

Auf und ab

Sensoren am Handgelenk erfassen Bewegungen, machen Tagesabläufe nachvollziehbar und sollen damit die Therapie von Patienten mit bipolaren Störungen unterstützen



Materialien der Zukunft:
Was effiziente und nachhaltige Werkstoffe leisten müssen



Bilder der Ungleichheit: Wie die Gegenwartskultur in den USA das Thema Armut behandelt



Hüter der Ordnung: Welche Aufgaben die Mikrogliazellen im Gehirn übernehmen



Wir messen es. **testo**

Zwischen Theorie und Praxis liegt nur das Höllental.

Informieren Sie sich über die Einstiegsmöglichkeiten für Studierende und Absolventen bei der Testo AG.

www.testo.de/jobs

Bund Deutscher Blasmusikverbände e.V. Musikakademie **BDB**

BDB-Musikakademie



treffen tagen erholen

Der Veranstaltungsort für Tagungen, Freizeitveranstaltungen, Orchesterproben und Freundestreffen

Alois-Schnorr-Straße 10 | 79219 Staufen
Telefon 076 33 92 31 30 | info@bdb-musikakademie.de
www.bdb-musikakademie.de



Bundesweit für Sie da: Mit Direktbank und wachsendem Filialnetz.

Für mich: das kostenfreie Bezügekonto¹⁾

¹⁾ Voraussetzung: Bezügekonto; Genossenschaftsanteil von 15,- Euro/Mitglied

Banken gibt es viele. Aber die BBBank ist die einzige bundesweit tätige genossenschaftliche Privatkundenbank, die Beamten und Arbeitnehmern des öffentlichen Dienstes einzigartige Angebote macht. Zum Beispiel das Bezügekonto mit kostenfreier Kontoführung.¹⁾

Informieren Sie sich jetzt über die **vielen weiteren Vorteile** Ihres neuen Kontos unter Tel. 0 800/40 60 40 160 (kostenfrei) oder www.bezuegekonto.de



BB Bank

Die Bank für Beamte und den öffentlichen Dienst

Inhalt

Leicht, sicher, nachhaltig 4

Stefan Hiermaier entwickelt und testet Werkstoffe, die in Autos und Flugzeugen zum Einsatz kommen sollen

Prekärer Blick 8

Wie Literatur, Medien und Kunst Armut und soziale Ungleichheit in den USA der Gegenwart zeigen

Gärtner für Nervenzellen 12

Mikrogliazellen sorgen für Ordnung im Gehirn – sind sie jedoch defekt, lösen sie möglicherweise schwere Krankheiten aus

Im Umweltarchiv der Bäume 16

Holz macht es möglich, historische Umweltbedingungen zu rekonstruieren und die Ergebnisse für die Sozialgeschichte zu nutzen

Sensoren für die Psychologie 20

Technische Hilfsmittel sollen künftig die Therapie von Patienten mit bipolaren Störungen unterstützen

Verbund der Vielfalt 24

Jürgen Rüland geht am Beispiel von Südostasien der Frage nach, wie internationale Politik demokratischer werden kann

Vorliebe für Extreme 28

Sonja-Verena Albers erforscht die molekulare Oberflächenstruktur von einzelligen Organismen, die ungewöhnliche Lebensräume besiedeln

Wie Patienten erzählen 32

Das Portal www.krankheitserfahrungen.de liefert wertvolle Informationen für kranke Menschen und deren Angehörige

Überwachung und ihre Folgen 36

Warum Wahrnehmungen der Bürger bei der Entwicklung neuer Technologien eine wichtige Rolle spielen sollten





Teststrecke: Versuche in der Gesamtfahrzeug-Crashanlage zeigen, wie Materialien und Bauteile eines Autos bei einem Unfall reagieren.
Foto: Thomas Ernsting



Foto: MO:SES/Fotolia

Leicht, sicher, nachhaltig

Stefan Hiermaier entwickelt und testet Werkstoffe, die in Autos und Flugzeugen zum Einsatz kommen sollen

von Nicolas Scherger

Schienen führen schnurgerade durch die 42 Meter lange Halle. Über ihnen steht ein Auto im Scheinwerferlicht, beklebt mit runden Markierungen. Dahinter wartet ein Beschleunigungsschlitten, der in den Schienen läuft und vorne mit einer senkrechten Wand bestückt ist. Die Halle ist menschenleer, alle Türen sind geschlossen. Die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler im Kontrollzentrum nebenan geben das Startsignal.

„Wir bereiten uns frühzeitig auf das vor, was passieren kann“

Druckluft lässt den Schlitten nach vorne schießen. Mit einer Geschwindigkeit von 30 Stundenkilometern kracht er gegen das Heck des Autos. Bis zu sieben Hochgeschwindigkeitskameras zeichnen den Versuch auf. Die Bilder zeigen, wie sich

das Auto verformt und sich die runden Markierungen verschieben. Mit dieser Gesamtfahrzeug-Crashanlage des Fraunhofer-Instituts für Kurzzeitdynamik, Ernst-Mach-Institut, EMI in Efringen-Kirchen bei Freiburg untersuchen Wissenschaftler, wie sich Materiale und Bauteile bei einem Unfall verhalten. Das Ziel: „Wir entwickeln und testen neue Werkstoffe, die Autos leichter, sicherer und in der Produktion nachhaltiger machen“, sagt Prof. Dr. Stefan Hiermaier, Leiter des EMI.

Als Professor für Nachhaltige Ingenieursysteme koordiniert Hiermaier den Aufbau des „Instituts für Nachhaltige Technische Systeme“ (INATECH) an der Technischen Fakultät der Albert-Ludwigs-Universität. Es ist gleichzeitig der ingenieurwissenschaftliche Kern des „Leistungszentrums Nachhaltigkeit“ der Universität und der fünf Fraunhofer-Institute in Freiburg. „Ich möchte

Visionen zur Nachhaltigkeit von der Werkstoffseite her überprüfen“, beschreibt Hiermaier seinen Forschungsansatz. Ein Beispiel ist die Elektromobilität: Damit Elektrofahrzeuge eine hohe Reichweite erzielen, müssen sie leicht sein – was aber nicht zulasten der Sicherheit gehen darf.

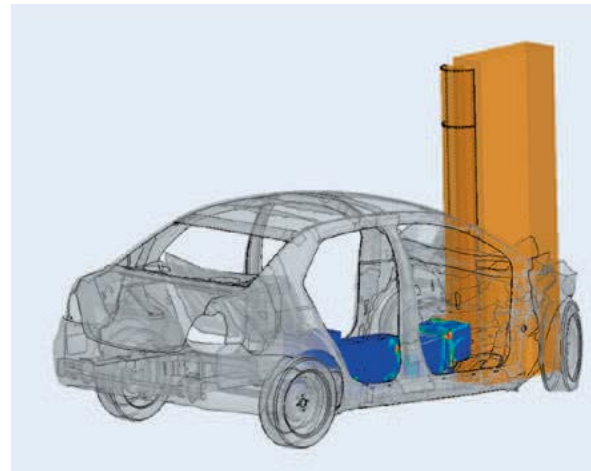
„Ich möchte Visionen zur Nachhaltigkeit von der Werkstoffseite her überprüfen“

Sie brauchen Batterien, die so verbaut sind, dass sie bei einem Unfall keine Gefahr darstellen. Die Industrie benötigt für die Elektroautos andere Werkstoffe als für herkömmliche Fahrzeuge, etwa seltene Erden wie Neodym oder Lanthan. „Wie finden und gewinnen wir diese Materialien, wie verarbeiten wir sie ressourcenschonend, wie recyceln wir sie?“, fragt Hiermaier. „Wir wollen die gesamten Verarbeitungsprozesse vom Ausgangsmaterial bis zum fertigen Produkt effizient und nachhaltig gestalten.“ Damit dies gelingt, arbeitet er mit Partnern aus der Industrie zusammen, vor allem im Automobil- und Luftfahrtsektor.

Ziehen und drücken

Bei den Werkstoffprüfungen geht es darum, die Komplexität eines realen Unfalls so gut wie möglich abzubilden. „Wir haben einen Prüfstand entwickelt, der es ermöglicht, Material in mehrere Richtungen gleichzeitig zu ziehen und zu drücken“, berichtet Hiermaier. Die Daten aus den Experimenten nutzt er, um das Materialverhalten mathematisch zu beschreiben. Auf diese Weise will er Simulationen am Computer verbessern – die wiederum Ausgangspunkt für neue Versuche sind. „Ziel ist ein Programm, das präzise Vorhersagen ermöglicht“, erklärt der Forscher. Ein großer Teil des Wegs dorthin ist schon beschritten: Automobilhersteller etwa simulieren Gesamtfahrzeug-Crashes für neue Modelle am Computer, lange bevor sie einen Prototyp bauen. „Die Prognosequalität ist hoch, sodass deutlich wird, wo Problemzonen zu erwarten sind und welche Lösungen es geben könnte. Auch das ist nachhaltig, wenn man dafür nicht erst einmal Autos kaputt fahren muss.“ Dennoch sind Crashtests zu einem späteren Zeitpunkt in der Entwicklung bislang weiterhin erforderlich – noch hat keine Simulation die Aussagekraft des Experiments erreicht.

Die Bandbreite der Materialien, die Hiermaier untersucht, reicht von Stahl- und Aluminiumblechen über Gläser für Scheiben bis hin zu Geweben für Airbags. Darunter sind viele so genannte Verbundwerkstoffe, in denen mehrere Materialien kombiniert sind. Ein Schwerpunkt liegt auf Kohlefaserverbundwerkstoffen für die Gehäuse von Autos oder Flugzeugen. Wichtig sei ihm ein ganzheitlicher Ansatz, sagt der Forscher – was die Vorhaben komplex macht. In einem Projekt mit einem Automobilhersteller entwickelte er beispielsweise ein Material aus Kohlefasern und Harzen, dessen mechanische Eigenschaften zunächst vielversprechend erschienen. Die Analyse des gesamten Produktionsprozesses zeigte aber auch: Die Herstellung wäre teuer und das Recycling problematisch, da sich die kombinierten



Stoffe nur mit hohem Energieaufwand wieder voneinander lösen lassen. In einem anderen Projekt lautet die Aufgabe, in einen Kohlefaserverbundwerkstoff für Flugzeuge einen Blitzschutz zu integrieren. Aktuell werden dafür dünne metallische Fäden in das Material eingebracht. Das Teilziel „leicht und sicher“ ist damit nicht vollständig erreicht, weil die Metallfäden den Werkstoff schwerer machen. Alternativen wie die Nutzung von Graphen sind wenig erforscht. Graphen ist eine zweidimensionale Form von Kohlenstoff und besitzt eine sehr gute Wärme- und Stromleitfähigkeit sowie eine enorme Festigkeit, aber bis zur Anwendungsreife braucht es neue Verarbeitungswege und weitere Studien.

Effizient und nachhaltig – das bedeutet auch: Die Werkstoffe und Bauteile müssen widerstandsfähig sein. Diesen Aspekt nimmt die so

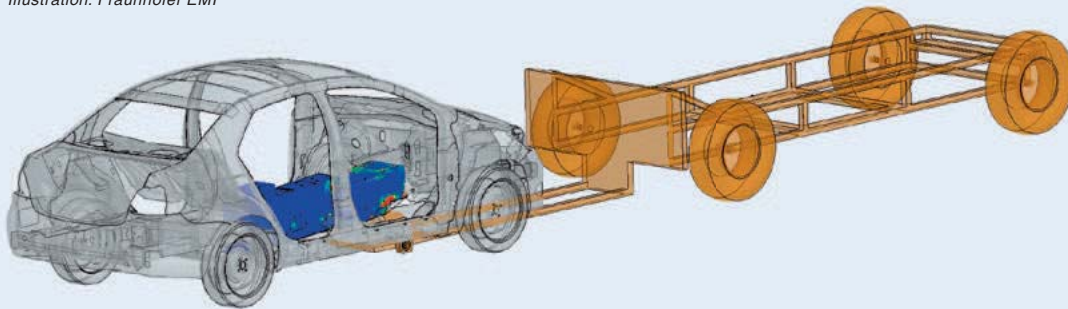
genannte Resilienzforschung, die Hiermaier am INATECH aufbauen will, in den Blick. Ob für ein Auto, Gebäude, Energie- oder Kommunikationsnetz, ob von einem Erdbeben, Terroranschlag oder einem technischen Defekt verursacht: „Resilienz heißt, dass ein System nach einer naturbedingten oder menschengemachten Katastrophe seine Leistungen möglichst schnell wieder erbringen kann.“ Die Bedeutung einer Nachhaltigkeitsforschung, die diesen Aspekt berücksichtigt, sei derzeit nicht zu unterschätzen. Es sei davon auszugehen, dass es zum Klimawandel und damit zu Katastrophen kommt – offen sei nur, wann und in welchem Maße. An dieser Stelle setzt die Resilienzforschung an: „Wir bereiten uns frühzeitig auf das vor, was passieren kann, und entwickeln Maßnahmen, um kritische Situationen rasch zu

chen, während des Aufpralls ins Fahrzeuginnere zu schauen. „Sie wird selbst bei hoher Geschwindigkeit scharfe Bilder liefern, die noch genauer zeigen, wie sich sicherheitsrelevante Bauteile während des Unfalls verhalten.“ Dies sei vor allem bei Werkstoffen aufschlussreich, die verklebt, verschraubt oder vernietet sind. „Je besser wir verstehen, an welchen Stellen diese Materialien auseinanderreißen und wie sich die Risse ausbreiten, desto genauer können wir die Vorgänge berechnen und simulieren.“

www.leistungszentrum-nachhaltigkeit.de

Mithilfe von Simulationen wollen die Forscher die Sicherheit zukünftiger, alternativ angetriebener Fahrzeuge verbessern.

Illustration: Fraunhofer EMI



überwinden.“ Die Integration der ingenieurwissenschaftlichen Komponente mache den Forschungsansatz des Leistungszentrums Nachhaltigkeit einzigartig, sagt Hiermaier. Ebenso wichtig wie die technische Machbarkeit sei jedoch die Akzeptanz: Es gelte, die Gesellschaft auf diesem Weg mitzunehmen. Dafür seien ökologische, juristische, ethische und wirtschaftliche Aspekte entscheidend. Um all das zu berücksichtigen, sei wiederum eine ganzheitliche Herangehensweise erforderlich. „Das ist der Rahmen, in dem sich die Forschung im Leistungszentrum bewegen soll.“

Hiermaier selbst will sich am INATECH künftig unter anderem mit biobasierten Verbundwerkstoffen befassen. Und die Gesamtfahrzeug-Crashanlage des EMI, die er auch für Projekte am INATECH nutzen will, soll bald neue Einblicke eröffnen: Eine Röntgenapparatur soll es ermögli-



Prof. Dr. Stefan Hiermaier hat Luft- und Raumfahrtstechnik an der Universität der Bundeswehr in München studiert. Dort wurde er promoviert, habilitiert und 2008 auf eine außerplanmäßige Professur für Hochdynamik berufen. 1998 wurde er stellvertretender Leiter des Fraunhofer-Instituts für Kurzzeitdynamik, Ernst-Mach-Institut, EMI. Seit Ende 2014 ist er einer von zwei Koordinatoren des „Leistungszentrums Nachhaltigkeit“ der Universität und der fünf Fraunhofer-Institute in Freiburg; seit Anfang 2015 steht er dem EMI vor. Als Professor für Nachhaltige Ingenieursysteme koordiniert er zudem den Aufbau des „Instituts für Nachhaltige Technische Systeme“ (INATECH) der Universität Freiburg. In seiner Forschung untersucht und modelliert er das Verhalten von Werkstoffen bei hohen Belastungsgeschwindigkeiten.

Foto: Fraunhofer EMI

Zum Weiterlesen

May, M. / Hesebeck, O. / Marzi, S. H. / Böhme, W. / Lienhard, J. / Kilchert, S. / Brede, M. / Hiermaier, S. (2015): Rate dependent behavior of crash-optimized adhesives. Experimental characterization, model development, and simulation. In: Engineering fracture mechanics 133, S. 112–137.

Hiermaier, S. (Hrsg.) (2012): Characterization, modelling and simulation of materials at high strain rates. Berlin/Heidelberg (= European physical journal special topics 206).

Hiermaier, S. (2008): Structures under crash and impact. Continuum mechanics, discretization and experimental characterization. Berlin.



Prekärer Blick

Wie Literatur, Medien und Kunst Armut und soziale Ungleichheit in den USA der Gegenwart zeigen

von Rimma Gerenstein

Die Hitze zieht flirrende Schlieren durch die Luft. Aus der Ferne scheint es, als würden sich kleine, glänzende Hügel aneinanderreihen. Eine Kette aus Blau, Grau und zerknautschten Plastikplanen: Die 65 Zelte sehen alle gleich aus. Am Rand stehen mobile Toilettenkabinen, irgendwo auf dem Gelände befinden sich zwei Duschen, aus denen nur Kaltwasser tropft. Links und rechts rattern Güterzüge, darüber ein Zickzack von abhebenden und landenden Flugzeugen, die ein unaufhörliches Brummen verursachen.

„Will man Armut verstehen, muss man immer Kategorien wie Alter, Geschlecht, Ethnie und Region einbeziehen“

Die Zeltstadt in der US-amerikanischen Stadt Ontario, 50 Kilometer östlich von der Metropole Los Angeles, ist von einem zwei Meter hohen Zaun umgeben. Über dem Eingangstor hängt ein Warnschild: „Der Eintritt ist nur befugten Personen gestattet. Die Bewohner können Kriminelle, Vergewaltiger oder mit Krankheiten Infizierte sein.“ Als Prof. Dr. Sieglinde Lemke vor „Camp Hope“ steht, fragt sie sich, wo an diesem Ort wohl die Hoffnung waltet. Kein Geld, keine Aussicht auf Aushilfsjobs, keine sozialen Kontakte: Für die Bewohnerinnen und Bewohner der Zeltstadt sind der „amerikanische Traum“ und das „Anrecht auf Glück“, die Grundfesten des US-Selbstverständnisses, zu einer Worthülse verkommen. „Spätestens seit der letzten Finanzkrise gilt das auch für die Mehrheit der Bevölkerung“, sagt Lemke.

Die Freiburger Amerikanistin reist 2009 nach Los Angeles, um an der University of California für ihr Buch über Armut in der US-amerikanischen Gegenwartskultur zu forschen. Sie will untersuchen, wie Medien, Kunst, Literatur und Politik Ungleichheit verhandeln und zeigen. Eigentlich stehen nur Recherchen in der Bibliothek auf ihrem Programm, doch eines Tages beschließt sie, zum „Camp Hope“ zu fahren, das die Stadt 2008 errichtet hatte, um die Obdachlosen von den Straßen zu holen. In den vergangenen zehn Jahren sind solche Zeltstädte in den USA wie Pilze aus dem Boden geschossen – mehr als 100 gibt es mittlerweile im ganzen

Land. „Das Camp fühlte sich wie ein Käfig an, eine Mischung aus Zeltplatz und Internierungslager“, erinnert sich die Forscherin. Sie interviewt Leute, spricht mit den Wärtern, Freiwilligen, die Essen verteilen, und mit den Bewohnern des Areals. Lemkes Begegnungen fließen zwar nicht direkt in ihr Buch ein, aber sie bezeichnet sie als Motor für ihren kulturwissenschaftlichen Beitrag zur aktuellen Debatte über Ungleichheit.

„In den Lebensgeschichten der Menschen spiegelt sich das gängige Erklärungsmodell zu den Ursachen der Armut wider“, sagt die Amerikanistin. „Das Individuum sucht die Schuld für das eigene Scheitern bei sich selbst und verkennt die überlagerten, sozioökonomischen und politischen Strukturen, die über Jahrzehnte zur Massenarmut in den USA beigetragen haben.“ So erklärt eine Obdachlose im Camp, sie sei „down on her luck“, also von ihrem Glück verlassen; ein Mann arbeitete sein Leben lang in einer Fabrik, bis er einfach „let go“, gehen gelassen, wurde; ein anderer bedauert sich als „not blessed with many opportunities“, nicht mit vielen Chancen gesegnet. Diese Beschönigungen zeigten, dass es für das Phänomen der Armut im Englischen keine deutliche Sprache gebe, sagt Lemke.

Misere in der Gesellschaftsmitte

Sechs Jahre später: Die Amerikanistin ist gerade dabei, die letzten Seiten ihres Buchs fertigzuschreiben, das 2016 erscheinen soll. Das Thema Armut ist in der Kulturwissenschaft bislang ein Tabu gewesen: „Über Jahrzehnte haben die meisten Forscherinnen und Forscher die Kategorie ‚Klasse‘ gemieden. Sich damit auseinanderzusetzen bedeutete, sich mit künstlerisch nicht wertvoller Literatur zu beschäftigen oder gar als Marxistin in Verruf zu geraten.“

Vor dieser Leerstelle schreckt Lemke nicht zurück: Sie analysiert unter anderem Romane, Filme, Comics, politische Reden, Fotografien und Artikel aus Zeitungen, Blogs, YouTube-Videos und sozialwissenschaftliche Studien. Ihre Ergebnisse zeigen, dass Ungleichheit mittlerweile nicht nur die Menschen an den Rändern der Gesellschaft betrifft, sondern in deren Mitte angekommen ist. Jedoch porträtieren die Medien Armut

Heimatlose Mutter: Dorothea Langes Foto „Migrant Mother“ gilt als Symbol für die Armut in den Jahren nach der Großen Depression. Das Porträt demonstriert jedoch nicht nur Elend, sondern auch Optimismus und Entschlossenheit.

Foto: Library of Congress, Prints & Photographs Division, FSA/OWI Collection, LC-USF34-9058-C

oft nur aus zwei Blickwinkeln: Entweder sind die Leute an ihrer Misere selber schuld, weil sie nicht emsig genug geschuftet haben. Oder sie sind vom Pech verfolgt und haben nie die Chance bekommen, sich ein gutes Leben zu erwirtschaften. „Diese beschränkte Sichtweise macht Armut nicht nur zu einem ökonomischen Problem, sondern auch zu einem Thema der Kulturwissenschaft.“

Für Lemke greift die Entweder-oder-Schablone zu kurz. Sie hat ein mehrschichtiges Konzept von Ungleichheit herausgearbeitet, für das sie Ansätze aus Literatur- und Kulturwissenschaft, Soziologie, Politik- und Wirtschaftswissenschaft, Medienkulturwissenschaft und der noch recht neuen Prekarisierungsforschung kombiniert. „Will

man Armut verstehen, muss man immer Kategorien wie Alter, Geschlecht, Ethnie und Region einbeziehen.“

Ikone des Elends

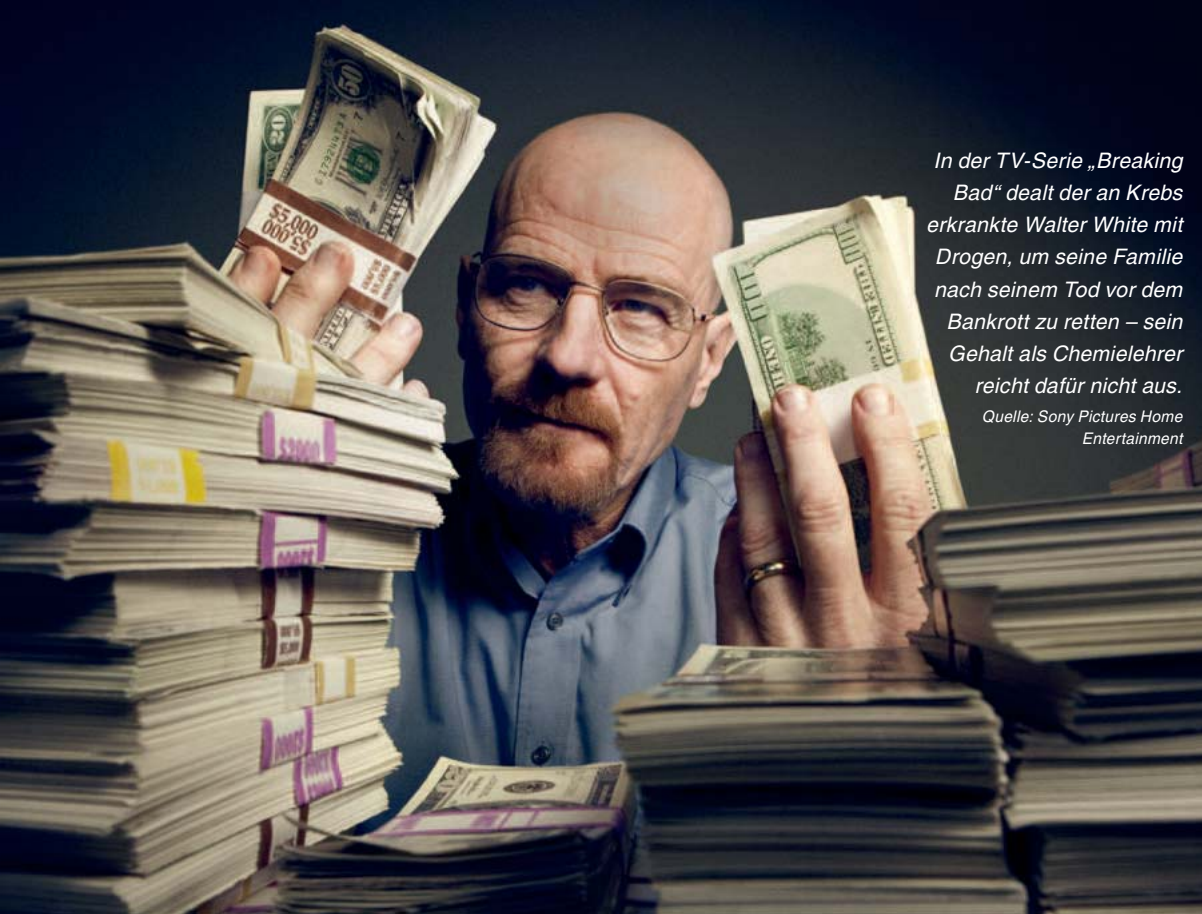
Die Forscherin wollte wissen, wie prekäre Lebensverhältnisse in der Gegenwart gezeigt werden: Bedienen Bilder alte Klischees vom romantisierten Bettler? Warum berühren manche Porträts die Betrachterinnen und Betrachter, und wieso lassen andere sie kalt? Ein herausragendes Beispiel sieht sie in Dorothea Langes Aufnahme „Migrant Mother“ von 1936 – für Lemke „eine Ikone des Elends“: millionenfach reproduziert, in jedem High-School-Buch abgebildet, Symbol der Verzweiflung in den Jahren nach der Großen Depression. Das Schwarz-Weiß-Foto zeigt eine junge Frau mit zwei kleinen Kindern, die ihre Gesichter in den Schultern ihrer Mutter vergraben. Die Haut der Frau ist gegerbt, ihre Stirn in tiefe Falten gelegt, in ihrem Blick steckt Sorge. Ein Stück Zeltplane im Hintergrund verrät, dass die Familie obdachlos ist.

Und doch sei da noch etwas anderes: „Die Frau ist sowohl verzweifelt als auch stark und widerstandsfähig. Ihre Armhaltung zeigt, dass sie arbeiten kann. Ihr Blick ist nach vorne gerichtet und signalisiert Optimismus.“ Solche Bilder und Texte, die bei den Menschen eine Spannung auslösten, weil sie darin eine doppelte Botschaft spürten, würden den „prekären Blick“ ermöglichen, sagt die Forscherin – „prekär“ im Sinne des lateinischen Begriffs „precarius“, also unsicher, unbeständig oder bittend. „Das Bild fordert eine Anteilnahme ein, wie es jedes Dokumentarbild versucht, tut dies aber auf eine riskante und raffinierte Weise.“

Diese Möglichkeit, mit einem Kunstwerk in einen Dialog zu treten, würde die Betrachtenden oder Lesenden länger in Beschlag nehmen. Im Gegensatz dazu seien Bilder, die nur Klischees bedienen, reine Aufmerksamkeitskiller: „Wenn wir ein afrikanisches Kind mit Wasserbauch sehen, das seine Hand bettelnd ausstreckt, erfassen wir in einer Sekunde: Das ist Armut, das ist schlimm, und sehen nicht mehr hin.“ Wissen der Betrachter allerdings nicht, was er vor Augen habe, könne ein Leser einen Text nicht gleich einer Kategorie zuordnen, erhöhe das seine Aufmerksamkeitsspanne. „Das ist das Privileg der Kunst: Sie erlaubt es uns, Bereiche auszuloten,



Die Scherben des „American Dream“: Camp Hope, eine von mehr als 100 Zeltstädten in den USA, beherbergt Menschen, die obdachlos geworden sind, zum Beispiel nach der letzten Finanzkrise. Foto: Sieglinde Lemke



In der TV-Serie „Breaking Bad“ dealt der an Krebs erkrankte Walter White mit Drogen, um seine Familie nach seinem Tod vor dem Bankrott zu retten – sein Gehalt als Chemielehrer reicht dafür nicht aus.

Quelle: Sony Pictures Home Entertainment



Prof. Dr. Sieglinde Lemke

hat in Konstanz Englisch und Geschichte studiert. Nach ihrer Dissertation an der Freien Universität Berlin legte sie dort 2003 ihre Habilitationsschrift vor, in der sie einen transkulturellen Ansatz in der Literaturwissenschaft entwickelte. Lemke dozierte und forschte an US-amerikanischen Universitäten wie der Harvard University, der University of California in Irvine sowie der University of California in Berkeley, der New York University und der Georgetown University. Seit 2006 hat sie eine Professur für Amerikanistik an der Universität Freiburg inne. Derzeit bereitet die Forscherin ihre vierte Monografie zum Druck vor. Zu ihren Schwerpunkten gehören die Genderforschung, der Film, Cultural Class Studies, African American Literature, Modernism und Kulturtheorie.

Foto: privat

die uns sonst zuwider sind. So kann sie einen Bezug herstellen, der in der sozialen Welt nicht möglich oder nicht gewollt ist.“ Dorothea Langes Arbeit ist für Lemke Vorläuferin einer neuen Darstellung von Armut. Zeitgenössische Künstler wie der Kanadier Jeff Wall oder der amerikanische Fotograf Tom Stone spielen noch stärker

„Das ist das Privileg der Kunst: Sie erlaubt es uns, Bereiche auszuloten, die uns sonst zuwider sind“

mit dem „unbeständigen Blick“: Betrachtet man Stones stilvolle schwarz-weiße Porträts, ist nicht immer klar, ob einem ein resignierter Obdachloser oder ein blasierter Hipster mit Hut und Dreitagebart entgegenblickt.

Auch TV-Serien, das amerikanische Medium schlechthin, haben in den vergangenen zehn Jahren die Art und Weise verändert, wie sie soziale und ökonomische Ungleichheit in Szene setzen. Der einst so eisern propagierte amerikanische Traum erscheint durch die Linse des „prekären Fernsehens“ als ein Scherbenhaufen, der nun zum neuen Drehort wird: Da ist Walter White, ein an Krebs erkrankter Chemielehrer und Antiheld der Serie „Breaking Bad“, der zum Drogenkönig mutiert, weil er seine Familie vor dem finanziellen Bankrott retten will; da gibt es millionenschwere

Konzernchefs, die sich in pseudosensiblen Sozialstudien als „Undercover Bosses“ ein paar Stunden lang die Hände im eigenen Unternehmen schmutzig machen; da schlagen sich vier „Girls“ im New Yorker Szene-Stadtteil Brooklyn durchs Leben – sie stammen aus so wohlhabenden Familien, dass ihre temporäre Existenz an der Grenze zur Armut als sexy Lifestyle erscheint. Bisher fehlte eine solche Studie in der Filmwissenschaft. Eine Leerstelle, die nun geschlossen wird: 2016 soll der Sammelband „Class Divisions and Serial Television“ erscheinen.

www.pr.uni-freiburg.de/go/lemke

Zum Weiterlesen

Lemke, S. (2016): Poverty and inequality in contemporary American culture. New York (in Vorbereitung).

Lemke, S. / Schniedermann, W. (Hrsg.) (2016): Class divisions and serial television. London (in Vorbereitung).

Lemke, S. (2013): Poverty and Class Studies. In: Fluck, W. / Redling, E. / Sielke, S. / Zapf, H. (Hrsg.): American Studies today: new research agendas. Heidelberg, S. 71–99.



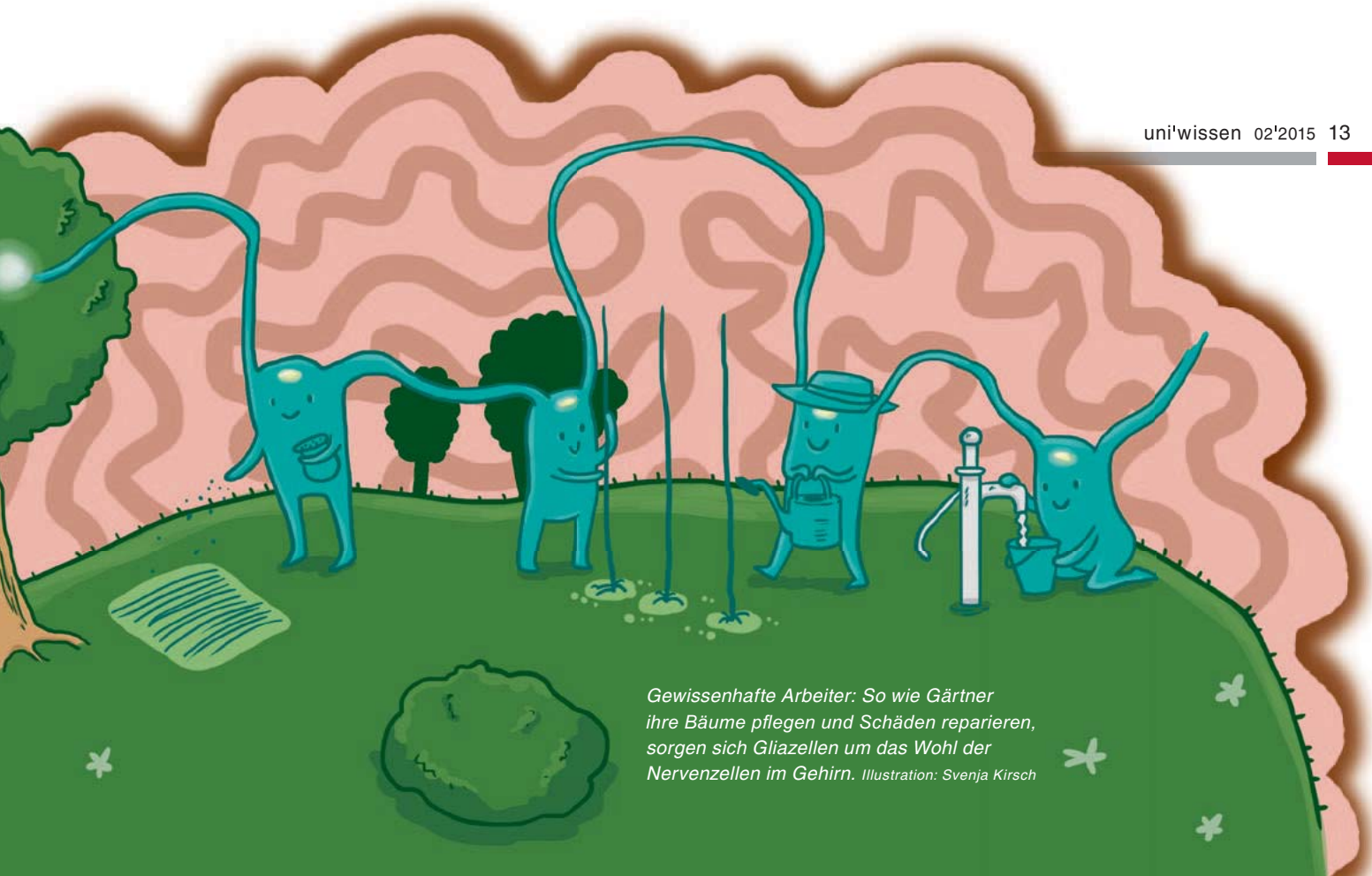
Gärtner für Nervenzellen

Mikrogliazellen sorgen für Ordnung im Gehirn – sind sie jedoch defekt, lösen sie möglicherweise schwere Krankheiten aus

von Claudia Füßler

Stellen Sie sich vor, Ihr Gehirn ist ein Garten“, sagt Prof. Dr. Marco Prinz. Zugegeben, das fällt ein bisschen schwer. Aber weil der Neuropathologe von seiner Arbeit so schwärmt und man verstehen will, was ihn derart begeistert, stellt man sich vor: Sträucher und Bäume gedeihen prächtig im Kopf, die Wiesen sind sattgrün, und die Blumen leuchten in den schönsten Farben. Die Bäume, sagt Prinz, sind die Nervenzellen. Und die müssen gepflegt werden. Manchmal wachsen sie unkontrolliert in eine Richtung, manchmal sterben einzelne Äste oder der ganze Baum ab. Ließe man der Hirnnatur freien Lauf, gäbe es bald Chaos.

Das zu verhindern ist die Aufgabe der Mikrogliazellen. Sie gehören zu den Fresszellen, den Makrophagen, die es überall im menschlichen Körper gibt. Als Teil des Immunsystems spielen sie eine wichtige Rolle bei sämtlichen Abwehrreaktionen, der Bekämpfung von Tumorzellen oder der Wundheilung. Im Bindegewebe heißen sie Histiozyten, im Knochen Osteoklasten, in der Haut Langerhans-Zellen und im Gehirn eben Mikrogliazellen. Dort übernehmen sie die Funktion eines Gärtners. Die wuchernden Äste der Nervenzellbäume werden abgeschnitten, tote Bäume rasch entsorgt. Gibt es größere Schäden, zum Beispiel nach einem Sturz oder Unfall, ist



Gewissenhafte Arbeiter: So wie Gärtner ihre Bäume pflegen und Schäden reparieren, sorgen sich Gliazellen um das Wohl der Nervenzellen im Gehirn. Illustration: Svenja Kirsch

bei gesunden Menschen ein Trupp Mikrogliazellen zur Stelle und sorgt rasch für Ordnung.

Marco Prinz ist Ärztlicher Direktor des Instituts für Neuropathologie am Universitätsklinikum Freiburg und den Mikrogliazellen schon lange verfallen. Dass das Gehirn ein faszinierendes Organ ist, davon haben ihn schon Anatomieseminare während des Medizinstudiums an der Charité in Berlin überzeugt. Er schrieb seine Doktorarbeit über Nervenzellen im Gehirn am dortigen Anatomischen Institut und ging danach ans Institut für Neuropathologie der Universität Zürich/Schweiz. Dort begann er sich intensiver mit den Mikrogliazellen zu beschäftigen. „Die sind ja noch nicht so lange bekannt, und wir verstehen erst nach und nach, welche Funktion sie im Gehirn haben.“

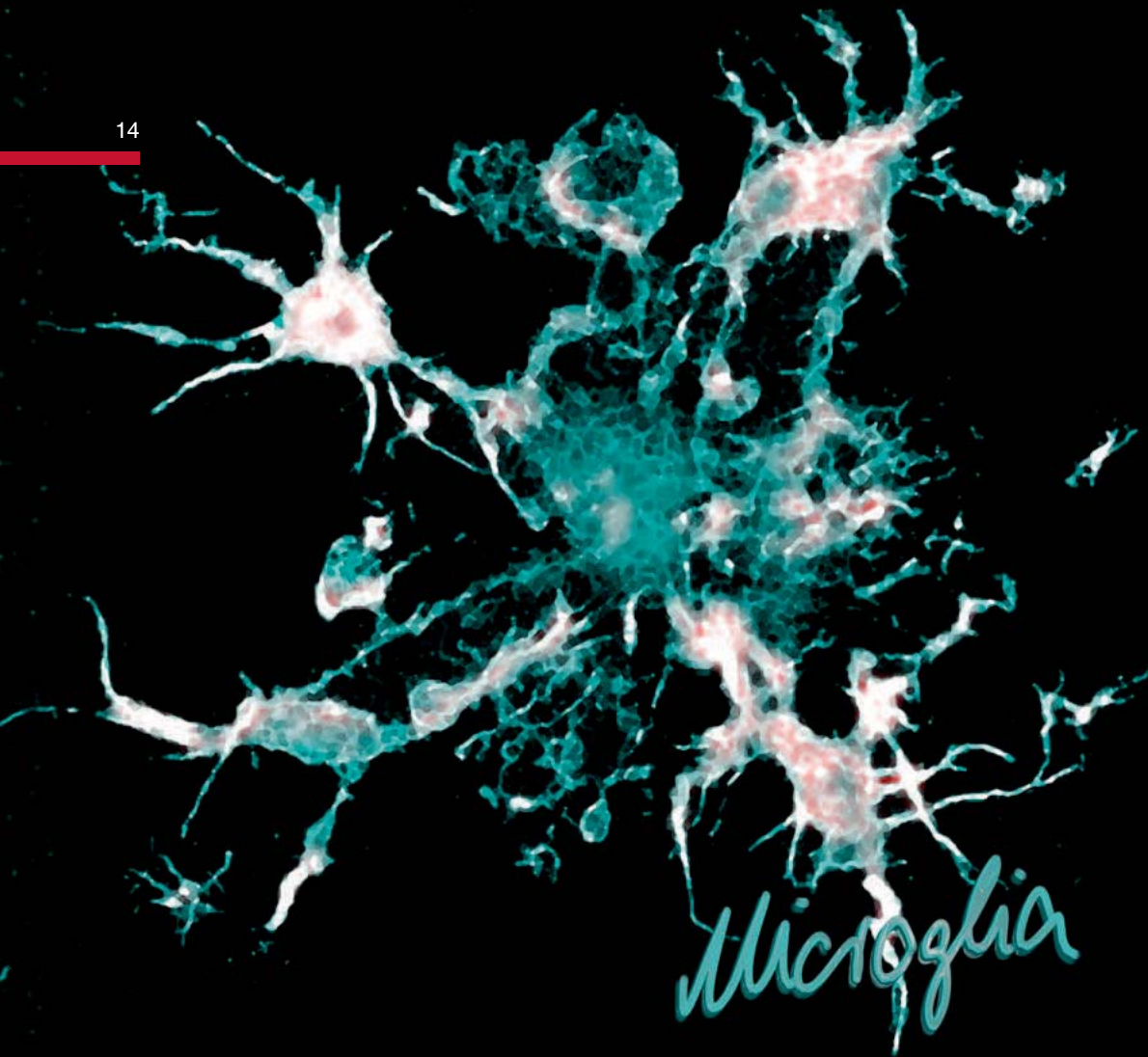
„Das ist ein bisschen wie das Aufräumen nach der Party“

Das griechische Wort „glia“ bedeutet so viel wie „Leim“ oder „Kitt“. Ihren Namen haben die Hirngärtner dem Arzt Rudolf Virchow zu verdanken. Der sah in ihnen eine Art Stützmasse für die Nervenzellen, die das Ganze zusammenhält oder kittet. Erst nach und nach entdeckte die Wissenschaft, dass Gliazellen im Allgemeinen

und Mikrogliazellen im Besonderen noch ganz andere Aufgaben haben.

Die Mikrogliazellen sind gewissenhafte Gärtner. Sie nehmen ihre Aufgabe ernst und sorgen sich permanent um das Wohl der Nervenzellen. Pausenlos tasten sie mit ihren Ärmchen die Umgebung ab, immer auf der Suche nach unerwünschten Veränderungen, um sie dann schnell zu beseitigen. Die kleinen Ordnungshüter sind sogar mobil: Kommt es irgendwo im Hirn zu einer Verletzung, wandern die umliegenden Mikrogliazellen an diese Stelle und reparieren sie. „Das ist ein bisschen wie das Aufräumen nach der Party“, erklärt Prinz. „Die Mikrogliazellen bemühen sich, den Originalzustand, in dem das Gehirn am besten funktioniert, so schnell wie möglich wiederherzustellen.“

Etwa 10 bis 15 Prozent aller Gehirnzellen sind Mikrogliazellen. Das klingt wenig, doch ihre Arbeit ist essenziell. Deutlich wird das vor allem dann, wenn sie defekt sind: „Wenn Mikrogliazellen ihre Aufgaben nicht mehr wahrnehmen können und die Nervenbäume im Hirn unkontrolliert wuchern oder die Gärtner statt der kranken auch gesunde und nützliche Äste abschneiden, hat das natürlich Auswirkungen auf das Gehirn“, sagt Prinz. Die Hinweise mehren sich, dass Mikroglia-



Gliazellen gehören zu den Fresszellen, die als Teil des Immunsystems eine wichtige Rolle bei Abwehrreaktionen spielen.

Grafik: Christiane Menzfeld

zellen durch ihr Nichtfunktionieren nicht nur Hirn- und Hirnhautentzündungen verursachen könnten, sondern auch bei Erkrankungen wie Alzheimer, Parkinson oder Multipler Sklerose eine wichtige Rolle spielen. Gemeinsam mit Kolleginnen und Kollegen aus Freiburg und Israel hat Prinz zum ersten Mal nachgewiesen, wie Mikrogliazellen bei Multipler Sklerose die Degeneration der Nervenzellen beeinflussen. „Sie produzieren bestimmte Entzündungsmarker, die eigentlich dafür gedacht sind, Bakterien abzutöten. Diese Marker sind offenbar aber auch für die Nervenzellen giftig.“ Für seine Arbeit zum Verständnis dieser Autoimmunerkrankung hat Prinz 2014 den Sobek-Preis für Multiple-Sklerose-Forschung erhalten.

Alte Zellen sind erschöpft

Die Mikrogliazellen stehen auch im Verdacht, bei psychiatrischen Erkrankungen wie Autismus oder Schizophrenie eine Rolle zu spielen. Noch fehlen allerdings Studien, die das beweisen. Relativ gut ist die Datenlage hingegen bei der Alzheimer-Erkrankung. Zwischen den Nervenzellen im Gehirn lagern sich Fragmente eines bestimm-

ten Proteins an. In einem gesunden Hirn kommen die Mikrogliazellen ihren Aufgaben nach und befreien die Nervenzellen von diesen Ablagerungen. Bei Alzheimer-Patientinnen und -Patienten häufen sich die Proteinfragmente jedoch und bilden schließlich harte, unauflösliche Plaques. „Offensichtlich sind die alten Mikrogliazellen erschöpft und können nicht mehr so gut fressen wie die jungen“, erklärt Prinz. Mikrogliazellen werden, auch das hat der Forscher mit seinem Team herausgefunden, so alt wie der Mensch, zu dem sie gehören. Sie sind bereits vor der Geburt im Dottersack angelegt und altern mit dem Menschen. „Je mehr wir die Fresszellen und ihre Funktion verstehen, umso größer ist unsere Chance, daraus einmal Therapien für die verschiedenen Krankheiten abzuleiten.“

Zum Verständnis beitragen wird mit Sicherheit eine Studie, die Anfang Juni 2015 in der Fachzeitschrift „Nature Neuroscience“ erschienen ist. Prinz und seine Kollegen haben sich darin mit

„Die Mikrogliazellen reagieren regelrecht auf das, was im Darm geschieht“

der Frage beschäftigt, inwieweit die Darmflora mit den Mikrogliazellen im Gehirn agiert. Gar nicht, lautet die naheliegende Vermutung, schließlich gibt es eine Blut-Hirn-Schranke. Die trennt als eine Art Filter den Blutkreislauf vom Zentralnervensystem, um es vor Krankheitserregern und Giften zu schützen. Die Idee, Botschaften aus dem Darm seien für Abläufe im Gehirn wichtig, klingt zunächst also absurd. Und doch scheint genau das der Fall zu sein. Die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler um Prinz haben Mäuse untersucht, die entweder einen normal mit Bakterien besiedelten Darm hatten oder aber völlig keimfrei waren. „Die Mikrogliazellen bei den keimfreien Mäusen waren viel größer als bei denen mit einer Darmflora, zudem waren es insgesamt mehr.“ Darüber hinaus haben sich die äußeren Ärmchen der Mikrogliazellen bei den keimfreien Mäusen plötzlich berührt. Die Forscherinnen und Forscher kannten bisher nur Mikroglia-Netzwerke, in denen die Zellen sich gegenseitig respektieren und einander nicht in die Quere kommen. Die Schlussfolgerung: Offensichtlich ist die Reifung der Mikrogliazellen von den Darmbakterien abhängig. Und nicht nur das. Es scheint eine Art ständiger Kommunikation zwischen dem Darm und den Mikrogliazellen zu geben.

Signale aus dem Darm

„Wir haben Mäuse, die zunächst eine normale Darmflora hatten, keimfrei gemacht und später nur wenige Keimstämme hinzugegeben“, erklärt Prinz. „Wir konnten sehen, wie sich das auswirkt: Die Mikrogliazellen reagieren regelrecht auf das, was im Darm geschieht.“ Besonders Kohlenhydrate und Ballaststoffe scheinen sich positiv auf die Funktion der Mikrogliazellen auszuwirken – sie werden im Darm in kurzkettige Fettsäuren umgewandelt. Wie aber kann das Hirn ständig Signale aus dem Darm empfangen? Prinz und sein Team hatten bestimmte Rezeptoren im Verdacht, eine Spur, die sich jedoch als falsch erwies. „Da stehen wir einfach noch am Anfang.“ Auch der mögliche Zusammenhang zwischen dem Abbau der Nervenzellen im Gehirn bei Multipler Sklerose und den Darmbakterien interessiert die Wissenschaftler. Bestätigen sich ihre Ergebnisse, heißt das: Jeder Mensch kann die Funktion seiner Mikrogliazellen durch seine Ernährung beeinflussen.

Wie kommunizieren die Mikrogliazellen untereinander? Wie mit dem Darm? Was passiert mit

dem Gärtner, der fürs Aufräumen im Hirn zuständig ist, wenn er selbst stirbt? Stirbt er überhaupt, oder wird er einfach in einen Ruhezustand versetzt? Woher kommen die Mikrogliazellen, wenn sie einerseits schon vor der Geburt angelegt sind, andererseits die Forscher aber deutlich eine Vermehrung der Zellen sehen können? Gibt es eine Art Mutterstamm? „Es gibt noch viel zu entdecken“, sagt Marco Prinz, „und wir sind gerne vorne mit dabei.“

www.neuro.uni-freiburg.de



Linsen fürs Gehirn: Kohlenhydrate und Ballaststoffe scheinen sich positiv auf die Funktion der Mikrogliazellen auszuwirken. Foto: Printemps/Fotolia



Prof. Dr. Marco Prinz

hat in Berlin Medizin studiert, wurde dort promoviert und in Göttingen in Neuropathologie habilitiert. Er war Postdoktorand und Research Fellow am Institut für Neuropathologie der Universität Zürich/Schweiz und leitet seit 2008 als Ärztlicher Direktor das Institut für Neuropathologie am Universitätsklinikum Freiburg. Prinz ist zudem assoziiertes Mitglied des Exzellenzclusters BIOS Centre for Biological Signalling Studies der Universität Freiburg. Für seine Forschung ist Prinz mehrfach ausgezeichnet worden, unter anderem mit dem H. G. Creutzfeldt-Preis, dem Young Investigator Award der Internationalen Zytokin-Gesellschaft sowie zuletzt mit dem mit 100.000 Euro dotierten Sobek-Preis.
Foto: privat

Zum Weiterlesen

Erny, D. / Hrabé de Angelis, A. L. / Jaitin, D. / Wieghofer, P. / Staszewski, D. E. / Keren-Shaul, H. / Muhlaker, T. / Jakobshagen, K. / Buch, T. / Schwierzeck, V. / Utermöhlen, O. / Chun, E. / Garrett, W. S. / McCoy, K. D. / Diefenbach, A. / Staeheli, P. / Stecher, B. / Amit, I. / Prinz, M. (2015): Host microbiota constantly control maturation and function of microglia in the central nervous system. In: Nature Neuroscience 18, S. 965–977.

Prinz, M. / Priller, J. (2014): Microglia and brain macrophages in the molecular age: from origin to neuropsychiatric disease. In: Nature Review Neuroscience 15/5, S. 300–312.

Hanisch, U.K. / Kettenmann, H. (2009): Mikroglia: Hausmeister mit Lizenz zum Töten. In: Gehirn & Geist 5/2009, S. 54–59.

Schnappschuss aus Grönland: Willy Tegel untersuchte einen Baumstamm, der an der arktischen Küste angetrieben worden war. Das machte den Eisbären neugierig.
Fotos: Willy Tegel

Im Umweltarchiv der Bäume

Holz macht es möglich, historische Umweltbedingungen zu rekonstruieren und die Ergebnisse für die Sozialgeschichte zu nutzen

von Verena Adt

„Jahrringe von Bäumen sind so genau und so individuell wie ein Strichcode“

Das Foto zeigt einen stattlichen Eisbären, der vor dem tiefblauen Polarmeer einen arktischen Strand entlangtrabt. Dr. Willy Tegel hat das Bild im Blick, wenn er im Institut für Forstwissenschaften der Universität Freiburg an seinem Computer sitzt. Dem Eisbären ist der Archäologe im Sommer 2010 auf Grönland begegnet, und dieses Zusammentreffen war so ungemütlich, dass Tegel das kleine Zeltlager, das er mit anderen Wissenschaftlern teilte, umgehend räumte und sich in Sicherheit brachte. Dabei war Tegel gar nicht hinter dem Bären, sondern hinter dem grauen Stamm Treibholz her, der auf dem Schnappschuss im Vordergrund zu sehen ist. „Ein einzigartiges Klima- und Umweltarchiv“ nennt der Wissenschaftler das Holz, das an den arktischen Küsten angetrieben wird. In einem mehrjährigen Forschungsprojekt hat er die Herkunft und das Alter von Stämmen bestimmt, die in großen Mengen an den nahezu baumlosen Inseln im Nordatlantik angeschwemmt werden. Aus Sibirien und Nordamerika wird Holz so reichlich angetrieben, dass Sägewerke auf Grönland und Island nur damit arbeiten.

Auf das Jahr genau

Schon während seines Studiums hat sich Tegel auf die Jahrringforschung, auch Dendrochronologie genannt, spezialisiert. Der Name dieses jungen Wissenschaftszweigs leitet sich vom altgriechischen „dendron“ – für „Baum“ – ab. Die Dendrochronologie widmet sich der genauen Altersbestimmung von Holz, eine Methodik, die unter anderem bei der Datierung wertvoller Musikinstrumente zum Einsatz kommt. Durch die Analyse archäologischer Holzfunde können Dendrochronologinnen und -chronologen aber auch die Klimabedingungen in früheren Epochen rekonstruieren.

„Werkzeugspuren und Holzquerschnitte geben Aufschluss über die Holzbearbeitung. Jahrringe und holzanatomische Merkmale ermöglichen die Datierung und paläoökologische Erkenntnisse“, fasst Tegel zusammen. Was er am Ende damit produziert, ist auf seinem Computer zu sehen. In rascher Folge ziehen in Grün- und Braunschattierungen gefleckte Karten von Europa über den Bildschirm: für jedes der vergangenen 2.500 Jahre eine Karte. Auf jeder lässt sich genau ablesen, wo in Europa es viel oder wenig geregnet hat, wo es trocken, wo es warm und wo es kalt

war. Das Jahr 1315 war zum Beispiel ungewöhnlich regenreich, während zu Beginn des 15. Jahrhunderts eine mehr als 20 Jahre währende Dürre von dramatischen Ausmaßen herrschte. Die katastrophalen Folgen für die Menschen sind durch schriftliche Quellen belegt, doch die Bäume geben weit präzisere Auskünfte über die Witterungsverhältnisse.

Vom Spätglazial bis zur Gegenwart

Tegels Forschungsmaterial liegt überall in seinem Labor herum: Holzstücke aus verschiedenen Epochen und in verschiedenen Formaten. Da gibt es beispielsweise dicke Scheiben von Schwarzwaldkiefern und Bohrkerne aus uraltem Eichenholz, dünn wie Mikadostäbchen und zum Schutz vor Beschädigung in schmale Leisten eingepasst. Diese Proben wurden Balken und Pfosten entnommen, die vor mehreren Hundert oder gar mehreren Tausend Jahren in Häusern, Umfriedungen und Brunnenschächten verbaut wurden.

Tegel arbeitet mit Holz aus Epochen vom Spätglazial – dem letzten Abschnitt der jüngsten Eiszeit, also circa 12500 bis 10000 vor Christus –



Die Jahrringforschung, auch Dendrochronologie genannt, widmet sich der genauen Altersbestimmung von Holz.

bis zur Gegenwart. Sein Forschungsmaterial stammt hauptsächlich aus Nordostfrankreich und Süddeutschland: aus mittelalterlichen Stadtkernen, den Überresten antiker und prähistorischer Siedlungen, aus Schützengräben des Ersten Weltkriegs, Kiesgruben oder Sägewerken. Neben dem Computer ist das Mikroskop sein

„Wir sind an der Schnittstelle von Sozial- und Naturwissenschaften“

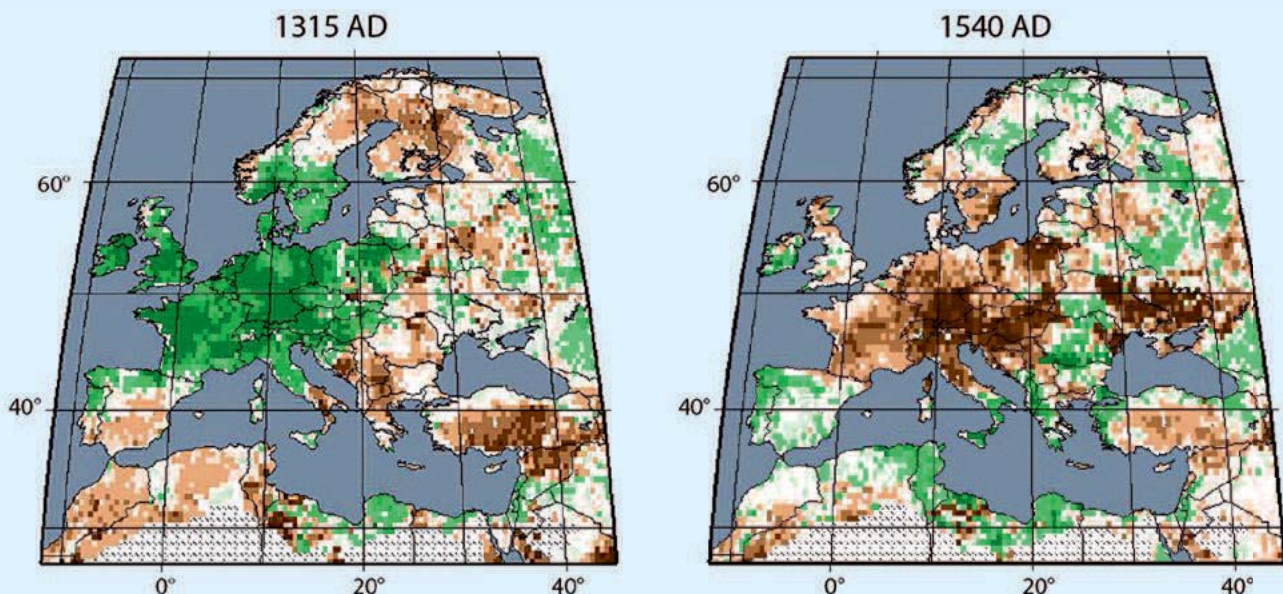
wichtigstes Arbeitsgerät. Unter dem Vergrößerungsinstrument zählt Tegel Jahrringe und misst deren Breite. Feuchte und milde Jahre ergeben breite Ringe, denn günstige Witterungsbedingungen stimulieren das Baumwachstum. Trockene Jahre dagegen schlagen sich in schmalen Ringen nieder. Auch die Dichte, die Anatomie und die chemische Beschaffenheit des Holzes geben wertvolle Auskünfte. Zusammen mit den klimatologischen Erkenntnissen, die aus Bohrungen im ewigen Eis gewonnen werden, sind Jahrringuntersuchungen die ergiebigste Datenquelle für die heutige paläoklimatologische Forschung.

Die Dendrochronologie arbeitet mit Referenzchronologien, die in Tausenden von Analysen entstehen: Ausgehend von der Gegenwart, untersuchen Forscherinnen und Forscher jüngere und dann immer ältere Hölzer von Bäumen mit

überlappender Lebenszeit. Der längste dieser Jahrringkalender entstand an der Universität Hohenheim und reicht mittlerweile 12.500 Jahre zurück, also bis zum Ende der jüngsten Eiszeit, weit vor den Anfängen der menschlichen Sesshaftwerdung.

„Jahrringe von Bäumen sind so genau und so individuell wie ein Strichcode“, sagt Tegel. Wann wurde der Baum gefällt, von dem der Dachbalken eines mittelalterlichen Wohnhauses im nordostfranzösischen Troyes stammt? Wie viele Sonnentage erlebte die Eiche, die vor 7.000 Jahren in einem Brunnenfundament in der Nähe des heutigen Leipzig verbaut wurde? Wie ausgeprägt waren die Klimaschwankungen in dem Gebiet, und wie sprunghaft waren die Änderungen? Die Antworten auf solche Fragen sind für die Klimaforschung essenziell, denn sie liefern präzise Informationen aus prähistorischen Zeiten, aus denen es keinerlei schriftliche Überlieferungen gibt. Mit Instrumenten ermittelte zuverlässige Messdaten decken nur die vergangenen 150 Jahre ab.

Oberirdisch verbaut Holz wird von Mikroorganismen zersetzt und überdauert daher kaum mehr als tausend Jahre. Viele ältere Konstruktionen aus Holz sind jedoch erhalten geblieben, weil sie in ein dauerfeuchtes Milieu eingebettet waren, wie die Reste der jungsteinzeitlichen Pfahlbauten am Bodensee oder die circa 15.000 Jahre alten Kiefern aus dem Spätglazial, auf die



Für jedes Jahr eine Karte: Willy Tegel hat die Klimabedingungen der vergangenen 2.500 Jahre grafisch aufgearbeitet. So war 1315 beispielsweise in weiten Teilen Europas ein regenreiches (grün), 1540 dagegen ein trockenes Jahr (braun). Quelle: Willy Tegel



Eichenholz aus der Jungsteinzeit: Ein Freiburger Forschungsteam bestimmte mithilfe der Dendrochronologie das Alter von vier Brunnen bei Leipzig – sie gelten als die ältesten bekannten Holzbauwerke der Welt.

Foto: Sächsisches Landesamt für Archäologie, Dresden

man vor einigen Jahren bei Bauarbeiten mitten in Zürich/Schweiz stieß. In diesen Fällen war das Holz vor der Zersetzung geschützt. Mehrere Tausend Jahre alte Brunnenschächte und in der Erde konservierte hölzerne Fundamente längst eingestürzter Bauten liefern Tegel deshalb immer wieder aufschlussreiche Erkenntnisse. Aber auch Baumstämme aus Kiesgruben, die in Flusssedimenten Jahrhunderte bis Jahrtausende überdauern konnten, sind wertvolle Klimadatenpeicher.

Handwerkskunst der Bauern

Die Arbeit der Dendrochronologen interessiert nicht nur Klimaforscher. „Wir sind an der Schnittstelle von Sozial- und Naturwissenschaften“, sagt Tegel. Komplexe Bearbeitungs- und Verzapfungstechniken an dem um 5000 vor Christus gebauten Leipziger Brunnenschacht verraten zum Beispiel, dass die ersten Bäuerinnen und Bauern über viel mehr Handwerkskunst verfügten, als ihr nur aus Steinen und Knochen bestehendes Werkzeug vermuten lassen würde. Die jahrgenaue Datierung von Baumaßnahmen ermöglicht Angaben zur Siedlungsdynamik in bestimmten Gebieten und Zeiten. Historikerinnen und Historiker gehen auch der Frage nach, inwieweit klimatische Verhältnisse Migrationsströme bedingten. So war es beispielsweise zur Zeit der großen Völkerwanderungen im vierten nachchristlichen Jahrhundert in Europa besonders kalt und trocken. Tegel warnt allerdings davor, zeitliches

Zusammenfallen mit Kausalität gleichzusetzen und das Klima als „allein bestimmenden Faktor menschlichen Verhaltens und gesellschaftlicher Entwicklungsprozesse“ anzusehen.

www.dendro.de

Zum Weiterlesen

Hellmann, L./Tegel, W./Eggertsson, O./Schweingruber, F.H./Blanchette, R./Gärtner, H./Kirdyanov, A./Büntgen, U. (2013): Tracing the origin of arctic driftwood. In: Journal of Geophysical Research: Biogeosciences 118/1, S.68–76.

Tegel, W./Elburg, R./Hakelberg, D./Stäuble, H./Büntgen, U. (2012): Early neolithic water wells reveal the world's oldest wood architecture. In: PLoS ONE 7/12, e51374.

Büntgen, U./Tegel, W./Nicolussi, K./McCormick, M./Frank, D./Trouet, V./Kaplan, J./Herzig, F./Heussner, U./Wanner, H./Luterbacher, J./Esper, J. (2011): 2500 years of European climate variability and human susceptibility. In: Science 331/6017, S.578–582.



Dr. Willy Tegel

hat prähistorische Archäologie an der französischen École des Hautes Études en Sciences Sociales in Paris und Toulouse studiert. Nach Stationen als wissenschaftlicher Assistent an der Pfahlbauten-Denkmalenschutzstelle in Hemmenhofen am Bodensee und in Neuchâtel und Bern in der Schweiz sowie Forschungsaufenthalten in Frankreich wechselte Tegel 2008 an das damalige Institut für Waldwachstum der Universität Freiburg. Dort wurde er 2013 zum Thema „Jahrringe, Klima und Gesellschaft“ promoviert. Schon früh richtete sich Tegels wissenschaftliches Interesse auf die Dendrochronologie, eine auf der Analyse von Baumjahren basierende Datierungsmethode, die in der Klimaforschung, den Sozialwissenschaften, der Kunstgeschichte und der Denkmalpflege Anwendung findet.

Foto: Thomas Kunz



Sensoren für die Psychologie

Technische Hilfsmittel sollen künftig die Therapie von Patienten mit bipolaren Störungen unterstützen

von Annette Kollefrath-Persch



Mit dem Rad ins Büro, drei Tassen Kaffee am Tag, regelmäßiges Tennisspielen, Yoga zur Entspannung und ruhiger Schlaf in der Nacht – einige Tage später fällt das Sporttraining immer häufiger aus, zum Kaffee werden Zigaretten geraucht, und der Schlaf wird länger, aber unruhiger: Der Alltag von Patientinnen und Patienten mit bipolaren Störungen kann sich in den Übergängen zwischen manischen und depressiven Phasen verändern. Für die behandelnden Psychologinnen und Psychologen ist das wichtig zu wissen. Eine detaillierte Aufzeichnung der Aktivitäten der Erkrankten ermöglicht ihnen, diese Übergänge zu analysieren, festzustellen, welche Aktivitäten abgebrochen oder aufgenommen wurden, und ihren Patienten besser zu helfen.

„Erstaunlich viele Aktivitäten können über typische Handbewegungen erkannt werden“

Bisher waren die Psychologen auf Tagebucheinträge der Betroffenen angewiesen, um den Wechsel zwischen den Phasen nachvollziehen zu können. Bei dieser Art der Diagnose und Analyse sind Therapeutinnen und Therapeuten von der Selbstwahrnehmung und der Zuverlässigkeit der Erkrankten abhängig, weshalb es nicht immer möglich ist, ein exaktes Aktivitätsprotokoll der zurückliegenden Wochen zu erstellen. Prof. Dr. Kristof Van Laerhoven von der Technischen Fakultät der Universität Freiburg hat eine neue Möglichkeit gefunden, Aktivitäten lückenlos aufzuzeichnen: Der Informatiker baut mit seinem Team kleine Sensoren, die wie Armbanduhren getragen werden und alle Arm- und Handbewegungen aufzeichnen. Eine entsprechend programmierte Software erkennt, welche Bewegungsmuster für welche Aktivitäten stehen, und erstellt eine detaillierte Wochenübersicht. „Wir wollen damit ein Diagnoseinstrument schaffen, das Psychologen bei ihrer Arbeit unterstützt“, erklärt Van Laerhoven. Für den Freiburger Forscher gibt es einen engen Zusammenhang zwischen seinem Arbeitsbereich

und der Psychologie: „In der Informatik und der Mikrosystemtechnik beschäftigen wir uns mit der Entwicklung von Systemen, die Daten erfassen und verwalten können. Das ist für Psychologen als Hilfsmittel für ihre empirische Forschung wichtig. Umgekehrt ist für uns das Fachwissen von Psychologen unverzichtbar, da unsere Systeme schließlich für Menschen gebaut werden.“

Zusammen mit dem Universitätsklinikum Dresden arbeitet Van Laerhoven seit 2014 an einer Studie mit 24 Probandinnen und Probanden, die unter bipolaren Störungen leiden und freiwillig Tag und Nacht einen Sensor an ihrem Handgelenk tragen. Dieser besteht aus einem Akku, Beschleunigungs-, Licht- und Temperatursensoren sowie einem Speicher, der 100 Daten je Sekunde über zwei Wochen hinweg aufzeichnet. Jeden Tag nimmt er circa 25 Millionen Daten auf. Die gespeicherten Arm- und Handbewegungen geben über die tatsächlichen Aktivitäten Aufschluss, denn selbst Radfahren und Schlafen sind mit charakteristischen Armbewegungen und -haltungen verbunden. „Erstaunlich viele Aktivitäten können über typische Handbewegungen erkannt werden, sodass sich ganze Tagesabläufe nachvollziehen lassen“, erklärt Van Laerhoven. „Yogaübungen sind zum Beispiel sehr gut analysierbar, weil sie immer mit bestimmten Armbewegungen verbunden ablaufen.“ Und Rauchen zeichne sich durch eine bestimmte Haltung des Handgelenks und eine ebenso typische, sich wiederholende Bewegung aus, mit der die Zigarette zum Mund geführt werde. Kombiniert mit den Daten der eingebauten Licht- und Temperatursensoren kann die Software ein Aktivitätsprotokoll für Tag und Nacht erstellen.

Lückenlose Aufzeichnung

Haben die Patienten den Sensor angezogen, müssen sie sich um nichts mehr kümmern: Sie müssen sie ihn weder ausschalten noch aufladen, da der Akku eine Laufzeit von mehreren Wochen hat. Deshalb entstehen auch – sofern die Probanden den Sensor nicht zwischendurch ablegen – keine Datenlücken. Die kleine Größe und das

Yoga mit tragbarem Sensor: Das kleine Gerät am Arm zeichnet die für diese Aktivität charakteristischen Bewegungsmuster auf.

Foto: Thomas Kunz

geringe Gewicht des Sensors sind ebenfalls hilfreich: „Die Patienten bestätigen, dass sie das kleine Gerät nach kurzer Zeit gar nicht mehr gemerkt haben. Dadurch sind die aufgezeichneten Bewegungen sehr realistisch.“ Das ist auch der entscheidende Vorteil gegenüber einer Videobeobachtung: Zum einen ist es nicht möglich, sämtliche Aktivitäten der Patienten pausenlos von einer Kamera aufzeichnen zu lassen. Zum anderen würden sich die Patienten, so Van Laerhoven, beobachtet fühlen, was dazu führen könnte, dass ihre Bewegungen unnatürlicher ausfielen.

„Die Patienten bestätigen, dass sie das kleine Gerät nach kurzer Zeit gar nicht mehr gemerkt haben“

Die Sensoren haben keine Funkverbindung zum Internet oder anderen Geräten. Sie können nur über eine Kabelverbindung an einen Computer angeschlossen werden. Dadurch, versichert der Forscher, soll der Datenschutz garantiert sein. Zudem können die Patienten frei entscheiden, ob

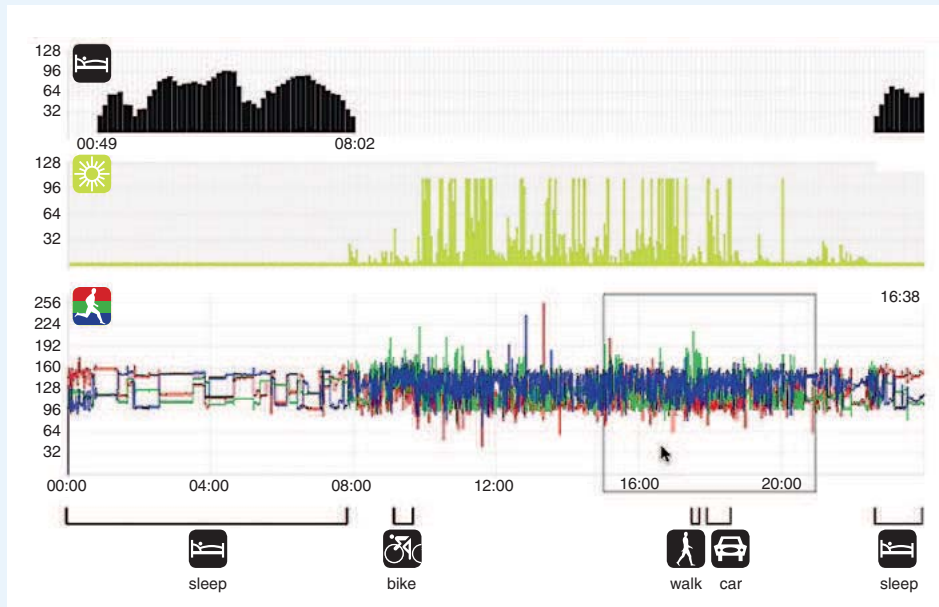
sie die gespeicherten Daten ihren Therapeuten übergeben. Alle zwei bis vier Wochen werden die auf dem Sensor befindlichen Daten in ein spezielles Programm auf dem Rechner überspielt und dabei anonymisiert. So wissen nur die behandelnden Psychologen, welcher Datensatz zu welchem Patienten gehört.

Die von Van Laerhoven entwickelte Software muss bei der ersten Datenübertragung lernen, welche Bewegungsabläufe für welche Aktivitäten stehen. Zu Beginn sind Therapeut und Software deshalb noch auf die klassischen schriftlichen Aufzeichnungen der Erkrankten angewiesen. Anhand der Tagebucheinträge werden die aufgezeichneten Daten benannt. Von da an erkennt die Software Muster in den Bewegungs-, Licht- und Temperaturdaten und verknüpft diese mit den bei der ersten Eingabe benannten Aktivitäten. Beispielsweise lassen bestimmte wiederholte Abläufe wie Vor- und Rückhand auf ein Tennismatch, weitgehendes Fehlen von Bewegungen in Kombination mit Dunkelheit und niedrigeren Raumtemperaturen auf Nachtschlaf schließen. Momentan dauert die Analyse der in einer Woche gesammelten

Das Display des Sensors zeigt, anders als eine Smartwatch, nur wenige Daten an. So wird der Akkuverbrauch gering gehalten. Foto: Sandra Meyndt



Das Computerprogramm erstellt ein detailliertes Aktivitätsprotokoll: Aus den Licht- und Temperaturdaten sowie den Arm- und Handbewegungen errechnet es, ob die Probanden geschlafen oder sich mit dem Rad, zu Fuß oder mit dem Auto fortbewegt haben. Illustration: Arbeitsgruppe Embedded Systems/Universität Freiburg



Daten fünf bis zehn Minuten. Van Laerhoven arbeitet derzeit daran, dass seine Software noch schneller und damit effizienter wird.

Selbst produzierte Sensoren

Sensoren, wie Van Laerhoven sie braucht, sind nicht käuflich zu erwerben. „Smartwatches sind für unseren Verwendungszweck nicht sinnvoll: Sie sind drahtlos, haben zu viel Inhalt und verbrauchen dadurch zu viel Akku. Wir benötigen Sensoren, die über mehrere Wochen Daten erfassen können.“ Deshalb produziert er mit seinem Team die Systeme zum Herstellungspreis von 40 Euro selbst. Fast 1.000 Sensoren haben die Forschenden bereits gebaut, momentan sind 100 davon im Einsatz – sowohl bei Patienten mit bipolaren Störungen als auch in Schlaflaborstudien und bei Patienten mit Diabetes oder der Huntington-Krankheit. „Ich selbst sehe mich eigentlich als Informatiker“, sagt der Wissenschaftler, „aber durch meinen Forschungsbereich bin ich eine Mischung aus Mikrosystemtechniker und Informatiker geworden.“ Auch er trägt an seinem Handgelenk permanent einen Sensor, um das System zu testen und weiterzuentwickeln. Die bisherigen Resultate aus der Praxis seien sehr gut und die Rückmeldungen der Patienten durchweg positiv, was Van Laerhoven in seinem Ziel bestärkt: „Wir wollen nach und nach alle Psychologen überzeugen, dass wir ihnen ein wertvolles Analyseinstrument als Ersatz für die bisherigen schriftlichen Aufzeichnungen bieten können.“

<http://earth.informatik.uni-freiburg.de>

Zum Weiterlesen

Scholl, P. M./Wille, M./Van Laerhoven, K. (2015): Wearables in the wet lab: a laboratory system for capturing and guiding experiments. The 2015 ACM International Joint Conference on Pervasive and Ubiquitous Computing (UbiComp 2015). www.pr.uni-freiburg.de/go/wearables

Borazio, M./Berlin, E./Küçükildiz, N./Scholl, P. M./Van Laerhoven, K. (2014): Towards a benchmark for wearable sleep analysis with inertial wrist-worn sensing units. Healthcare Informatics (ICHI). www.pr.uni-freiburg.de/go/sensingunits

Scholl, P. M./Küçükildiz, N./Van Laerhoven, K. (2013): When do you light a fire? Capturing tobacco use with situated, wearable sensors. First Workshop on Human Factors and Activity Recognition in Healthcare, Wellness and Assisted Living (Recognize2Interact). www.pr.uni-freiburg.de/go/tobaccouse

Einblicke in den Aufbau des Sensors und die weiteren Verwendungsmöglichkeiten: Videointerview mit Prof. Dr. Kristof Van Laerhoven auf dem Forschungsportal Surprising Science: www.pr.uni-freiburg.de/pm/surprisingscience



Prof. Dr. Kristof Van Laerhoven

hat Informatik an der Universität Brüssel/Belgien studiert. Anschließend arbeitete er an einem Forschungsinstitut in Belgien und kooperierte dort mit Firmen wie Nokia, Philips und Epson. 2005 wurde er an der Universität Lancaster/England promoviert. Im Folgejahr wechselte er für seine Habilitation an die Technische Universität Darmstadt. Dort leitete er ab 2010 die Emmy-Noether-Forschungsgruppe „Embedded Sensing Systems“. 2013 erhielt er für seine Arbeiten einen Forschungspreis des Unternehmens Google. Seit 2014 ist er Professor für Embedded Systems an der Universität Freiburg. Seine Forschungsschwerpunkte sind tragbare Sensoren, Aktivitätserkennung und maschinelles Lernen.

Foto: Thomas Kunz

Verbund der Vielfalt

Jürgen Rüland geht am Beispiel von Südostasien der Frage nach, wie internationale Politik demokratischer werden kann

von Yvonne Troll



Unzählige Inseln, getrennt durch große Wassermengen: Wer Südostasien auf der Weltkarte betrachtet, sieht eine zersplitterte Landfläche. Dieses Bild könnte für die Uneinheitlichkeit stehen, die die Staaten in der Region auszeichnet und in mancher Hinsicht spaltet. Während das Pro-Kopf-Einkommen Singapurs relativ hoch ist, gehören Kambodscha und Laos zu den ärmsten Ländern der Welt. Junge Demokratien wie in Indonesien und den Philippinen stehen dem sozialistischen Einparteiensystem Vietnams, der absoluten Monarchie in Brunei und der autoritären Regierung von Myanmar gegenüber. Und während In-

donesien weltweit das Land mit den meisten Muslimen ist, sind die Philippinen überwiegend christlich, Thailand dagegen buddhistisch geprägt.

Doch es gibt eine Organisation, die fast alle südostasiatischen Staaten vereinigt: die Association of Southeast Asian Nations (ASEAN), eine so genannte Regionalorganisation. Sie ist Jürgen Rülands Forschungsschwerpunkt. Seit mehr als 30 Jahren befasst sich der Freiburger Professor für Wissenschaftliche Politik mit den Entwicklungen in Südostasien. Ihn interessiert vor allem, wie die Bevölkerung in den jeweiligen Ländern an Ent-



Unterschiedliche Lebensrealitäten: das Geschäftsviertel von Singapur, einem Stadtstaat mit starker Wirtschaftskraft, und eine traditionelle Siedlung in Laos, das zu den ärmsten Ländern der Welt zählt.

Fotos: Oksana Perkins, Pascal RATEAU (beide Fotolia)

scheidungen der ASEAN mitwirken kann. Diese seien häufig undurchschaubar, beeinflussten das Leben jedes Einzelnen jedoch zunehmend, so Rüland. „Wenn es eines der großen Ziele des 18. und 19. Jahrhunderts war, Nationalstaaten zu demokratisieren, werden wir uns in Zukunft erhebliche Gedanken darüber machen müssen, wie internationale Politik demokratischer werden kann.“

„Der Druck von unten ist da und real“

Rüland forscht aus vergleichender Perspektive: Auch der Europäischen Union (EU) lastet seit Langem der Ruf an, die Bürgerinnen und Bürger ihrer Mitgliedsländer nicht genug einzubeziehen. Bei der ASEAN sei dies jedoch weit ausgeprägter, sagt der Politikwissenschaftler. Nicht nur aus westlicher Sicht lauten daher die Hauptkritikpunkte, die Organisation sei elitär und staatenzentriert. Ein kleiner Zirkel hochrangiger politischer Funk-

tionärinnen und Funktionäre fällt die Entscheidungen, Mitglieder der Länderparlamente sowie zivilgesellschaftliche Akteurinnen und Akteure dagegen haben kaum Mitwirkungsrechte. Die Zusammenarbeit verläuft informell und unverbindlich, was sie weitestgehend ineffizient macht. Entscheidungen erfordern zudem den Konsens aller Mitgliedsländer. Die Staaten übertragen – anders als in der EU – keine nationalen Souveränitätsrechte auf die Institution. Tatsächlich ist das Prinzip der Nichteinmischung in innerstaatliche Angelegenheiten für die ASEAN-Mitglieder ein hohes Gut. „Die Länder waren mit Ausnahme Thailands bis vor nicht allzu langer Zeit durch fremde Großmächte kolonialisiert. Es ist undenkbar, dass sie jetzt wieder Kernbereiche ihrer Kompetenzen abgeben“, erklärt Rüland.

Stichwort Empowerment

Einen gewissen Erfolgscharakter besitzt die ASEAN trotz aller Einschränkungen. Sie wurde



1967 gegründet und hat sich seitdem stetig weiterentwickelt: hin zu einer vertieften Kooperation – wenn auch in begrenztem Umfang, wie Rüländ sagt. Bis Ende 2015 will sie einen gemeinsamen Markt schaffen. „Obwohl dies die Bevölkerung unmittelbar betrifft, was etwa die Jobsituation oder die Konkurrenzentwicklung für kleine und familiär geführte Unternehmen angeht, gibt es kaum Mitspracherechte für die Gesellschaft.“

„Das Parlament ist im Grunde eine Fassade“

Der Druck aus der Bevölkerung wächst jedoch: Empowerment ist das Stichwort. Darunter versteht man, dass Menschen ihre Interessen artikulieren und politische Prozesse – und damit ihre Belange – mitbestimmen können. Die Zahl der Nichtregierungsorganisationen (NGOs) und Interessengruppen in Südostasien steigt. Deren Arbeit sei jedoch schwierig, sagt Rüländ. Treffen zwischen Funktionären der ASEAN und Vertreterinnen und Vertretern von NGOs dauerten höchstens 30 Minuten, in denen eine Drittperson ein Statement verlese. Zudem dürften die NGOs ihre Vertreter nicht einmal selbst bestimmen. „Der Druck von unten ist da und real, aber der Erfolg ist momentan eher zweifelhaft.“

Rüländ hält sich regelmäßig in der Region auf, wo er den direkten Kontakt zu den Akteurinnen und Akteuren zivilgesellschaftlicher Gruppen sucht. Feldforschung ist ein zentraler Aspekt seines vielschichtigen Methodenmixes. Auch Vertreter der ASEAN sind wichtige Gesprächspartnerinnen und -partner für ihn, beispielsweise aus den Außenministerien der Staaten oder den Referaten, die als Schnittstellen zwischen der Organisation und der jeweiligen Landesbevölkerung agieren. Weil jedoch hohe Funktionäre der ASEAN eine Rhetorik pflegen, die interessengeleitet ist und ein bestimmtes Bild präsentiert, ist es entscheidend, zusätzliche Quellen und damit alternative Sichtweisen heranzuziehen. Neben den Interviews mit Expertinnen und Experten analysiert Rüländ verschiedene schriftliche Quellen, darunter Websites, Blogs, Zeitungen, amtliche Dokumente und Fachliteratur. Auf diese Weise setzt er Daten und Fakten in ein Verhältnis und gleicht sie miteinander ab.

Rüländ widerspricht der verbreiteten Forschungsmeinung, Regionalorganisationen weltweit würden sich der EU angleichen. Der Terminologie nach hat die ASEAN viele Institutionen, die sich am europäischen Modell orientieren. 2007 verabschiedete sie etwa eine Charta, in der sie die Wahrung von Demokratie, Rechtsstaatlichkeit und Menschenrechten festschrieb. Im selben

Jahr wurde das seit Ende der 1970er Jahre bestehende regionale Parlament formal reformiert. Eine Umbenennung sollte einen Zuwachs an demokratischen Kompetenzen vortäuschen – eine Reaktion auf die zunehmende internationale Kritik, die ASEAN pflege einen elitären Politikstil, der die Interessen der betroffenen Bevölkerung missachte.

Globale Standards, lokal interpretiert

Viel wichtiger sei es jedoch, hinter die Terminologie zu blicken, sagt Rüländ. Man müsse prüfen, welche Normen tatsächlich umgesetzt würden. „Das Parlament hat weder gesetzgebende noch kontrollierende Funktionen. Es hat lediglich empfehlende Kompetenzen. Außerdem vertreten die Abgeordneten stark die jeweiligen Regierungspositionen.“ Anstatt europäische Normen spiegelbildlich zu übernehmen, passe die ASEAN diese an die eigenen Interessen an. Zugunsten von Harmonie und Einheit würden Themen wie die Menschenrechtssituation in Myanmar kaum diskutiert. Eine 2012 verabschiedete Erklärung der ASEAN zum Schutz der Menschenrechte ist international umstritten, da sie Schlupflöcher bietet, sobald nationale Interessen berührt sind. „Das Parlament ist im Grunde eine Fassade“, resümiert



Vorbild Europäische Union? Inwieweit die ASEAN sich der EU angleicht, ist eine der Forschungsfragen Jürgens Rüländs. Foto: Europäisches Parlament

Rüländ. Ein Modell nach europäischem Muster hält er nicht zuletzt aufgrund der Unterschiede zwischen den Staaten für wenig realistisch. „Sie führen dazu, dass man sich auf der Ebene des kleinsten gemeinsamen Nenners bewegen muss.“

Das Thema ist eingebettet in den Forschungsschwerpunkt „Dynamic Alignments and Dealignments in Global Southeast Asia“ des Freiburg Institute for Advanced Studies (FRIAS) und in das vom Bundesministerium für Bildung und Forschung finanzierte Projekt „Grounding Area Studies in Social Practice“. Neben Rüländ beteiligen sich die Ethnologin Prof. Dr. Judith Schlehe und der Ethnologe Prof. Dr. Stefan Seitz, der Wirtschaftswissenschaftler Prof. Dr. Günther Schulze und die Historikerin Prof. Dr. Sabine Dabringhaus, die damit ebenfalls die Südostasienforschung an der Universität Freiburg stärken. Rüländs Arbeit kommt nicht nur der Wissenschaft zugute, sondern findet auch in der Politikberatung einen aktuellen Praxisbezug. Gemeinsam mit Kolleginnen und Kollegen wirkt er etwa bei Treffen von Think Tanks mit und ist in Gremien präsent, die die deutsche Politik gegenüber Südostasien mitgestalten. Außerdem informieren er und sein Team die Öffentlichkeit regelmäßig über aktuelle Entwicklungen in der Region. „Schließlich wollen wir nicht nur im Elfenbeinturm sitzen und für eine kleine Gruppe von Experten Forschung betreiben.“

www.southeastasianstudies.uni-freiburg.de



Prof. Dr. Jürgen Rüländ hat Politikwissenschaft, Geschichte und Germanistik an der Albert-Ludwigs-Universität studiert. Dort wurde er 1981 promoviert und 1989 habilitiert. Nach Stationen in Passau und Rostock kehrte er 1998 an das Seminar für Wissenschaftliche Politik nach Freiburg zurück. Von 2001 bis 2007 war er Direktor des Freiburger Arnold-Bergstraesser-Instituts. Außerdem lehrte und forschte er mehr als sieben Jahre an verschiedenen südostasiatischen Universitäten. Seine Forschungsschwerpunkte sind Kooperationen und Institutionen in den internationalen Beziehungen, Globalisierung und Regionalisierung, internationale Politik im asiatisch-pazifischen Raum, Demokratisierung sowie der politische, sozioökonomische und kulturelle Wandel in Südostasien.

Foto: Hanspeter Trefzer

Zum Weiterlesen

Nguitragool, P./Rüländ, J. (2015): ASEAN as an actor in international fora. Reality, potential and constraints. Cambridge (= Integration through law: The role of law and the rule of law in ASEAN Integration 7).

Rüländ, J. (2014): The limits of democratizing interest representation: ASEAN's regional corporatism and normative challenges. In: European Journal of International Relations 20/1, S. 237–261.

Rüländ, J. (2014): Constructing regionalism domestically: Local actors and foreign policymaking in newly democratized Indonesia. In: Foreign Policy Analysis 10/2, S. 181–201.



Vorliebe für Extreme

Sonja-Verena Albers erforscht die molekulare Oberflächenstruktur von einzelligen Organismen, die ungewöhnliche Lebensräume besiedeln

von Eva Opitz

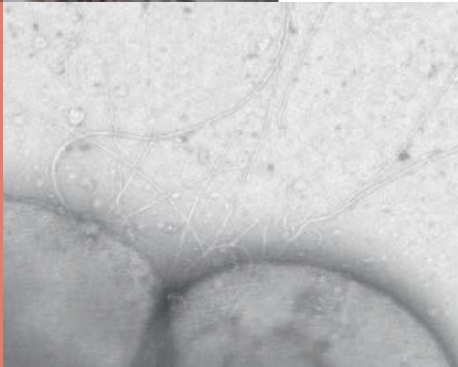


*In den 70 bis 90 Grad Celsius heißen Quellen des Yellowstone-Nationalparks lebt das Schwefel und Säure liebende Archaeon *Sulfolobus acidocaldarius*.*

Foto: privat

Manche mögen's heiß und andere noch viel heißer. Bei Temperaturen von um die 80 bis 120 Grad Celsius fühlen sich einige Organismen wie die Hitze liebenden Archaeen erst so richtig wohl. Die durchschnittlich einen Mikrometer kleinen einzelligen Lebewesen haben keinen Zellkern und bevölkern gerne extreme Lebensräume wie Salzseen, Tiefseeschlote, die unter hohem Druck stehen, oder stark saure Habitate. „Früher hat man sie als Archaeobakterien bezeichnet“, sagt Prof. Dr. Sonja-Verena Albers, seit September 2014 Inhaberin einer Professur für Mikrobiologie an der Albert-Ludwigs-Universität. „Die Wissenschaft hat lange geglaubt, dass Archaeen nur unter solch exzentrischen Bedingungen leben könnten.“ Albers leitet eine der fünf über die ganze Welt verteilten Forschungsgruppen, die es sich zum Ziel gesetzt haben, die Oberflächenstruktur dieser ungewöhnlichen Organismen mithilfe von molekularen Werkzeugen zu ergründen.

Das allgemeine Interesse an Archaeen wuchs, als sich zeigte, dass sie nicht nur extreme Lebensräume besiedeln, sondern auch im Darm und auf der Haut des Menschen anzutreffen sind, allerdings niemals als Krankheitserreger. „Es ist schwer zu erklären, warum viele Bakterien zu Krankheitserregern geworden sind, aber kein einziges Archaeon“, sagt die Wissenschaftlerin. Als klar wurde, dass ein bestimmter Stoff im Blut des Menschen das Risiko für Herzerkrankungen erhöht, sorgten die Archaeen für eine Überraschung. Sie sind die einzigen Organismen, die auf diesem Bestandteil des Blutes wachsen und so dessen als gefährlich eingestufte Konzentration reduzieren können. In der Literatur werde zudem diskutiert, welche Rolle Archaeen bei Diäten spielten. „Ihre Anzahl ist sichtlich erhöht, wenn Leute eine Fastenkur beginnen“, so Albers.



Eine Geißel aus Proteinfäden, die ähnlich wie ein Propeller funktioniert: Archaeen bewegen sich mithilfe von filamentartigen Strukturen fort.

Quelle: Sonja-Verena Albers

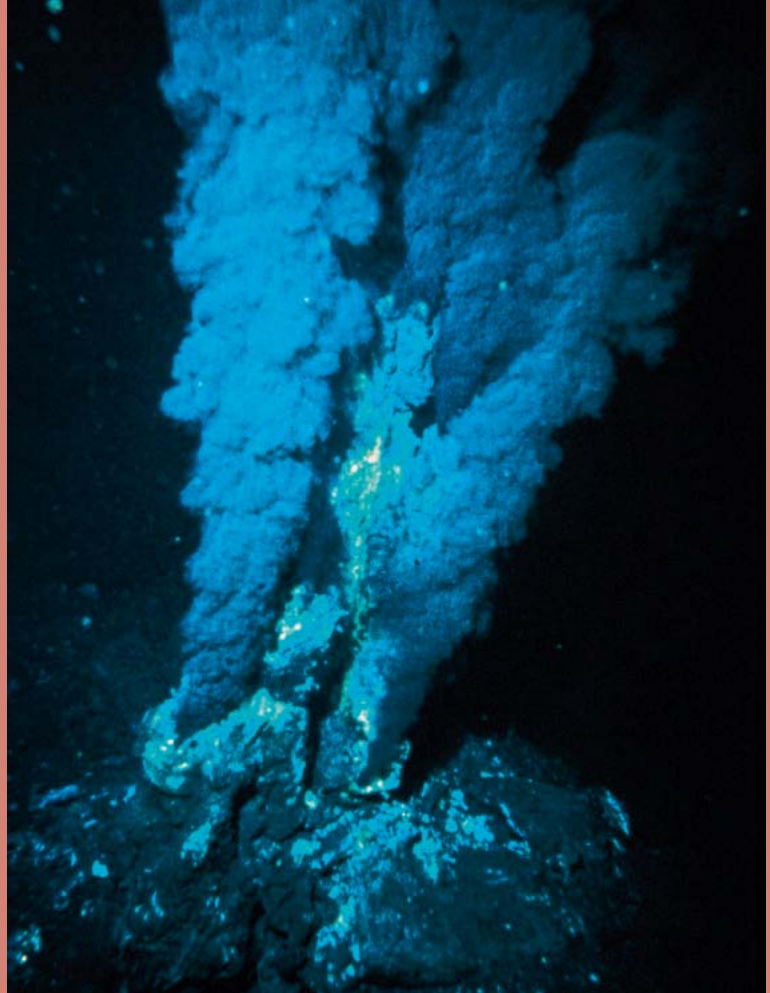
Methanogene Archaeen sind zudem die einzigen Organismen, die im Darm von Säugetieren aus dem Stoffwechsel heraus Methan herstellen, das mit der Atemluft in die Umwelt gelangt und als Klimafaktor bekannt ist.

Eine eigene Domäne

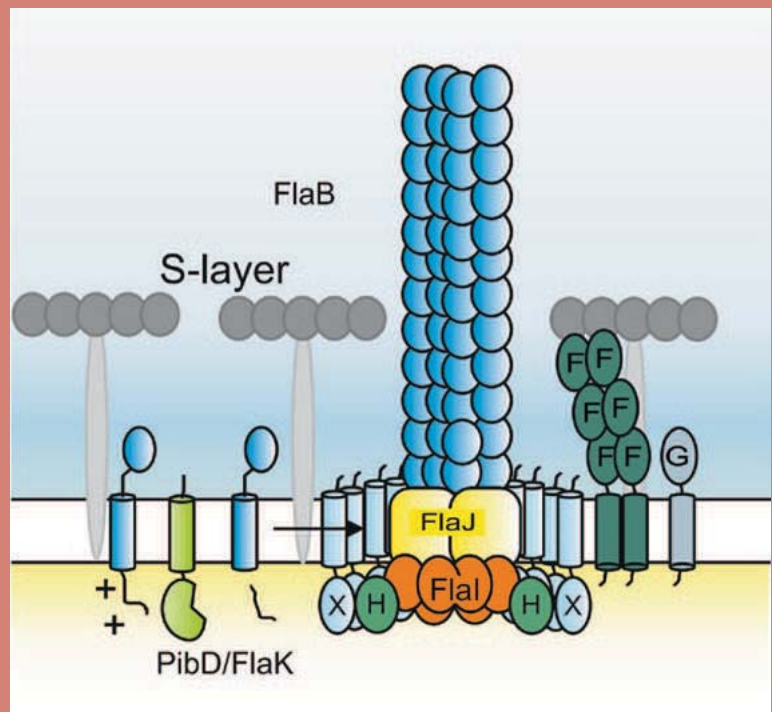
In den 1960er und 1970er Jahren räumten Forscherinnen und Forscher mit der irrtümlichen Vorstellung auf, dass die den Extremen zugehörigen Archaeen zur Domäne der Bakterien gehören. Die Wissenschaft teilt alles, was lebt, in Domänen – auch Urreiche genannt – ein. Den neuesten Erkenntnissen zufolge bilden die Archaeen eine eigene Domäne – neben Bakterien und Eukaryoten. Zu Letzteren gehören kernhaltige Einzeller wie die Hefezellen sowie Pflanzen, Pilze und Tiere. „Von außen sind Archaeen nur schwer von Bakterien zu unterscheiden“, sagt Albers. Deutliche Unterschiede gibt es jedoch in der molekularen DNA-Maschinerie, die dafür sorgt, dass die genetische Information in Proteine umgesetzt wird. Bei Archaeen geht dieser Vorgang nicht wie bei Bakterien vonstatten, sondern eher wie bei Eukaryoten. „Außerdem läuft ihr Stoffwechsel völlig anders ab, und wichtige Bausteine der Zellwand zeugen von der einzigartigen Stellung dieser Lebewesen“, betont die Mikrobiologin. 1977 wies der US-amerikanische Mikrobiologe Carl Woese nach, dass sich die ribosomale Ribonukleinsäure (rRNA) der Archaeen deutlich von jener der Bakterien unterscheidet. Ribosomen sind Organellen der Zelle, in denen unter Einschluss von Ribonukleinsäure (RNA) die Proteinbiosynthese abläuft.

„Von außen sind die Archaeen nur schwer von Bakterien zu unterscheiden“

Seit 1997 arbeitet Albers im Labor mit *Sulfolobus acidocaldarius*, einem Schwefel und Säure liebenden Archaeon, das sie auch schon mal aus den heißen Quellen im US-amerikanischen Yellowstone-Nationalpark nach Freiburg mitgebracht hat. Dank der Vorliebe des Archaeons für heiße Naturräume sind seine Eiweiße hitzebeständig. „Wir können damit bei Zimmertemperatur arbeiten und auf die übliche Kühlung verzichten“, erklärt die Wissenschaftlerin, die während ihrer Diplomarbeit am Max-Planck-Institut für Biochemie in Martinsried ihr Interesse an Archaeen ent-



Kochende Schwefelquellen in der Tiefsee, so genannte Schwarze Raucher, bilden den Lebensraum bestimmter Archaeen. Foto: P. Rona/NOAA



Das Archaeon ist von einer Proteinschicht umgeben, die S-layer heißt. Diese sorgt dafür, dass die Zelle eine feste Hülle hat. Das Archaeum durchstößt die S-layer, sodass sein Filament sich außerhalb der Zelle befindet. Der Motor des Archaeums, der das Filament bewegt, befindet sich in der Zellmembran und besteht aus den Proteinen FlaJ, FlaI, FlaH und FlaX. FlaB wird das Filamentprotein genannt. FlaF und wahrscheinlich auch FlaG sorgen dafür, dass das Archaeum in der Zellwand verankert ist. Quelle: Sonja-Verena Albers

deckte. Ihre neuesten Ergebnisse haben den Archaeen überraschenderweise ein weiteres Alleinstellungsmerkmal beschert – in Bezug auf die Art und Weise, wie sie sich fortbewegen. „Es war schon lange bekannt, dass sich Archaeen ähnlich wie Bakterien mithilfe von filamentartigen Strukturen bewegen können.“ Es handelt sich dabei um eine Geißel aus Proteinfäden, die ähnlich wie ein Propeller funktioniert: Ein „Motor“ an ihrem in der Zellwand verankerten Ende lässt sie rotieren und ermöglicht eine Schwimmbewegung. Dass der Bewegungsapparat der Archaeen jedoch ganz anders strukturiert ist, zeigten erstmals molekulare Studien aus den 1980er Jahren. Diese gingen aber davon aus, dass es sich bei den Strukturen um ein so genanntes Flagellum handelte, wie es auch Bakterien besitzen.

Aus dem Flagellum wird ein Archaeum

Erst die Genomik erbrachte erste Hinweise auf die besondere Gestalt des Fortbewegungsapparats. Während das Flagellum eines Bakteriums bis zu 50 Proteine braucht, um den Motor anzuwerfen, der es ihm ermöglicht, sich auf sein Ziel zuzubewegen, stützt sich *Sulfolobus* auf nur sieben Proteine. Albers erhob zusammen mit ihrem Kollegen Ken Jarrell von der Queen's University in Ontario/Kanada viele Daten, die zeigen, dass ein archaeales Flagellum von der komplexen bakteriellen Struktur grundlegend abweicht. Die beiden entschlossen sich, einer möglichen Namensverwirrung ein Ende zu bereiten und publizierten 2012 einen entsprechenden Artikel. Sie gaben dem archaealen Flagellum den Namen „Archaeum“, der zwei Jahre später in das aktuelle Standardlehrbuch der Mikrobiologie aufgenommen wurde. „Wir haben damit den Studierenden deutlich gemacht, dass es sich um zwei klar unterscheidbare Strukturen handelt“, erklärt Albers, „Flagellum für Bakterien und Archaeum für Archaeen.“ Bei den Eukaryoten seien es Zilien, die fürs Weiterkommen sorgten. „Alle drei sind domänenspezifisch und in der Evolution unabhängig voneinander entstanden.“

Herauszufinden, welches Protein im einzelligen Archaeum welche Funktion übernimmt, ist eine weitere Aufgabe der Grundlagenforschung, die Albers betreibt. Fest steht, dass einige Proteine im Zellinneren verbleiben, während das Motorprotein in der Zellwand mit ihnen zusammen über die dünnen, seilartigen Filamentproteine außerhalb der Zelle den Kontakt zur Außenwelt koordiniert. „Diese kleine Motorstruktur ist mit ih-

rer Mindestausrüstung genauso effizient und schnell wie die komplizierte der Flagellen“, sagt die Mikrobiologin. Was sie als „Nanomaschine“ bezeichnet, könnte sie sich auch als Ideengeber in der Nanobiotechnologie vorstellen. Für das Motorprotein gibt es bereits einen Kandidaten, der trotz seiner propellerartigen Drehbewegung die Membran der Zellwand nicht zerstört und das Archaeum verankert. „Wir brauchen dazu noch die genaue Struktur der anderen Untereinheiten, und wir wissen noch nicht, wie die Bewegung im Detail aussieht.“ Hilfreich ist dabei die genetische Veränderung einzelner Bausteine, deren künstlich herbeigeführter Ausfall einen Hinweis auf ihre Funktion gibt.

Was *Sulfolobus* im Gegensatz zu den Salz liebenden Archaeen aufgrund seiner geringen Größe nicht hat, ist die Fähigkeit, auf einen Reiz von außen zu reagieren, eine so genannte Signaltransduktionskaskade einzuleiten und die Richtung zu ändern. „Bakterien können Stoffe, die sie interessieren, wahrnehmen und gezielt anpeilen – vergleichbar einem Computer, der dafür sorgt, dass der Reiz beim Motor ankommt“, erklärt die Forscherin. Trotz der völlig anderen Motoren benutzen Salz liebende Archaeen und Bakterien den gleichen Mechanismus, um ihre Bewegungsstruktur an einen Reiz von außen zu koppeln. „Die Archaeen haben das System von Bakterien übernommen und an ihren eigenen Motor angepasst.“ Am Ende, wenn das Zusammenspiel aller Teile geklärt ist, soll ein dreidimensionales Bild des ganzen Archaeums entstehen.

www.ag-albers.uni-freiburg.de



Prof. Dr. Sonja-Verena Albers ist 2014 als Professorin für Mikrobiologie an das Institut für Biologie II der Universität Freiburg berufen worden. Nach dem Biologiestudium in Würzburg schrieb sie ihre Diplomarbeit am Max-Planck-Institut für Biochemie in Martinsried. Sie wurde an der Rijksuniversiteit Groningen/Niederlande promoviert und erhielt eine Auszeichnung der niederländischen Wissenschaftsorganisation NWO, um eine eigene Arbeitsgruppe aufzubauen. 2008 wurde sie „Max Planck Research Group Leader“ am Max-Planck-Institut für terrestrische Mikrobiologie, 2011 wurde sie an der Universität Marburg habilitiert. 2012 erhielt Albers einen Starting Grant des Europäischen Forschungsrats, um ihre Arbeiten zum Archaeum weiterzuführen. Foto: privat

Zum Weiterlesen

Shahapure, R./Driessen, R.P./Haurat, M.F./Albers, S.-V./Dame, R.T. (2014): The archaeum: a rotating type IV pilus. In: *Molecular Microbiology* 91/4, S. 716–723.

Reindl, S./Ghosh, A./Williams, G.J./Lassak, K./Neiner, T./Henche, A.L./Albers, S.-V./Tainer, J. A. (2013): Insights into flag functions in archaeal motor assembly and motility from structures, conformations, and genetics. In: *Molecular Cell* 49/6, S. 1069–1082.

Jarrell, K.F./Albers, S.-V. (2012): The archaeum: an old structure with a new name. In: *Trends in Microbiology* 20/7, S. 307–312.

Wie Patienten erzählen

Das Portal www.krankheitserfahrungen.de liefert wertvolle Informationen für kranke Menschen und deren Angehörige

von Anita Rüffer

Da hatte Herr M. also gewissenhaft die Anweisung seines Arztes befolgt, morgens, mittags und abends den Blutdruck gemessen und penibel darüber Buch geführt. Und was tat ein Kollege des behandelnden Arztes, als der Schmerzpatient das nächste Mal in die Sprechstunde kam? „Er warf nur einen kurzen Blick darauf, zerknüllte das Papier und schmiss es rüber zu mir.“ Der Patient begleitet seine Erzählung mit einem abschätzigen Lachen und einer Wegwerfbewegung – und zeigt damit, dass er das Verhalten des Arztes als kränkend empfunden hat. Ob es wirklich genau so passiert ist und ob der Arzt diese Wirkung beabsichtigt hat, ist nicht bekannt und spielt auch keine Rolle. Es ist eine subjektive Wahrnehmung, die sich Herr M. in dieser Form in Erinnerung ruft und die für ihn zu einer negativen Erfahrung geworden ist. Die Art, in der Patientinnen und Patienten ihre Geschichten konstruieren

und präsentieren, kann tiefe Einblicke in das Leben mit einer belastenden Krankheit vermitteln.

Für Prof. Dr. Gabriele Lucius-Hoene, Abteilung für Rehabilitationspsychologie und Psychotherapie am Institut für Psychologie der Albert-Ludwigs-Universität, bieten solche authentischen Erzählungen ein „hervorragendes wissenschaftliches Quellenmaterial“. Nicht nur das: Indem Patienten andere Betroffene und deren Angehörige an ihren Krankheitserfahrungen teilhaben lassen, helfen sie diesen, sich in ihrer neuen Lebenssituation besser zurechtzufinden. Als „Reisen ohne Landkarte“ schildert der Medizinsoziologe Arthur Frank von der University of Calgary/Kanada, was auf Patienten zukommt, denen eine schwere Erkrankung jede bis dahin für selbstverständlich gehaltene Sicherheit nimmt. Menschen, die schon länger damit leben, können anderen Betroffenen



Mit ihren Erzählungen können Patienten andere Betroffene und deren Angehörige unterstützen und ihnen bei Entscheidungen helfen. Foto: Britt Schilling

praktische und emotionale Unterstützung bieten, ihnen bei Entscheidungen helfen und nützliche Tipps geben – etwa, wie diagnostische Prozeduren verlaufen, was geholfen hat und wie der Alltag mit der Krankheit aussieht.

Verfügung. Die Geschichten sollen nicht statistisch repräsentativ sein, sondern möglichst die ganze Palette der Erfahrungen abbilden: mit Ärztinnen und Ärzten, Kostenträgern, Therapien und der eigenen Krankheitsbewältigung.

Die Palette der Erfahrungen abbilden

Im Internet wimmelt es von Blogs, Chatrooms und Foren zu bestimmten Erkrankungen. „Aber die Ausgewogenheit und Relevanz der Informationen ist schwer zu durchschauen“, sagt Lucius-Hoene. Unter ihrer Koordination starteten die Universitäten Freiburg und Göttingen 2011 die Internetplattform www.krankheitserfahrungen.de, an der inzwischen auch eine Arbeitsgruppe der Berliner Charité mitarbeitet. Das Portal stellt erstmals mit wissenschaftlichen Methoden erhobene Patientenerzählungen zu demnächst neun Krankheitsbildern in Modulen zur

„Jeder Beitrag ist gültig“

Quer durch die Regionen und Altersstufen wurden jeweils bis zu 50 ausführliche Interviews beispielsweise mit Schmerz- oder Diabetes-Typ-2-Patienten geführt, verschriftlicht, als Video-, Audio- und Textdateien veröffentlicht sowie mithilfe von Computerprogrammen thematisch geordnet, sodass den Nutzerinnen und Nutzern unterschiedliche Zugänge offenstehen. Weil das Material authentisch ist, wird es auch gerne zur Ausbildung in medizinischen Berufen herangezogen.

Name: Lisa Nym Datum: 15.10.14 Nr: 75 **SCHMERZ-TAGEBUCH**

Stimmung:

Morgens: ☒ ☐ ☐ ☐ ☐
 Mittags: ☐ ☒ ☐ ☐ ☐
 Abends: ☐ ☒ ☐ ☐ ☐

Schlaf:

☐ ☐ ☒ ☐ ☐
 Dauer: 4 1/2 Std.

Sonstiges:

Magenschmerzen,
Migräne, Rücken

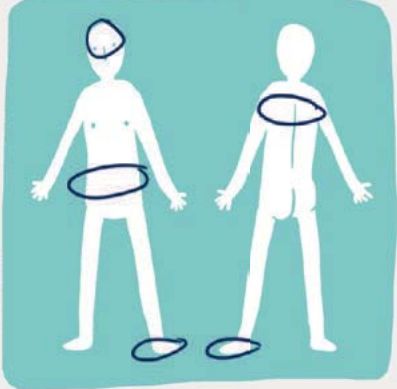
Schmerzen:

Morgens: 1
 Mittags: 1
 Nachmittags: 3
 Abends: 4
 Nachts: 4

Medikamente:

Morgens: —
 Mittags: —
 Nachmittags: 10 Tropfen
 Abends: 1 Tablette
 Nachts: 1 Tablette

Schmerzregion:



1 2 3 4 5

Wie beschreiben Menschen Schmerzen, und welche Bilder finden sie dafür? Manche Patienten arbeiten mit Schmerztagebüchern, um den Krankheitsverlauf zu dokumentieren.

Illustration: Svenja Kirsch

gen. „Die Interviewerinnen und Interviewer nehmen keine Stellung zu dem Gesagten“, betont Lucius-Hoene. „Jeder Beitrag ist gültig.“ Das Patientenwohl habe bei der Erhebung, auch was die Kontrolle über die veröffentlichten Dateien angeht, immer Vorrang vor dem „Webseitenwohl“. Evaluationsstudien hätten ergeben, dass manche Patienten die einfühlsame Befragung geradezu als eine Art Therapie erlebten.

Experten für die eigene Krankheit

Bei der Konzeption hat die Internetseite www.healthtalkonline.org Pate gestanden, auf der eine Arbeitsgruppe namens DIPEX (Database of Individual Patients' Experiences) der Universität Oxford/England seit 2001 Erfahrungsgeschichten zu mehr als 90 verschiedenen Krankheitsbildern oder Gesundheitsfragen zusammengetragen hat. Geschult von den englischen Expertinnen und Experten, haben Arbeitsgruppen in mittlerweile zwölf weiteren Ländern ähnliche Seiten gestartet und sich im Dachverband DIPEX International zusammengeschlossen. Das Original zu kopieren war jedoch keine Option: Zu unterschiedlich sind die Mentalitäten und Versorgungssysteme.

Arbeitet die medizinische Forschung üblicherweise mit standardisierten Fragebögen und statis-

tischen Zugängen wie dem Zählen und Auswerten von Daten, entsteht mit krankheitserfahrungen.de eine einzigartige Sammlung qualitativer Daten zur Perspektive der Betroffenen. Mit den Erfahrungsgeschichten der Patienten stelle sich die narrative Bewältigungsforschung selbstbewusst an die Seite der evidenzbasierten Medizin. „Erkenntnistheoretisch ist das ein Paradigmenwechsel“, sagt Lucius-Hoene.

Letztlich geht es ihr darum, den Patienten als Experten für die eigene Krankheit im medizinischen Versorgungssystem einen viel größeren Stellenwert als bisher einzuräumen. Was braucht es, damit Ärzte mit der viel zitierten Patientenorientierung endlich Ernst machen? Wie gestalten sie partizipative Therapieentscheidungen? Immerhin hat der von der Deutschen Rentenversicherung Bund, den gesetzlichen und privaten Krankenkassen und einigen Bundesministerien eingerichtete Förderschwerpunkt für die versorgungsnahe Forschung, „Chronische Krankheiten und Patientenorientierung“, den Aufbau der Webseite unterstützt. Dass die aus den Erzählungen gewonnenen Erkenntnisse in konkrete Versorgungsentscheidungen einfließen, hält die Projektleiterin zum gegenwärtigen Zeitpunkt noch für Zukunftsmusik. Erste Forschungsprojekte liefern jedoch Hinweise darauf, was Patien-

ten brauchen, damit sie lernen können, mit einer schweren Krankheit zu leben.

Die Stimme des Arztes inszenieren

Herr M. jedenfalls, der von chronischen Schmerzen geplagt wird, dürfte das verächtliche Verhalten des Arztes nicht gerade als unterstützend erlebt haben. „Ärzte sollten darin geschult werden, sich die Rolle bewusst zu machen, die sie für Patienten bei der Krankheitsbewältigung spielen“: So lautet das Fazit, das Lucius-Hoene und andere aus einer Studie über szenische Erzählungen ziehen, in denen Patienten die Stimme ihrer Ärzte inszenieren. 394 solcher Szenen aus Interviews mit 26 Diabetes-Typ-2-Patienten und 30 Patienten mit chronischen Schmerzen hat das Team in detektivischer Detailarbeit unter die Lupe genommen – in dem Wissen, dass die Erzählenden ihre Akteurinnen und Akteure in einer Art und Weise auftreten lassen, die den eigenen Emotionen und strategischen Zielen im Augenblick des Erzählens entspricht.

„Erkenntnistheoretisch ist das ein Paradigmenwechsel“

„Sind Sie schon immer so fett gewesen?“, lässt eine Diabetespatientin ihren Arzt sagen. Wie viele Leidensgenossinnen und -genossen hat sie mit Ärzten zu kämpfen, die mahnend, kontrollierend und demütigend auf Lebensstiländerungen drängen – was, wie Diabetikerinnen und Diabetiker wissen, nicht verkehrt ist. Aber es kommt ihnen darauf an, dass sie sich als Person respektiert und einbezogen fühlen. „Warum gehen Sie nicht mal zum Psychiater?“, zitiert ein Schmerzpatient seinen Arzt und demonstriert damit, wie sehr Menschen wie er darum kämpfen müssen, dass ihr Leiden von ihrem persönlichen Umfeld einschließlich ihrer Ärzte anerkannt wird. Allzu oft erleben die Betroffenen, dass sie als Verrückte abgestempelt werden, die sich nur genug anstrengen und die Anweisungen ihres Arztes strikt befolgen müssten, um ihre Schmerzen loszuwerden – so berichten sie es in ihren Erzählungen.

Bilder, die Schmerzen beschreiben

Wie überhaupt über eine Krankheit reden? Oder sie am besten gar nicht thematisieren?

Leon Murthy hat in seiner von Lucius-Hoene betreuten Bachelorarbeit analysiert, wie Menschen Schmerzen beschreiben und welche Bilder sie dafür finden. Eher nüchterne Typen wählen etwa eine Skala von eins bis zehn, um ihre Schmerzen morgens, mittags und abends einzuordnen. Eine andere Patientin spricht von einer „glühenden Eisenkugel“, die ihr „das Rückgrat runterrollt“. Wie chronische Schmerzen gilt auch die Epilepsie, der ein weiteres Modul gewidmet ist, als sozial problematische Krankheit. Martina Breuning arbeitet in ihrer ebenfalls von Lucius-Hoene betreuten Dissertation heraus, dass sowohl Schmerz- als auch Epilepsiepatienten ihre eigenen Strategien entwickeln, wenn es darum geht, wie, wann und wem sie sich offenbaren.

Auf jeden Fall kann das Erzählen helfen, wenn Patienten mit der Diagnose einer lebensbedrohlichen Erkrankung wie Darmkrebs – beschrieben in einem der neueren Module – konfrontiert werden. Die Betroffenen wenden ganz unterschiedliche Sprachstrategien an, um sich mit dem möglicherweise nahen Tod auseinanderzusetzen. Das hat Lucius-Hoene Mitarbeiterin und ehemalige Doktorandin Dr. Sandra Adami in ihrer Dissertation bei der Analyse von 43 Interviews herausgefunden. Während die einen Geschichten vom „Tod der anderen“ erzählen, wissen andere Betroffene schon, welches Lied bei ihrer eigenen Beerdigung gespielt werden soll.

www.krankheitserfahrungen.de



Prof. Dr. Gabriele Lucius-Hoene ist approbierte Ärztin und diplomierte Psychologin, Neuropsychologin und psychologische Psychotherapeutin. Sie wurde 1995 mit der Arbeit „Nicht krank und nicht gesund. Identitätskonstitution und Bewältigung in den autobiographischen Erzählungen Kriegshirnverletzter und ihrer Ehefrauen“ an der Universität Freiburg für das Fach Psychologie habilitiert. Von 1997 bis 2000 war sie Projektleiterin im Sonderforschungsbereich „Identitäten und Alteritäten“. Seit 2008 koordiniert sie das Projekt DIPEX (Database of Individual Patients' Experiences) Germany. 2011/12 war sie Fellow am Freiburg Institute for Advanced Studies (FRIAS).

Foto: privat

Zum Weiterlesen

Ziebland, S./Lavie-Ajayi, M./Lucius-Hoene, G. (2015): The role of the internet for people with chronic pain: examples from the DIPEX international project. In: British Journal of Pain 9/1, S. 62–64.

Lucius-Hoene, G./Groth, S./Becker, A.-K./Dvorak, F./Breuning, M./Himmel, W. (2013): Wie erleben Patienten die Veröffentlichung ihrer Krankheitserfahrungen im Internet? In: Die Rehabilitation 52/3, S. 196–201.

Lucius-Hoene, G./Thiele, U./Breuning, M./Haug, S. (2012): Doctors' voices in patients' narratives: coping with emotions in storytelling. In: Chronic Illness 8/3, S. 163–175.

Überwachung und ihre Folgen

Warum Wahrnehmungen der Bürger bei der Entwicklung neuer Technologien eine wichtige Rolle spielen sollten

von Thomas Goebel

Welche Gefühle, Gedanken und Handlungen löst es aus, wenn Menschen überwacht werden? Welche Effekte hat zum Beispiel eine Kamera an einem öffentlichen Gebäude? Fühlen die Menschen sich eher geschützt oder kontrolliert, machen sie sich Sorgen über das, was mit ihren Bildern geschehen könnte, ändern sie vielleicht sogar ihr Verhalten?

Mit solchen Fragen befasst sich die Philosophin Dr. Elisa Orrù – und zwar auf europäischer Ebene. Sie ist wissenschaftliche Mitarbeiterin und Habilitandin am Husserl-Archiv der Universität Freiburg. Philosophisch-praktische Aspekte von Überwachungstechnologien hat sie zudem als Mitarbeiterin des fächerübergreifenden, von der Europäischen Union (EU) geförderten Forschungsprojekts SURVEILLE untersucht. Der Freiburger Teil des Projekts ist am Centre for Security and Society der Albert-Ludwigs-

Universität angesiedelt. „Wie wird Überwachung in Europa von den Bürgerinnen und Bürgern wahrgenommen – und wie kann man diese Wahrnehmung bei der Entwicklung neuer Technologien berücksichtigen?“, lautet ihre Ausgangsfrage.

Die Frage enthalte allerdings aus philosophisch-ethischer Perspektive ein Problem, sagt Orrù: „Man will zwar, dass Überwachungstechnologien nicht negativ wahrgenommen werden – aber man darf die Menschen auch nicht täuschen.“ Also könne es bei der Entwicklung neuer Technologien nicht darum gehen, diese so zu manipulieren, dass die Menschen gar nicht mehr mitbekommen, ob und wie sie überwacht werden. Im Gegenteil: Ziel müsse ein Verfahren sein, das die Wahrnehmungen der Betroffenen ernst nimmt und mit den europäischen Werten von Demokratie und Rechtsstaatlichkeit vereinbar ist.

Um dorthin zu gelangen, hat Orrù zunächst analysiert, welche negativen Effekte Überwachung erzeugen kann. Sie wertete Interviews mit Bürgern, die zu verwandten Themen befragt wurden, aus und erstellte einen Katalog der Überwachungsnebenwirkungen. „Da ist zum einen die Verletzung der Privatsphäre“, sagt sie: sei es durch Leibesvisitationen, die Durchsuchung oder Überwachung von Privaträumen oder die Kontrolle persönlicher Daten wie bei der Aufzeichnung von Telefon- oder E-Mail-Kontakten. Hinzu komme die Angst, dass persönliche Daten und Informationen nicht ausreichend geschützt sind oder missbraucht werden könnten.

„Wenn wir denken, wir stehen unter Beobachtung, verhalten wir uns nicht so, wie wir es sonst täten“

Darüber hinaus sei ein „Sicherheitsparadox“ zu beobachten: „Überwachungstechnologien werden eingeführt, um ein Gefühl von Sicherheit zu vermitteln – sie können aber auch das Gegenteil bewirken.“ So könne etwa die Videoüberwachung eines Platzes bei Menschen den Eindruck erwecken, dass es sich um einen besonders gefährlichen Ort handelt. Und bei groß angelegten Aktionen von Geheimdiensten sei die Angst vor dem Missbrauch

von Daten möglicherweise größer als die Hoffnung auf mehr Sicherheit.

Zudem wirke sich die Überwachung laut Orrù nicht nur auf das Individuum, sondern indirekt auch auf die Gesellschaft aus: durch so genannte „chilling effects“ – Abkühlungseffekte, manchmal auch Abschreckungseffekte genannt. „Wenn wir denken, wir stehen unter Beobachtung, verhalten wir uns nicht so, wie wir es sonst täten.“ Hierbei geht es um vorausseilenden Gehorsam oder Selbstzensur, die bewusst oder unbewusst schon durch das Gefühl einer Überwachung entstehen. „Das kann negative Auswirkungen zum Beispiel auf die Versammlungsfreiheit haben“, sagt Orrù – weil die Bürger sich im Zweifel lieber zurückhielten.

Solche möglichen Probleme müssten künftig bereits bei der Entwicklung von Überwachungstechnologien – „by Design“ – und nicht erst nachträglich berücksichtigt werden. Orrù bezieht sich dabei auf das in der EU zurzeit viel diskutierte Konzept von Ann Cavoukian, der ehemaligen Datenschutzbeauftragten von Ontario/Kanada, das unter dem Namen „Privacy by Design“ bekannt geworden ist. Den Begriff der Privatheit möchte Orrù allerdings ersetzen: „Wenn es Überwachung gibt, kann es nicht zu hundert Prozent Privatheit geben. Deshalb könnte der Begriff zu Missverständnissen führen.“ Außerdem seien nicht alle der aufgeführten Nebenwirkungen unter diesen Begriff zu fassen.

Drei neue Grundsätze

An seine Stelle sollen daher drei Begriffe treten. Der erste Grundsatz müsse lauten, Eingriffe und Verletzungen so gering wie möglich zu halten: „Minimum Harm by Design“. Zweitens müsse von Beginn an erkennbar sein, welche Maßnahmen zu welchem Zweck eingeführt werden, wie sie funktionieren und wie effizient sie sind: „Transparency by Design“. Und drittens müsse stets klar sein, wer wann was mit welchen Daten mache und wer dafür verantwortlich sei: „Accountability by Design“. Dies ließe sich technisch zum Beispiel in Logdateien dokumentieren. Im Bericht des SURVEILLE-Projekts empfiehlt Orrù der EU, diese Prinzipien künftig allen Forschungen und Entwicklungen im Bereich der Sicherheitstechnologien zugrunde zu legen.

Wie Überwachung wirkt, beschäftigt Orrù auch in ihrem Habilitationsprojekt, das der Frei-



Der Allesseher: Das Panopticon-Prinzip erlaubt es einem Wärter, jeden Gefangenen im Blick zu haben. Die Insassen wissen jedoch nicht, wann sie beobachtet werden – und stehen stets unter Druck, auf einwandfreies Verhalten zu achten.

Foto: Friman/Wikimedia Commons

burger Philosophieprofessor und Direktor des Husserl-Archivs, Prof. Dr. Hans-Helmuth Gander, betreut. „Überwachung und Herrschaft. Eine philosophische Analyse, ausgehend von drei Überwachungsinitiativen in der Europäischen Union“ lautet der Arbeitstitel. Der Begriff der Privatheit bildet auch darin einen Schwerpunkt der Analyse: „Meine These ist, dass wir das Konzept nicht aufgeben, sondern es erweitern und die Wahrnehmung der Bürger einbeziehen sollten.“



Foto: stockphoto-graf/Fotolia

In klassischen Definitionen von Privatheit gehe es vor allem darum, dass man andere ausschließen oder den Zugang zum privaten Bereich kontrollieren könne. Das ist Orrù zu statisch und zu eng – sie folgt eher der Kultur- und Medienwissenschaftlerin Helen Nissenbaum, die Privatheit als „contextual integrity“ versteht: „Für jede Kommunikationssituation gibt es rechtliche, vor allem aber soziale und oft unausgesprochene Normen“, erklärt Orrù. „Nach diesem Verständnis herrscht Privatheit, wenn wir uns darauf verlassen können, dass diese Normen berücksichtigt werden.“ Der Arzt veröffentlicht keine Diagnoseergebnisse mit Namen im Internet. Die Freundin erzählt ihr anvertraute Geheimnisse nicht weiter.

Mittel der Herrschaft

Dieses Konzept könne in der Politik helfen, Verletzungen von Privatheit zu fassen, die man sonst nicht in den Blick bekäme, sagt Orrù – und es führt zu der Frage, wer welche Regeln aufstellt und kontrolliert. „Überwachung ist immer auch ein Mittel der Herrschaft.“ Sie will drei europäische Überwachungsinitiativen untersuchen: Die EURODAC-Datenbank, die die Fingerabdrücke von Asylbewerberinnen und Asylbewerbern speichert, das „Schengener Informationssystem“ (SIS II), das als Ausgleich für den Wegfall der Grenzkontrollen eingeführt wurde, sowie die Pläne

zur Vorratsdatenspeicherung. „Im Raum der Freiheit, der Sicherheit und des Rechts ist die Verteilung der Kompetenzen zwischen den Nationalstaaten und der EU noch instabil“, sagt sie. Die politischen Entscheidungsprozesse in diesem Zusammenhang seien noch nicht abgeschlossen, deshalb lasse sich gut beobachten, wie Macht verteilt werde.

Das Zusammenspiel von Überwachung und Herrschaft hat schon der Historiker und Sozialphilosoph Michel Foucault anhand des Panopticons untersucht: einer Gefängnisarchitektur mit einem turmartigen Ausguck im Zentrum, der es erlaubt, alle Gefangenen permanent zu kontrollieren. „Sie wissen, dass sie immer überwacht werden können“, sagt Orrù. Das allein führt zu ihrer Disziplinierung – unabhängig davon, ob aktuell eine Überwachung stattfindet. Ähnlich beeinflussten totalitäre Staaten des Ostblocks das Verhalten ihrer Bürger, die stets damit rechnen mussten, dass über sie eine Akte geführt wurde, selbst wenn das gar nicht der Fall war.

Womit Elisa Orrù wieder an den Ausgangspunkt ihrer Überlegungen zurückkehrt und erneut dafür plädiert, auch die Wahrnehmung derer mit einzubeziehen, die überwacht werden oder sich zumindest überwacht glauben. Etwa im Fall eines öffentlichen Gebäudes, an dem eine Zeitlang Kameras hingen – allerdings waren es, wie sich nach Protesten herausstellte, Attrappen. „Wenn wir nur darauf schauen, ob private Daten verletzt wurden, kommen wir zu dem Ergebnis: Es gibt kein Problem, denn es wurde ja gar nichts gesammelt und gespeichert“, sagt Orrù. „Wir sollten damit aber trotzdem ein Problem haben.“

www.surveille.eu

Dr. Elisa Orrù

hat Philosophie an der Universität Mailand/Italien studiert. 2008 wurde sie an der Rechtswissenschaftlichen Fakultät der Universität Pisa/Italien mit einer Arbeit zu Legitimationsfragen im Völkerstrafrecht promoviert. Sie forschte unter anderem in Princeton/USA, am Max-Planck-Institut für ausländisches öffentliches Recht und Völkerrecht in Heidelberg sowie mehrfach am Max-Planck-Institut für ausländisches und internationales Strafrecht in Freiburg. Seit 2013 habilitiert Elisa Orrù an der Philosophischen Fakultät der Universität Freiburg. Sie ist wissenschaftliche Mitarbeiterin am Centre for Security and Society und am Husserl-Archiv.

Foto: Thomas Goebel

Zum Weiterlesen

Foucault, M. (2013¹⁴): Überwachen und Strafen. Die Geburt des Gefängnisses. Frankfurt am Main.

Orrù, E. (2013): Report on methodology and criteria for incorporating perception issues in the design phase of new surveillance systems. SURVEILLE Deliverable 3.6, online veröffentlicht unter: <http://surveille.eui.eu/research/publications>

Nissenbaum, H. F. (2009): Privacy in context: technology, policy, and the integrity of social life. Stanford.

Impressum

uni'wissen, das Forschungsmagazin
der Universität Freiburg, erscheint zweimal jährlich.

Herausgeber

Albert-Ludwigs-Universität Freiburg,
der Rektor, Prof. Dr. Hans-Jochen Schiewer

Verantwortlich für den Inhalt

Rudolf-Werner Dreier,
Leiter Öffentlichkeitsarbeit und Beziehungsmanagement

Wissenschaftlicher Beirat

Prof. Dr. Jürgen Bauhus, Forstwissenschaften
Prof. Dr. Ralf von den Hoff, Archäologie
Prof. Dr. Gunther Neuhaus, Prorektor für Forschung, Biologie
Prof. Dr. Sabine Rospert, Medizin
Prof. Dr. Margit Zacharias, Prorektorin für Innovation
und Technologietransfer, Mikrosystemtechnik

Redaktion

Nicolas Scherger (verantwortlicher Redakteur),
Rimma Gerenstein, Yvonne Troll

Anschrift der Redaktion

Presse- und Öffentlichkeitsarbeit
Albert-Ludwigs-Universität
Fahnenbergplatz, 79085 Freiburg
Telefon 0761/203-4301
Fax 0761/203-4278
E-Mail uniwissen@pr.uni-freiburg.de

Auflage

9.000 Exemplare

Gestaltung, Layout

Kathrin Jachmann

Foto Titelseite:

Thomas Kunz

Anzeigen

Gregor Kroschel
Telefon 0761/203-4986
gregor.kroschel@zv.uni-freiburg.de

Druck und Herstellung

Hofmann Druck, Emmendingen

Vertrieb

Stabsstelle Öffentlichkeitsarbeit und
Beziehungsmanagement

Jahresabonnement

Euro 6,-
Für Mitglieder der Universität ist der Bezug
von uni'wissen kostenlos.

ISSN 2194-8054

© Albert-Ludwigs-Universität Freiburg. Alle Rechte vorbehalten. Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung der Redaktion. Namentlich gekennzeichnete Artikel geben nicht unbedingt die Meinung des Verlags oder der Redaktion wieder. Die Redaktion behält sich vor, eingesandte Artikel zu redigieren und zu kürzen.

uni'wissen erscheint online unter
www.wissen.uni-freiburg.de



Presse- und Öffentlichkeitsarbeit
Albert-Ludwigs-Universität
Fahnenbergplatz, 79098 Freiburg
Telefon 0761/203-4301
Fax 0761/203-4278
E-Mail uniwissen@pr.uni-freiburg.de
www.wissen.uni-freiburg.de