erwarten kann.

Das Bild der Danteschen Hölle findet sich nicht nur bei Levi, sondern auch in vielen anderen Lagertexten. Judith Kasper wollte ergründen, warum es sich so beharrlich hält, obwohl die Analogie zwischen den Nazi-Lagern und der heilsgeschichtlichen Vorstellung des mittelalterlichen Dichters, der Weg zum Paradies führe durch die Hölle, problematisch ist. Daher begann sich die Wissenschaftlerin zusätzlich in Dantes Epos zu vertiefen – und erlebte eine Umkehrung der Perspektive: Durch ihren an den Lagertexten geschärften Blick für

die sprachlichen Ausdrucksformen des Traumatischen zeigt sie, inwiefern in der Göttlichen Komödie selbst schon etwas gänzlich Unbewältigtes liegt. Zugleich erscheint Dantes Text als ein großes Archiv poetischer Umgangsformen mit traumatischen Erfahrungen. Aus dieser Quelle schöpfen auch die Autoren der drei analysierten Holocaust-Werke. „Da habe ich tatsächlich noch einen weißen Fleck in der Forschung gefunden“, sagt Kasper, „denn Holocaust-Forscher haben selten Ahnung von Dante-Philologie, und umgekehrt gilt dasselbe.“

Besonders eindrücklich ist in Levis Buch eine Szene, in der er einem französischen Mithäftling die italienische Sprache nahebringen will. Auf Anhieb fallen ihm nur die in der Schule gelernten Dante-Verse ein, und auch das nur lückenhaft. Aber während er rezitiert, ergreift ihn selbst die Schönheit der Sprache und die Präzision der Form. So verschafft der Gefangene sich und seinem Nachbarn auf dem Weg zum Abholen der ewiggelichen wässrigen Suppe eine kleine Pause, inmitten des Lagerterrors. Judith Kasper spricht darüber ihrerseits mit hörbarer Freude: „Literatur als Lebensmittel – damit kann ich dem Staunen und Entsetzen etwas entgegenstellen.“

„Literatur als Lebensmittel – damit kann ich dem Staunen und Entsetzen etwas entgegenstellen.“

SABINE SÜTTERLIN

#### DIE WISSENSCHAFTLERIN



**Dr. Dr. Judith Kasper** hat an der Universität Freiburg in französischer Literaturwissenschaft und an der Universität Verona in Philosophie promoviert. Zu ihren vielfältigen Forschungsinteressen zählen neben französischer und italienischer Literatur auch Holocaust-Studien, Raum- und Gedächtnistheorien, Psychoanalyse und poststrukturalistische Theoriebildung. Seit April 2011 arbeitet sie im Rahmen einer von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) geförderten „Eigenen Stelle“ am Institut für Romanistik der Universität Potsdam.

#### Kontakt

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





# Chemie ohne Experimente

Juniorprofessor Dr. Thomas Körzdörfer betreibt Computerchemie

„Chemie ist das, was knallt und stinkt“, sagt eine alte Volksweisheit. Dass sie allerdings nur sehr bedingt den aktuellen Stand dieser Wissenschaft widerspiegelt, kann Prof. Dr. Thomas Körzdörfer bestätigen. Der Juniorprofessor für Computerchemie gehört zu jenen, die nicht im weißen Kittel und mit dem Reagenzglas in der Hand forschen und lehren. Mit Hilfe der Mathematik, der Quantenphysik und dem Einsatz moderner Hochleistungsrechner entwickelt er neue Materialien und Technologien.

In der experimentellen Chemie erklären die Wissenschaftler die Ergebnisse ihrer Versuche. „Wir machen es genau umgekehrt“, erläutert der Computerchemiker Thomas Körzdörfer. „Wir nutzen die Naturgesetze als Grundlage und überlegen, welche Ergebnisse zu erwarten sind, wenn wir experimentieren würden.“ Der Vorteil dieser Methode: Mithilfe der Theorie könnten die Wissenschaftler einschätzen, welche Experimente vielversprechend sind und welche nicht. Darüber hinaus könne man auf diese Art dazu beitragen, die Ergebnisse von Experimenten durch die Gesetze der Quantenmechanik zu erklären, so Körzdörfer.

Für diese Forschungen ersetzen die Chemiker das Reagenzglas durch Bleistift und Papier. „Wir benötigen nur den Rechnerraum, die Rechner und das Personal“, sagt Thomas Körzdörfer. „Der Rest kommt aus unseren Hirnen.“ Aber wie können Eigenschaften von Materialien ohne Experimente bestimmt werden? Diese Frage stellen sich der Forscher und sein Team. Die Computerchemie ist ein Wissenschaftszweig, der die Gebiete der Chemie, Physik und Informatik verbindet, um Methoden zur Berechnung von Moleküleigenschaften zu entwickeln und anzuwenden.

Thomas Körzdörfer ist seit August 2012 an der Universität Potsdam tätig. Er studierte Physik und Macromolecular Science, promovierte in Bayreuth und verbrachte anschließend zwei Jahre als Postdoc am Georgia Institute of Technology in Atlanta. Als er sich mit der Ausschreibung der Juniorprofessur für Computerchemie beschäftigte, kannte er die Universität in Potsdam noch nicht, wohl aber die Stadt,

## DER WISSENSCHAFTLER



Jun.-Prof. Dr. Thomas Körzdörfer studierte Physik und Macromolecular Science an der Universität Bayreuth. Er promovierte 2009 an dieser Universität. In Potsdam bekleidet er eine Juniorprofessur für Computerchemie am Institut für Chemie. In seinen Forschungsarbeiten wendet der Wissenschaftler Methoden der theoretischen Festkörperphysik auf Fragestellungen aus der Molekülchemie an.

### Kontakt

Universität Potsdam  
Institut für Chemie  
Karl-Liebknecht-Str. 24-25  
14476 Potsdam OT Golm  
✉ [koerz@uni-potsdam.de](mailto:koerz@uni-potsdam.de)



Jun.-Prof. Dr. Thomas Körzdörfer in seinem "Labor" – dem Clusterraum mit Hochleistungsrechnern.

die ihm gut gefällt. Er stellte fest, dass die Stelle zu seinem Profil passt und bewarb sich erfolgreich. Heute wohnt er mit seiner Familie in Potsdam und hat die Entscheidung, hierher zu kommen nicht bereut, „ganz im Gegenteil“.

Im Institut für Chemie gibt es einen starken Bereich für Theoretische Chemie. Dieses Wissenschaftsgebiet ist grundsätzlich eher „physiklastig“, der Arbeitsalltag sieht ganz anders aus als bei den meisten Chemikern. Für seine Forschungen braucht Thomas Körzdörfer kein Labor. In einem Clusterraum im Keller des Hauses 27 auf dem Campus Golm ist der Computercluster der Arbeitsgruppe aufgebaut. Dessen Rechnerleistung ersetzt mehr als 500 gewöhnliche Arbeitsplatzrechner. Mit seiner Abwärme könnte man fünf gut isolierte Einfamilienhäuser heizen.

„Wir schauen mit unseren Rechnern die verschiedensten Systeme an – Moleküle, Materialien – und sagen vorher, welche dieser Materialien die gewünschten Eigenschaften haben sollten.“ Nur die vielversprechendsten Materialien werden schließlich von Chemikern synthetisiert und experimentell untersucht. Thomas Körzdörfers wissenschaftliche Arbeit hat Brückenfunktion. So wendet er Methoden der theoretischen Festkörperphysik an, um Fragen aus der Molekülchemie zu beantworten. Hierzu modelliert er elektronische Prozesse – wie sie etwa in molekularen Halbleitern stattfinden – durch quantenmechanische Rechnungen. Dafür nutzt er moderne Hochleistungsrechner. „Die Nutzung rechnerbasierter Modellierungen zur Analyse und Optimierung der elektronischen Eigenschaften

von molekularen Halbleitern erlaubt es, neue Bereiche der Optoelektronik zu erschließen“, sagt er. Bei seinen Forschungen interessiert sich der Juniorprofessor insbesondere für organische Materialien, die für elektronische oder optoelektronische Anwendungen gebraucht werden. Das sind beispielsweise organische Solarzellen oder organische Displays, wie sie in der neuesten Generation der Handys verwendet werden. Diese Materialien sind gegenüber anorganischen von großem Vorteil. Sie sind sehr günstig, flexibel und vielseitig einsetzbar. So kann man organische

„Thomas Körzdörfers wissenschaftliche Arbeit hat Brückenfunktion.“

Solarzellen beispielsweise biegen oder auf Papier drucken. Thomas Körzdörfer untersucht, wie die strukturellen und elektronischen Eigenschaften dieser Materialien zusammenhängen. So wollen die Chemiker die Frage beantworten, wie die elektronischen Eigenschaften dieser organischen Materialien so gewählt werden können, dass sie für die gewünschten Anwendungen optimal sind. Für Thomas Körzdörfer ist es besonders herausfordernd, die Vorhersagen möglichst zuverlässig und effektiv zu gestalten.

Hier hilft ihm sein physikalischer Hintergrund, denn die sogenannte Schrödinger Gleichung enthält die Antwort auf alle Fragen, die im Zusammenhang mit den elektronischen Eigenschaften von Materialien stehen. Die Gleichung besagt, dass die zeitliche Veränderung eines Zustands durch seine Energie bestimmt ist. Sie bildet damit das Fundament für praktische Anwendungen der Quantenmechanik. Das Problem besteht nun allerdings darin, dass diese Gleichung in der Praxis häufig nicht lösbar ist. Selbst wenn die Lösung für eine Molekülverbindung, wie beispielsweise Wasser, bekannt wäre, ergäben sich so viele Daten, dass der weltweit verfügbare Speicherplatz nicht ausreichen würde, um diese Lösung abzuspeichern. „Das heißt, man muss sich Gedanken darüber machen – und daran arbeiten wir – wie man Aussagen von ähnlicher Qualität bei wesentlich geringeren Kosten und sinkendem Aufwand an Rechnerleistung treffen kann.“

Obwohl Thomas Körzdörfer in allen Schulfächern sehr gute Leistungen zeigte, sich für Vieles interessierte, reizte ihn am meisten, mit Papier und Bleistift mathematische Aufgaben zu lösen. „Ich habe früh gemerkt, dass ich das besser kann und lieber mache als die meisten anderen Schüler.“ Deshalb war das Physikstudium eine logische Entscheidung für ihn. „Ich hatte während des Studiums Physikvorlesungen bei einem Chemiker und Chemievorlesungen bei einem Physiker.“ Die Erfahrungen ließen ihn erkennen, dass diese beiden Wissenschaften nicht voneinander zu trennen sind. Letztlich entschied er sich für die Chemie. Doch die Methoden, die er verwendet, sind in der Physik beheimatet. Anfangs wurden sie vorwiegend auf Festkörper angewendet – in Deutschland eine klassische Domäne der Physik. In den letzten Jahrzehnten interessieren sich jedoch auch Chemiker für diese Theorie. Denn mit ihrer Hilfe können elektronische Eigenschaften von organischen Materialien und großen Molekülen effektiver vorhergesagt werden als mit den Methoden, die bisher vorwiegend in der Theoretischen Chemie angesiedelt waren. Thomas Körzdörfer ist in der Chemie „angekommen“, entwickelt neue Methoden und wendet diese auch an.

„Ich hatte während des Studiums Physikvorlesungen bei einem Chemiker und Chemievorlesungen bei einem Physiker.“

DR. BARBARA ECKARDT



# „Nicht ohne uns!“

Neue Formen der gelebten Demokratie bereichern die Kommunalpolitik

*Wasserwerfer rollen, Schlagstöcke werden geschwungen, Tränengas liegt in der Luft. Der Schlossgarten von Stuttgart hat sich in einen Ort der Gewalt, des Chaos, der Wut und Verzweiflung verwandelt. Es ist der 30. September 2010. Der Tag, an dem die Proteste gegen das Projekt „Stuttgart 21“ eskalieren. Wie konnte das geschehen? Diese Frage stellten sich Politiker, Bürger, Journalisten und Wissenschaftler fassungslos. Jochen Franzke, Professor für Verwaltungswissenschaft, sieht in den Ereignissen rund um das Großprojekt ein Zeichen dafür, dass sich unsere Gesellschaft grundlegend verändert hat. „Lokale Demokratie“ und „Bürgerbeteiligung“ sind dabei die Stichworte. Der Wissenschaftler erforscht, wie sich lokale Demokratie entwickelt und welche Folgen das hat.*

„Wir leben in einer ziemlich dynamischen Zeit“, sagt Jochen Franzke. Mitreden und mitentscheiden – dies sei für Bürger heute wichtiger denn je. „Und sie wollen sich nicht für dumm verkaufen lassen“, betont der Verwaltungswissenschaftler. Gerade in Baden-Württemberg mischten sich die Bürger schon längere Zeit in die Politik ein – etwa über Bürgerinitiativen und Bürgerbewegungen. Doch die traditionelle Protest-

kultur in Deutschland kam bisher vor allem aus dem linken Spektrum. Gegen Stuttgart 21 protestierten jedoch nicht nur Alt-68er, Umweltaktivisten oder Studierende. Der Wissenschaftler verdeutlicht: „Hier gab es eine ganz andere Zusammensetzung, eine repräsentative Mischung der Gesellschaft.“ Ganze Familien und Schüler protestierten neben Älteren, die noch nie zuvor in ihrem Leben auf einer Demo waren. Dass die Behörden schließlich Gewalt einsetzten, sei ein Schock gewesen, sagt der Wissenschaftler. „Das konnte man vielleicht vor 50 Jahren machen, aber doch nicht heute.“ Öffentlicher Protest ist kein Phänomen von Randgruppen mehr. Er ist in der Mitte der Gesellschaft angekommen und wird als Instrument gegen unliebsame Entscheidungen genutzt.

„Öffentlicher Protest ist kein Phänomen von Randgruppen mehr.“

„Früher hatte man nur eine einzige Möglichkeit, sich in die Kommunalpolitik einzumischen: Indem man zur Wahl ging“, sagt Jochen Franzke. Die Wahlbeteiligung bei den Kommunalwahlen sinke jedoch seit Jahren kontinuierlich, unterstreicht der Forscher: „In den letzten 25 Jahren um 20 Prozent.“ Von „Politikverdrossenheit“ oder politischem Desinteresse ist die Rede. Dem gegenüber steht jedoch die Tatsache, dass die Zahl der Bürgerentscheide steigt. Über 6.000 Mal entschieden sich die Menschen in Deutschland bisher auf diesem direktdemokratischen Wege. Im Jahr 2013 in München etwa gegen eine deutsche Olympiabewerbung, in Aachen gegen den Bau einer neuen Straßenbahnlinie, in Bernau für ein Mitspracherecht beim Bau zukünftiger Straßen. In jüngster Zeit fallen Bürgerentscheide besonders häufig zu Ungunsten der Privatisierung kommunalen Eigentums aus. Wohnungen, Wasserbetriebe oder Müllabfuhr – geht es nach den Bürgern, bleibt all dies in öffentlicher Hand. „Da

*Die Wahl – nur eine von vielen möglichen politischen Formen der Beteiligung.*



Prof. Dr. Jochen Franzke.

hat sich die Stimmung in den vergangenen Jahren gedreht“, stellt Franzke fest.

Neu ist auch, dass Bürger zunehmend auf Ebene der sogenannten „Kooperativen Demokratie“ aktiv werden: als Diskutanten in Bürgerversammlungen und an Runden Tischen, als Experten in Bürgergutachten oder als Ideengeber in Zukunftswerkstätten. Politikwissenschaftler Franzke betont: „Die Ressource, die die Bürger hier einbringen können – das Bürgerwissen –, ist Gold wert und wurde lange unterschätzt.“

Nun bemühen sich Stadt- und Gemeinderäte, Bürgermeister und kommunale Verwaltungen zunehmend darum, die Bürger mit ins Boot zu holen. Anwohner werden angehört, wenn es um bauliche Veränderungen in ihrer Nachbarschaft geht. In Einwohnerversammlungen werden soziale Themen diskutiert – in Potsdam etwa jüngst

„ Können Bürger mitreden, akzeptieren sie eher schwierige Entscheidungen.“

die Integration von Flüchtlingen in ein Wohngebiet. In Bürgerhaushalten können Stadtbewohner mitbestimmen, wofür ein Teil des Haushaltsbudgets ausgegeben wird. Gleichzeitig kann die Verwaltung über den Bürgerhaushalt erkennen, was den Bürgern wichtig ist:

„In Berlin-Lichtenberg waren Radwege ein wichtiger Punkt. Kein Politiker hatte davor auf dem Schirm, dass die Leute mehr Radwege wollen“, verdeutlicht Franzke. Hier zeigte sich: Bürgerbeteiligung wirkt auch umgekehrt. In Lichtenberg haben sich die Verwaltungsstrukturen geändert und an die Bedürfnisse der Bewohner angepasst. Heute sind Stadtteilmanager vor Ort und so nah wie möglich am Bürger.

Können Bürger mitreden, akzeptieren sie eher schwierige Entscheidungen. Damit dies gelingt, gilt es, rechtzeitig zu handeln: „Früher hat man die Bürgerbeteiligung erst begonnen, als eigentlich alles schon entschieden war“, sagt Jochen Franzke. „Das ist Politik des 20. Jahrhunderts.“ Heute gilt: Bereits in der Planungsphase zu Großbauprojekten oder anderen einschneidenden Ereignissen sollen die Menschen beteiligt werden. Transparente Verfahren sind dabei ein wichtiger Baustein. Denn nur derjenige, der auch versteht, was geplant ist und was geschieht, kann sich einbringen. Heute bieten digitale Medien neue Möglichkeiten, dies auch zu verwirklichen. „Die Stadt Köln hat einen Online-Bürgerhaushalt eingeführt. Die meisten Vorschläge kamen in der Nacht,

zwischen drei und vier Uhr.“ Franzke schmunzelt: „Zu dieser Zeit hat kein Bürgerbüro geöffnet.“ Das Beispiel zeige, dass man mit modernen Methoden andere Gruppen erreiche als mit den klassischen Angeboten.

Mitunter gelangt die neue lokale Demokratie an ihre Grenzen. „Wir müssen uns als Verwaltungswissenschaftler die vielen neuen Instrumente genauer angucken“, so Franzke. Denn die Bürgerbeteiligung leide unter einem großen Problem: „Sie ist sozial verzerrt.“ Männer beteiligten sich häufiger als Frauen, Menschen mit gutem Einkommen engagieren sich eher als Menschen, die auf Hartz IV angewiesen sind. „Benachteiligte Gruppen haben sich aus der Beteiligung faktisch zurückgezogen“, erklärt der Wissenschaftler. „Wenn man um seine eigene Existenz kämpft, hat man nicht viel Zeit für Partizipation.“ Gerade in benachteiligten Stadtgebieten erreichten die bisherigen Möglichkeiten die Menschen nicht. Entsprechend groß sei die Enttäuschung und Frustration. „Hier muss man neue Instrumente entwickeln.“

Gleichzeitig sieht der Wissenschaftler auch das Problem der Unübersichtlichkeit: Mehr als 60 Möglichkeiten der Bürgerbeteiligung gebe es bisher. Das seien zu viele und teilweise auch widersprüchliche Angebote. Denn trotz aller Bürgerbeteiligung gelte: „Am Ende muss entschieden werden, und wir werden niemals die Situation haben, dass alle zufrieden sind.“

HEIKE KAMPE

#### DER WISSENSCHAFTLER



**Prof. Dr. Jochen Franzke** studierte Außenpolitik in Potsdam und ist seit 2008 außerplanmäßiger Professor für Verwaltungswissenschaft. Neben Fragen zur lokalen Demokratie erforscht er Wandlungsprozesse in der Europäischen Union und in Mittel- und Osteuropa.

#### Kontakt

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

# Juristisches Neuland

Rechtswissenschaftler untersuchen Fragen mit Medienbezug

*Ihr Privatleben wird gern und häufig in der Boulevardpresse ausbreitet. Doch Caroline von Monaco, seit 1999 Caroline Prinzessin von Hannover, geht seit den 1990er Jahren konsequent gegen die Medien vor und wehrt sich gegen die Veröffentlichung von Papparazzi-Fotos. Für ihr Recht auf Privatsphäre zog sie bis zum Europäischen Gerichtshof für Menschenrechte. 2004 fällte die Institution ein Urteil, das Caroline in vielen Punkten Recht gab und die Presse erheblich einschränkte. Wie weit reichen die Rechte der Öffentlichkeit, über das Privatleben prominenter Persönlichkeiten informiert zu werden? Ab wann werden durch die Offenlegung intimer Details Rechte verletzt? Der Spagat zwischen Persönlichkeitsrechten und der Pressefreiheit wird gerade im Fall Carolines deutlich, deren juristischer Feldzug in einer Reihe von Urteilen mündete, die als sogenannte Caroline-Urteile Einzug in die Rechtsgeschichte hielten. An der Forschungsstelle für Medien- und Wirtschaftsrecht beschäftigen sich Juristen seit etwa zehn Jahren mit diesen und ähnlichen Fragen. Die drei Professoren Tobias Lettl, Wolfgang Mitsch und Christian Czychowski bündeln hier ihre medien- und wirtschaftsrechtlichen Kompetenzen.*

*Justitia mit Waage und Richtschwert.*



Prof. Dr. Tobias Lettl.

„Das Medienrecht ist eigentlich kein eigenes Rechtsgebiet, sondern eher ein Querschnitt aus vielen Bereichen“, erklärt Tobias Lettl, Professor für Bürgerliches Recht, Handels- und Wirtschaftsrecht. Ob Strafrecht, Wettbewerbsrecht, Kartellrecht oder Urheberrecht – alle diese Rechtsgebiete haben Bezüge zum Medienrecht. Das Kartellrecht muss etwa darüber entscheiden, ob die Fusion zweier Verlage den Wettbewerb im Bereich der Medien gefährdet. Ob eine Anzeige in einer Zeitung deutlich genug als solche gekennzeichnet ist, ist eine Frage des Wettbewerbsrechts. Die Forschungsstelle für Medien- und Wirtschaftsrecht ist die Schnittstelle, an der die Fäden der einzelnen

„Die Forschungsstelle für Medien- und Wirtschaftsrecht ist die Schnittstelle, an der die Fäden der einzelnen juristischen Forschungsgebiete zusammenlaufen.“

juristischen Forschungsgebiete zusammenlaufen. „Hier bietet sich die Möglichkeit, interdisziplinär mit Kollegen aus unterschiedlichen Fachrichtungen zusammenzuarbeiten – das gibt es meines Wissens so kaum in Deutschland“, verdeutlicht Honorarprofessor Christian Czychowski.

An der Juristischen Fakultät hat das Medienrecht eine gewisse Tradition. „Angesichts der Nähe zur Medienstadt Babelsberg und zu den Filmstudios lag schon immer ein besonderes Augenmerk auf dem Medienrecht“, erklärt Tobias Lettl. „Dieser Bereich ist in der Ausbildung ein Schwerpunkt.“ In den Vorlesungen – etwa zum Wett-

„Angesichts der Nähe zur Medienstadt Babelsberg und zu den Filmstudios lag schon immer ein besonderes Augenmerk auf dem Medienrecht.“

bewerbs-, Kartell- oder Urheberrecht – werden häufig auch medienrelevante Themen behandelt. Zum Studieninhalt gehören ebenso Grundlagen des Medienrechts, das Medienstrafrecht und das Europäische Medienrecht. „Das wird mittlerweile immer wichtiger, weil die Vorgaben aus dem europäischen Kontext auch auf das deutsche Recht ausstrahlen“, verdeutlicht Tobias Lettl.

„Durch die Existenz der Forschungsstelle werden diese Fächer und Fachgebiete im Schwerpunktbereich angeboten und von den Studierenden auch nachgefragt“, erläutert Wolfgang Mitsch, Professor für Strafrecht mit Jugendstrafrecht und Kriminologie. Sein Spezialgebiet ist das Medienstrafrecht. „Das ist ein relativ junges Teilgebiet des Medienrechts, das aber immer mehr an Attraktivität gewinnt“, betont der Wissenschaftler, der ein Lehrbuch zu diesem Fach im Jahr 2012 verfasst hat – es ist das erste auf dem Markt.

Tobias Lettl spricht von „forschungsbasierter Lehre“ wenn er die Aktivitäten rund um die Forschungsstelle für Medien- und Wirtschaftsrecht beschreibt. Was das genau bedeutet, erklärt Christian Czychowski. In einem Seminar ließ er seine Studierenden die Frage bearbeiten, ob die Meister am Staatlichen Bauhaus in den 1920er und 1930er Jahren dem Bauhaus Nutzungsrechte vermachten oder nicht. Wäre dies der Fall, hätte etwa die Stadt Dessau als betreibende Institution Nutzungsrechte für zahlrei-

Prof. Dr. Wolfgang Mitsch.



Fotos: Fritze, Karla



che bedeutende Designermöbel wie etwa die Sessel von Marcel Breuer. „Das ist eine rechtsgeschichtliche Frage, die aber unmittelbare Auswirkungen auf unsere heutige Zeit hat“, erklärt Czychowski. Was sind Urheberrechte, was Nutzungsrechte – nachdem diese grundlegenden Fragen in der Vorlesung geklärt waren, begannen die Studierenden mit der Forschung. „Dazu muss man sich zunächst einmal in die Archive begeben“, erläutert Czychowski. „Was steht in den Verträgen, was steht in den Korrespondenzen?“ Antworten auf diese Fragen werden in mühsamer Kleinarbeit in staubigen Akten und Dokumenten gefunden. In den Abschlussarbeiten formulieren die Studierenden nun ihre Ergebnisse.

Neben diesen historischen Fragen kann gerade das Medienrecht Themen bieten, die bisher wissenschaftlich kaum erörtert wurden. „Die Übertragung von Fernsehrechten an Sportveranstaltungen ist so ein Thema, zu dem kaum etwas veröffentlicht ist“, beschreibt Tobias Lettl die aktuelle Situation. Wie kann auf der Grundlage des geltenden Rechts entschieden werden, wer die Übertragungsrechte bekommt? Welche Rechte haben der Veranstalter, die Zuschauer und der Verband? Auch mit den begrenzten Zuschauerplätzen im NSU-Prozess beschäftigen sich Medienrechtler. „Das ist im Moment überhaupt nicht gesetzlich geregelt“, sagt Wolfgang Mitsch. Das Beispiel zeige jedoch, dass ein starkes Bedürfnis nach einer solchen Regelung besteht. Als juristisch forschender Wissenschaftler stelle sich ihm die Frage, wie diese aussehen könnte.

Um solche Fragestellungen zu bearbeiten, nehmen Juristen die Gesetzbücher zur Hand, überprüfen jeden einzelnen Tatbestand und suchen nach Gesetzen, die auf die entsprechende Problemlage zutreffen. Betreten sie komplettes Neuland, wagen sie auch den Blick über den Tellerrand – wie sieht es in anderen Ländern aus? Gibt es dort bereits entsprechende Regelungen und haben sich diese bewährt? „Der Output einer solchen Forschung sind dann meist Publikationen, die einem breiten Fachpublikum vorgelegt und diskutiert werden“, erklärt Wolfgang Mitsch.

Unter dem Dach der Forschungsstelle für Medien- und Wirtschaftsrecht sind mittlerweile zahlreiche wissenschaftliche Publikationen entstanden. Zusätzlich zur eigenen Forschung betreuen die Wissenschaftler Doktoranden zu medien- und wirtschaftsrechtlichen Themen. Bisher wurden mehr als 20 Dissertationen mit entsprechendem Bezug abgeschlossen. Zweimal im Jahr finden zudem Vorträge statt, die sich sowohl an Studierende als auch an das interessierte Fachpublikum richten. Der damalige Präsident des Bundeskartellamtes, Ulf Böge, zählte bereits ebenso zu den Referenten wie der damalige Vorsitzende Richter des Bundesgerichtshofs, Joachim Bornkamm.



Honorarprofessor Christian Czychowski.

In Zukunft soll das Team der Forschungsstelle noch erweitert werden: „Wir wollen unsere Fühler auch ins öffentliche Recht ausstrecken und Kollegen gewinnen, die sich medienrechtlich einbringen können“, so Tobias Lettl. Auch eine eigene Schriftenreihe planen die Forscher, um ihre Forschungsthemen aufzubereiten und einem breiteren Publikum verfügbar zu machen.

HEIKE KAMPE

#### **DIE FORSCHUNGSSTELLE FÜR MEDIEN- UND WIRTSCHAFTSRECHT**

Seit mehr als zehn Jahren forschen Juristen unter dem Dach der Forschungsstelle für Medien- und Wirtschaftsrecht vor allem zu Themen mit medienrechtlichem Bezug. Dabei arbeiten die Forscher interdisziplinär und verbinden unterschiedliche Bereiche der Rechtswissenschaften miteinander.

#### **Kontakt**

Prof. Dr. Tobias Lettl  
Juristische Fakultät  
Universität Potsdam  
August-Bebel-Str. 89  
14482 Potsdam  
✉ [lettl@uni-potsdam.de](mailto:lettl@uni-potsdam.de)



# Wiederholungen der Vergangenheit

Formen des Reenactments in Medien, Kunst und Wissenschaft

*Im Sommer 2010 zündete der polnische Performancekünstler Rafał Betlejewski eine Scheune an – im Gedenken an das Massaker von Jedwabne: In der polnischen Kleinstadt war 1941 die jüdische Bevölkerung von nicht-jüdischen Bewohnern in einer Scheune zusammengetrieben und bei lebendigem Leibe verbrannt worden. Was hat Betlejewskis Gedenkaktion damit zu tun, dass an der Ostküste Australiens jährlich Wiederaufführungen der Entdeckung des Kontinents durch James Cook stattfinden oder der Schweizer Regisseur Milo Rau „Die letzten Tage der Caeusescus“ nachinszenierte? Es sind sogenannte Reenactment-Projekte. Sie wiederholen vergangene Ereignisse, machen historische Bilder in der Gegenwart präsent und Geschichte nacherlebbar.*

Reenactments haben seit einigen Jahren in der populären Kultur, in Kunst und Medien, aber auch als Thema in den Geisteswissenschaften eine hohe Konjunktur. Ob nun in Form historischer Rollenspiele, als Wiederaufführungen historischer Schlachten oder als performative Reinszenierungen vergangener Ereignisse – die Spielarten des Reenactments sind vielfältig. An der Universität Potsdam beschäftigen sich die Slawistin Prof.

Dr. Magdalena Marszałek und die Anglistin Prof. Dr. Anja Schwarz mit seinen aktuellen Erscheinungsformen und ihrer Bedeutung für heutige Gedächtniskulturen. Sie haben gemeinsam ein Seminar zu diesem Thema durchgeführt und im letzten Wintersemester eine Vortagsreihe zusammen mit dem Zentrum für Zeithistorische Forschung Potsdam (ZZF) veranstaltet. Nina Weller sprach mit den Wissenschaftlerinnen.

**Frau Marszałek, Frau Schwarz, wie erklären Sie die gegenwärtige Konjunktur von Reenactment-Projekten?**

**MARSZALEK:** Es ist nicht einfach, auf die Frage nach den Gründen dieses Phänomens zu antworten. Es hat generell mit unserer Zeitwahrnehmung zu tun: Wir leben in einer „breiten Gegenwart“ (Hans Ulrich Gumbrecht), glauben nicht mehr an den Fortschritt und interessieren uns daher wenig für die Zukunft. Wir

schauen lieber in die Vergangenheit und erinnern an die Geschichte in dichten Schleifen von Jahrestagen und anderen Gedenkritualen. Die gegenwärtige Erinnerungskultur ist darüber hinaus stark auf emotionales Nachempfinden der Vergangenheit ausgerichtet. Dies zeigt sich in unserer Einstellung zu Zeitzeugen, zu Orten als historischen Schauplätzen und zu alten Artefakten als Spuren der Vergan-

*Reenactment als Form des Gedenkens. Im Jahr 2010 zündete der polnische Künstler Rafał Betlejewski eine Scheune an, um an ein Massaker an den jüdischen Einwohnern der Stadt Jedwabne zu erinnern.*







genheit, die uns erlauben, die Geschichte unmittelbar zu ‚erfahren‘ oder zu ‚berühren‘. Es ist dann nur noch ein kleiner Schritt zur Verkleidung und zum performativen Nachstellen, um sich in eine historische Figur zu versetzen und eine Illusion der Reise in die Vergangenheit am eigenen Leibe zu erleben.

**SCHWARZ:** Dabei ist jedoch interessant, dass Reenactments gleichzeitig auf ältere Traditionen der Vergangenheitsdarstellung zurückgehen und eine Reihe formaler Eigenschaften mit diesen teilen. So sind Passionsspiele auch eine Art Reenactment, d.h., eine performative Nachstellung vergangener Ereignisse; religiöse Rituale im Allgemeinen sollen häufig Begebenheiten Präsenz verleihen, die an den imaginierten oder realen Ursprüngen der Gemeinschaft liegen. Zumindest für den anglophonen Kulturraum lässt sich schließlich eine weitere Traditionslinie für Reenactments in den historischen Festzügen (historical pageants) finden, die ihre Ursprünge wie die Passionsspiele im Mittelalter haben, sich aber seit der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts vermehrt

der Darstellung weltlicher Geschichtsereignisse widmeten. Diese Großveranstaltungen, die vor allem um die Jahrhundertwende sehr populär waren, bereiteten Vergangenes pädagogisch so auf, dass sie die Vorstellung einer gemeinsamen Geschichte und damit einer regionalen oder nationalen Identität vermittelten.

#### **Was stellt nun das genuin Neue der gegenwärtigen Entwicklung dar?**

**SCHWARZ:** Die gegenwärtige Konjunktur unterschiedlicher Reenactment-Formate ist in der Tat eine neue Erscheinung. Mit dem Begriff bezeichnet man seit etwa den 1960er Jahren – zunächst im englischsprachigen Raum – populäre Rekonstruktionen von historischen Ereignissen. Im Unterschied zu den von offizieller Seite organisierten Pageants begannen Laien, sich verstärkt für die lokale Geschichte zu interessieren. Sie griffen das Motto der Oral History-Bewegung auf, das besagte „Dig where you stand“. Sie standen wie diese für eine Demokratisierung und Popularisierung des Umgangs mit der Vergangenheit, weg vom Expertenwissen der Geschichtswissenschaft. Mit diesem

Wechsel ging das Interesse für andere geschichtliche Inhalte einher, und es entwickelte sich der Wunsch nach anderen Formen der Erforschung und Vermittlung von Geschichte.

**MARSZALEK:** In jüngerer Zeit gehören dazu nicht nur populäre Inszenierungen von Schlachten und anderen historischen Ereignissen durch Hobby-Darsteller, sondern auch performative Nachstellungen als Fernsehformate, als ‚Einlagen‘ in TV-Dokumentationen oder als Mittel der Museumspädagogik. In der Kunst spricht man erst seit etwa 15 Jahren vom Reenactment als Wiederholungsexperiment.

**SCHWARZ:** Eine These zu den Gründen für diese gegenwärtige Konjunktur, der wir auch in unseren Lehrveranstaltungen nachgegangen sind, besagt, dass unser kulturelles Gedächtnis derzeit einen Wandel erfährt und zunehmend das Format eines Bildgedächtnisses annimmt. Die US-Amerikanische Historikerin Alison Landsberg argumentiert beispielsweise, dass die technologischen Möglichkeiten der Massenmedien Menschen vermehrt dazu einladen, Erinnerungen an

Ereignisse, die sie selbst nicht erlebt haben, zu ihren eigenen zu machen.

**MARSZALEK:** Es ist tatsächlich auffallend, dass viele Reenactments weniger die Ereignisse selbst als die medialen Bilder, vor allem Filme, imitieren. Dies gilt besonders für die Ereignisse des 20. Jahrhunderts. Man hat den Eindruck, als ginge es darum, die medialen Bilder durch die körperliche Erfahrung in der performativen Nachstellung ‚wiederzubeleben‘. Populäre Reenactments gehen meist sehr unreflektiert mit dem Gebrauch von medialen Vorlagen um. In den künstlerischen Nachstellungen wird dagegen gerade dieser Aspekt oft zum wichtigsten Punkt des Experiments. Interessanterweise sagen beispielsweise sowohl Jeremy Deller als auch Milo Rau in Interviews, dass sie Ereignisse nachstellen, die sie von den Fernsehbildern aus ihrer Kindheit kennen. So setzen sie sich mit den medialen Bildern kritisch auseinander, wenn sie mit ihren Reenactments ein politisches Korrektiv der Interpretation von historischen Ereignissen erzielen (Deller) oder aber zum genaueren Hinschauen auf



Nachgestellte Geschichte:  
Die Schlacht bei Tannenberg von 1410.

die Ereignisse der Revolution von 1989 zwingen wollen (Rau).

**Gibt es für den ost- und mitteleuropäischen und den anglophonen Raum auffallende kulturelle und lokale Besonderheiten von Reenactments?**

**MARSZALEK:** Es gibt sicherlich spezifische lokale Gründe für die Reenactment-Welle. In Polen zum Beispiel ist das populäre Reenactment inzwischen zu einem Volksspiel geworden und die verkleideten Reenactors gehören zum Alltag, weil es immer etwas zu ‚wiederholen‘ gibt. Meiner Meinung nach hat die enorme Konjunktur von populären Reenactments in Polen, die sich keineswegs auf mittelalterliche Schlachten begrenzen, sondern vor allem Ereignisse des Zweiten Weltkriegs nachstellen, viel mit den intensiven und zum Teil sehr dramatischen Debatten um die polnische Geschichte im 20. Jahrhundert zu tun, die – von der politischen Wende von 1989 ausgelöst – vor allem nach 2000 ausgebrochen sind. Es sind mehrheitlich gedächtnispolitisch durchaus konforme Nachstellun-

gen, wie das Reenactment des polnisch-nationalen Warschauer Aufstands von 1944, der Städte-Bombardierungen oder des Massakers in Katyń. Es gibt aber auch Reenactments, die als kritische Interventionen gemeint sind. Das erwähnte Projekt „Verbrennen einer Scheune“ des polnischen Performers Rafał Betlejewski ist ein gutes Beispiel dafür. Dieses Projekt zeigt aber auch, dass die Grenze zwischen einem populären Event und einer künstlerischen Intervention im Reenactment fragil bleiben kann. Betlejewski wollte an das Massaker in Jedwabne 1941 erinnern, das heißt an die polnische Mittäterschaft am Holocaust. Die Aktion war äußerst spektakulär: Betlejewski zündete die mit Benzin übergossene Scheune von innen an und rettete sich quasi durch Flucht in letzter Minute aus der bereits brennenden Scheune. Interessanterweise ‚verbrannte‘ Betlejewski dabei in der Scheune auch den polnischen Antisemitismus, indem er die vorher von den freiwilligen Projektteilnehmern gesammelten Kärtchen mit Schuldbekennnissen in der Scheune anzündete. So ist

die Performance auch zu einem ‚therapeutischen‘ Reinigungsritual geworden.

**SCHWARZ:** Im anglophonen Raum haben Reenactments eine längere Geschichte – sowohl die Tradition der Inszenierung von Historie von offizieller Seite in den erwähnten Pageants als auch die populärkulturellen Formen, die ihren Anfang in Gruppen von Hobby-Darstellern genommen haben, die Schlachten des amerikanischen Bürgerkriegs nachstellen. Während es bei diesen Veranstaltungen um eine nostalgische Wiederauferstehung der vermeintlich ritterlicheren Vergangenheit des verlorenen US-amerikanischen Südens geht, so hat sich bei anderen Beispielen gezeigt, dass Reenactments ein politisches Mittel sein können, um Gegenerinnerungen eine Öffentlichkeit zu verschaffen. Zu den bekanntesten Reenactments dieser Art gehört „The Battle of Orgreave“ von 2001, eine Nachstellung der Konfrontation von Bergleuten und Polizei bei den Streiks in Großbritannien in den frühen 1980ern. Der britische Künstler Jeremy Deller schreibt seiner Wiederaufführung der historischen Auseinandersetzung eine therapeutische Funktion zu. Endlich, so seine Überzeugung, würde die Sicht der unterlegenen Bergarbeiter auf die Ereignisse sichtbar gemacht und ein Prozess der Aufarbeitung in Gang gesetzt, der zu einer Heilung historischer Verletzungen beitragen kann. Manchmal, so scheint es, beziehen sich Reenactments also

geradezu explizit auf ein popularisiertes Wissen um Freuds Konzept von „Erinnern, Wiederholen und Durcharbeiten“.

**Künstlerische Reenactments dienen also weniger der „authentischen“ Wiederholung eines historischen Ereignisses als eher der Offenlegung von gegenwärtigen Potenzialen im Umgang mit der Vergangenheit?**

**MARSZALEK:** Künstlerische Reenactments folgen im Grunde selten dem letzten Endes naiv-mimetischen Format der populären Nachstellungen, auch wenn es solche künstlerischen Reenactments durchaus auch gibt: Neben Dellers „Battle of Orgreave“ gehört dazu auch Milo Raus „Die letzten Tage der Ceausescus“ (2009), ein theatralisches Reenactment des Eilprozesses vor der Hinrichtung des Diktatorenehepaars 1989 in Bukarest. Für den polnischen Künstler Artur Żmijewski wiederum sind Reenactments vor allem soziale Experimente mit einem offenen Ausgang. So hat er z.B. 2005 in Warschau das berühmte Gefängnis-Experiment Philip Zimbardos von 1971 nachgestellt – mit einem ziemlich überraschenden Ende. Was aber die Performance von Betlejewski betrifft, so kann man dabei eher von einer symbolischen Wiederholungsgeste sprechen, die er mit dem Verbrennen der Scheune vollzogen hat, und die an ein Verbrechen erinnert.

**SCHWARZ:** Auch wenn die Unterscheidung in populäre und künstlerische



Reenactments verlockend ist, haben wir jedoch in unseren Lehrveranstaltungen immer wieder festgestellt, dass sich eine solche Unterscheidung beispielsweise auf Grundlage von ästhetischen oder formalen Kategorien nur schwer treffen lässt. So hat der britische Künstler Rod Dickinson für sein Milgram Reenactment in einer Galerie jene Laborräume so exakt wie möglich nachbauen lassen, in denen der Psychologe Stanley Milgram in den frühen 1960er Jahren Experimente für seine umstrittene „Obedience to Authority“-Studie durchgeführt hatte. Milgram hatte nachweisen wollen, bis zu welcher Grenze Menschen bereit sind, den Anweisungen einer Autorität zu folgen und dabei in Kauf nehmen, andere möglicherweise tödlich zu verletzen. In diesen rekonstruierten Räumen ließ Dickinson nun Schauspieler Milgrams Originalexperiment über mehrere Stunden hinweg bis ins kleinste Detail wiederholen. Es ging also sehr wohl um die ‚authentische‘ Wiederholung eines historischen Ereignisses – und doch war das, was die Zuschauer dort sahen, etwas ganz Anderes. Bei der Re-Inszenierung des Experiments im Rahmen des Ausstellungsraumes standen – trotz des vermeintlich exakt wiederholten Ereignisses – Fragen nach Wissenschaftsethik und der unbeabsichtigten Fortschreibung von historischen Gewaltstrukturen in der Gegenwart im Vordergrund.

**Hat die politische Wende von 1989 auch in anderen**

**mittel- und osteuropäischen Ländern oder im anglophonen Raum zu einer Reenactment-Welle geführt?**

**MARSZALEK:** Soweit ich weiß, werden dramatische Ereignisse aus der Zeit des Realsozialismus nicht nur in Polen, sondern zum Beispiel auch in Ungarn nachgestellt. Das populäre Reenactment als eine Art Volksspiel ist aber dezidiert ein polnisches Spezifikum, das sich nicht so einfach erklären lässt.

**SCHWARZ:** Im anglophonen Raum lässt sich die Tatsache beobachten, dass veränderte politische Rahmenbedingungen die Reenactments jeweils anders aussehen lassen. Cooks ‚Entdeckung‘ Australiens oder aber die Ankunft der ersten Europäer an Bord der First Fleet wurden in Australien bis in die Mitte des 20. Jahrhunderts nachgestellt und gefeiert, ohne dass der koloniale Kontext der Reisen von der Mehrheitsgesellschaft thematisiert oder problematisiert wurde. 1970 jedoch, 200 Jahre nach Cooks Ankunft, gab es dann zum ersten Mal signifikante Proteste gegen die Wiederaufführung; und 1988, zum 200. Jubiläum der europäischen Besiedlung des Kontinents, wurde die Re-Inszenierung der Ankunft der First Fleet zu einem der zentralen Protestorte. Wichtig erscheint mir hier die Beobachtung, dass diese Proteste häufig die Form von Gegen-Reenactments annehmen: Sie greifen das Setting, die historischen Figuren und das überlieferte Vokabular auf und geben

diesem durch kleine Veränderungen eine ganz andere Bedeutung.

**Ist es nicht geradezu ein Paradoxon, dass ausgerechnet durch jene Aufführungspraktiken, die sonst für die Einmaligkeit des Ereignisses stehen, Wiederholungen erzeugt werden?**

**SCHWARZ:** Ja, ein interessantes Paradoxon, zumal wenn man bedenkt, dass das Reenactment inzwischen auch immer mehr in der Performancekunstszene angekommen ist. Das bekannteste Beispiel hierfür dürften jüngere Arbeiten von Marina

Abramovič sein, die in den vergangenen Jahren wichtige Performances ihrer Karriere im Guggenheim Museum in New York wieder aufgeführt hat. Eine ähnliche Entwicklung lässt sich für den modernen Tanz beobachten, wo Künstler vermehrt Aufführungen aus der Zeit der Jahrhundertwende rekonstruieren. Wie bei Abramovič scheint es hier nicht zuletzt darum zu gehen, so etwas wie das Archiv der Performancegeschichte zu sichten und Formen der Geschichtsschreibung für Kunstformen zu finden, die von ihrer Natur her auf Einmaligkeit abheben.

## DIE WISSENSCHAFTLERINNEN



**Prof. Dr. Magdalena Marszałek** studierte polnische Philologie und Theaterwissenschaft in Krakau und Slavistik, Kunstgeschichte, Theater-, Film- und Fernsehwissenschaft in Bochum. Seit 2011 ist sie Professorin für Slavische Literatur- und Kulturwissenschaft mit Schwerpunkt Polonistik an der Universität Potsdam.

### Kontakt

Universität Potsdam  
Institut für Slavistik  
Am Neuen Palais 10  
14469 Potsdam  
✉ [magdalena-marszalek@uni-potsdam.de](mailto:magdalena-marszalek@uni-potsdam.de)



**Prof. Dr. Anja Schwarz** studierte Kulturwissenschaften in Lüneburg, Queensland und Melbourne. Seit 2010 ist sie Juniorprofessorin für Cultural Studies an der Universität Potsdam.

### Kontakt

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



wo Wissen wächst

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