



Forschen für Fairness 10

**Die verzerrte Welt
der Karten 25**

**Streit um genetische
Vererbung 32**

**Jamie Paik entwickelt
Origami-Roboter ... 36**

****** SPAM ****
Dubiose Verlage
belästigen
Forschende
Seite 42**

Nur Partner finden kluge Lösungen

Wissenschaft ist global. Viele denken bei dieser Aussage an prestigeträchtige Forschungspartnerschaften zwischen westlichen Hochschulen, vielleicht auch mit asiatischen Institutionen. Doch damit ist nur die halbe Welt betrachtet.

In den Ländern südlich des Äquators gewinnt die Wissenschaft an Bedeutung. Allerdings kommt das Geld für die Forschung weiterhin mehrheitlich aus dem Ausland. Darum funktioniert der Bereich Forschung für die Entwicklung weitgehend nach dem bekannten Prinzip: Wer zahlt, befiehlt (S. 15).

Und so wiederholt sich das alte Machtgefälle zwischen Geber und Nehmer auch in der Forschung, die im Rahmen der Entwicklungszusammenarbeit mit Ländern des globalen Südens stetig zunimmt. Doch die komplexen Probleme der Entwicklungsländer können mit dem Prinzip «Hilfe aus dem Westen» nicht gelöst werden (S. 22). Es braucht dazu lokale, kulturelle Kenntnisse und Expertenwissen. Zudem betreffen viele dieser Probleme auch den Westen, zum Beispiel die Folgen des Klimawandels und der Migration. Andere Ereignisse wie eine Ebola-Epidemie könnten weltweit Folgen haben. Auch wird der Effekt der Entwicklungszusammenarbeit vermehrt hinterfragt: wissenschaftliche Methoden sollen zeigen, was funktioniert und was nicht (S. 12).

Mit gutem Willen allein werden sich die alten Gewohnheiten nicht ändern. Darum hat zum Beispiel die Genfer Nichtregierungsorganisation Council on Health Research for Development ihre «Research Fairness Initiative» gestartet. Ihr Ziel ist es, ein System zur Berichterstattung aufzubauen, das Regierungen, Wirtschaft, Organisationen und Förderer ermutigt, ihre Grundsätze und Praktiken in der Kooperationsforschung offenzulegen. Die Initiative legt drei Grundsätze für die kollaborative Forschung nahe: Chancengleichheit vor dem Projektstart, eine faire Zusammenarbeit während der Forschungsphase und gleiche Rechte in Bezug auf die Resultate. Das sollte selbstverständlich sein, ist es aber nicht.



Unsere Journalisten können in einer Ausgabe von Horizonte nicht das ganze Feld der Entwicklungszusammenarbeit und der interkulturellen Forschung für die Entwicklung abbilden. Die Beiträge verdeutlichen dennoch: Westlich zentriertes Denken und Forschen wird nicht zur besten Lösung führen.

Pascale Hofmeier, Redaktion

horizonte





2015 Sylvain Liechti, EPFL/CODEV/EssentialTech

Schwerpunkt Faire Forschung



Julia Mia Stirnemann

Kultur und Gesellschaft

10

Forschen im Süden

Die Wissenschaft spielt in der Entwicklungszusammenarbeit eine Doppelrolle: Wirksamkeit prüfen und Lösungen bringen.

12 **Der Gold-Standard**

Wie wirkt Entwicklungszusammenarbeit? Die Antwort ist eine lange Debatte.

15 **Unfaire Partner**

Die Forschungsteams im Süden fordern von ihren Kollegen im Westen mehr Rechte.

20 **Wichtige Schweizer Akteure in der Entwicklungsforschung**

Neben der Deza investieren unzählige andere Organisationen in die Forschung für die Entwicklung. Eine Auswahl.

22 **«Es geht nicht um Hilfe, sondern um gemeinsames Lernen»**

Marcel Tanner forscht seit mehr als 35 Jahren in den Ländern des Südens. Das Wort «helfen» findet er vergessenswert.

25 **Flache Ansichten**

Wenn die Erdkugel auf Karten projiziert wird, spielt auch Machtpolitik eine Rolle.

29 **Dekolonialisierung neu betrachtet**

Für seine Forschung erhält der Historiker Alexander Keese den Latsis-Preis 2016.

24 **Grossen Geigen auf der Spur** **Sensible Banker** **Anhaltender Fukushima-Schock**

◀ Umschlag: In den Spitälern Kameruns fehlen die Spezialisten trotz grosser Anstrengungen, vermehrt Personal auszubilden. Wegen der schlechten Infrastruktur und des Stellenmangels suchen sich geeignete Kandidaten lieber einen Job im Ausland.

◀ Umschlag innen: In dieser Dunkelkammer werden noch immer Filme entwickelt. Nicht nur das tropische Klima erschwert die Prozedur. Sie erfordert fließendes Wasser – was oft fehlt, auch wegen schlechter Leitungen.

Bilder: 2015 Sylvain Liechti, EPFL/CODEV/EssentialTech

32

Wikimedia Commons



Valérie Chételat

Biologie und Medizin

32 **Werden Erfahrungen vererbt?**

Die Epigenetik erhitzt die Gemüter noch immer. Neue Resultate lassen aufhorchen.

34 **Unterschätzte Killerzellen**

Eine schnelle Eingreiftruppe des Immunsystems krepelt die Lehrmeinung um.

35 **Hirnforschung für Herztonanalyse Pflanzen verteidigen sich mit Mass Unerkannte Wahnstörungen**

Im Bild

6
Inszenierte Katastrophen

kontrovers

8
Soll man Algorithmen regulieren?

36



Umwelt und Technik

36 **Geschmeidige Roboter**

Jamie Paik wollte Künstlerin werden. Heute entwickelt die Ingenieurin Roboter.

38 **Verfolgte Blicke**

Mit Eyetracking kann die Aufmerksamkeit unmittelbar untersucht werden. Das nutzen verschiedenste Forschungszweige.

40 **Das Imageproblem des Smart Home**

Die Technik existiert, wird aber nicht genutzt - aus verschiedenen Gründen.

41 **Silber schützt die Hüftprothese Terahertzlicht aus dem Kristall Biegsame Flugzeugflügel**

Vor Ort

30
Sprachforscher im Paradies

Wie funktioniert?

49
Die Blockchain

42

Valérie Chételat



Wissen und Politik

42 **Betrügerisches Geschäftsmodell**

Zweifelhafte Verlage versuchen mit Spam-Mails am Publikationsdruck der Forschenden Geld zu verdienen.

45 **Gesundheit im Internet**

Online-Foren helfen die eigene Inkompetenz in Gesundheitsfragen zu überwinden.

46 **Umstrittenes Schulbuchwissen**

Forscher möchten ihr Wissen in die Schulbücher einbringen. Die Verlage winken ab.

48 **Kunst aus dem Labor**

Sandra Kühne verbringt als Artist-in-Lab drei Monate in Saudi-Arabien.

Aus erster Hand

50
Was Wissenschaft und Märchen
gemein haben

SNF und Akademien direkt

51
Matthias Egger wird Forschungsrats-
präsident





Das Hochwasser ohne Katastrophe

Grossbürger, Einheimische oder Touristen gondeln im Juni 1910 sichtlich amüsiert über den Luzerner Schweizerhofquai. Die Reuss und der Vierwaldstättersee traten fünf Tage lang über die Ufer. «Das Bild ist wie zu dieser Zeit üblich stark inszeniert», sagt Klimahistoriker Christian Rohr von der Universität Bern. Er archiviert historische Fotos von Naturkatastrophen, die für ihn eine wichtige Quelle der Stadt- und Umweltgeschichte sind.

Tatsächlich wurde das Hochwasser als Erlebnis verkauft und die Stimmung in der Stadt mit Venedig verglichen. Sehr hoch stand das Wasser aber nicht: «Der Junge im gestreiften Pullover steht bis zu den Waden im Wasser.» Wohl nur wenige Meter weiter links war es trocken. Dort geht es hinauf. Und während einige Geld am Ereignis verdienten, verloren andere ihre Existenz: Keller und Lager waren mit Wasser gefüllt, Zugänge versperrt.

Das Bild erzählt noch eine zweite Geschichte. Mit dem Bau des Hotels Schweizerhof wurde in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts ein breiter Streifen für den Quai aufgeschüttet, wo sich einst der See und die Schifflände ausgedehnt hatten. Es war eine Zeit, in der die Stadt durch den Bau der Eisenbahn einen Aufschwung erlebte und stark wuchs. «Das Grossbürgertum wollte nahe zum Stadtzentrum und gleichzeitig im Grünen wohnen», sagt Rohr.

Aufschlussreich ist übrigens auch, was die frühen Naturkatastrophenfotografien nicht zeigen. «Bis zum Ersten Weltkrieg wurden aus Pietätsgründen praktisch keine Toten infolge von Extremereignissen gezeigt», sagt Rohr. So seien zum Beispiel auf den Bildern des Erdbebens von San Francisco 1906 die einzigen Toten standesrechtlich erschossene Plünderer. *hpa*

Bild: Stadtarchiv Luzern,
F2a/Naturereignisse/19/XIV:3-D

Sollen Algorithmen reguliert werden?

Unfälle von selbstfahrenden Autos, die Rückfallwahrscheinlichkeit von Verbrechern berechnen und durch Nachrichtenfilter beeinflusste Wahlen. Müssen Staaten aufpassen?

Valérie Chételat, Jim Wallace (Fotomontage)



Ja sagt Markus Ehrenmann von Swisscom.

Die gegenwärtigen Fortschritte bei der Verarbeitung grosser Datenmengen («big data») und beim maschinellen Lernen sind nicht immer nur von Vorteil. Manche Algorithmen benachteiligen Menschen schon heute und müssen daher reguliert werden.

Wenn zum Beispiel ein selbstfahrendes Auto auf der Strasse ein Hindernis erkennt, muss der Steueralgorithmus entscheiden, ob er das Leben der Passagiere aufs Spiel setzt oder unbeteiligte Passanten auf dem Trottoir gefährdet. Der Bordcomputer übernimmt Entscheidungen, die bisher Menschen übernommen haben. Es obliegt dem Staat zu klären, wer für die Folgen der automatischen Entscheidung die Verantwortung übernehmen muss («algorithmic accountability»). Andernfalls würde unser Rechtssystem ausgehebelt.

In manchen US-Bundesstaaten unterstützen Programme die Festlegung von Strafmassen für Verurteilte. Damit lassen sich die Rückfallrate und die Gefängnis-kosten reduzieren - im Mittel. Im Einzelfall hingegen können die Urteile der Entscheidungs-algorithmen verheerend falsch sein. Zum Beispiel wenn die Hautfarbe oder ein Wohnort als Eingangsgrösse benutzt wird.

So liefert die Suche nach den Begriffen «professional hairstyle» und «unprofessio-

nal hairstyle» mit der US-amerikanischen Google-Variante einmal Bilder hellhäutiger und einmal farbiger Frauen («algorithmic bias»). Die Datenbasis, aufgrund der die Algorithmen entscheiden, ist nicht immer korrekt. Selbst mit einer grossen Zahl von Texten als Grundlage können kulturelle Faktoren nicht eliminiert werden. Stereotype diskriminieren. Dazu kommt, dass Daten immer vergangenheitsbezogen sind und daher nur begrenzt Aussagen über die Zukunft zulassen.

«Wir haben das Recht auf eine Erklärung zu Entscheidungen, die uns betreffen.»

Markus Ehrenmann

Menschen haben das Recht auf eine Erklärung zu Entscheidungen, die sie betreffen. Und sie haben das Recht, nicht diskriminiert zu werden. Deshalb müssen wir in der Lage sein, die Entscheidungsfindung der Algorithmen selbst nachvollziehen zu können und gegebenenfalls korrigierend einzugreifen. Das betrifft auch die Ran-

king-Mechanismen der grossen sozialen Netzwerke. Das gefährliche dabei ist nicht die tendenziöse Auswahl von Medienberichten, sondern dass die Funktionsweise des Systems verborgen bleibt.

Öffentliche und private Organisationen arbeiten bereits an Lösungen, um die Verzerrungen von Algorithmen zu beheben («debiasing»), und an Modellen zur Überwachung von Algorithmen. Auch wenn die grossen Vorteile der Innovation im Bereich der künstlichen Intelligenz nicht abgewürgt werden dürfen, müssen unsere Rechte geschützt werden. Der Data Privacy Act der EU, der 2018 in Kraft treten soll, ist eine mass- und sinnvolle Regelung.

Markus Ehrenmann ist leitender Architekt im Bereich künstliche Intelligenz bei Swisscom in Bern.



Nein

sagt Mouloud
Dey vom
Unternehmen SAS.

Es wäre notwendig, Algorithmen, die sich auf problematische Weise verwenden lassen, überhaupt überprüfen zu können. Aber es gilt zu vermeiden, dass Regulierungen die Kreativität ersticken und die Forschung behindern. Vorschriften müssen dosiert sein und dürfen nicht zu früh eingreifen. Es ist wichtig, kreativen Köpfen genügend Freiraum für ihre Arbeit zu lassen, ohne ihnen a priori schlechte Absichten zu unterstellen, und vor einem Eingreifen die konkrete Anwendung eines Algorithmus zu bewerten. Im Allgemeinen ist nicht das Informatikprogramm problematisch, sondern die Art, wie es eingesetzt wird.

«Nicht der Algorithmus selbst ist das Problem, sondern wie er eingesetzt wird.»

Mouloud Dey

Oft wird mit dem Finger auf einen Algorithmus gezeigt, der scheinbar mysteriös, böswillig und autonom ist. Doch es gilt die ganze Verantwortungskette zu berücksichtigen, vom Programmierer über Manager-

entscheide bis hin zum Nutzer. Wir wollen ja nicht alles im Keim ersticken: Ein Algorithmus, der für eine umstrittene Anwendung entwickelt wurde - etwa eine militärische Drohne -, kann auch für andere, klar nützliche und bedenkenlose Zwecke eingesetzt werden.

Man kann die Art kritisieren, wie Google mit unseren Daten umgeht. Trotzdem wäre es unglaublich schade gewesen, die Entwicklung dieses Unternehmens vor 20 Jahren mit dem Argument zu blockieren, dass zuerst und a priori Fragen im Zusammenhang mit der Privatsphäre und dem Datenschutz zu klären seien. Die Beschränkung problematischer Anwendungen erfordert nicht zwingend neue Gesetze. Nehmen Sie als Beispiel Pokémon Go: Die bestehende Gesetzgebung untersagt mir bereits das Spielen in einer unverantwortlichen Weise, die andere gefährdet.

Eine Regulierungsbehörde zu schaffen wäre schwierig: Sie würde die Innovation behindern, ihre Arbeit wäre ausserordentlich kompliziert, und sie würde immer hoffnungslos hinterherhinken, weil sich die Technologie so schnell entwickelt. Der Anwender trägt auch eine Verantwortung. Ich arbeite in der Informatik, habe mich aber entschieden, auf Facebook zu verzich-

ten, weil mich der Nutzen nicht überzeugt. Dagegen bin ich bei LinkedIn, obwohl sich die verwendeten Algorithmen nicht grundsätzlich unterscheiden.

Es ist wichtig, den Bürgerinnen und Bürgern ein Recht auf Einsicht in die Algorithmen zu gewähren, von denen sie betroffen sind. Aber um realistisch zu sein: Normalsterbliche sind kaum in der Lage, deren Funktionsweise selber zu überprüfen. Letztlich sind sie dabei auf Dritte angewiesen. Die Selbstregulierung des Marktes hat in diesem Bereich Aussicht auf Erfolg, weil die Kunden sehr nahe an den Unternehmen sind und starken Druck ausüben können. Die Unternehmen müssen ihre Verantwortung wahrnehmen und die vorgesehene Verwendung der von ihnen entwickelten Systeme genau erklären.

Um es noch einmal zu betonen: Problematisch ist allenfalls die Verwendung, nicht das Programm an sich.

Mouloud Dey ist Director Innovation & Business Solutions beim Unternehmen SAS France und Mitglied des wissenschaftlichen Beratungsausschusses des Data ScienceTech Institute in Sophia Antipolis (Nizza).

Aufgezeichnet von Daniel Saraga.

Wer bestimmt?

Von Westen nach Süden fliessen grosse Summen in die Entwicklungszusammenarbeit. In welche Projekte das Geld investiert werden soll, wie wirksam das ist und wem die Resultate von Forschungsprojekten gehören, ist umstritten.





Wenn funktionierende Brutkästen fehlen, werden selber welche gebastelt – die kaum effektiv sind und manchmal sogar tödlich für die Frühchen. Bilder:2015 Sylvain Liechti, EPFL/CODEV/EssentialTech

Der steinige Weg zu mehr Erkenntnis

Jedes Jahr fließen weltweit dreistellige Milliardenbeträge in die Entwicklungszusammenarbeit. Doch welche Wirkung erzielt diese effektiv? Kritiker plädieren für mehr experimentelle Feldforschung. Experten sehen den Königsweg in einem intelligenten Methodenmix.

Von Theodora Peter

Kein verantwortungsvoller Arzt würde Medikamente verschreiben, deren Wirkungen und Nebenwirkungen nicht fachgerecht überprüft wurden. Doch bei sozialen Entwicklungsprogrammen, in die enorme Summen fließen, fehlt es an solchen Standards.» Diese ernüchternde Feststellung machte 2006 eine Arbeitsgruppe des Washingtoner Center for Global Development in einem Report mit dem provokativen Titel «When Will We Ever Learn? Improving Lives Through Impact Evaluation». Die Experten bemängelten darin Lücken bei der Evaluation von Wirkungen der Entwicklungszusammenarbeit und riefen zu einem systematischen Aufbau evidenzbasierter Entscheidgrundlagen auf.

Am kritischen Washingtoner Report mitgearbeitet hatte auch die Ökonomin und Armutsforscherin Esther Duflo, die bereits 2003 das Poverty Action Lab J-PAL mitbegründet hatte. Das am Massachusetts Institute of Technology beheimatete Forschungsinstitut setzt konsequent auf randomisierte Feldexperimente, um die Wirkung von entwicklungspolitischen Massnahmen wissenschaftlich sauber zu messen. So belegte Duflo in einer aufsehenerregenden Studie etwa, dass die vielgelobten Mikrokredite in Indien zwar die Armut minderten, das Leben der betroffenen Bevölkerung aber nicht im erhofften Mass verbesserten.

OECD-Kriterien sind die Richtschnur

Die Kritik an mangelnden Standards und der Appell für mehr Evidenzbasierung sind in der Fachwelt nicht ungehört verhallt. Als eine Antwort entstand 2008 die unabhängige International Initiative for Impact Eva-

luation (3ie). Sie vernetzt Wissenschaftler mit Politik und Praxis, organisiert Konferenzen zum Thema «Was funktioniert» und fördert evidenzbasierte Evaluierungen. Die NGO unterstützte seit ihrer Gründung über 200 Wirkungsstudien in 50 Ländern im Umfang von total rund 85 Millionen Dollar.

Parallel zur Wissenschaft haben auch die Geber- und Partnerländer im letzten Jahrzehnt ihre Evaluierungsinstrumente geschärft und professionalisiert. So wurde 2005 mit der Deklaration von Paris über die Wirksamkeit der Entwicklungszusammenarbeit die Basis für gemeinsame Qualitätsstandards gelegt. Der Entwicklungsausschuss der OECD definierte fünf Evaluierungskriterien: Relevanz, Effektivität, Effizienz, entwicklungspolitische Wirkungen und Nachhaltigkeit. Diese sind zwar nicht bindend, sind aber international als Leitlinien anerkannt.

«Bei der Evaluierung geht es auch darum herauszufinden, warum es zu einer Wirkung kommt.»

Jörg Faust

Die Kriterien werden nicht zuletzt von der OECD selbst in Länderberichten überprüft. Bemängelt wird dabei immer wieder die fehlende Politikkohärenz der Geberländer, etwa wenn die Aussenhandelspolitik den Zielen der Armutsbekämpfung zuwiderläuft. Auch die Geberländer selber evaluieren die Wirksamkeit ihrer entwicklungspolitischen Massnahmen. Skeptiker

bezweifeln jedoch die Unabhängigkeit der Evaluationsabteilungen, die in den meisten Ländern innerhalb der jeweiligen Organisation angesiedelt sind.

Mit der Mandatierung eines autonomen Instituts hat Deutschland einen neuen Weg beschritten. 2012 wurde das Deutsche Evaluierungsinstitut der Entwicklungszusammenarbeit (Deval) ins Leben gerufen. «Wir stellen einen hohen Anspruch an Wissenschaftlichkeit und Unabhängigkeit», betont Deval-Direktor und Politikwissenschaftler Jörg Faust. «Auch sind wir stark auf Praxisorientierung ausgerichtet und wollen Lernprozesse initiieren.» Die zu evaluierenden Themen seien meist vielschichtig und komplex und stellten insofern einen hohen Anspruch an inhaltliche wie methodische Expertise.

Auch qualitative Methoden gefragt

Die methodische Herausforderung besteht laut Faust in der Grundfrage, «wie sich eine Situation entwickelt hätte, wenn es die entwicklungspolitische Intervention nicht gegeben hätte». Um dies zu untersuchen, kombiniert das Institut quantitative mit qualitativen Methoden. «Es geht bei der Evaluierung nicht nur um Identifizierung von Wirkung, sondern auch darum herauszufinden, warum es zu einer Wirkung kommt.» Dafür brauche es nebst rigoroser Wirkungsforschung auch elaborierte qualitative Methoden. «Eine aufgeklärte Debatte spielt nicht beides gegeneinander aus», betont der Deval-Direktor.

Kam es vor Jahren noch zu Grabenkämpfen zwischen den «Randomistas» – den Verfechtern des randomisierten Feldexperiments als wissenschaftlichen Goldstandard – und ihren Kritikern, werde die

Methodendebatte heute moderater geführt, erklärt Faust: «Mittlerweile gibt es mehr Akzeptanz für eine Position, die sich offener der Frage stellt, wie quantitative und qualitative Elemente zu einem Methodenmix zu kombinieren seien, der ein Maximum an Erkenntnisgewinn erreicht.»

Mehr in globales Wissen investieren

Auch für die Entwicklungsökonomin Isabel Günther, Leiterin Center for Development and Cooperation an der ETH Zürich, geht es bei der Frage, was Entwicklungszusammenarbeit wirksam macht, nicht nur um die Anwendung von randomisierten Feldexperimenten. Experimentelle Methoden eignen sich vor allem für die Mikro-Ebene. Um Faktoren auf der Makro-Ebene zu analysieren – etwa wie sich Steuerpolitiken auswirken –, brauche es oft andere quantitative Verfahren. Zentral sei immer zu identifizieren, «welche Form der Entwicklungszusammenarbeit in welchem Kontext wirkt und welche nicht».

Diese faktenbasierte Identifizierung von wirksamen Interventionen mithilfe von wissenschaftlich anerkannten Methoden sei im Interesse aller. Das heisse aber nicht, dass «jedes einzelne Projekt oder

Programm evaluiert werden muss». Studien zur Wirksamkeit der Entwicklungshilfe sollten nicht nur der Rechenschaftspflicht einer Organisation dienen, sondern vor allem zu einer kontinuierlichen Verbesserung der Programme führen, betont Günther. Das Lernen müsse über Institutionen hinweg stattfinden: «Die Zukunft liegt auch darin, mehr in globales Wissen zur Armutsreduktion zu investieren und dieses zu nutzen.»

«Eine aufgeklärte Debatte spielt quantitative nicht gegen qualitative Methoden aus.»

Jörg Faust

Wie viel weltweit für die Evaluierung der Entwicklungszusammenarbeit ausgegeben wird, dazu liegen keine Vergleichszahlen vor. Laut Deval-Direktor Jörg Faust werden nicht mehr als ein bis zwei Prozent der Entwicklungshilfegelder der OECD für die Evaluierung eingesetzt. Dies sei «an-

gesichts des Erkenntnis- und Lernbedarfs in Themenfeldern wie globaler Nachhaltigkeit oder dem Umgang mit fragilen Staaten sicherlich nicht zu viel».

Nachhaltigkeitsziele fordern heraus

Beide Forschenden weisen auf die neuen Uno-Ziele der Agenda 2030 hin, die die Millenniumsziele ablösen: 17 Ziele und 169 Unterziele für eine nachhaltige Entwicklung hat die Weltgemeinschaft 2015 verabschiedet. In Zukunft soll die Entwicklungszusammenarbeit nicht mehr nur zur Armutsreduktion beitragen, sondern auch die Folgen des Klimawandels abfedern.

Das stellt nicht nur die Evaluierer vor neue Herausforderungen. Für die Entwicklungsökonomin Isabel Günther stellt sich grundsätzlich die Frage, ob es möglich ist, all diesen Herausforderungen mit den Instrumenten der Entwicklungszusammenarbeit, deren finanzielle Mittel reduziert werden, zu begegnen: «Entwicklungshilfe ist nicht die Lösung für alle globalen Probleme.»

Theodora Peter ist freie Journalistin mit Schwerpunkt Entwicklungszusammenarbeit.

«Entwicklungshilfe ist nicht die Lösung für alle globalen Probleme.»

Isabel Günther

Wie effizient sind Gesundheitsprogramme?

Die evidenzbasierte Forschung über die Wirksamkeit von Entwicklungshilfeprojekten und -programmen gewinnt auch in der Schweiz zunehmend an Stellenwert. Ein aktuelles Beispiel untersucht die Gesundheitsförderung. Ein grosser Teil der weltweiten Entwicklungshilfegelder fliesst in diesen Bereich. Allein zwischen 2000 und 2010 haben sich die dafür eingesetzten Mittel verdreifacht – auf mittlerweile rund 28 Milliarden Dollar pro Jahr. Es gibt aber bislang nur wenige Studien über die Wirkung dieser Gesund-

heitsprogramme. Im vom Schweizerischen Nationalfonds unterstützten Forschungsprojekt «Health Aid: What does it do and how can countries make it more effective» untersuchen die Soziologen Manfred Max Bergman und Kristen Jafflin von der Universität Basel, wie die Gesundheitsförderung die Gesundheit in den Nehmerländern beeinflusst und welche Faktoren dazu führen, dass einige Länder die finanziellen Mittel effektiver einsetzen als andere.

Kontext entscheidet alles

In einer ersten Phase werden Länder für vertiefende Fallstudien identifiziert. Für die Studie kombi-

nieren die Forscher verschiedene Methoden mit quantitativen und qualitativen Komponenten.

Die beiden Soziologen unterstützen die Entwicklung hin zu mehr evidenzbasierten Entwicklungsprogrammen. Zu beachten seien dabei die Stärken und Schwächen der verschiedenen Methoden. «Wirkungsevaluationen und experimentelle Methoden sind nicht per se ein Wundermittel», geben Bergman und Jafflin zu bedenken.

Ein Problem sehen die beiden etwa darin, dass mit diesem Approach ein «Best Practice»-Denken gefördert werde, «das die Empfänger von Hilfsprogrammen als unbeschriebene Blätter defi-

niert, die alle gleich empfänglich sind für verschiedenste Interventionen.» Bei den Empfängern handle es sich jedoch «um komplexe soziale Gruppen mit ihren eigenen Kulturen, nationalen Kontexten und Lebensumständen.» Was an einem Ort funktioniere, müsse nicht überall funktionieren. «Wir können nicht für alles Experimente designen oder Wirkungsevaluationen durchführen.» Die entsprechenden Methoden seien nicht für alle Fragestellungen geeignet. Nicht erfasst werden könne damit etwa die Frage, wie Geber- und Nehmerländer zusammenarbeiteten.



Medizintechnik aus dem Westen hält tropischer Witterung nicht stand, auch fehlen Ersatzteile. Die Folge der unzuverlässigen Geräte ist fehlendes Vertrauen – unverkennbar im Blick des Patienten beim Röntgen. Die Bilder hat der Schweizer Fotograf Sylvain Liechti 2015 in den Spitälern Kameruns aufgenommen. Sie entstanden für eine Ausstellung an der EPFL über die Herausforderungen der Medizinaltechnik

in den Ländern des globalen Südens. Mehrere Projekte des EPFL-EssentialTech-Programms am Zentrum für Zusammenarbeit und Entwicklung, CODEV, sind an der Entwicklung medizinischer Geräte für Entwicklungsländer beteiligt. Im Projekt GlobalDiagnostiX zum Beispiel wird an einem digitalen Röntgengerät geforscht, in GlobalNeoNat an einem geeigneten Brutkasten.

Auf der Suche nach fairer Forschung

Westliche Forschende sollten ihren Partnerteams im Süden mehr Verantwortung übertragen.

Von Ochieng' Ogodo

Forschung ist global. Und wer Lösungen für Probleme in Entwicklungsländern sucht, stösst zwangsläufig auf Themen wie Klimawandel und Migration, die den Westen ebenso betreffen. Der Erfolg dieser «Forschung für Entwicklung» wird wesentlich davon abhängen, ob Institutionen im Norden und Süden effizient zusammenarbeiten. «Die Forschungskapazitäten im Süden wurden in den letzten 15 Jahren gestärkt», erklärt Gilles Carbonnier vom Genfer Graduate Institute of International and Development Studies. Länder wie Ghana, Indonesien, Peru, Südafrika und viele weitere Länder des globalen Südens sind reicher geworden, die Grenzen zwischen Industrie- und Entwicklungsländern, zwischen Reich und Arm sind fließender. Auch das internationale Forschungsumfeld wandelt sich.

Ungleichheiten bleiben jedoch auf vielen Ebenen bestehen: «In Forschungspartnerschaften spüren wir ähnliche Spannungen wie zwischen Gebern und Empfängern in der Entwicklungszusammenarbeit. Die Geber wollen oft ihre Ideen und Bedingungen durchsetzen», sagt Carbonnier.

Schlüsselfragen sind hier: Wer wählt die Forschungsprojekte aus, und wem kommen die Ergebnisse zugute? Wie wird der Nutzen verbreitet, und wie lässt sich Zusammenarbeit in einem gesellschaftlichen System fördern? Und: Wer entscheidet, wohin das Geld fließt?

Wer zahlt, befiehlt

Tief verwurzelte Gewohnheiten und Machtverhältnisse prägen gemäss Carbonnier internationale Partnerschaften: «Faire Forschungspartnerschaften aufzubauen erfordert Zeit und Ressourcen. Es besteht der Druck, Ergebnisse rasch in - englischsprachigen - Fachzeitschriften mit Peer-Review-System zu publizieren, die im Norden erscheinen. Forschungsgelder sind zudem hart umkämpft.» Das Spannungsfeld zwischen dem Anspruch, sichtbare akademische Spitzenforschung zu betreiben oder aber langfristige Ziele wie den Kapazitätsaufbau zu priorisieren, steht im Zentrum der Debatte über Nord-

Süd-Forschungspartnerschaften. «Partner im Süden beharren zunehmend auf fairen Forschungspartnerschaften. Zentral ist, lokalem Wissen mehr Raum zu geben und vielfältigere «Wissensökologien» zu akzeptieren - und damit auch, dass ein anderer Kontext zu Ergebnissen führen kann, die nicht immer den Erwartungen im Norden entsprechen», erklärt Carbonnier.

«Die Geber wollen oft ihre Ideen und Bedingungen durchsetzen.»

Gilles Carbonnier

Laurent Goetschel von der Universität Basel, ehemaliges Mitglied des Direktoriats des schweizerischen Nationalen Forschungsschwerpunkts «Nord-Süd» und Präsident der Kommission für Forschungspartnerschaften mit Entwicklungsländern (KFPE), meint dazu: «Die meisten Nord-Süd-Projekte beinhalten strategische Elemente. Dafür zu sorgen, dass Forschungspartnerschaften trotz unterschiedlicher gesellschaftlicher, politischer und wirtschaftlicher Kontexte funktionieren, ist eine Herausforderung.»

Eine erste Frage ist entscheidend: Wer bestimmt die Agenda mit den Forschungsprojekten? «Lange Jahre entschieden darüber vorwiegend die Geldgeber», erklärt Benjamin Apraku Gyampoh, Programm-Manager an der African Academy of Sciences (AAS) in Nairobi. Seines Erachtens prägen die ungleichen Geber-Empfänger-Beziehungen der internationalen Zusammenarbeit auch viele Forschungspartnerschaften. «Bekanntlich kursiert die Irrmeinung, dass Geber nicht nur Geld besitzen, sondern auch alles Know-how, und sie deshalb am besten wissen, wie das Geld einzusetzen ist.» Doch trotz Ressourcen und guter Absichten verstehen die Geber das Arbeitsumfeld des Empfängers vielleicht nicht, und sie wollen sich damit nicht auseinandersetzen. «Forschungspartner - Geber und Empfänger - müssen voneinander lernen,

Eine kurze Geschichte der Schweizer Kooperationsforschung

1776

Der Schweizer Johann Wäber segelt als offizieller Expeditionsmaler mit James Cook um die Welt. Es ist die dritte Weltumsegelung des Briten, der die ersten modernen wissenschaftlichen Entdeckungsreisen unternimmt. Hinter den Reisen stehen aber auch handfeste ökonomische Interessen: Es geht um das Optimieren der Handelswege und der florierenden Plantagenwirtschaft im Süden. Wäber wird seine ethnografische Sammlung vor seinem Tod der Stadt Bern vermachend - es ist der Gründungsakt des Bernischen Historischen Museums.

[🌐] Nicht allen «entdeckten» Gesellschaften wird umgehend der westliche Stempel aufgedrückt. Gerade China ist dem Westen wissenschaftlich überlegen, die Entdeckungsreisenden übernehmen sehr viel Know-how und bringen es mit nach Hause.

Das Amalgam aus lokalem und mitgebrachtem Wissen, beispielsweise in der Medizin, bezeichnet man heute als «Pidgin Knowledge»: die Hierarchien des Wissens spiegeln nicht zwingend die Herrschaftsverhältnisse. So funktioniert die britische Ostindien-Kompanie nur, weil die Verwaltung auf die Kenntnisse zahlreicher lokaler Experten baut.

Erst im folgenden Jahrhundert wird die britische Herrschaft auch in technisch-wissenschaftlicher Hinsicht dominant. In der Wissenschaftsgeschichte wird diese Entwicklung unter dem Stichwort «Tools of Empire» diskutiert: westliches Wissen wäre demnach mitverantwortlich nicht nur für die Beherrschung, sondern in der Folge auch für die Unterentwicklung der Dritten Welt.

1815

Die Schweizerische Naturforschende Gesellschaft (SNG, später Akademie der Naturwissenschaften Schweiz) wird gegründet. Zunächst konzentriert sich der Aktionsradius der Gesellschaft auf die Schweiz. Doch die Faszination des Exotischen wächst, auch für Forschende. Die überlegene, observierende Position paart sich mit einer Verklärung des Primitiven als Hort der Unschuld. Beispielhaft dafür sind die Celebes-Expeditionen in Indonesien der Basler Fritz und Paul Sarasin Ende

des 19. Jahrhunderts. Die Vetter sind heute vor allem als einflussreiche Natur- und Völkerkundler und Nationalparkgründer in Erinnerung, doch waren die Expeditionen eng verstrickt mit den Kolonialherren und dienten deren Interessen.

☞ Mit dem Protestantismus der neuen Kolonialmächte und damit einhergehend einem sich wandelnden Bild der Sklaverei kommt der Entwicklungsgedanke auf. Es konstituiert sich das Selbstverständnis des zivilisierten und fortschrittlichen Europäers gegenüber unterentwickelten Gesellschaften und damit allmählich auch eine neue moralische Richtschnur, «The white man's burden»: Eroberte Länder dürfen nicht einfach nur ausgebeutet werden, man muss sie «entwickeln».

1943

Der Naturwissenschaftler, Anthropologe und Fabrikantensohn Rudolf Geigy gründet das Schweizerische Tropeninstitut, zu Beginn ein methodologisches und thematisches Sammelsurium unter dem noch wenig klar umrissenen Begriff der «Tropen».

☞ Nach dem Zweiten Weltkrieg ist die Schweiz in ungemütlicher politischer Lage: Neutralität wird zum Reizwort im internationalen Kontext, der Schweiz wird ihr Opportunismus im Krieg vorgeworfen. Als Reaktion entwickelt sich eine neue aussenpolitische Maxime: Neutralität und Solidarität.

Präsident Harry Truman gibt in seiner Antrittsrede 1949 mit einem wissenschaftspolitischen Manifest («Point Four») den Startschuss der globalen Entwicklungshilfe: «Wir müssen ein mutiges neues Programm in Angriff nehmen, mit dem wir die Vorteile unserer wissenschaftlichen und industriellen Fortschritte für die Verbesserung und das Wachstum in wenig entwickelten Gegenden nutzen. Erstmals in der Geschichte besitzt die Menschheit das Wissen und die Fähigkeiten, die Not dieser Menschen zu lindern.» Leitbegriff dieser Position wird die «Technische Hilfe».

1950

Die Schweiz unterstützt das Expanded Program of Technical Assistance (EPTA) der Uno und sendet Schweizer Ingenieure in Länder Asiens und Lateinamerikas. Gleichzeitig etabliert die SNG eine Forschungsstation in Adiopodoumé (Elfenbeinküste), fünf Jahre später folgt das Swiss Tropical Institute Field Laboratory in Ifakara (Tansania). Das Ziel ist,

wie sie Systeme entwickeln, anpassen und fördern können», ergänzt Gyampoh. «In der Landwirtschaftsforschung sollten die Bauern die Forschungsinhalte bestimmen», ist Professorin Ngozi Ifeoma Odiaka von der Universität für Landwirtschaft in Makurdi (Nigeria) überzeugt.

Die AAS gründete 2015 die Alliance for Accelerating Excellence in Science in Africa, die von Institutionen wie dem britischen Departement für Internationale Entwicklung, dem Wellcome Trust und der Bill and Melinda Gates Foundation unterstützt wird. Diese Geber sehen laut Gyampoh, dass der Schwerpunkt der Forschungsentscheidung und -ressourcen von Europa und Amerika nach Afrika verlagert werden muss.

«Zentral ist, lokalem Wissen mehr Raum zu geben und vielfältigere «Wissensökologien» zu akzeptieren.»

Gilles Carbonnier

Die Person, die einem Geber gegenüber für ein Projekt verantwortlich ist, muss gemäss Goetschel mitentscheiden. «Ideal wäre eine gemeinsame Verantwortung von Forschenden im Süden und Norden gegenüber einer gemeinsamen Geberinstitution oder von jedem Partner gegenüber seinem Geldgeber.» In der Praxis hingegen kommen die meisten Mittel aus dem globalen Norden, der damit auch das letzte Wort hat. In Richtlinien von Partnerprojekten sollten jedoch Regeln festgelegt werden, die dem Partner im Süden die Möglichkeit gemeinsamer Entscheidungen einräumen.

Fairness in der Forschung

Ein weiterer schwieriger Punkt ist laut Gyampoh die Quantifizierung der Ressourcen von Empfängerorganisationen, die sich nicht nur finanziell einbringen. Zum Beispiel stellen afrikanische Regierungen Büros, Einrichtungen, Löhne und Sozialleistungen für Forschungsinstitute zur Verfügung, die aber als «Input» schwierig zu beziffern sind. So kann bei den Gebern der Eindruck entstehen, dass ihre Partner nichts beitragen, was ihre Beziehung trüben kann.

Gyampoh ist überzeugt, dass faire Forschung möglich ist, falls sie auf der richtigen Art von Beziehungen und Partnerschaft beruht. Geber und Forschende vor Ort sollten nicht erst nach dem Einreichen

eines Projektantrags miteinander sprechen, sondern lang vorher, falls sie faire Forschung anstreben.

An einem Punkt gehen die Meinungen auseinander: Wer soll Forschungsergebnisse nutzen dürfen, die Wissenschaftsteams aus dem globalen Norden und Süden gemeinsam entwickeln? Forschende im Süden haben das Gefühl, dass sie die Knochenarbeit verrichten, während ihre Kollegen im Norden die Lorbeeren der Geber und Aufsichtsgremien ernten. Doch der Nutzen solcher Forschungsergebnisse ist davon abhängig, was die Beteiligten erwarten. «Der Geber erhofft sich vielleicht Anerkennung für die Mittelbeschaffung, der Forschende profitiert vielleicht, wenn er die Ergebnisse publiziert. Für die Forschergemeinde können Ergebnisse konkrete Möglichkeiten eröffnen», sagt Gyampoh.

Daten aus gemeinsamer Forschung sollten allen beteiligten Forschenden gehören und anderen möglichst bald durch Open Access zur Verfügung stehen. Doch wie das Wissen geteilt wird, hängt von der Art der Ergebnisse ab: «Gewisse Arten von Ergebnissen sind sehr komplex und sollten in erster Linie der Forschungsgemeinde zugänglich sein», ergänzt er.

Wem gehören die Ergebnisse?

Die Bill and Melinda Gates Foundation ist Teil des Partnerschaftsnetzes Global Grand Challenges, das drängende Herausforderungen im Gesundheits- und Entwicklungsbereich bewältigen will. «Alle Empfänger und Partner verpflichten sich, die durch Stiftungsgelder entwickelten Produkte und Kenntnisse allgemein und erschwinglich zugänglich zu machen - in einer Menge, Qualität und Frist, die gewährleisten, dass diejenigen wirklich davon profitieren, die sie am dringendsten benötigen», sagt Ayo Ajayi, Direktor des Africa Team, das bei der Gates Foundation für Policy, Advocacy und Regierungskontakte zuständig ist. «Wir sammeln und teilen kontinuierlich Daten über unsere Fortschritte, ziehen Lehren aus Erfahrungen und nehmen im Dialog mit Empfängern und Partnern Kurswechsel vor.» Publiizierte Forschungsergebnisse sind rasch und breit zugänglich zu machen. Die Open-Access-Politik der Stiftung ermöglicht den unbeschränkten Zugang und die Wiederverwendung aller im Peer-Review-Verfahren veröffentlichten Ergebnisse, die ganz oder teilweise durch die Stiftung finanziert wurden, einschliesslich der dazugehörigen Daten.

Gyampoh betont, dass Forschungsdaten allen gehören. «In der fairen Forschung sind Fragen des geistigen Eigentums menschlich und im Bewusstsein



Wenn das Wetter gut ist, legt Roger, Techniker für medizinische Bildgebung, die frisch entwickelten Röntgenbilder zum Trocknen auf den Rasen.

Forschung direkt in der Dritten Welt zu betreiben, unter Beteiligung der lokalen Bevölkerung – zunächst paternalistisch, dann immer mehr partnerschaftlich. Trotz dieser Entwicklung bleiben Institutionen dieser Art in der Folge mit dem Vorwurf konfrontiert, als Sprungbretter zum Braindrain beizutragen.

1988 lancieren die Akademien der Naturwissenschaften die Idee der Forschungspartnerschaft mit Entwicklungsländern, bereits 1994 folgt die Einrichtung einer ständigen Kommission für solche Partnerschaften (KFPE).

☉ Im Lauf der zweiten Jahrhunderthälfte gibt es in der Entwicklungshilfe einen bedeutenden ideologischen Wandel – es wachsen Zweifel am «Fortschritts-Export» zum Wohl der Entwicklungsländer. Als wichtiger Auslöser gilt Garrett Hardins Essay über die «Tragedy of the Commons» (1968): Demnach werden frei verfügbare, aber begrenzte Ressourcen durch vom Westen induzierte Effizienzsteigerung zwangsläufig übernutzt.

2001

Der Nationale Forschungsschwerpunkt (NFS) «Nord-Süd» startet, womit auch der Bund die Bedeutung von Forschungspartnerschaften mit dem Süden unterstreicht. Der NFS bringt Forschende aus sechs schweizerischen Forschungsinstitutionen und rund 140 Partnerinstitutionen in Afrika, Asien und Lateinamerika zusammen und erarbeitet in dieser engen Zusammenarbeit konkrete Lösungen für ökonomische, soziale und ökologische Krisenfelder.

☉ Private Stiftungen spielen eine immer zentralere Rolle als Impuls- und Geldgeber bei der Erforschung von Problemfeldern der Dritten Welt, vor allem in Sachen Medizin und Ernährung. Nach gut 50 Jahren erreichen Organisationen wie die Nestlé Foundation for the Study of Problems of Nutrition in the World (seit 1965) und die Basel Foundation for Developing Countries (seit 1961, heute: Novartis Foundation) nun eine «kritische Masse» und sorgen für Kontroversen: Liegen die entscheidenden wissenschaftspolitischen Weichenstellungen noch in der Hand von Regierungen und internationalen Organisationen?

Roland Fischer ist freier Wissenschaftsjournalist in Bern.

anzugehen, dass eine solche Forschung allen zu Gute kommt», meint er. «Wer solche Daten ethisch und zum Wohl der Menschheit verwenden will, sollte dies dürfen. Natürlich ist auszuweisen, wer einen Beitrag zu den Daten geleistet hat.»

Pélagie Lefebvre ist Programmleiterin des International Development Research Centre (IDRC) in Kanada. Ihre Organisation schreibe nicht genau vor, wie Daten zu verwalten seien, und in den unterstützten internationalen Projekten habe sie unterschiedliche Gepflogenheiten im Umgang mit Forschungsdaten gesehen. In einem Fall unterzeichnete ein Team von Forschenden zu Beginn des Programms eine Vereinbarung, dass die Länderverantwortlichen die Daten in ihrem jeweiligen Land sammeln und publizieren dürfen. Dies schaffte klare Verhältnisse darüber, wem die Daten gehören. Normalerweise erwartet das IDRC, dass Forschungsprojekte in Publikationen mit Peer-Review-Verfahren veröffentlicht werden, es ermutigt aber die unterstützten Forschenden auch, Entscheidungsträger anzusprechen und ihre Ergebnisse der Allgemeinheit zugänglich zu machen.

«In der fairen Forschung sind Fragen des geistigen Eigentums menschlich und im Bewusstsein anzugehen, dass eine solche Forschung allen zugute kommt.»

Benjamin Apraku Gyampoh

Laut Odiaka werden die meisten Forschungsergebnisse in Peer-Review-Journals oder an Konferenzen veröffentlicht, was bedeutet, dass nur ein beschränktes Publikum erreicht wird. Das Teilen von Publikationen und Forschungsdaten steht nun also ebenfalls zur Diskussion.

Von Anfang an gleichberechtigt

«Für IDRC-Beiträge müssen Forschende aus Kanada und Entwicklungsländern gemeinsame Bewerbungen einreichen – ausgehend von bestehenden oder neu geschaffenen Partnerschaften», erklärt Lefebvre. Im Sinne einer gleichberechtigten Zusammenarbeit fordert das IDRC zwei Programmleitungen: eine in Kanada und eine im Entwicklungsland. Jede Leitung ist für ihr eigenes Budget verantwortlich und sorgt für eine Gleichbehandlung der wichtigsten Forschenden.

Gleichberechtigte Partnerschaften sind im Interesse der Geber und der Forschenden. Sonst besteht die Gefahr, dass die Gerichte eingreifen. Am 18. Juli 2014 wurden in einem wegweisenden Urteil des kenianischen Arbeitsgerichts sechs kenianischen Ärzten insgesamt 30 Millionen Kenia-Schilling (CHF 293 000) an Entschädigung zugesprochen, weil ihre Laufbahn in einer britisch-kenianischen Partnerschaft für medizinische Forschung durch «institutionellen Rassismus» behindert wurde. Das Gericht kam zum Schluss, dass die Ärzte während ihres Arbeitsverhältnisses beim Kenya Medical Research Institute Wellcome Trust Research Programme im kenianischen Kilifi «systematisch diskriminiert» worden waren.

Gemäss diesem Urteil wurden die sechs Ärzte bei Beförderungen und Förderbeiträgen übergangen, während sie für das Programm in Partnerschaft mit der Universität Oxford arbeiteten. Ihr Leben wurde beeinträchtigt «hinsichtlich Laufbahntwicklung, Beitrag zu wissenschaftlichen Ergebnissen für das Land und Möglichkeiten, alternative Stellen und Förderbeiträge zu erhalten».

Die Lösung für die Zukunft liegt vielleicht in der Vergangenheit. Wie es Gilles Carbonnier und Tiina Kontinen in ihrem EADI-Strategiepapier 2014 mit dem Titel «Wissenschaft trifft Entwicklung?» formulierten: «Frühere Erfahrungen können neuen Akteuren helfen, Fehleinschätzungen und Fallstricke zu vermeiden, die jenen bekannt sind, die jahrzehntelang in diesem Bereich [Nord-Süd-Zusammenarbeit] tätig waren.»

Ochieng' Ogodo ist Regionalkoordinator der englischen Ausgabe für Subsahara-Afrika und News Editor bei SciDev.Net, einer gemeinnützigen Organisation mit Sitz in London, die News, Kommentare und Hintergründe zu Wissenschaft und Technologie über Entwicklungszusammenarbeit bereitstellt. Er arbeitet in Nairobi.

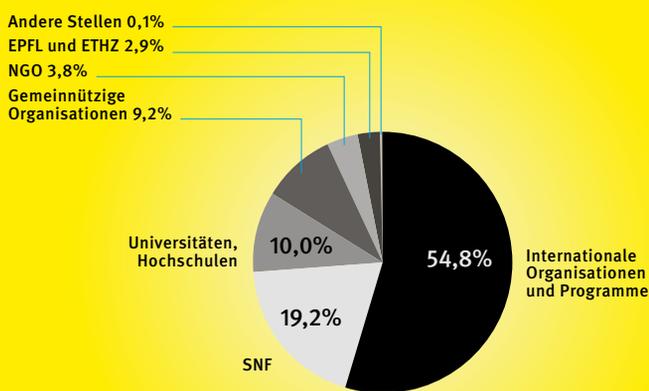


Unsicher und ohne Schutz balanciert das kleine Mädchen auf dem Stuhl. Das Röntgengerät ist relativ neu, doch die Mechanik ist bereits kaputt. Die Höhe kann nicht mehr verstellt werden.

Wichtige Schweizer Akteure in der Entwicklungsforschung

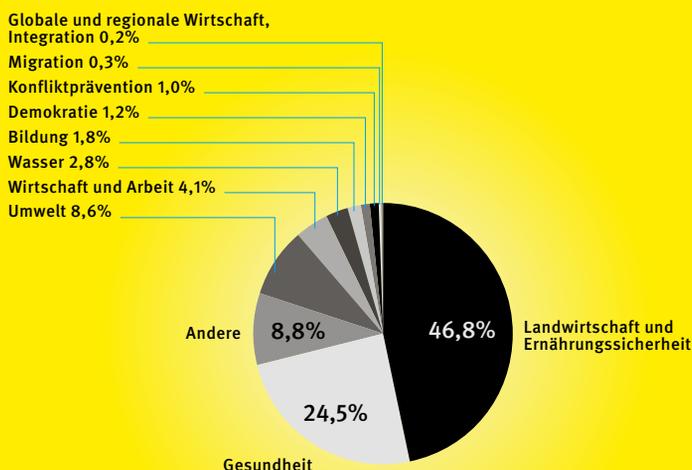
Jährlich fliessen rund 50 Millionen Franken in die Entwicklungsforschung. 2015 finanzierte die Deza mit rund 51,3 Millionen Franken über Rahmenkredite der öffentlichen Entwicklungshilfe wissenschaftliche Forschung. Dies ist Teil ihres Mandats. Davon wird der grösste Beitrag in die internationale Landwirtschaftsforschung investiert. Wie viel Geld gesamtschweizerisch in die Entwicklungsforschung fliesst, ist schwierig zu ermitteln. Neben der Deza investieren Hochschulen, Stiftungen, NGOs und weitere Organisationen in diesen Bereich.

Geforscht wird zu einem grossen Teil in Programmen
Forschungsinvestitionen Deza nach Empfängerkategorie, 2015



Die Beträge schwanken jährlich mit den Projektzyklen.

Der Löwenanteil fliesst in die Landwirtschaftsforschung
Forschungsinvestitionen Deza nach übergreifenden Themen, 2015



r4d-Programm

Im Swiss Programme for Research on Global Issues for Development (r4d-Programm) unterstützen die Direktion für Entwicklung und Zusammenarbeit (Deza) und der Schweizerische Nationalfonds (SNF) gemeinsam transnationale Forschungspartnerschaften mit Ländern in Afrika, Asien und Lateinamerika. Das Programm ersetzt die traditionelle Nord-Süd-Forschung und ist darauf ausgerichtet, einen Beitrag für die globale nachhaltige Entwicklung zu leisten. Zwischen 2012 und 2022 stehen fast 98 Millionen Franken bereit. Forschende müssen sich im r4d-Programm in kompetitiven Verfahren für Gelder bewerben. Bisher sind 225 Forschungspartner in 41 Projekten verteilt auf 42 Länder beteiligt.

Swiss TPH

Das Schweizerische Tropen- und Public-Health-Institut in Basel (Swiss TPH) wurde 1944 gegründet. In den Bereichen tropische Krankheiten und Public Health ist das Swiss TPH weltweit anerkannt. In kompetitiven Ausschreibungen im Gesundheitsbereich setzt sich das Institut regelmässig gegen Consulting-Firmen durch. Zurzeit beschäftigt das Swiss TPH über 700 Mitarbeiter aus mehr als 60 Nationen. Knapp die Hälfte der Ausgaben von 76,7 Millionen Franken entfielen 2015 auf die Forschung.

Universitäten

Fast alle Schweizer Hochschulen sind in die Entwicklungsforschung involviert. Am bekanntesten ist das **Hochschulinstitut für Internationale Studien und Entwicklung (IHEID)** in Genf, das unter anderem in den Bereichen Peacebuilding, Umwelt, Handel, Migration und Gesundheit forsch – auch im Auftrag der Vereinten Nationen. Ein zweites Beispiel sind das **Interdisziplinäre Zentrum für Nachhaltige Entwicklung und Umwelt** und die **International Graduate School North-South (IGS)** an der Universität Bern, die aus dem Nationalen Forschungsschwerpunkt «Nord-Süd» hervorgegangen ist. Sie will ein internationales Forschungsnetzwerk etablieren. Derzeit studieren über 100 Personen aus Asien, Afrika, Lateinamerika und Europa an der IGS.

ETHs

Die eidgenössischen technischen Hochschulen engagieren sich stark in der Entwicklungsforschung. Am **Cooperation and Development Center (CODEV)** der EPFL ist seit 2007 der Unesco Chair in Technologies for Development angesiedelt. Neben technischen Innovationen für die Länder des globalen Südens, etwa im Bereich Risikoreduktion oder Stadtplanung, ist auch die Ausbildung mit Massive Open Online Course (MOOCs) innovativ. An der ETH Zürich sind verschiedenste Bereiche in der Entwicklungsforschung tätig, vom Mobile Health Systems Laboratory bis zum **NADEL**, dem Zentrum für Entwicklung und Zusammenarbeit.

KFPE

In der Schweiz ist die Kommission für Forschungspartnerschaften mit Entwicklungsländern (**KFPE**) eine Anlaufstelle für Forschende. Ihr Ziel ist, mit fairer und nachhaltiger Forschung zur Lösung globaler Probleme beizutragen. Die KFPE wird mit Beiträgen der Deza, des SNF sowie der Akademie der Naturwissenschaften Schweiz (SCNAT) finanziert.

Netzwerke

Mehrere Netzwerke setzen sich für die Forschungszusammenarbeit ein. Drei Beispiele: Das **SFIAR**, Swiss Forum for International Agricultural Research, vernetzt Interessengruppen der landwirtschaftlichen Forschung für die Entwicklung. Das **SNIS**, Swiss Network for International Studies, fördert seit 2008 interdisziplinäre Forschung. Und als Antwort auf die verstärkten Aktivitäten der Hochschulen im Bereich Entwicklungsforschung aufgebaut wird das **SUDAC**, Swissuniversities Development and Cooperation Network. Sein Ziel: die Voraussetzungen für Forschung und Lehre in Kooperation mit Partnern aus dem globalen Süden verbessern.

Andere

Weitere wichtige Geldgeber sind diverse auch von Firmen gegründete Stiftungen und die NGOs. Welcher Teil ihrer Ausgaben in die Entwicklungsforschung fliesst, ist schwierig einzuschätzen.



Patientendossiers werden zwar archiviert, aber es ist beinahe unmöglich, sie innert nützlicher Frist zu finden, wenn sie gebraucht werden. Funktionierende Computer und eine IT-Infrastruktur fehlen an den meisten Spitätern.

«Wer nicht lachen kann, entdeckt nichts»

Marcel Tanner hat mehr als 35 Jahre Erfahrung in der Forschungszusammenarbeit mit Ländern des Südens. Für ihn ist klar: Ohne Flexibilität, gegenseitigen Respekt und Kontextwissen geht es nicht. *Von Marcel Hänggi*

Marcel Tanners Bleistifthalter ist ein Land-Rover-Getriebeteil – ein Andenken an die grösste Reparatur, die er auf seinen Forschungsaufenthalten vornehmen musste; im April 1982 in Tansania sei das gewesen, erinnert er sich. Seit Anfang Jahr ist er pensioniert. Theoretisch. Vom Direktorenbüro des Swiss Tropical and Public Health Institute (Swiss TPH) in Basel ist er in ein kleineres umgezogen. Kunstobjekte zeugen von Arbeitsaufenthalten in Afrika, Asien und Lateinamerika. Doch Tanner begnügt sich nicht damit, Enkel zu hüten. Zu viel hat er noch vor. Und er wartet nicht auf vorbereitete Fragen, um von der Forschungszusammenarbeit zu erzählen.

MARCEL TANNER: Der Gründer unseres Instituts, Rudolf Geigy, begann 1944 in Tansania nicht zu medizinischen, sondern zu ethnologischen Fragen zu arbeiten. Aber wenn man schaut, wie Menschen leben, kommt man eben bald einmal auf das Thema Gesundheit. Unser Ansatz war immer: Wir fliegen nicht mit einer fertigen Fragestellung ein, sondern entwickeln die Forschungsfragen gemeinsam mit den Leuten vor Ort. Man braucht gute Ortskenntnisse; no roots, no fruits.

Hatten Sie nicht auch Ihre fertige Fragestellung im Gepäck, als Sie 1979 erstmals nach Afrika kamen?

Das war ein Schlüsselerlebnis: Wir suchten in Kamerun nach einem neuen Diagnostikum für die Flussblindheit, eine Wurmerkrankung. Wir gingen in die Dörfer, wo befallene Leute lebten, und behandelten sie. Da stellten wir fest, dass diese Leute noch ganz andere Probleme und Anliegen hatten als diese Würmer und dass es nicht sinnvoll ist, nur eine Krankheit isoliert anzugehen. Nach dieser Erfahrung wechselte ich von einer Immunologie, die sich in Afrika ihr Material holt, zu Epidemiologie und Public Health, die sich für Systemkontexte interessieren und in Partnerschaften Grundlagen und Lösungen erforschen – im

Sinne eines gegenseitigen Lernens für die Veränderung.

Haben viele Forscher diese Offenheit, ihre Fragestellung zu ändern?

Ich schicke meine Master- und Doktorandenstudenten wenn immer möglich ins Feld hinaus. Es muss nicht in Afrika sein: Auch wenn es im Lützelal Parasiten im Trinkwasser hat, muss man mit allen möglichen Betroffenen zusammenarbeiten. Wenn man die Leute hinaus schickt und arbeiten lässt, können sie ihre Fragestellung den Umständen anpassen. Aber mit den Geldgebern ist das tatsächlich nicht immer einfach. Wer Fördergelder vergibt, hat eben meist keinen «Dreck an den Schuhen» und versteht den Kontext kaum.

«Mit Feel-me-touch-me-Workshops tötet man nur die Freude an der Arbeit.»

Aber Afrika ist ja schon nicht das Lützelal?

Interkulturelle Zusammenarbeit entsteht, wenn man zusammen arbeitet. Da braucht es keine Seminare über Interkulturalität und keine Feel-me-touch-me-Workshops. Damit tötet man nur die Freude an der Arbeit. Aber die Freude ist entscheidend. Um zu forschen, müssen Sie neugierig sein. Sie müssen Ihre Erkenntnisse gern mit andern teilen, und Sie müssen etwas bewirken wollen. Wenn man in einem Gebiet mit einer Million Einwohnern dazu beiträgt, die Kindersterblichkeit um ein Drittel zu senken, weiss man, was man getan hat. Wer keine Freude hat, nur die Probleme sieht und nicht lachen kann, wird nichts entdecken. Und die Freude hilft dann auch, wenn es mal nicht rund läuft und man einen ganzen Tag rumrennt, um Diesel für den Generator des Labors zu finden. In solchen Situationen lernt man viel.

Wenn Sie gelernt haben, im Busch Diesel aufzutreiben, nützt Ihnen das in der Schweiz nichts.

Doch, denn man lernt, sich selbst zu helfen und mit operationellen Krisen umzugehen. Heute wollen viele Schweizer, bevor sie nach Afrika gehen, alle Eventualitäten geklärt haben, wollen wissen, wer ihnen die Pampers für ihre Kinder liefert – statt einfach zu gehen und sich vor Ort zu organisieren.

Das tönt alles gut. Aber es gibt auch kulturbedingte Schwierigkeiten.

Und wie, im Kleinen wie im Grossen! Die afrikanische Kultur funktioniert bouche à l'oreille, da antwortet man nicht immer sofort. Wenn ich auf meine E-Mails keine Antwort bekomme und keine Kommunikation zustande kommt, ist das schon lästig. Manchmal scheitert man an den politischen Realitäten. Im Tschad haben wir ein umfassendes Programm mit Nomaden. Wir waren auf gutem Weg eines institutionellen Aufbaus. Wir erwarteten, dass die Regierung sich beteiligt, auch finanziell. Aber dann kam nichts. Zumindest im geplanten Umfang wird aus dem Programm nach acht Jahren Planung mit allen Beteiligten nichts.

Gibt es in armen Ländern genug gut ausgebildete Leute?

Die Ausbildung ist das grösste Problem. Wir haben oft Studenten aus armen Ländern, die sind gut auf ihrem Fachgebiet, aber sie verfügen nicht über ein breites Wissen. Dem kann man abhelfen, aber die Dissertation dauert dann halt länger, und der Geldgeber muss bereit sein, länger zu zahlen. Aber es lohnt sich: Leute gut ausbilden ist der grösste «Impact», den es gibt – viel wichtiger als Impact-Factor- und H-Index-Selbstglorifizierungen.

Die Wissenschaft mit ihren Methoden und kulturellen Codes ist in unserem Kulturkreis entstanden. Ist da nicht jede



«Es geht nicht um Hilfe, sondern um das gemeinsame Lernen.»

wissenschaftliche Zusammenarbeit von vornherein asymmetrisch?

Absolut. Es fragt sich einfach, wie man damit umgeht. Unsere geheiligten wissenschaftlichen Standards sind ja auch nicht über alle Zweifel erhaben, denken Sie an die Probleme mit der Peer-Review, an die nutzlosen Impact Factors ... Wenn man einander zuhört, können gemeinsame Codes entstehen. Das dauert aber unter Umständen Generationen, deshalb ist langfristiges Engagement so wichtig. Und dazu braucht es Respekt; ohne Respekt gibt es auch kein Vertrauen. Das schlimmste sind westliche Consultants, die keine Ortskenntnisse haben, aber immer alles schon wissen.

«Leute gut ausbilden ist der grösste Impact, den es gibt.»

Warum braucht es ein Tropeninstitut in der Schweiz? Können sich die Betroffenen nicht selber helfen?

Das Wort «helfen» muss man gleich vergessen. Als die Bildungs-, Forschungs- und Innovationsbotschaft 2008/2011 erstmals die Forschungszusammenarbeit mit Entwicklungsländern enthielt, sagten Kritiker: Man soll nicht aus dem Forschungsbudget Entwicklungshilfe finanzieren. Aber darum geht es nicht. Wenn Sie sehen, wie ein Land pro Einwohner und Jahr 15 Franken für das Gesundheitswesen zur Verfügung hat, dann lernen Sie auch Wertvolles für das hiesige Gesundheitswesen mit seinen 7000 Franken pro Kopf. Nicht um Hilfe geht es, sondern um das gemeinsame Lernen durch comparing and sharing.

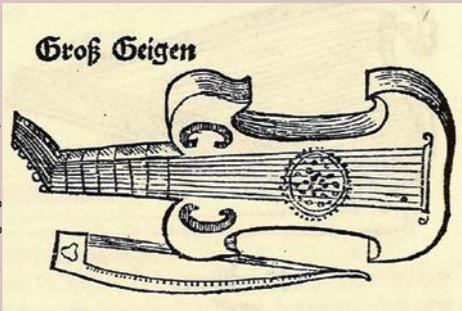
Wird Ihre Botschaft gehört?

Ja. Ich begleitete beispielsweise kürzlich eine Gruppe Parlamentarier nach Tansania, von den Grünen bis zur BDP. Wir gingen zu den Projekten, nicht nur in «high level meetings». Das überzeugte auch die Skeptiker vom Sinn unserer Arbeit und vom Wert des partnerschaftlichen Vorgehens.

Marcel Hänggi ist freier Wissenschaftsjournalist in Zürich.

Charismatischer Wissenschaftler

Marcel Tanner, Ordinarius für Epidemiologie und medizinische Parasitologie an der Universität Basel, war von 1997 bis 2015 Direktor des Swiss Tropical and Public Health Institute (Swiss TPH) in Basel. 1981 bis 1984 leitete er die Aussenstation des Swiss TPH in Ifakara, Tansania (heute: Ifakara Health Institute). Er trägt zwei Ehrendokortitel der Universität Neuenburg und der Universität Brisbane. Seit 2016 präsidiert Tanner die Schweizerische Akademie der Naturwissenschaften.



Anhand von Bildern grosser Geigen haben die Forscher deren Entwicklung rekonstruiert.

Wo der Himmel voller Grosseigen war

Die «Renaissance», die im 15. Jahrhundert in Italien einsetzte, steht im Ruf, das raue nördliche Europa kultiviert zu haben – mit antiker Philosophie, perspektivischer Malerei und höfischer Musik.

Schaut man genauer hin, verschwimmen die Konturen dieses Bildes. Thomas Drescher, Leiter der Schola Cantorum Basiliensis, hat mit seinem Team die Grosseige untersucht, die im 16. Jahrhundert in Nordeuropa nachgewiesen wurde. Später wurde das Streichinstrument, das man aufrecht zwischen den Beinen hielt, als Gambe bekannt.

Die Forschenden kommen zum Schluss, dass die Grosseige nicht allein von Italien über die Alpen in den Norden exportiert wurde. Vielmehr erfuhr das Instrument dort eine eigene Entwicklung. Ein Zentrum hierfür war der oberrheinische Raum mit der Humanistenstadt Basel. Sogar der auf ideologischer Ebene so sinnenfeindliche Reformator Ulrich Zwingli hat in Strassburg mehrere Gamben für den eigenen Gebrauch bestellt.

Die Erforschung der Frühgeschichte der Streichinstrumente steht vor einem Problem: Aus der Zeit um 1500 sind keine Exemplare überliefert. Die Wissenschaftler müssen sich also an die schriftlichen und vor allem ikonografischen Traditionen halten. Die wichtigsten Quellen sind für sie die Gemälde und Zeichnungen eines Matthias Grünewald, Hans Baldung Grien, Urs Graf und Albrecht Altdorfer. Sie zeigen Saiteninstrumente, die anders aussehen als die an den italienischen Fürstenhöfen verwendeten. Allerdings habe die Dynamik der Ikonografie nur bedingt mit der Realität zu tun, sagt Drescher: «Wir haben die Bilder in eine mögliche Existenzform der Instrumente zurückübersetzen müssen.» Und selbstverständlich «wisse» man nicht, wie sie geklungen hätten, auch wenn man eine Idee davon habe, welche klanglichen Effekte durch welche baulichen Eigenschaften ausgelöst würden. Urs Hafner

Basler Jahrbuch für Historische Musikpraxis (39) 2015 (erscheint 2017)

Banker mit psychologischem Gespür

Was für ein Typ ist der erfolgreiche «Trader», der an der Börse viel Gewinn macht? Die Ökonomen Andreas Hefti, Steve Heinke (beide von der Universität Zürich) und Frédéric Schneider (Yale University) haben experimentell nach dessen Profil gesucht. Sie haben rund 600 Studentinnen und Studenten unter Laborbedingungen mit Aktien handeln lassen; mit der grossen Anzahl schlossen sie den Faktor Glück statistisch aus.

Von den vier Typen, welche die Forscher unter den Probanden bildeten, war der Typus am erfolgreichsten, der analytisches Wissen mit psychologischem Gespür verband. Er verkaufte quasi kurz vor dem Platzen der Blase im richtigen Moment und machte so die grössten Gewinne.

Der gute Trader verfügt also nicht nur über analytische Fähigkeiten, denkt nicht nur logisch und rechnet exakt. Genauso wichtig ist seine Fähigkeit, sich in andere Menschen zu versetzen, sein psychologisches Gespür, das «mentalizing». «Was der ökonomischen Theorie bislang entgangen ist, ist nun empirisch nachgewiesen», sagt Andreas Hefti.

Weniger erfolgreich war der Typus, der nur über analytische Fähigkeiten verfügte – er verkaufte in der Regel zu früh. Die höchsten Verluste verzeichnete der Typus, der sich nur auf sein Gespür verliess: Er stieg jeweils viel zu spät aus. Der vierte Typus, der weder analytische noch psychologische Fähigkeiten besass und daher unsystematisch handelte, stand am Ende wieder bei Null. Er häufte keine Verluste an. Das hiesse wohl: Wer an der Börse gar nichts weiss, richtet am wenigsten Schaden an. Urs Hafner

A. Hefti, S. Heinke und F. Schneider: Mental Capabilities, Trading Styles and Asset Market Bubbles. Workingpaper econwp234 (2016)



Erfolgreiche Börsenhändler denken nicht nur rational, sie verlassen sich auch auf ihren Bauch.



Das Reaktorunglück in Fukushima hat die Einstellung der Schweizer Bevölkerung verändert.

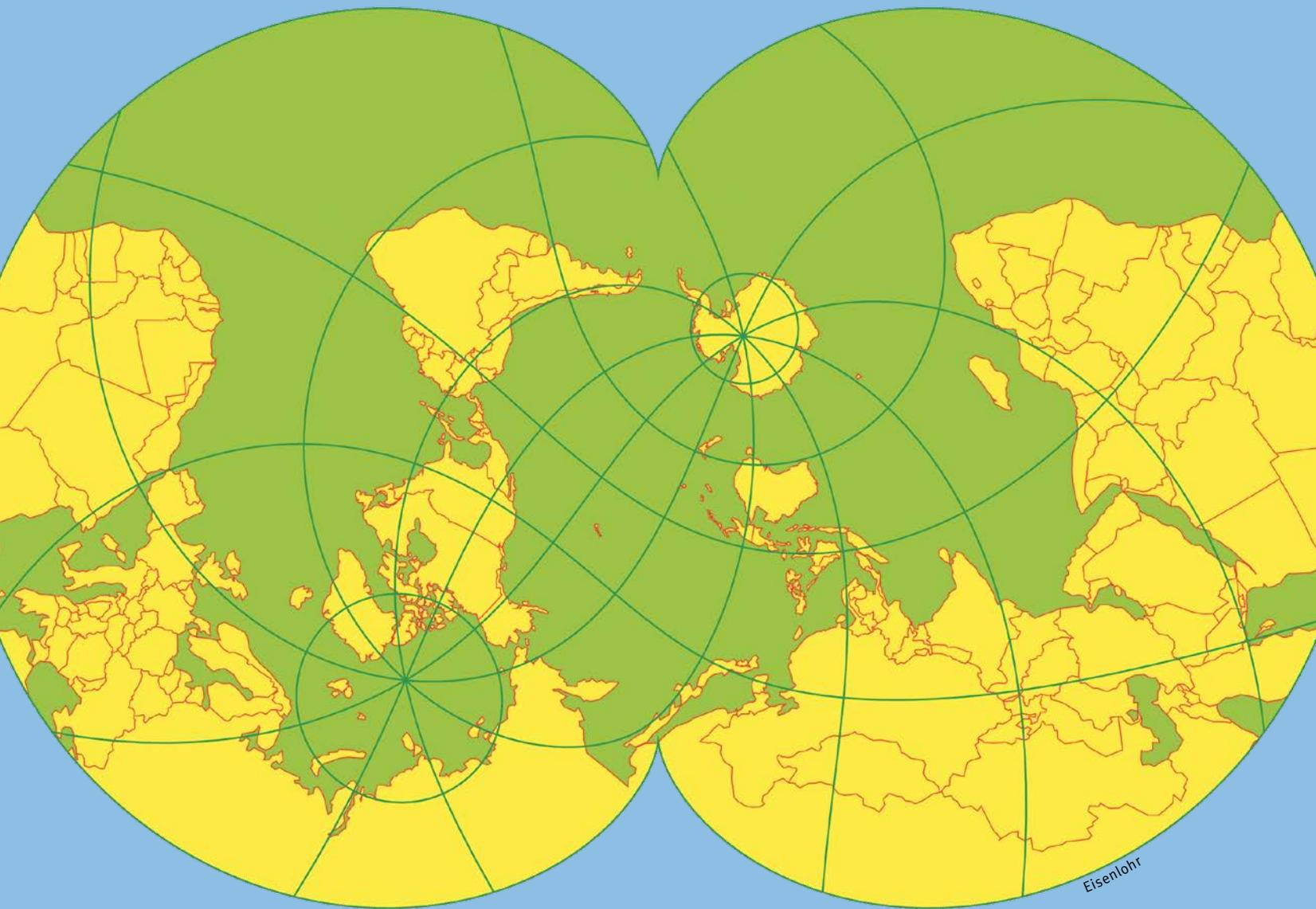
Anhaltender Fukushima-Schock

Der 11. März 2011 ging als Super-GAU in die Geschichte der Atomenergie ein: In drei Reaktoren des Atomkraftwerks Fukushima Daiichi kam es nach einem schweren Erdbeben und einem Tsunami zur Kernschmelze.

Dieser Zwischenfall löste weltweit ein Umdenken in Energiefragen aus. Wie gross ist die Skepsis gegenüber der Kernenergie Jahre später noch? Forschende der Universität Zürich haben herausgefunden, dass sich die öffentliche Meinung kaum vom Fukushima-Schock erholt hat: 2012, 2013 und 2014 hat das Team in einer repräsentativen Befragung Personen in der deutsch- und der französischsprachigen Schweiz zu ihrer Einstellung zur Atomenergie telefonisch interviewt. Die Forschenden des Instituts für Publizistikwissenschaft und Medienforschung wollten auch wissen, welchen Einfluss der Medienkonsum und die persönliche Einschätzung von Risiken und Nutzen haben. Das Resultat: Den stärksten Einfluss auf die Meinung hat diese persönliche Kosten-Nutzen-Abwägung. Keinen Einfluss haben hingegen das Bildungsniveau und das Ausmass der Mediennutzung, wie Ko-Autorin Silje Kristiansen erklärt. «Das hatten wir nicht erwartet.»

Allerdings hat sich der emotionale Schock nach Fukushima in den letzten Jahren wieder etwas abgeschwächt. Zwar ist die Bevölkerung nach wie vor eher negativ gegenüber der Atomenergie eingestellt. Aber 2014 fanden mehr Befragte, dass der Nutzen der Atomenergie das Risiko rechtfertigen kann. Trotzdem hält Kristiansen fest: «Das Atomunglück in Japan hatte einen lang andauernden Effekt auf die öffentliche Meinung und der Risikoperzeption der schweizerischen Bevölkerung.» Astrid Tomczak-Plekawa

S. Kristiansen et al.: Risk Perception of Nuclear Energy After Fukushima: Stability and Change in Public Opinion in Switzerland. Journal of Public Opinion Research (2016)



Schön flach

Jede Karte der Welt ist ein Zerrbild. Dafür sorgt die Geometrie des Planeten – genau wie die Kultur, die den Blick der Kartografen bestimmt. Daran hat sich auch mit Google nichts geändert. *Von Daniel Di Falco*

Es war 2003, und es ging um Nordkorea. Das englische Magazin *The Economist* wollte dem Publikum die Bedrohung zeigen, die von Pjöngjangs Atomraketen ausging – mit einer Weltkarte, auf der ihre Reichweiten in konzentrischen Kreisen eingezeichnet waren. Taepodong-2, die neuste Entwicklung, sollte einen Sprengkopf 15000 Kilometer weit tragen; damit konnte sie ganz Asien gefährlich werden, wie die Karte zeigte – nicht aber dem Westen.

Heute findet man die Karte aus dem *Economist* in den Lehrbüchern der Kartografie, und zwar als Beispiel für den irreführenden Gebrauch bestimmter Karten. Tatsächlich hatte der *Economist* die Raketenradien auf einer Karte markiert, die auf der sogenannten Mercatorprojektion beruht. Diese bildet die Krümmung der Erde schlecht ab: Anders, als es das geplättete Bild suggeriert, führt der kür-

zeste Weg von Asien in die USA nicht nach Osten über den Pazifik, sondern nordwärts an der Arktis vorbei.

Zwei Wochen später publizierte der *Economist* eine korrigierte Version: Nun erreichte die Taepodong-2 ganz Europa sowie die USA. Aus den Kreisen waren oval verzogene Formen geworden – augenfälliger könnte man kaum zeigen, was die Mercatorprojektion mit der Welt macht: Sie bläst die Grössenverhältnisse auf, und zwar am meisten gegen die Arktis und die Antarktis hin. Darum erscheint dieselbe Distanz länger, je näher sie bei einem der Pole liegt. Und darum ist Grönland auf solchen Karten so gross wie Afrika.

Bild ist nicht gleich Abbild

Die Erde ist rund, die Karte aber flach. Einen dreidimensionalen Körper auf eine zweidimensionale



Mercatorprojektion



Mercatorprojektion



Azimuthal Equidistant



Azimuthal Equidistant

Das Verhältnis täuscht

Verschiedene Karten zeigen die Oberflächen im falschen Verhältnis. In Wirklichkeit ist Grönland dreimal kleiner als Australien. Die Karten wurden alle mit dem Worldmap-generator erzeugt.

Ebene zu projizieren – für dieses Problem wird es nie eine perfekte Lösung geben: Jede Projektion führt zu einer bestimmten Verzerrung. Je nach Verfahren ändert sich die Länge einer Strecke, die Grösse und die Form einer Fläche oder der Winkel zwischen zwei Linien. Manche Projektionen sind winkel-, andere dafür längen- oder flächentreu. Das ist angewandte Mathematik. Aber nicht nur. «Mit Projektionen werden Weltkarten gefertigt und zugleich Weltanschauungen vermittelt», sagt Julia Mia Stirnemann. Sie ist visuelle Gestalterin und hat die «konstruktiven und ideologischen Konventionen» untersucht, die in Weltkarten stecken. Ihre Dissertation, die Grafik, Geografie und Kulturgeschichte betrifft, entstand im interdisziplinären Projekt «Mapping Worldmaps» der Berner Hochschule der Künste und der Uni Bern.

Über dem Problem der Projektion brüten die Kartenmacher seit der Antike. Mittlerweile seien die verschiedenen Verfahren «rechnerisch und technisch keine Heraus-

forderung mehr», sagt Stirnemann. Seit einiger Zeit gilt die Aufmerksamkeit verstärkt der gesellschaftlichen Mitgift jenes Blicks, den die «Erdwissenschaften» auf die Welt richten: Wenn Karten keine Abbilder sind, sondern bloss Bilder – welche kulturellen Parameter gehen dann in die Konstruktion dieser Bilder ein? Ihnen ist Stirnemann nachgegangen.

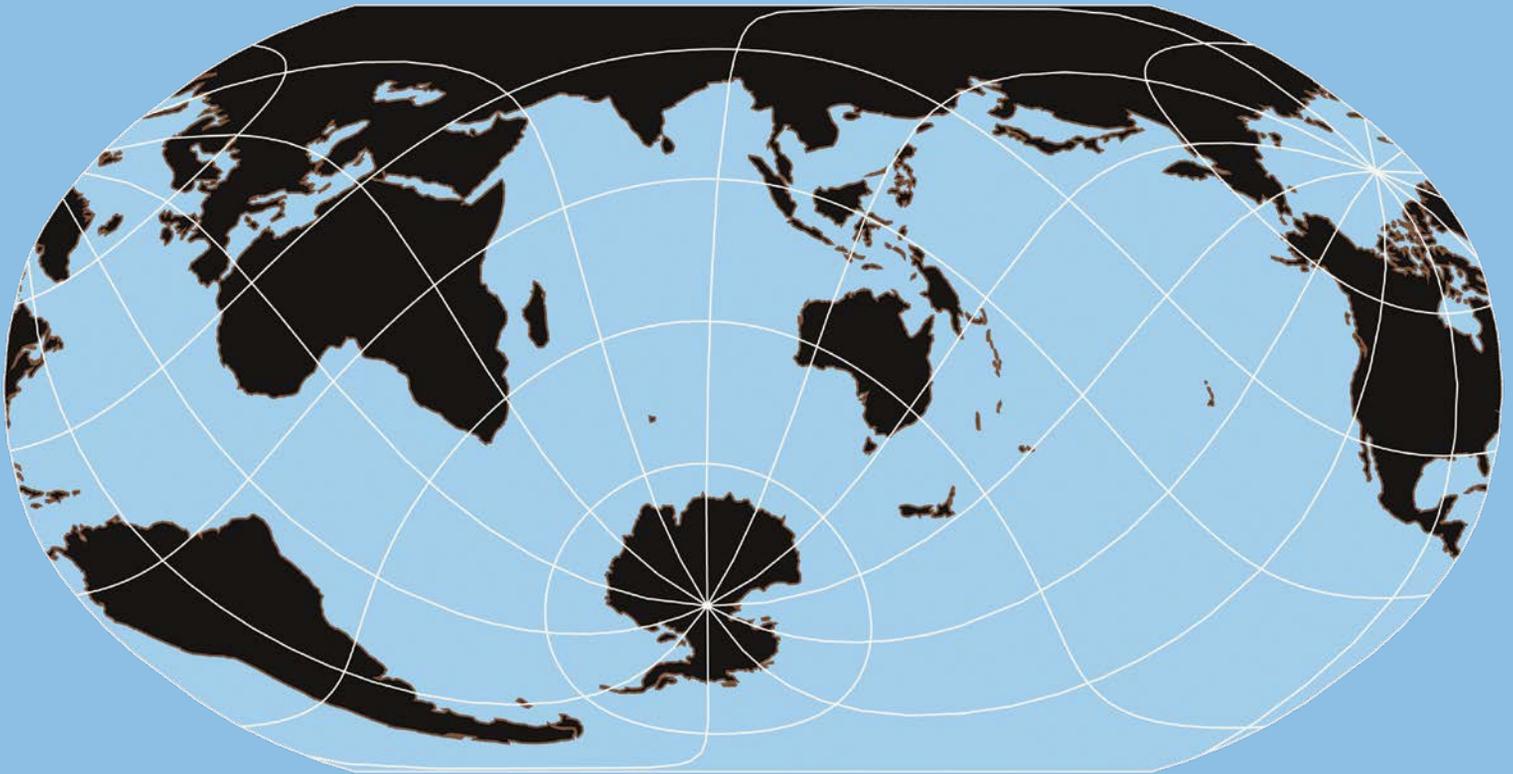
Subjektiver Nabel der Welt

«Über Projektionen» heisst ihre Untersuchung; sie führt bis in die Antike zurück, zu den Konzepten von Anaximander, Eratosthenes oder Ptolemäus. Auch wenn deren Schöpfungen weit von dem entfernt waren, was man heute als brauchbare Karte bezeichnen würde – umso deutlicher zeigen sie, wie die kartierte Gestalt der Welt bestimmt ist von «paradigmatisch vorherrschenden Erklärungsmodellen» einer globalen Ordnung der Dinge und Menschen. So verraten in den frühen griechischen Karten Symmetrien die Lehren der Natur-

philosophie, und während sie von einem Zentrum her konstruiert wurden, das in Delphi oder in Alexandria lag, dort also, wo auch die politische und kulturelle Macht sass, so verschob sich die Bildmitte später nach Jerusalem. Stets bedeutete diese Mitte auch den Nabel der Welt; von hier aus wurde die Erde gedacht, in ihren Grenzen definiert und gezeichnet.

Keine Weltkarte kommt ohne Verzerrungen aus – aber es ist eine Frage kultureller und politischer Macht, welche Gebiete davon betroffen sind.

Erst recht gilt das fürs christliche Mittelalter: Es war nicht die Geometrie des Globus, sondern Gott, der die Welt zusammenhielt. Mitunter gaben Christus oder



Robinson-Projektion



Robinson-Projektion



Robinson-Projektion

Der Standpunkt verzerrt
 Dreimal die gleiche Projektion, aber drei verschiedene Bildmittelpunkte ergeben ungewohnte Ansichten unseres Planeten.

das Kreuz den Karten die Form, und oben lag nicht Norden, sondern Osten, weil man das Paradies dort wöhnte. Mehr als der räumlichen Orientierung dienten sie der Demonstration von Gottes globalem Wirken; sie setzten sich aus Schauplätzen der Heilsgeschichte und anderen biblischen Motiven zusammen. Womit sie nicht nur eine räumliche, sondern auch eine zeitliche Dimension vermittelten.

Mathematik kaschiert die Perspektive

So schiebt sich die kulturelle Perspektive zwischen die Welt und ihr Bild. «Eine Karte ist mehr als ein Arrangement von Daten», schreibt der Geograf Jacques Lévy im Aufsatz «A Cartographic Turn?». Lévy beschäftigt sich an der ETH Lausanne mit der Herkunft und der Zukunft der Kartografie: Ebenso sehr sei sie eine «Sprache». Eine Sprache freilich, die sich seit der Renaissance zunehmend als objektiv und absolut ausgibt: Im Zuge ihrer Verwissenschaftlichung orientierte sich die Kartierung der

Welt an standardisierten mathematischen Modellen. Ihre Perspektivität hat sie damit kaschiert – verschwunden ist sie nicht.

In der Zeit des Kalten Kriegs benutzten Kartografen in Ost und West die Mercatorprojektion, um die Sowjetunion besonders gross erscheinen zu lassen; je nachdem zur Demonstration ihrer Macht oder der Bedrohung der übrigen Welt. Die Festlegung des Nullmeridians durch Greenwich und die traditionelle Lage Europas im Kartenzentrum machten ihrerseits die Ost-West-Teilung der Welt evident – und die Machtansprüche beider Lager plausibel.

Es waren solche Verstrickungen von Politik und Projektion, von Hegemonie und Kartografie, die schon die «Radical Geography» der 1970er Jahre überwinden wollte. Und es liegt eine ziemliche Ironie darin, wohin die geforderte Demokratisierung und Pluralisierung des Kartenwissens geführt hat: In der digitalen Ära sind die Produkte von Google universell verfügbar, aber auch die universelle Norm. Kritisieren lässt

sich nicht nur ein neuer Imperialismus, in dem es nicht mehr auf die Kontrolle von Territorien, sondern von Daten über diese Territorien ankommt.

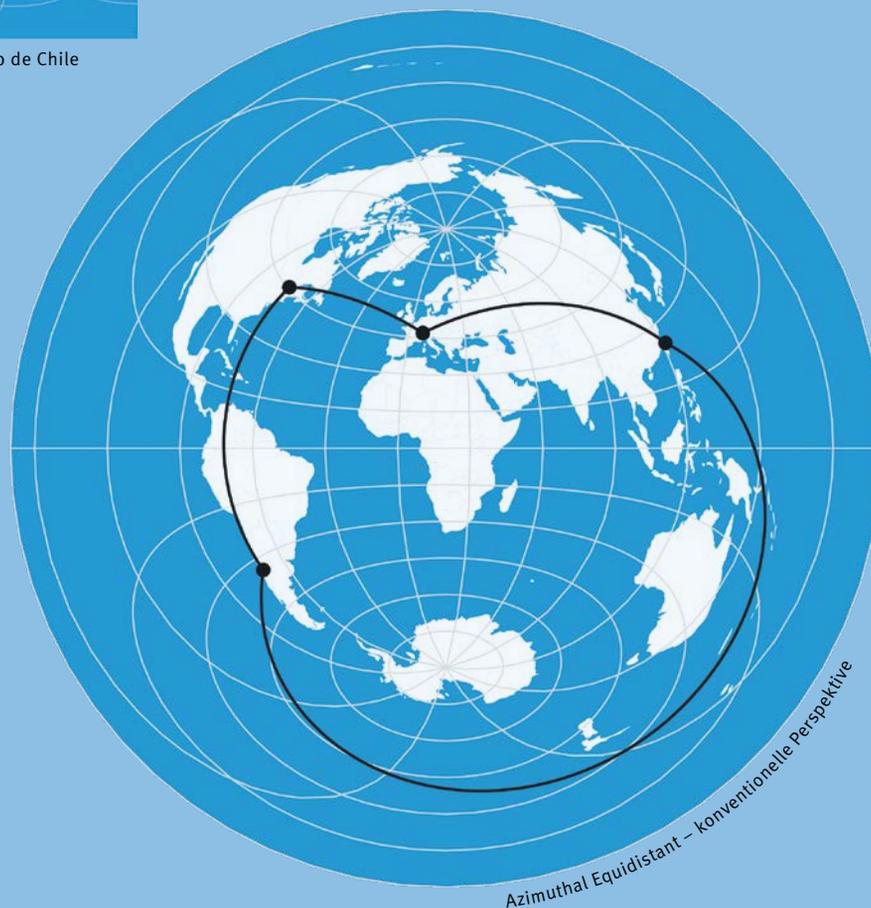
Elastische Weltbilder

Darüber hinaus zeigt Julia Mia Stirnemann, wie in der Welt nach Googles Entwurf ein überwunden geglaubter Eurozentrismus weiterwirkt. So kann der Benutzer in Google Maps wohl seinen Standort und seinen Fokus bestimmen, doch das ändert nichts daran, dass die ganze Welt auf Europa ausgerichtet und von hierher konstruiert ist: Die Basiskarte beruht auf einer traditionellen Mercatorprojektion und führt auch ihre berühmten Verzerrungen fort. Wer also Google Maps in Afrika benutzt, der steht nach wie vor auf einem Kontinent, der nicht grösser ist als Grönland.

Wie sehr sich das Bild der Welt tatsächlich ändert, wenn man den Mittelpunkt der Karte verschiebt und damit die Perspektive auf die Welt – das zeigt



Miller – Perspektive aus Santiago de Chile



«Eine Karte ist mehr als ein Arrangement von Daten.»

Jacques Lévy

Das Auge täuscht

In der konventionellen Perspektive scheint die Strecke Bern–Montreal länger als der Weg von Montreal nach Santiago de Chile, obwohl letzterer fast 3000 Kilometer länger ist.

www.worldmapgenerator.com, eine Applikation, die Stirnemann in einem Team an der Hochschule der Künste Bern entwickelt hat. Spielerisch lassen sich damit «unkonventionelle Weltkarten» generieren, weil verschiedene Projektionen mit beliebigen Zentrierungen kombinierbar sind. Das ergibt Welten, die der gewohnten kaum noch ähnlich sehen, auch wenn sie denselben mathematischen Regeln entspringen und nicht weniger wahr sind. Keine Weltkarte kommt ohne Verzerrungen aus - aber es ist eine Frage kultureller und politischer Macht, welche Gebiete davon betroffen sind. Und welche nicht.

Liegt die Lösung in der Kunst?

Man kann eine solche Operation nun als «Dekonstruktion» bezeichnen; so wie Stirnemann, die sich an den Kartografen John Brian Harley hält («Deconstructing the map», 1989). Oder auch als praktischen Beitrag zu einer Relativitätslehre der Kar-

tografie. Jedenfalls fügt sie sich in eine aktuelle Forschungsrichtung, an deren Horizont jener «cartographic turn» steht, für den Jacques Lévy plädiert. Die Kartografie verdanke der mathematischen Formalisierung zwar ihren wissenschaftlichen Status und ihre technische Effizienz, erklärt er im gleichnamigen Aufsatz. Bezahlt habe sie diese Entwicklung aber mit einer «Verarmung» ihrer Sprache, ihres Ausdrucks- und Erfindungsvermögens. Derweil habe sich die digitale Erfassung der Welt «dramatisch entwickelt», und das praktisch ohne Beteiligung der akademischen Kartografen. Lévy blickt darum zurück: in die Vormoderne, als Karten noch verschiedene Perspektiven und Massstäbe zugleich vermitteln konnten. Oder nicht euklidische Geometrien. Oder die Zeit genau wie den Raum. Hier, aber auch in aussereuropäischen Kartenkonzepten und in der zeitgenössischen Kunst, vermutet Lévy jene «innovativen Logiken»,

die die Kartografie aus ihrem Korsett befreien könnten.

Der Weg dorthin könnte lang werden. Denn Karten dienen vor allem der Orientierung, doch Sehgewohnheiten und kulturelle Normen sind zähe Strukturen. Das «markanteste Ereignis in der Geschichte der Weltbilder» - das war, nach dem Kunsthistoriker Horst Bredekamp, jenes Foto, das die Mannschaft von Apollo 17 am 7. Dezember 1972 aufnahm. Es zeigt die Erde als blaue Kugel mit dem wirbelförmigen Weiss der Wolken über Afrika und der Antarktis. Das Bild wurde zur Ikone, aber erst nachdem es die Nasa auf den Kopf gestellt - und damit für alle kenntlich gemacht - hatte: Auf dem Original war der Südpol oben. Im Universum gibt es weder oben noch unten. Wohl aber auf den Karten, die das Bild der Welt prägen.

Daniel Di Falco ist Historiker und Journalist bei Der Bund in Bern.

«In der Schweiz ist die Geschichte der Dekolonialisierung weniger politisch»

Alexander Keese ist Experte für afrikanische Geschichte. Für seine Analysen zur Dekolonialisierung wird er mit dem Nationalen Latsis-Preis 2016 ausgezeichnet.
Von Benjamin Keller

In seinem Büro deuten eine Statuette aus Angola und Fotos des Inselstaats São Tomé und Príncipe - zwei ehemalige portugiesische Kolonien in Afrika - sein Forschungsthema an: Alexander Keese, Träger des Nationalen Latsis-Preises 2016, ist Experte für vergleichende Geschichte über Dekolonialisierung in West- und Zentralafrika, Zwangsarbeit und ethnische Mobilisierung in Konflikten. Der 39-jährige Deutsche beherrscht sechs Sprachen und beantwortete die Fragen von Horizonte auf Französisch.

Wie haben Sie auf die Auszeichnung reagiert?

Ich war völlig überrascht. Ich dachte, dass Historiker äusserst selten Preise erhalten. Weltgeschichte liegt zwar im Zeitgeist, für diese Art von Auszeichnung wird sie aber nicht häufig in Betracht gezogen. Umso mehr, als ich in meinen Projekten tendenziell von einer weit gefassten Problematik ausgehe und erst später konkretere Fragen bespreche. Diesen Ansatz halte ich für den besten. In vielen Ländern besteht aber ein Druck, Antworten zu liefern, noch bevor überhaupt Forschung betrieben wurde... Ich finde es auch bemerkenswert, dass ich geehrt werde, obwohl ich nicht meine gesamte Laufbahn in der Schweiz absolviert habe.

Inwiefern ist Ihre Forschung wegweisend?

Ich arbeite um drei Achsen: Geschichte der Dekolonialisierung, Zwangsarbeit und die Frage der Ethnizität. Bei der Ethnizität zum Beispiel, mit der in Afrika häufig alles erklärt wird, haben meine Arbeiten gezeigt, dass ihre Bedeutung eigentlich relativ ist. Vereinfacht gesagt: Dieser Faktor hat weniger Bedeutung, je stabiler die Situation ist.

Und die beiden anderen Achsen?

Ich habe insbesondere die Integration der afrikanischen Eliten in die Dekolonialisierungsprozesse untersucht. Ich habe festgestellt, dass sie praktisch nie verantwortungsvolle Posten in der Kolonialverwaltung hatten, sondern informell integriert waren, zum Beispiel als Berater. Und dass ihr zunehmender Einfluss zu Forderungen nach Unabhängigkeit führte, die schliesslich die Dekolonialisierung auslösten. Bei der Zwangsarbeit habe ich festgestellt, dass



Valérie Chételat

Eine Erkenntnis aus Alexander Keeses Forschung: «Afrikanische Eliten hatten praktisch nie verantwortungsvolle Posten in der Kolonialverwaltung, sie waren informell integriert.»

eine Rückkehr zu diesen Praktiken durch die Kolonialstaaten in brutalen Formen zwischen dem Ende des 19. und der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts stattfand, die eigentlich als Ära der freien Arbeit gilt.

Die Geschichte der Dekolonialisierung ist auf politischer Ebene gut untersucht. Wesentlich seltener ist hingegen Ihr Ansatz, die gesellschaftliche Situation der Bevölkerung zu betrachten. Weshalb?

Die Archive sind schwer zugänglich. Zeitzeugen sind alt oder bereits verstorben. Das zweite Problem besteht darin, dass das Thema sehr politisiert ist. Häufig werden die Fakten - je nach politischer Konjunktur - anders präsentiert. Die Vergangenheit wird neu interpretiert.

Wie arbeiten Sie?

In der Geschichte gibt es in der Regel zwei Ansätze: Gespräche vor Ort führen oder Archive durchforsten. In meinem laufenden Projekt stütze ich mich vorwiegend auf Dokumente. Es handelt sich um klassische Quellen wie Verwaltungsdokumente. Diese sind aber nicht einfach zu finden, und sie sind häufig in einem dramatisch schlechten Zustand.

Wie fühlen Sie sich in Genf?

Ich schätze es sehr, an einem der wichtigsten Orte für Weltgeschichte zu sein, mit

Spezialisten aus allen Weltregionen. Ausserdem ist die Dekolonialisierung in der Schweiz ein weniger politisches Thema als im übrigen Europa. Es ist einfacher, darüber zu sprechen. Die Schweiz ist auch interessant wegen ihrer Offenheit für europäische Sprachen, die in Afrika gesprochen werden.

Benjamin Keller ist freier Journalist und lebt zurzeit in Kairo.

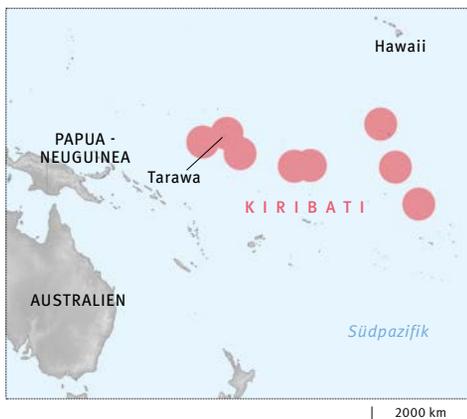
Video-Interview und Bilder seiner Forschung: www.snf.ch/latsis

Nationaler Latsis-Preis 2016

Der seit 1983 vom SNF im Auftrag der in Genf ansässigen internationalen Stiftung Latsis verliehene Nationale Latsis-Preis ist mit 100 000 Franken dotiert und zeichnet ausserordentliche Arbeiten von Forschenden aus, die jünger als 40 Jahre und in der Schweiz tätig sind. Der Preisträger 2016, Alexander Keese, ist 1977 in Hannover geboren. Er schrieb seine Dissertation an der Universität Freiburg i.Br. und habilitierte an der Universität Bern. Er forschte an den Universitäten Porto und Humboldt. Im Rahmen einer SNF-Förderprofessur forscht er seit 2015 am Departement für allgemeine Geschichte der Universität Genf. Er ist verheiratet.

Englisch unter Palmen

Sprache verändert sich ständig. Der Soziolinguist Tobias Leonhardt von der Universität Bern, Jahrgang 1989, untersucht in der Südsee, was den Wandel antreibt.



Kiribati ist sehr weit von meiner Universität in Bern entfernt, 14466 Kilometer, in Luftlinie gerechnet. Tatsächlich muss man auf der Reise ein paar Mal umsteigen, etwa in Australien. Air Nauru bringt einen dann zum Flughafen auf dem Tarawa-Atoll. Bei meinem Besuch 2015 bin ich die letzten Kilometer in einem Kanu mitgefahren. Am Ziel habe ich drei Monate bei Amon, Tekinati und ihren Kindern in Hütten gewohnt, die aus Palmen- und Pandanusblättern gebaut sind. Ich nenne sie meine Kiribati-Familie - so nett und so offen waren sie. Da hat es mich nicht gestört, dass es kein fließendes Wasser gab und nur manchmal Strom. Ein Ausgleich war das Toddy-Schneiden auf den Kokospalmen jeden Morgen und Abend. So nennt man das Verfahren, bei dem man die Fruchtstände anschnidet, um den süß-sauren Palmensaft zu gewinnen.

Amon und Tekinati sprechen Englisch und konnten für mich Kontakte knüpfen. Denn ich erforsche, wie sich das Englische

auf der Inselgruppe während und nach ihren Tagen als britische Kolonie - der Südseestaat ist seit 1979 unabhängig - entwickelt hat. Eigentlich sollte man denken, dass es kein Problem sein kann, in einem Staat Englisch sprechende Menschen zu finden, in dem Englisch die zweite Amtssprache ist und die Schüler auf dem Schulgelände eigentlich nie ihre Muttersprache reden dürften. Tatsächlich beherrschen die meisten nur wenige Sätze, wie zum Beispiel: «Where are you going?» Das bedeutet aber eher: «Wie geht's.»

Vom Paradies ins stille Kämmerlein

Es kommen kaum Ausländer nach Kiribati. Es gibt wenig Komfort, kein organisiertes Strandvergnügen. Spätestens wenn man den Hauptort South Tarawa verlässt, ist man als Europäer ein Spektakel. «I-Matang, I-Matang», rufen dann die Kinder, «Weisser, Weisser!» Aber alle sind aufgeschlossen, einem zu begegnen. Man wird ständig von wildfremden Menschen zum Essen



Noch können die Menschen auf dem Tawara-Atoll von Kiribati wohnen (links) und unbeschwert Fussball spielen (oben). Wenn der Meeresspiegel aber weiter ansteigt, wird die Sprache ein dauerhafteres Überbleibsel der Kolonialherrschaft sein als die Kanone (unten).

Bilder: Tobias Leonhardt

eingeladen. So war es leicht, Kontakt zu schliessen. Und so gelang es mir letztlich auch, meine Englisch-Sprecher zu finden.

Als Soziolinguist untersuche ich, wie sich Kultur und Gesellschaft auf Sprache auswirken. Deshalb habe ich versucht, möglichst natürliche Gespräche zu führen. Dazu habe ich unauffällige Mikrofone benutzt, die ich mir und meinem Gegenüber anheften konnte. Wir haben einfach darüber geredet, worauf wir Lust hatten. Ich habe den Leuten von den Jahreszeiten und den Bergen in der Schweiz berichtet. Und die I-Kiribati - so heissen die Bewohner Kiribatis - haben mir von ihrem Leben erzählt, in einer Gesellschaft, in der Geld eine ganz andere Rolle spielt, kaum jemand Internet hat und man sich einen grossen Teil des Essens von den Pflanzen oder aus dem Meer holt. Das war superinteressant.

Weniger abwechslungsreich ist die Arbeit mit dem aufgenommenen Material zu Hause in der Schweiz. Ich analysiere vor allem, wie sich die Aussprache des Kiriba-

ti-Englischs von mehr standardisierten Formen unterscheidet. Da muss man dann Tausende Male genau hinhören, um alles richtig zu transkribieren und extrahieren. Immerhin habe ich schon erste Ergebnisse. So gibt es zum Beispiel interessante Aussprachen der englischen Konsonantenpaare p/b, t/d und k/g, wobei der erste in jedem Paar stimmlos und der letzte stimmhaft ist, zum Beispiel in pea/bee, tea/dear oder key/gear. In Kiribati gibt es jeweils nur einen Konsonanten, der sich eben irgendwo dazwischen befindet. Manchen - eher jüngeren - gelingt die Unterscheidung im Englischen. Anderen - eher älteren - halt aber auch nicht.

Die Sprache und der Klimawandel

Meine Forschung ist ein Mosaikstein in einer globalen Beschreibung der englischen Varietäten in Mikronesien. Ich arbeite mit weiteren Doktoranden zusammen, die auf vier anderen Inseln in Mikronesien ebenfalls linguistische Daten

erheben, auch zu Grammatik, Lexikon und Akzenten. So dokumentieren wir die linguistische Situation insgesamt in der Region. Wichtig ist das nicht zuletzt, weil Kiribati extrem vom Meeresspiegelanstieg bedroht ist. Gemäss einigen Prognosen könnten die Inseln schon in 50 Jahren überflutet sein. Eine soziolinguistische Frage wäre dann also, wie diese Bedrohung sich auf die Sprache auswirkt: Könnte es sein, dass die Jungen besser Englisch lernen, weil sie wissen, dass sie irgendwann nach Australien oder Neuseeland emigrieren müssen? Und vielleicht helfen unsere Studien zumindest dabei, Aufmerksamkeit auf eine sonst sehr unbekanntes Ecke der Erde zu lenken oder auch besseres Lehrmaterial zu entwickeln. >>>

Aufgezeichnet von Christian Weber.

Streit um die neue Erbllichkeit

Erfahrungen hinterlassen epigenetische Spuren im Erbgut. Wie weit dies auch die Nachkommen prägen wird, ist umstritten. *Von Ori Schipper*

In der Biologie tobt ein Ideenstreit. Es geht um ein grosses und zentrales Thema: die Vererbung. Darwin stellte 1859 in seinem epochalen Werk «On the Origin of Species» eine «Ignoranz» fest, wie die Unterschiede zwischen den Individuen zustande kommen. Erst mit der «modernen evolutionären Synthese» in den 1940er Jahren setzte sich die Überzeugung durch, dass die Erbllichkeit genetisch funktioniert - die Eigenschaften von Lebewesen würden also einzig von der Erbsubstanz DNA an die nächsten Generationen übertragen.

Diese Sichtweise ermöglichte in den folgenden Jahrzehnten eine nützliche Fokussierung, der wir ausserordentliche Einsichten verdanken. Viele Aspekte der Form und der Funktion von Lebewesen lassen sich damit erklären. Doch schon in den 1950er Jahren stellten verschiedene Beobachtungen die Alleinherrschaft der Gene in Frage. So können etwa Maiskörner trotz identischer DNA-Sequenz eine unterschiedliche Farbe aufweisen.

Pflanzen erinnern sich an Dürrestress

Weitergehende Untersuchungen förderten ans Licht, dass die verschiedenartigen Erscheinungsformen von Individuen mit exakt gleichem Erbgut auf eine unterschiedlich starke Aktivität der Gene zurückzuführen sind. Ob ein bestimmter Erbgutabschnitt aktiv ist - also abgelesen wird oder nicht -, hängt in entscheidendem Mass davon ab, wie dicht die DNA verpackt ist.

Die Verpackungsdichte wird von mehreren - sogenannten epigenetischen - Mecha-

nismen beeinflusst. Sie bilden ein komplexes Räderwerk, das etwa kleine chemische Anhängsel an die Erbsubstanz anheften oder abtrennen kann. Dabei gilt: Je dichter verpackt, desto schwerer der Zugang der Ablesemaschinerie der DNA - und desto inaktiver ein betroffenes Gen.

«Epigenetik könnte die familiäre Häufung von psychischen Leiden erklären.»

Isabelle Mansuy

Die Steuerung der epigenetischen Mechanismen erlaubt es Lebewesen, sich an eine unbeständige Umwelt anzupassen. So sorgt das epigenetische Räderwerk etwa dafür, dass Pflanzen besser mit Hitze- oder Dürrestress umgehen können, wenn sie zuvor schon einmal eine ähnliche Situation durchleben mussten. Dabei stellen die epigenetischen Markierungen im Erbgut eine Art Stressgedächtnis der Pflanzen dar. So weit herrscht unter den Biologen Konsens.

Zweifel an der Vererbung auf Kinder

Mehrere Studien legen aber nahe, dass auch die Nachkommen gestresster Pflanzen besser gegen die Gefahren gewappnet sind, die ihre Vorfahren meistern mussten. «Allerdings werden diese Studien kontrovers diskutiert», sagt Ueli Grossniklaus, Direktor des Instituts für Pflanzen- und

Mikrobiologie der Universität Zürich. Wie viele andere an der Aufschlüsselung von Mechanismen beteiligte Epigenetiker ist er der Meinung, dass «sich aufgrund der bisherigen lückenhaften Beweislage noch nicht sagen lässt, inwiefern erworbene Merkmale stabil über mehrere Generationen hinweg vererbt werden». Ob die Epigenetik den Organismen tatsächlich auch längerfristig Vorteile bringt und in der Evolution eine Rolle spielt, sei zwar eine sehr reizvolle Idee, müsse sich aber noch weisen.

Nicht nur bei Pflanzen, sondern auch bei Mäusen sorgen Resultate über eine Vererbung epigenetischer Markierungen für Aufsehen. Um etwa die möglichen Langzeitfolgen eines schweren Kindheitstraumas zu untersuchen, hat die Forschungsgruppe um Isabelle Mansuy, Professorin für Neuroepigenetik an der Universität und der ETH Zürich, wenige Tage alte Mäusebabys während drei Stunden täglich von ihren Müttern getrennt.

Mäuseväter geben Trauma weiter

Im Erwachsenenalter zeigen diese Mäuse mit einer schweren Kindheit und entsprechenden chemischen Spuren im Erbgut Verhaltensauffälligkeiten. So verbringen sie etwa im Vergleich zu Kontrollmäusen, die immer bei ihrer Mutter bleiben durften, deutlich mehr Zeit in der hell erleuchteten Hälfte eines Käfigs als im dunklen Teil.

Aus dem Verhalten der Mäuse schlossen die Forschenden, dass die traumatisierten Tiere depressive Symptome und gleichzeitig weniger Angst zeigten. «Sie scheinen



Der Unterschied, der Carl von Linné schon 1742 verwirrte, als er das Echte Leinkraut (*Linaria vulgaris*) ...



... mit seiner «monströsen» Form (*Peloria*) verglich, wurde 1999 erklärt: eine einzige epigenetische Mutation.

Bilder: John Innes Centre

die Gefahr zu suchen, wie man das etwa auch vielfach bei US-Kriegsveteranen beobachtet, die an einer posttraumatischen Belastungsstörung leiden», sagt Mansuy.

Die gleichen Verhaltensauffälligkeiten beobachteten die Forschenden um Mansuy erstaunlicherweise auch bei den Nachkommen von traumatisierten Mäusemännchen - auch wenn die Mäusejungen nie von ihrer nicht traumatisierten Mutter getrennt wurden. Offenbar transportieren die Spermien ein epigenetisches Signal, das auch die Genaktivität der Nachkommen zu formen vermag.

Epigenetische Erinnerungen gelöscht

Vielen Experten bereitet genau dieser Punkt das grösste Unbehagen. Sie argumentieren, dass das Erbgut schon während der Reifung der Spermien und danach auch in der befruchteten Eizelle einer massiven epigenetischen Reprogrammierung unterworfen ist. Dieser fallen die meisten epigenetischen Markierungen zum Opfer, die Vater und Mutter im Laufe des Lebens erworben haben.

«Einverstanden», sagt Mansuy, «doch es gibt erwiesenermassen auch Markierungen, die diese Reprogrammierung überstehen.» Ausserdem gäbe es noch andere

epigenetische Mechanismen. So enthielten Spermien zusätzlich zur Erbsubstanz aus DNA auch eine komplexe Sammlung kleiner und kleinster RNA-Moleküle, die in das epigenetische Räderwerk eingreifen können und damit in der generationenübergreifenden Regulation der Genaktivität eine wichtige Rolle spielten.

«Die Beweislage für die epigenetische Vererbung über Generationen ist lückenhaft.»

Ueli Grossniklaus

Mansuy denkt, dass aufgrund ihrer und anderer Versuche zumindest im Prinzip die Existenz epigenetischer Erblichkeitsmechanismen nachgewiesen ist. Sie schätzt ausserdem, dass die Epigenetik teilweise erklären kann, wieso viele komplexe Krankheiten - wie etwa Diabetes, Krebs oder auch psychische Leiden - familiär gehäuft auftreten, obwohl sich diese Vererbungsmuster mit der klassischen Genetik nicht nachvollziehen lassen.

Im Vergleich mit genetischen Mutationen treten Epimutationen etwa tausend-

mal häufiger auf, wie die Gruppe um Detlef Weigel vom Max-Planck-Institut für Entwicklungsbiologie 2011 mit der Untersuchung von 30 Generationen der Ackerschmalwand-Pflanze (*Arabidopsis thaliana*) zeigte.

Zudem sind Epimutationen grundsätzlich umkehrbar. Vielleicht ist das der Grund, weshalb sich epigenetische Spuren im Erbgut zwar auf die nächste und manchmal auch übernächste Generation übertragen, sich dann aber meist wieder verlieren. Es ist wohl diese Flüchtigkeit und Unbestimmtheit, die den Streit nährt - und wohl noch so lange am Laufen halten wird, bis die Biologie das komplexe epigenetische Räderwerk der Vererbung restlos verstanden hat.

Ori Schipper arbeitet bei der Krebsliga Schweiz und als freier Wissenschaftsjournalist.

Schnelle Eingreiftruppe gegen Viren

Killerzellen müssen laut Lehrbuch präzise auf ihre Antigene passen, damit sie ihre Aufgabe erfüllen. Berner Forschende fanden auch für locker bindende weisse Blutkörperchen eine Rolle im Immunsystem. *Von Karin Hollricher*

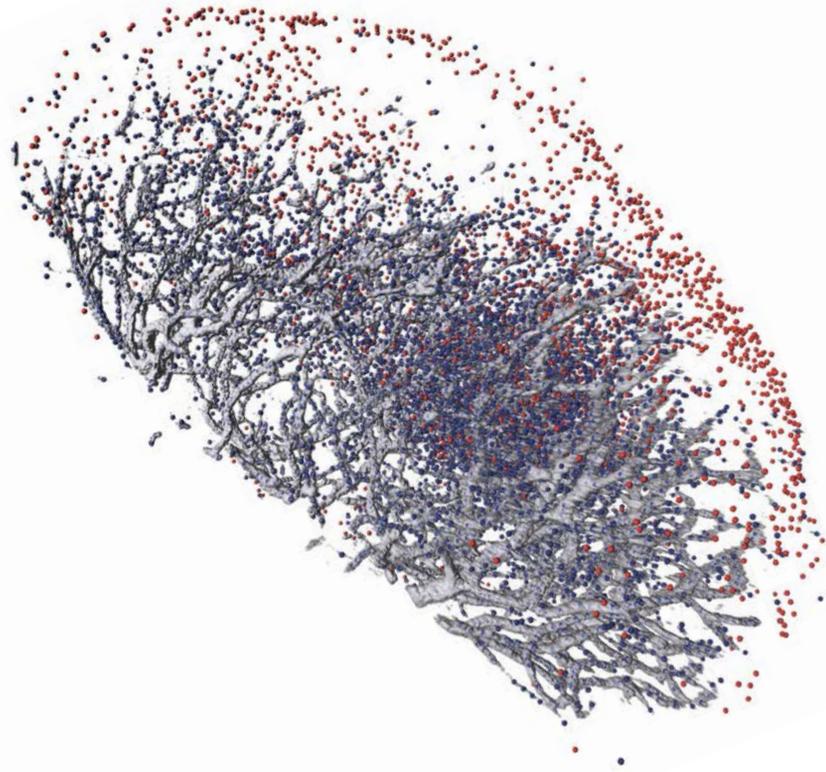
Nachdem sie von Viren befallen wurden, präsentieren die Wirtszellen Teile des Krankheitserregers an ihrer Oberfläche. Dank dieser Virenbestandteile können im Körper patrouillierende Killerzellen (CD8⁺ T-Lymphozyten) die infizierten Zellen erkennen und sie töten, womit eine weitere Ausbreitung der Viren verhindert wird.

Bisher galt die Lehrmeinung, dass vor allem diejenigen Killerzellen an der Immunantwort beteiligt sind, die stark an die Antigene an der Oberfläche binden – sogenannte hochaffine Killerzellen. Ein, zwei Wochen nach Infektion finden sich nur noch hochaffine Killerzellen im Blut. Die niedrigaffinen Killerzellen, die weniger passgenaue Rezeptoren tragen, seien hingegen Ausschussware der Produktion dieser weissen Blutkörperchen.

Das allerdings bezweifeln nun Jens Stein und seine Mitarbeitenden von der Universität Bern, die sich in den letzten vier Jahren mit dem Verhalten dieser niedrigaffinen Killerzellen beschäftigten. Sie fanden Hinweise, dass diese weniger genauen Zellen ebenso zur Immunantwort beitragen. Demnach starten sie nach einer kurzen Aktivierungshase einen ersten, schnellen Angriff auf einen Eindringling, während hochaffine Killerzellen sich erst einmal massiv vermehren, um dann in einer gewaltigen zweiten Welle über die Erreger herzufallen. «Noch ist das nur eine Hypothese, doch unsere Experimente legen diesen Schluss nahe», sagt Stein.

Schneller, aber weniger gründlich

Die Forschenden injizierten Versuchsmäusen Killerzellen, die mit einem Rezeptor gegen ein bestimmtes Antigen ausgestattet waren, wie es von einem Virus stammen könnte. Zusätzlich erhielten die Tiere dendritische Zellen, die den Killerzellen verschiedene Antigene präsentierten, um damit eine Immunantwort auszulösen. Unter einem Mikroskop (mit einer speziellen Zwei-Photonen-Technik) verfolgten die Forschenden das Geschehen in den Lymphknoten narkotisierter Tiere. Die Methode wurde von Stein und Kollegen eigens für diese Art Untersuchung entwickelt. Sie konnten so feststellen, wo und wann genau die Zellen miteinander interagieren.



Das Werk der Killerzellen offenbart sich in der 3D-Rekonstruktion des Lymphknotens. Sobald Zellen mit dem richtigen Antigen (rot) reinkommen, werden sie vernichtet. Solche ohne das Antigen (blau) werden verschont. In grau: Blutgefässe. Bild: Aleksandra J. Ozga

«Zu unserer Überraschung reagierten alle Killerzellen mit den dendritischen Zellen – unabhängig davon, welches Peptid die dendritischen Zellen präsentierten», so Stein: «Alle T-Zellen bereiteten sich also auf ihre Rolle als Killerzellen vor. Sie starteten die Differenzierung und begannen, sich zu teilen.»

«Hochaffine Killerzellen kommen später, dafür umso zahlreicher»

Jens Stein

Einen gravierenden Unterschied gab es allerdings zwischen verschiedenen Begegnungen: War die Bindung zwischen dendritischen Zellen und den Killerzellen stark, dauerte das molekulare Zwiegespräch länger. Hatten dendritische Zellen die weniger passgenaue Version des Moleküls auf ihrer Oberfläche und war die Bindung eher lose, so liessen sich die T-Zellen zwar aktivieren und zur Teilung anregen, lösten aber den Kontakt zur dendritischen Zelle recht schnell wieder. Darauf wanderten sie zum

Ausgang der Lymphknoten, um sich auf die Virenjagd zu begeben. Gleichzeitig erwarben diese niedrigaffinen Zellen schneller ihre Killerfunktion als die Zellen, deren Rezeptoren sehr gut zum Antigen passen. Die hochaffinen T-Zellen blieben indes nicht nur sehr lange mit den dendritischen Zellen in Verbindung und teilten sich, auch die Tochterzellen liessen sich noch einmal aktivieren und zur Teilung bringen.

«Diese und weitere Daten interpretieren wir dahingehend, dass niedrigaffine Zellen eine kleine, dafür schnelle Eingreiftruppe sind», so Stein. «Hochaffine Killerzellen treten später in Aktion, sind dafür umso zahlreicher, vermutlich zielgenauer und möglicherweise effektiver.» Zumindest bei Mäusen war dies so. Eine Überprüfung beim Menschen steht noch aus.

Karin Hollricher ist Wissenschaftsjournalistin in Neu-Ulm.

A. J. Ozga et al.: pMHC affinity controls duration of CD8⁺ T cell – DC interactions and imprints timing of effector differentiation versus expansion. The Journal of Experimental Medicine (2016)

Auf das Herz des Patienten hören lernen

Es ist die ärztliche Untersuchung schlechthin: nach vorn gebeugt, das Stethoskop in den Ohren, hört der Arzt konzentriert auf den Herzschlag seines Patienten. Die Qualität der Auskultation nimmt bei jungen Ärztinnen und Ärzten aber zusehends ab. Eine aktuelle Studie zeigt, dass eine treffende Diagnose weniger eine Frage des Verstands als des Gehörs ist.

«Meine Gruppe untersucht die verschiedenen Aspekte des Wiedererkennens nicht verbaler Geräusche seit mehr als zehn Jahren», sagt Stéphanie Clarke vom Universitätsspitals Lausanne (CHUV). «Wir verstehen diese Vorgänge bei einfachen Geräuschen wie beispielsweise dem Bellen eines Hundes relativ gut. Wir wollen aber auch verstehen, was bei einem sehr komplexen Erkennungsprozess geschieht.»

Nach einer Schulung mussten elf Studierende der Medizin schwer unterscheidbare anormale Herzgeräusche erkennen. Gleichzeitig wurde mit einem Elektroenzephalogramm untersucht, welche Hirnregionen dabei aktiv waren. «Man hätte erwarten können, dass der auditive Cortex bei der Wiedererkennung eine herausragende Rolle spielt», fährt die Neuropsychologin fort. «Unsere Ergebnisse zeigen jedoch, dass eine treffende Diagnose erreicht wurde, wenn Hirnregionen aktiv waren, die an der Deutung von Gehörtem und Gesehenem beteiligt sind.»

Diese Ergebnisse zeigen, dass für eine komplexe Wiedererkennungsaufgabe eine rasche Verknüpfung zwischen dem Gehörten und der zugeordneten Bedeutung hergestellt werden muss. Die Lehre sollte also den Schwerpunkt nicht auf ein isoliertes auditives Training legen, sondern auch auf die Bedeutungszuordnung der Geräusche, insbesondere wenn diese schwer wiederzuerkennen sind.

Marie-Christine Petit-Pierre

R. De Meo et al.: What makes medical students better listeners? *Current Biology* (2016)



Gut hören heisst vor allem gut verstehen.



Gegen den Baumwollwurm und andere Feinde muss die Pflanze ihre Abwehrkräfte einteilen.

Chirurgische Kriegsführung von Mais

Wenn Mais von den Raupen des Baumwollwurms angegriffen wird, steht er vor einem Dilemma. Um sich zu verteidigen, kann die Maispflanze Verbindungen aus der Gruppe der 1,4-Benzoxazin-3-one (BX) herstellen, die als Insektizide wirken. Um diese zu produzieren, verwendet die Pflanze Vorläufermoleküle. Sind die Reserven aber aufgebraucht, stehen sie zur Abwehr weiterer Schädlinge wie Blattläuse nicht mehr zur Verfügung. Forschende der Universität Neuenburg und Bern haben entdeckt, dass Mais diese Abwehrreaktion lokal eng begrenzt: Das Toxin wird nur in einem Umkreis von einem Zentimeter um die Fressstelle produziert.

«BX-Verbindungen werden sparsam eingesetzt, damit genügend chemische Verteidigungswaffen für Attacken weiterer Pflanzenfresser bereitstehen», erklärt Matthias Erb von der Universität Bern. Die Reaktion hält während einer Woche nach dem Angriff an: «Die Pflanze wappnet sich sozusagen für die Rückkehr des Fressfeindes oder das Auftauchen einer anderen Raupe.»

Pflanzen, bei denen das BX-Gen durch eine Mutation defekt ist, können sich nicht richtig verteidigen. Daraus lässt sich schliessen, dass eine Verbindung zwischen dem Metaboliten und der Resistenz gegenüber Herbivoren besteht. «Das beeinträchtigte Wachstum der Raupen zeigt ausserdem die Abwehrwirkung der BX *in vivo*», ergänzt Daniel Maag, Doktorand an der Universität Neuenburg. Diese Arbeiten tragen dazu bei, das Immunsystem von Pflanzen besser zu verstehen und so Schädlinge effizienter bekämpfen zu können. Fleur Daugey

D. Maag et al.: Highly localised and persistent induction of Bx1-dependent herbivore resistance factors in maize. *The Plant Journal* (2016)

Wahn-Diagnose per Telefon

Je früher Psychosen erkannt werden, desto besser sind die Heilungschancen. Doch viele Betroffene, die unter einer psychotischen Störung wie Wahnvorstellungen oder Schizophrenie leiden, begeben sich erst spät in Behandlung.

Wie gross der Anteil an nicht diagnostizierten Psychosen in der Bevölkerung ist, haben nun Forschende an der Berner Universitätsklinik für Kinder- und Jugendpsychiatrie und Psychotherapie erstmals genauer untersucht. Hierfür befragte ein Team von speziell geschulten Psychologen fast 2700 zufällig ausgewählte Personen aus der am meisten gefährdeten Altersgruppe zwischen 16 und 40 Jahren. Die Telefoninterviews folgten einem Frageschema, das auch in der klinischen Praxis zur Diagnose von Psychosen eingesetzt wird. Wie eine Vorstudie zeigte, führt diese Methode zu fast den gleichen Ergebnissen wie ein persönliches Gespräch.

Bei 1,5 Prozent der Studienteilnehmenden wurde eine Psychose diagnostiziert – jedoch nur etwa die Hälfte davon befand sich bereits in Behandlung. Vor allem Personen mit Wahnvorstellungen suchten seltener professionelle Hilfe. «Bei Schizophrenien kommt es schnell zu auffälligen Leistungseinbussen, beispielsweise durch eine inkohärente Sprache», erklärt Studienleiterin Frauke Schultze-Lutter. «Menschen mit wahnhaften Störungen dagegen sind oft im Alltag nicht beeinträchtigt und davon überzeugt, dass bei ihnen alles stimmt.»

Schultze-Lutter schätzt, dass es etwa doppelt so viele Personen mit wahnhaften Störungen gibt wie bisher angenommen. Sie plädiert deshalb für mehr Aufklärung in der Bevölkerung über die Symptome einer beginnenden Psychose. Dies ermögliche eine frühzeitige Diagnose und erhöhe somit die Chance auf eine erfolgreiche Therapie. Yvonne Vahlensieck

C. Michel et al.: Demographic and clinical characteristics of diagnosed and non-diagnosed psychotic disorders in the community. *Early Intervention in Psychiatry* (2016)



Mit gezielten Fragen werden unbehandelte psychische Leiden entdeckt.

Die Roboter-Künstlerin

EPFL-Professorin Jamie Paik findet Kunst am schönsten, die funktionell ist. Die Ingenieurin entwickelt elegante, «weiche» Roboter und Hilfsmittel für den Alltag. Von *Celia Luterbacher*



Jamie Paik interessiert sich für Kunst, seit sie denken kann. Inspiriert durch ihre Mutter, eine Malerin, entdeckte sie als Kind ihre Liebe zur Bildhauerei und zum Formen von Materialien. Deshalb wurde sie Ingenieurin. «Ich wollte Kunst studieren, doch meine Eltern meinten, das sei ein Hobby, kein Beruf», erzählt sie heute lachend. «Die am nächsten verwandte akzeptable Disziplin war Maschinenbau, weil man hier Neues erschafft.»

2012 gründete Paik das Reconfigurable Robotics Lab an der EPFL. Ihr Fachgebiet sind «weiche» Roboter: Geräte, die Form und Bewegungen rasch an Umgebung und Situationen anpassen. Ein Vorzeigeprojekt ihres Labors ist der Origami-Roboter: ein Blatt in der Grösse von Post-it-Zetteln aus 3D-gedruckten Plättchen, die über bewegliche Gelenke und eingebettete Kupferschaltkreise verbunden sind. Das Blatt kann verschiedene Formen annehmen und kommt für Anwendungen in Frage, die von Kommunikation bis zu Such- und Rettungsaktionen reichen. Ihre Arbeit, erklärt die Roboter-Künstlerin, ist denn auch stärker von ihrer Liebe zu Skulpturen inspiriert als zu Origami-Papierkranichen.

«Ich wollte Kunst studieren, doch meine Eltern meinten, das sei ein Hobby, kein Beruf.»

«Früher dachte ich, Papier sei Kinderkram», sagt Jamie Paik. «Dieses Material ist einfach und ungefährlich zu bearbeiten. Mich faszinierten aber schon immer die physikalischen Veränderungen eines Materials. Wie Ton, der hart wird, wenn man ihn brennt. Man kann ihn glasieren und die chemische Verwandlung beobachten.» Dieses Interesse widerspiegeln ihre Keramikarbeiten: Sie verwandelt einen Klumpen Lehm in farbenfrohe Objekte mit schlichten Metallwürfeln, filigranen Verschnörkelungen und Miniaturbergen auf glasierten Hügeln.

Eine Welt der funktionellen Kunst

Ihr Büro im kürzlich eingeweihten Gebäude für Maschinenbau der EPFL erinnert mit der Fassade aus gekippten, verschiebbaren Metallstoren selber etwas an einen Roboter. Paik meint, ihre Studienwahl sei auch vom Wunsch motiviert gewesen, etwas zu erschaffen, das im Alltag der Menschen unerlässlich wird. Ihre weichen Roboter gehören zu einer «zweiten Generation» von Robotern: sie sind klein und unauffällig,

passen sich aber schnell den Bedürfnissen des Nutzers an.

«Wir wollen Roboter, die im Alltag in unserer Nähe sind, denen wir aber nicht ständig sagen müssen, was sie zu tun haben», erklärt Paik. Ihr Traum ist es, einen am Körper tragbaren Roboter gegen Rückenschmerzen zu entwickeln – sie kennt das Problem aus eigener Erfahrung. Und sie ist gar nicht so weit vom Ziel entfernt. Wearable Robotics ist ein Fokus des Nationalen Forschungsschwerpunkts (NFS) «Robotik», an dem Paik mitarbeitet. «Bei Rückenschmerzen wird oft zu Gewichtsreduktion und Übungen geraten. Ich will die nächste beste Lösung schaffen. Diese soll am Körper tragbar sein und die Betroffenen daran erinnern, Übungen zu machen, und helfen, den Rumpf zu stabilisieren.»

Bei einem Rundgang durch das «schmutzige» Labor, in dem mehrere Doktorierende konzentriert neue Strukturen zusammensetzen – im «sauberen» Labor werden heiklere Materialien getestet –, demonstriert Paik den Prototyp eines Gürtels mit flexiblen Silikonsegmenten, die je nach Körperbewegungen weicher oder starrer werden.

Gesundes Gleichgewicht

Mit der Leitung von Forschungsprojekten, Führungsaufgaben im Labor, Lehrtätigkeit und Arbeiten für ihre Tenure-Track-Professur durchlebt die 36-Jährige eine arbeitsintensive Zeit. Doch sie ist entschlossen, trotz langer Arbeitstage ein gesundes Gleichgewicht zu finden – dabei habe ihr der Umzug nach Lausanne geholfen, eine eher kleine Stadt im Vergleich zu ihren früheren Wohnorten Vancouver, Tokio, Seoul, Paris und Boston.

«Ich habe immer in Städten gelebt, Take-away gegessen und kaum einmal für mich gekocht. Nun versuche ich, den gesünderen Schweizer Lebensstil zu übernehmen! Ich geniesse die Natur und gute lokale Lebensmittel. Hier in Lausanne mag ich den Markt», sagt sie. In ihrem gedrängten Terminkalender stehen auch Französischlektionen, obwohl sie neben Englisch bereits Japanisch und Koreanisch spricht.

Paik empfindet das im internationalen Vergleich relativ kleine Netzwerk von Forschungsinstituten in der Schweiz als Erleichterung für ihre Arbeit, weil sich die Forschung besser abstimmen lässt. «Mit den grossen Namen und Ivy-League-Universitäten in den USA ist eine Koordination schwierig. Hier ist es einfach, den Kontakt zu Forschungskollegen zu pflegen, weil es viel weniger und kleinere Universitäten gibt. Ich reise regelmässig an die ETH Zürich und bin auch nahe bei anderen europäischen Forschungsinstituten.»

Sinn für Kreativität ist gefragt

Die Arbeit an ihren Robotern nimmt einen Grossteil ihrer Zeit in Anspruch. Mit Herzblut kümmert sie sich aber auch um die Menschen dahinter, sei es bei der Anstellung und Betreuung oder beim Unterrichten. Einen Sinn für Kreativität hält sie für die wichtigste Eigenschaft von Studierenden, die an einer Laufbahn in der Robotik interessiert sind: «Wenn ich Studierende anstelle, suche ich nach Leuten, die immer irgendwelche Dinge bauen und reparieren und die einfallreich sind.»

«Ich suche Leute, die immer Dinge reparieren»

Als Frau in einer Männerdomäne hofft Paik, dass das Gebiet der Soft Robotics – weitgehend Neuland, dessen Erforschung kreative und multidisziplinäre Lösungen erfordert – auch Studentinnen begeistert. «Es ist wichtig, Schülerinnen früh dafür zu sensibilisieren, dass es cool ist, in den MINT-Fächern (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaft und Technik) gut zu sein», ist sie überzeugt. «Im letzten Jahrzehnt gab es zahlreiche Bemühungen, Mädchen bereits ab sechs Jahren in MINT zu fördern. Langsam zeigt dies Wirkung: Die Zahl der Frauen in diesen Studienfächern nimmt zu, was mich sehr freut.»

Celia Luterbacher ist Journalistin bei swissinfo.ch.

Erfinderin mit internationaler Karriere

Die in Kanada geborene 36-jährige Jamie Paik ist Tenure-Track-Assistenzprofessorin für Maschinenbau und Leiterin des Reconfigurable Robotics Lab an der EPFL. Sie lebte als Kind in Korea und Japan und studierte an der University of British Columbia in Vancouver. Danach verbrachte sie ein Praktikumsjahr bei Mitsubishi in Tokio, wurde anschliessend von Samsung rekrutiert, um in Südkorea an humanoiden Robotern zu arbeiten. Das Unternehmen finanzierte ihr Doktorat an der Seoul National University. Dann absolvierte sie zwei Postdocs an der Université Pierre et Marie Curie in Paris und an der Harvard University in Boston. Paik ist Miterfinderin von mehreren Robotik-Patenten, zum Beispiel für ein motorisiertes Instrument zur laparoskopischen Chirurgie.

Augenblicke im Fokus

«Eyetracking» hilft bei der Optimierung von Navigationshilfen und Arbeitsplätzen ebenso wie in der Psychologie. Doch es ist gar nicht so einfach, Geräte zu entwickeln, die den Nutzern weniger auffallen. *Von Sven Titz*

Fussgänger suchen heute ihren Weg oft mit dem Smartphone. Diese Anwendung wollen der Informatiker Peter Kiefer und der Geoinformatiker Martin Raubal weiter vereinfachen. Die Forscher am GeoGazeLab der ETH Zürich versuchen die Smartphone-Karten so zu verfeinern, dass sich Fussgänger optimal in einer neuen Umgebung zurechtfinden. Sie entwickeln dazu spezielle Systeme, bei denen Eyetracking-Module am Kopf befestigt werden. Diese Module bestehen aus Kameras, die teils auf die Augen ausgerichtet sind, teils das Blickfeld der Fussgänger erfassen. Per Eyetracking verfolgen Kiefer und Raubal, an welchen Wegmarken sich die Passanten orientieren. Die Erkenntnis des Experiments: «Manche Elemente auf den Karten ignorieren sie komplett», sagt Raubal. Um die Fussgänger nicht zu verwirren, sollte man diese Elemente - Bahngleise zum Beispiel - von Karten besser weglassen.

«Eyetracking ermöglicht eine unverfälschte Beobachtung des menschlichen Verhaltens.»

Agnes Scholz

Das ist nur ein Beispiel von vielen, das zeigt: Eyetracking, die automatische Verfolgung der Blickrichtung, hat eine bemerkenswerte Karriere gemacht. Das ist kein Wunder, denn der Blick eines Menschen verrät recht unvermittelt den Gegenstand seiner Aufmerksamkeit und sein Befinden. Viele Bereiche von Wissenschaft und Wirtschaft machen heute von der Technik Gebrauch, zum Beispiel die Kognitionsforschung, die Soziologie oder die Automobilindustrie.

Ein weiteres, besonders ehrgeiziges Projekt von Kiefer und Raubal dreht sich um den Luftverkehr. In Kooperation mit der Fluggesellschaft Swiss wollen die Forscher per Eyetracking das reguläre Training von Piloten in einem Flugsimulator verfolgen.

Gestresste Piloten vor der Kamera

Um die Piloten nicht zu behindern, werden Eyetracking-Kameras nicht auf deren Kopf installiert, sondern im Cockpit. An den Blickbewegungen wollen Raubal und Kiefer erkennen, welche Art Situationen die Piloten unter Stress setzen. Die Fluggesellschaft erhofft sich davon Erkenntnisse, die für die Weiterentwicklung des Flugtrainings verwendet werden sollen.

Mit Hilfe von Eyetracking kann man aber auch Büroarbeitsplätze optimieren. Daran forscht zurzeit die Bauingenieurin Mandana Sarey Khanie am Laboratoire Interdisciplinaire de Performance Intégrée au Projet (LIPID) der EPFL. Wer täglich acht Stunden vor dem Bildschirm sitzt, klagt oft über gereizte Augen, Müdigkeit oder Kopfschmerzen. Das kann an Helligkeitskontrasten in der Umgebung liegen. In einem angenehm beleuchteten Büro lässt sich meist produktiver arbeiten. Sarey Khanie untersucht, wie der Einfluss von Licht beim Entwurf von Arbeitsplätzen intelligent berücksichtigt werden kann. Dabei geht es um Büros, die mit Tageslicht illuminiert werden.

Sarey Khanie verwendet für ihr Projekt ein Eyetracking-System, das aus drei auf dem Kopf montierten Kameras besteht. Zwei schauen auf die Augen; eine zeichnet die Orientierung des Kopfes auf. Zusammen dienen sie dazu, die Blickrichtung zu ermitteln. Per Eyetracking erkennt die Forscherin, wenn eine Person in systematischer Weise auf das Licht reagiert. «In einem Experiment haben wir beobachtet, dass die Menschen gern aus dem Fenster

schauen und das nur vermeiden, wenn das einfallende Sonnenlicht starke Helligkeitskontraste hervorruft», erzählt sie.

Ob sich Menschen am Arbeitsplatz vom Licht geblendet fühlen, lasse sich zwar auch durch eine Befragung ermitteln, aber das sei zu ungenau, erklärt Sarey Khanie. Gemeinsam mit der LIPID-Direktorin Marilyne Andersen will sie Software-Tools entwickeln, mit denen Architekten per Simulation drei Anforderungen der Bauplanung vereinbaren können: die Nutzung von Tageslicht und den Sichtkontakt zur Aussenwelt maximieren, die Blendung durch gleissendes Licht vermeiden und den Energieverbrauch niedrig halten.

«Looking at nothing»

Auch Grundlagenforscher nutzen gern Eyetracking. Besonders Psychologen schätzen die Technik, denn sie ermöglicht eine unverfälschte Beobachtung des menschlichen Verhaltens. «Die eigenen Augenbewegungen kann man kaum kontrollieren», erläutert die Psychologin Agnes Scholz von der Universität Zürich.

Scholz setzt das Eyetracking ein, um fundamentale Denkprozesse zu erkunden. Wenn Menschen Entscheidungen treffen, können sie sich an abstrakten Regeln orientieren oder auf Beispiele aus der jüngsten Erinnerung stützen. In einem Experiment wollte Scholz herausfinden, welche Unterschiede sich dabei beobachten lassen. Dazu sollten Probanden einige Personen beurteilen, deren Profile ihnen am Computer vorgestellt wurden. Um zu prüfen, ob die jüngste Erinnerung eine Rolle spielte, verfolgten die Probanden noch vor der Beurteilung auf dem Monitor eine Präsentation von Beispielfällen.

Die Beobachtung per Eyetracking deckte einen fundamentalen Unterschied im Blickverhalten auf: Die Bewertung lief nämlich anders ab, wenn die Probanden



Vier Kameras und Infrarot-Flashes zeichnen die Blicke des Piloten (l.) und des ersten Offiziers im Flugsimulator auf. Die Kombination aus Flash und Kamera ermöglicht es, die Blickrichtung zu berechnen. Bild: David Rudi

sich dabei an die Beispiele erinnerten. Während sie ihre Entscheidung trafen, blickten diese Probanden auf bestimmte Stellen auf dem Monitor: Es waren diejenigen leeren Stellen, wo kurz zuvor die Beispielfälle zu sehen waren. Psychologen ist das Phänomen als «Looking at nothing»-Verhalten vertraut. Die anderen Probanden, also die, die sich bei der Bewertung an abstrakten Regeln orientierten, unterliessen das Ins-Nichts-Starren. In Zukunft will Scholz noch genauer herausfinden, wann das spezielle Blickverhalten auftritt und welche Rolle es bei Entscheidungen spielt.

Eyetracking für den Konferenztisch

Psychologin Scholz verwendete für das Eyetracking eine Spezialkamera, die auf die Augen der Probanden gerichtet ist und per Infrarotlicht auch geometrische Eigenschaften der Pupille vermisst. Solche Systeme sind in den letzten Jahren immer weiter verfeinert worden und funktionieren sehr präzise. Allerdings mangelt es ihnen oft an Flexibilität, vor allem für Anwendungen, bei denen sich Menschen lebhaft bewegen, ohne eine feste Blickrichtung einzuhalten.

Kenneth Funes Mora und Jean-Marc Odobez am Idiap Research Institute in Martigny tüfteln an Systemen, die relativ kostengünstige Kameras ohne hohe Auflösung nutzen. Sie registrieren nicht nur Farben, sondern auch Entfernungen. Dank ausgefeilter Algorithmen ermittelt ein Computer aus den Kamerabildern ständig die Blickrichtung. Dazu werden die veränderlichen Winkel der Kopfbewegungen und Augenbewegungen erfasst und anschliessend in die Blickänderungen umgerechnet. Mit diesen Kamerasystemen, die unauffällig auf einem Konferenztisch platziert werden, können die Forscher Verhandlungstechniken studieren.

Dank ausgefeilter Algorithmen ermittelt ein Computer aus den Kamerabildern ständig die Blickrichtung.

Die beiden Informatiker haben ihre neue Eyetracking-Methode längst patentieren lassen. Funes Mora arbeitet zurzeit nur noch zur Hälfte als Forscher am

Institut, daneben kümmert er sich um das Spin-off-Unternehmen Eyeware.

Es gebe vielfältige Anwendungsmöglichkeiten für ein Eyetracking-System, meinen die Forscher. Die neu entwickelte Kamera taue vor allem dazu, die visuelle Aufmerksamkeit von Menschen zu erforschen und die Interaktion zwischen Menschen und Computern zu unterstützen. Sie könnte zum Beispiel von einem Roboter verwendet werden, der in einer Shoppingmall Kunden berät. Auch eine Nutzung im medizinischen Bereich sei gut denkbar - zum Beispiel zur Diagnose von Beschwerden wie Autismus, die sich an Augenbewegungen erkennen lassen.

Das dürfte allerdings kaum die letzte Anwendungsidee für ihr Eyetracking-System bleiben. «Die Augen erzählen einfach eine Menge», sagt Funes Mora.

Sven Titz ist freier Wissenschaftsjournalist.

Das Smart Home hat ein Imageproblem

Von Smart Homes ist schon lange die Rede, doch reden allein macht kein Gebäude intelligent. Tatsächlich kommt die Einführung der smarten Systeme nur schleppend voran, obwohl die technischen Lösungen vorhanden wären.

Von Alexandra Bröhm

Wir fangen nicht bei Null an», sagt Georgios Lilis. Der Elektroingenieur von der EPFL Lausanne beschäftigt sich in einer neuen Studie mit der Frage, warum «intelligente Häuser» auf dem Markt immer noch nicht massentauglich sind. «Für die Steuerung der verschiedenen Elemente sind in Wohnhäusern unterschiedlichste Systeme in Betrieb», sagt der Spezialist für Smart Homes. Das sei eine der Hauptschwierigkeiten. Die älteren Systeme auf einen Schlag mit smarten Steuerungen zu ersetzen sei für Liegenschaftsbesitzer meist nicht attraktiv und zu komplex. Die wichtigste Aufgabe wäre also, alt und neu auf möglichst elegante und kostengünstige Weise miteinander zu verbinden, sagt Wissenschaftler Lilis. An solchen Lösungen arbeitet er im Electronics Lab der EPFL, das sich mit smarterer Infrastruktur für Strom-, Wasser- und Wärmeversorgung von ganzen Gebäuden beschäftigt.

Lösungsansatz Middleware

«Der Markt für Smart-Home-Systeme ist sehr fragmentiert», sagt Lilis. Zu viele Lösungen seien im Angebot, und die jeweiligen Systeme seien sehr schnell überholt. Um dem Smart-Home-Konzept trotzdem einen Schub zu verleihen, arbeitet das EPFL-Team an den Schnittstellen. «Wir nennen unsere Lösung Middleware für Smart Homes», sagt Lilis. Die Middleware übernehme eine Art Dolmetscherfunktion zwischen alt und neu. Sie ist ein dazwischengeschaltetes Bindeglied, damit bestehende Steuerungssysteme und die intelligenten Systeme der Zukunft eine gemeinsame Sprache finden. So könnten auch Gebäude mit nicht ganz neuer Technologie den Sprung in die smarte Zukunft ohne massive Investitionen schaffen.

Entscheidend für den Forscher ist, dass der Komfort der einzelnen Bewohner nicht eingeschränkt wird: «Die Menschen mögen es nicht, wenn man ihnen in ihren



Das Smart Home ist so etwas wie ewige Zukunftsmusik: Die Technik ist vorhanden, ist aber teuer und veraltet schnell. Das schreckt potenzielle Kunden ab. Bild: Keystone/DPA/Soeren Stache

Alltag hineinredet.» Für eine bessere Verteilung der Ressourcen wäre es günstiger, wenn jeder Bewohner beispielsweise nur zu einer bestimmten Zeit wäscht. Zu solchen Konzessionen seien Bewohner selten bereit. Würden sich die Smart Homes breiter durchsetzen, könnten die Menschen in der Schweiz vor allem auch Energie sparen, ist der Forscher der EPFL überzeugt.

Hausbesitzer wollen nicht investieren

Dagegen sieht Felix Wortmann noch andere Probleme. «In deutschsprachigen Ländern haben Smart Homes auch ein Imageproblem wegen der Datensicherheit», sagt der Professor für Technologiemanagement an der Universität St. Gallen. Dies verunsichere die Kunden. In der Praxis seien die Systeme ausserdem noch zu umständlich. Er kennt das Problem: Mit dem Schalter sei das Licht in einer Sekunde angeknipst, für smarte Lösungen müsse man erst das Smartphone hervorkramen, die App öffnen und die Lampe aktivieren.

«Die EPFL-Studie schlägt eine gute technische Lösung vor», sagt Roy Smith, Professor am Automatic Control Laboratory der ETH Zürich. Trotzdem löse der neue Ansatz nur einen kleinen Teil des Problems. «Das Hauptproblem liegt in der Struktur des Schweizer Wohnungsmarkts», meint Smith. Die Schweizer sind grösstenteils Mieter. Diese zahlten die Energieversorgung selbst oder als Teil der Nebenkosten, erklärt Roy Smith. Die Struktur jedoch stel-

le die Liegenschaftsbesitzer. Für sie gäbe es aus diesem Grund jedoch kaum finanzielle Anreize, ältere Strukturen smart zu machen und so Energiekosten zu sparen.

Für Liegenschaftsbesitzer gibt es kaum finanzielle Anreize, ältere Strukturen smart zu machen.

Änderungsmöglichkeiten sieht Smith höchstens auf Gesetzesebene mit strengeren Regelungen für Energieverbrauch und Bauvorschriften. Ein Mieter könne mit einem smarten System vielleicht nur rund zwanzig Prozent an Heiz- und Stromkosten sparen, sagt ETH-Forscher Smith. Doch würde ein ganzes Land 20 Prozent Energie sparen, falle das stark ins Gewicht.

«Alles ist eine Frage der Anreize», ist auch Georgios Lilis überzeugt. Wenn es ums Portemonnaie geht, sind die Menschen dann vielleicht plötzlich doch zu Konzessionen bereit.

Alexandra Bröhm ist Wissenschaftsjournalistin beim Tages-Anzeiger und bei der Sonntagszeitung.

Bakterien mit Silber bekämpfen

Eine Silbermünze im Krug hält die Milch länger frisch, lautet ein altes Hausmittel. Die antimikrobielle Eigenschaft von Silber wirkt sogar gegen Antibiotika-resistente Bakterien und könnte nun auch in der Nanomedizin zum Einsatz kommen. Zum Beispiel müssen zwei Prozent aller künstlichen Hüftgelenke wegen einer darauf wachsenden Bakterien-schicht wieder ausgetauscht werden.

Forschende der Universität Freiburg haben nun eine silberhaltige Beschichtung für solche Prothesen entwickelt: Hierfür verpackten sie das Edelmetall in wenige Nanometer kleine Kügelchen aus Siliziumoxid, durch deren poröse Hülle es dann über mehrere Monate hinweg freigesetzt wird. Die an Kinderrasseln erinnernden Kügelchen werden Nanorattles genannt. Vor einer klinischen Anwendung muss das neuartige Material allerdings noch einige Tests durchlaufen: «Es sollen nur Bakterien abgetötet werden. Wir wollen nicht, dass der Körper heftig darauf reagiert», erklärt Projektleiterin Katharina Fromm.

Die Konzentration des freigesetzten Silbers ist hoch genug, um verschiedene Bakterienarten abzutöten. In einer Zusammenarbeit mit Carole Bourquin gelang der Nachweis, dass Nanorattles auch für dendritische Zellen des Immunsystems nicht toxisch sind. Die Kügelchen wurden zwar ins Zellinnere aufgenommen, jedoch ohne negativen Effekt. Eine unerwünschte Immunantwort gegen die Nanorattles blieb aus. «Wir können zwar nicht ausschliessen, dass es bei der einen oder anderen Zellart zu einer stärkeren Reaktion kommt, aber es sieht gut aus», sagt Fromm.

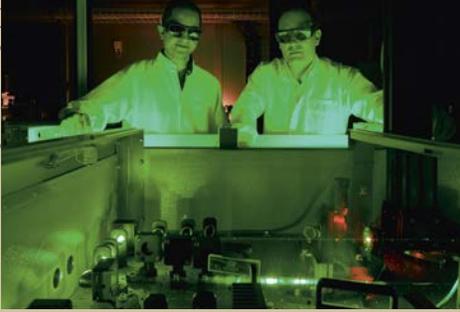
Jetzt experimentiert das Team mit doppelwandigen Nanorattles, die das Silber während drei Jahren ausscheiden sollen - lange genug, um die Infektion eines Implantats dauerhaft zu verhindern. *Yvonne Vahlensieck*

M. Priebe et al.: Antimicrobial silver-filled silica nanorattles with low immunotoxicity in dendritic cells. *Nanomedicine* (2016)



Mit silberhaltigen Nanokügelchen könnten Bakterien von Hüftgelenken ferngehalten werden.

Scanderbeg, Sauer Photography



Mit Lasern stellen die PSI-Forscher langwellige Lichtblitze her.

Massgeschneidertes Terahertzlicht

Forscher am Paul-Scherrer-Institut (PSI) haben eine kompakte Terahertzquelle entwickelt, die genau abstimmbare, starke Pulse erzeugt, wie sie bisher nur von einer grossen Beschleunigeranlage produziert werden konnten. Terahertzlicht beschreibt elektromagnetische Strahlung mit einer Wellenlänge von rund 0,1 bis 1 Millimeter; sie liegt im Bereich zwischen Infrarot- und Mikrowellenstrahlung. Sie kann aber weder mit Lampen noch mit Antennen mit genügend hoher Intensität erzeugt werden. Die PSI-Forscher verwenden einen organischen Kristall, den sie mit Laserlicht beleuchten und so zur Abstrahlung von starkem Terahertzlicht anregen.

«Mit unserem System ist es möglich, entweder Pulse mit einem breitbandigen Spektrum oder neu einen Puls mit einer extrem schmalen Bandbreite zu erzeugen», erklärt PSI-Forscher Christoph Hauri: «Und dies bei Feldstärken, die mehr als tausend Mal stärker sind, als dies bis anhin im Labor möglich war.»

Der wohl bekannteste Einsatz von Terahertzstrahlen ist der Nacktscanner für die Sicherheitskontrolle an Flughäfen. Die Strahlen durchdringen Textilien und machen darunter versteckte Objekte sichtbar. Sie eignen sich aber auch für eine Vielzahl anderer Anwendungen. Ein massgeschneiderter Terahertzpuls kann die optischen oder elektrischen Eigenschaften eines Materials für einen winzigen Moment gezielt verändern, bevor diese wieder ihren Ursprungszustand annehmen. «Dies eröffnet neuartige Möglichkeiten in der Materialforschung, für die Datenspeicherung oder um zukünftige Elektronikbauteile noch schneller zu machen», erklärt Christoph Hauri, der seine Experimente in Zusammenarbeit mit russischen Kollegen in einem Labor in Moskau durchführte. *Barbara Vonarburg*

C. Vicario et al.: Multi-octave spectrally tunable strong-field Terahertz laser. *Arxiv preprint* (2016)

Flexible Flügel heben ab

Forschende der ETH Zürich haben deformierbare Flügel entwickelt. Diese ersetzen die üblichen, starren Querruder, die bei den Tragflächen von Flugzeugen Diskontinuitäten und damit unerwünschte Turbulenzen erzeugen. Ziel ist es, den Luftwiderstand zu verringern und die Manövrierbarkeit von Flugzeugen zu verbessern.

Das Team von Giulio Molinari an der ETH Zürich verwendete piezoelektrische Aktuatoren - keramische Elemente, deren Ausdehnung durch eine hohe elektrische Spannung von 1500 Volt verändert wird. Als Querruder dient ein verformbarer Teil der Tragflächen, der ohne abrupten Unterbruch in den Rest des Flügels eingebunden ist. «Die Herausforderung bestand darin, eine Struktur zu entwickeln, die deformierbar ist und gleichzeitig den aerodynamischen Kräften standhält», erklärt der Spezialist für Luft- und Raumfahrtstechnik. Um die verformbaren Tragflächen zu optimieren, führten die Wissenschaftler Simulationen auf dem Computer durch und bestimmten das bestmögliche Profil. Dabei berücksichtigten sie die Aeroelastizität, also Belastungen, die beim Überströmen der Tragflächen mit Luft entstehen.

Das Ergebnis wurde mit einem Modell reduzierter Grösse erfolgreich im Flug getestet. «Diese Entwicklung lässt sich auf jedes Flugzeug übertragen», sagt Giulio Molinari. «Der Vorteil: eine bessere Manövrierbarkeit und Zuverlässigkeit, ohne dass eine besondere Wartung erforderlich ist.» *Nathalie Jollien*

G. Molinari et al.: Aerostructural Performance of Distributed Compliance Morphing Wings: Wind Tunnel and Flight Testing. *AIAA Journal* (2016)



Eine Verformung des Flügelendes erhöht den Auftrieb stark und hält den Lufwiderstand tief.

Giulio Molinari

Eine Flut von akademischem Spam

Die sogenannten Predatory Publishers und ihre unaufgefordert versendeten E-Mails belästigen mehr und mehr Forschende. Wie lässt sich diese Flut aufhalten?

Von *Edwin Cartlidge*

Mit netten Grussworten ganz unverfänglich begann die E-Mail, die kürzlich bei Adriano Aguzzi, einem Neuropathologen der Universität Zürich, eintraf. Aguzzi wusste bereits, was folgen würde: das Angebot einer obskuren, irgendwo auf unserem Planeten angesiedelten Firma, einen wissenschaftlichen Artikel für eine Fachzeitschrift einzureichen, von der er noch nie gehört hatte. Es hätte auch eine Einladung zu einer Konferenz sein können, die gar nie stattfindet. Deshalb wusste er auch, was er mit der E-Mail zu tun hatte: löschen.

Diese Nachricht – gesendet von der Firma MedCrave für einen Beitrag in der Fachzeitschrift *Journal of Dairy, Veterinary & Animal Research* – gehört zu einer rasant steigenden Flut akademischer Spam-Nachrichten. Aguzzi, der täglich ein halbes Dutzend solcher Nachrichten von verschiedenen Verlagen erhält, musste die Erfahrung machen, dass es unmöglich ist, die E-Mails an der Quelle zu stoppen: «Man kann eine erzürnte Antwort senden, aber sie wird einfach ignoriert.» Spam-Filter seien ebenfalls ziemlich machtlos. «In der guten alten Zeit wurden Viagra-Pillen oder zwielichtige Geschäfte in Nigeria angeboten», meint er. «Akademischer Spam ist anders. Ein Unkraut, das sich nur schwer bekämpfen lässt.»

Die E-Mails sind aber nicht nur lästig. Sie werden von Organisationen versendet, die vordergründig die Möglichkeiten des Internets für eine schnelle, kostenlose Verbreitung wissenschaftlicher Ergebnisse nutzbar machen, in Wirklichkeit einfach auf schnelles Geld aus sind. Wer ihrer Aufforderung Folge leistet, stellt meist fest, dass das eingereichte Manuskript bereits nach wenigen Wochen oder sogar Tagen akzeptiert wird, ohne nennenswerte Peer-Review-Bearbeitung, dafür mit einer Rechnung über einige hundert Dollar. Sollte der gutgläubige Forscher darauf – um weiteren Schaden an seinem Ruf zu verhindern – seinen Artikel zurückziehen, darf er mit einer weiteren Gebühr rechnen.

Dieser Praxis verdanken solche Organisationen die Bezeichnung «Predatory

Publishers» – räuberische Verlage. Aber sie machen oft mehr, als nur (gefälschte) Fachzeitschriften zu veröffentlichen. Vor drei Jahren akzeptierte James White, ein Pflanzenwissenschaftler an der Rutgers University in den USA, eine Einladung, als Redaktor an einer von OMICS International in Indien herausgegebenen Fachzeitschrift mitzuwirken. Nichts machte ihn bei diesem Journal stutzig, bis er zufällig erfuhr, dass ihn OMICS ohne sein Wissen als Redner an einer von dieser Firma organisierten Konferenz über Insekten aufführte. Verständlicherweise war er sehr aufgebracht darüber, dass sein Name dazu missbraucht wurde, andere (zahlende) Wissenschaftler an das Meeting zu locken. «Diese Leute werden betrogen», ist er überzeugt.

Wächter der Schwarzen Liste

Gemäss Jeffrey Beall, akademischer Bibliothekar an der University of Colorado, sind Predatory Publishers eine nicht zu unterschätzende Gefahr. Seiner Ansicht nach unterhöheln sie das Vertrauen in die Genauigkeit der Wissenschaft. Sie überfluten die wissenschaftliche Literatur mit unzuverlässigen Ergebnissen. Beall und einige seiner Kollegen halten Predatory Journals für eine «existenzielle Bedrohung» der Wissenschaft.

«Wir müssen besonders sorgfältig auswählen, wo wir publizieren.»

James White

Beall ist berühmt für seinen Blog «Scholarly Open Access», in dem er eine laufend aktualisierte Liste von Verlagen mit potenziellen oder wahrscheinlichen Predatory Publishers führt. Der Begriff ist seine eigene Kreation. Für die subjektive Entscheidung, ob ein Verlag in die Liste aufgenommen wird, stützt er sich auf rund 30 Kriterien einer schlechten Verlags- und Geschäftspraxis. Ausserdem unterhält er eine Liste suspekter Fachzeitschriften ohne

spezifischen Verlag, und er liefert allgemeine Informationen zu verdächtigen angekündigten Konferenzen.

Seit ihrem Start 2010 ist die Liste auf über 1000 Namen gewachsen. Zu den berühmtesten Verlagen gehört OMICS (siehe Kasten). Erwähnenswert ist auch der Name *Cardiology Academic Press*. Dieser Verlag erwarb 2013 das *Journal Experimental & Clinical Cardiology* von einem renommierten kanadischen Verlag und begann von den Autoren Gebühren zu verlangen. Anschliessend schoss die Zahl akzeptierter Artikel von jährlich 63 auf über 1000 in die Höhe. Inzwischen scheint die Firma nicht mehr aktiv zu sein.

Hijacking von Fachzeitschriften

Andere zweifelhafte Verlage gehen noch einen Schritt weiter und imitieren bekannte Fachzeitschriften. Dazu stellen sie eine gefälschte Website ins Netz und fordern Bearbeitungsgebühren von erfolgreich getäuschten Autoren. Der mexikanische Verlag *Revistas Académicas* gibt beispielsweise vor, die «*Cahiers des sciences naturelles*» des Naturhistorischen Museums in Sion herauszugeben, und führt als Chefredaktor die kaum überprüfbare Identität eines «Dr. D. Nowack, Switzerland» auf. Zu den Hijacking-Opfern gehören auch eine 200-jährige polnische Fachzeitschrift der Forstwirtschaft, ein isländisches *Life-Sciences-Journal* und eine botanische Fachzeitschrift aus Südafrika.

Predatory Journals im Auge zu behalten ist eine zeitintensive und oft undankbare Aufgabe. Zwar erntet Beall viel Beifall, aber auch den Vorwurf, dass er völlig verschiedene Arten von Verlagen über einen Kamm schere – von vorsätzlich kriminellen bis zu harmlos dilettantischen. Tatsächlich wird das Prinzip, von Autoren für die Veröffentlichung einer Arbeit eine Gebühr zu verlangen, auch von vielen renommierten Open-Access-Fachzeitschriften legitim angewendet. Die Idee ist dabei, wissenschaftliche Artikel im Internet frei zugänglich zu machen statt über eine herkömmliche Fachzeitschrift durch Abonnementgebühren nur zahlenden Lesern. In den

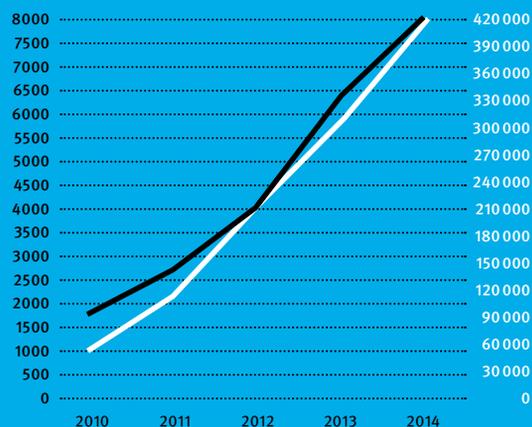
Explosion zweifelhafter Publikationen

Die Zahl der in Predatory Journals veröffentlichten Artikel hat sich in vier Jahren explosionsartig von 50 000 auf 400 000 vervielfacht.

Stetiger Aufstieg des Predatory Publishing

Rund 1000 Verlage geben rund 8000 Predatory Journals heraus, in weiteren 4000 Journals wurde noch kein einziger Artikel veröffentlicht.

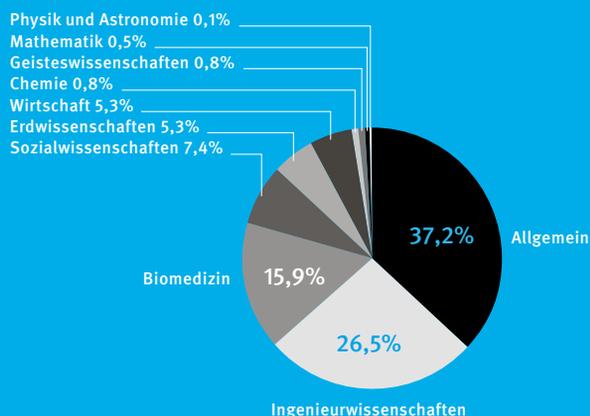
- Anzahl Predatory Journals
- Anzahl Artikel in Predatory Journals



Unterschiedlich häufig je nach Disziplin

Im Vergleich zu herkömmlichen Verlagen sind die Disziplinen Ingenieurwesen und Wirtschaft überrepräsentiert, Biomedizin und Physik unterrepräsentiert.

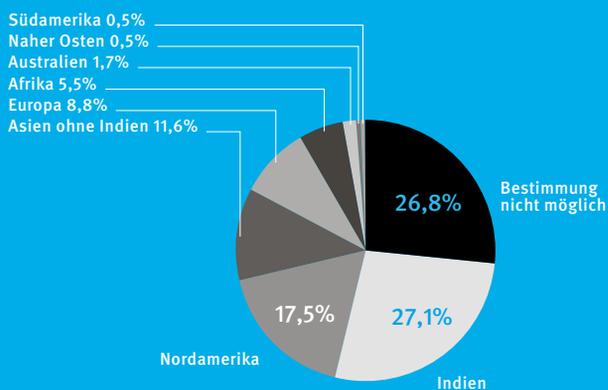
In Predatory Journals veröffentlichte Artikel nach Disziplin



Verlage in Asien

Von Asien aus operieren 38% der Predatory Publishers. 42% aller Verlage mit einem einzigen Journal haben ihren Standort in Asien.

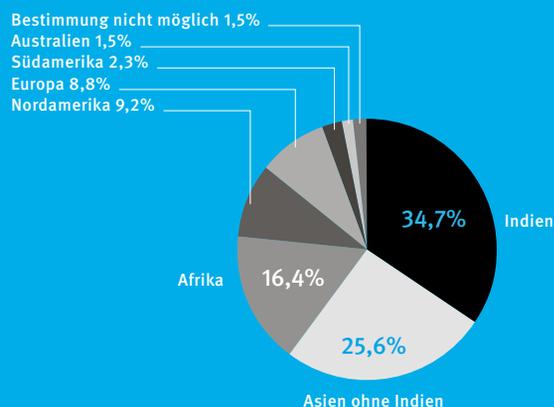
Predatory Publishers nach Region



Autoren sind zu 77% aus Asien und Afrika

Das Verhältnis von Predatory- zu Nicht-Predatory-Artikeln beträgt 6% bei US-Autoren, 277% bei indischen und 1580% bei nigerianischen Autoren.

Korrespondenzautoren nach Region



Quelle: C. Shen und B.-C. Björk, BMC Medicine (2015) 13:230

vergangenen Jahren hat Open Access ständig an Boden gewonnen. Viele Regierungen verlangen bereits, dass durch öffentliche Mittel finanzierte Forschungsergebnisse frei verfügbar gemacht werden.

Beall ist überzeugt, dass das Prinzip der Autorengebühren einen Interessenkonflikt birgt, weil die Verlage - um den Gewinn zu

erhöhen - möglichst viele Artikel akzeptieren und dabei ihre Standards senken. Bei herkömmlichen wissenschaftlichen Publikationen seien die Verlage dagegen gezwungen, hohe Standards beizubehalten, weil ihnen sonst die Kündigung der Abonnemente durch die Bibliotheken drohe. «Jetzt», meint er, «kann jeder publizieren,

was er will, solange er es sich leisten kann, den Verlag zu bezahlen.»

Die weisse Liste

Infolge der schlechten Presse, die ihnen die Predatory Journals eingetragen haben, erhöhten die Open-Access-Verlage ihre Anforderungen. Das Verzeichnis DOAJ (Directory

of Open Access Journals), das teilweise durch Open-Access-Verlage gesponsert wird, führt eine Liste mit derzeit 9000 Fachzeitschriften, die als vertrauenswürdig eingestuft werden. In den ersten Jahren nach der Gründung 2003 in Schweden wendete das DOAJ noch keine strikten Kriterien für die Aufnahme in die Liste an. Seit 2014 fordert es von Journals, die sich bewerben, detaillierte Informationen über Lizenzen, Transparenz, ihr Peer-Review-System und andere Bereiche. Inzwischen werden weniger als 40 Prozent der Neubewerber in die Liste aufgenommen und regelmässig Journals entfernt, die den Anforderungen nicht mehr genügen.

Lars Bjørnshauge, Geschäftsführer von DOAJ, weist darauf hin, dass sich dieser Ansatz grundsätzlich von Bealls Vorgehen unterscheidet. «Beall stigmatisiert die Verlage einfach. Wir wenden viel Zeit für sie auf», erklärt er. «Wir helfen ihnen, ihren Job besser zu machen.»

Auch andere kritisieren Beall. Bo-Christer Björk, Informatiker an der Hanken School of Economics in Helsinki, ist nicht «übermässig besorgt» über den potenziellen Interessenkonflikt bei bezahlenden Autoren. Die Möglichkeit, dass ihr Impact Factor zusammen mit demjenigen etablierter Fachzeitschriften von Thomson Reuters aufgeführt wird, ist seiner Ansicht nach eine sehr starke Motivation für Open-Access-Verlage, ihre Standards hoch zu halten. «Es dreht sich alles um das Ansehen», meint er.

400 000 Artikel pro Jahr

Im vergangenen Jahr veröffentlichte Björk zusammen mit der Doktorandin Cenyu Shen eine Studie zum Aufstieg des Predatory Publishing (siehe Grafiken S. 43). Sie stellten fest, dass die Gesamtzahl der weltweit in Predatory Journals erschienenen Artikel von rund 50 000 im Jahr 2010 auf mehr als 400 000 im Jahr 2014 stieg, verglichen mit jährlich 1 bis 1,5 Millionen Artikeln in Fachzeitschriften, die von Thomson-Reuters indiziert sind. Die beiden Forschenden beobachteten allerdings grosse Abweichungen je nach Fachgebiet und ausgeprägte geografische Unterschiede sowohl in Bezug auf den Standort der Verlage als auch auf das Land, in dem die Autoren leben. In beiden Kategorien dominieren die Entwicklungsländer, mit Indien an der unbestrittenen Spitze.

Björk leitet daraus ab, dass Predatory Publishing in der westlichen Welt kein vorrangiges Problem sei. Seines Erachtens besteht der Grund für das Florieren zweifelhafter Journals in den Entwicklun-

gen darin, dass es dort einen «Markt von Akademikern gibt, die ihre Artikel um jeden Preis veröffentlichen wollen», was dadurch verstärkt werde, dass in Indien und anderswo die Regierung Forschende dränge, in internationalen Fachzeitschriften zu veröffentlichen, ohne die Qualität solcher Publikationen zu prüfen.

Nicht alle schätzen Predatory Journals so gelassen ein. Aguzzi pflichtet Beall bei, dass skrupellose Verlage das Fundament des «Wissenschaftsgebäudes» untergraben und der Ansatz des bezahlenden Autors – auch «Gold Open Access» genannt – die Wurzel des Übels ist. «Das Open-Access-Modell ist so nicht vertretbar», findet er.

Einige zweifelhafte Verlage imitieren bekannte Fachzeitschriften und stellen dazu gefälschte Webseiten ins Netz.

Aguzzi weist auch darauf hin, dass es Überschneidungen zwischen den vom DOAJ akzeptierten und den in der Beall-Liste aufgeführten Journals gibt – darunter ziemlich renommierte westliche Verlage wie Frontiers. Dieser Verlag wurde 2007 von Henry und Kamila Markram, beides Neurowissenschaftler der Eidgenössischen Technischen Hochschule Lausanne (EPFL), gegründet und publiziert gemäss Website mehrere der weltweit am häufigsten zitierten Open-Access-Journals. Frontiers wurde von vielen Forschenden, unter anderem 31 Redaktoren von drei verlagseigenen medizinischen Fachzeitschriften, scharf kritisiert. Im vergangenen Jahr verfassten sie ein «Manifest», in dem sie ihren Unmut über die Peer-Review-Prozesse des Verlags und angebliche redaktionelle Beeinflussungen äusserten. Frontiers wies die Vorwürfe zurück und entliess die Redaktoren.

Platin statt Gold

Aguzzi ist ein Befürworter des sogenannten «Platinum Open Access». Im Gegensatz zum «Gold Open Access» wird dabei auf Gebühren für die Autoren verzichtet. Die Publikationskosten werden über Beiträge von Forschungsinstitutionen, Universitätsbibliotheken, wissenschaftlichen Akademien oder philanthropischen Organisationen finanziert. Auf diesem Modell beruht die Fachzeitschrift *Swiss Medical Weekly*, deren Chefredaktor Aguzzi ist. Zwar erfordert dieses System «viel Fundraising», den-

noch glaubt Aguzzi, dass es sich langfristig durchsetzen und dem Predatory Publishing den Boden entziehen werde.

Björk ist anderer Meinung. Er erinnert daran, dass es mehrjährige Verhandlungen brauchte, um Scoap3, ein Konsortium zur Finanzierung von Open Access Publishing im Bereich Teilchenphysik, ins Leben zu rufen, und das grösste Journal in letzter Minute doch noch ausstieg. «Die Idee klingt gut, ist aber in der Praxis unglaublich schwer umzusetzen.»

White ist überzeugt, dass es keine einfache Lösung gibt: «Die Welt der wissenschaftlichen Publikation hat sich verändert. Wir müssen mit dieser Realität leben und deshalb besonders sorgfältig auswählen, wo wir publizieren.»

Edwin Cartlidge lebt in Rom und schreibt für *Science and Nature*.

Der Spitzenräuber

Der Open-Access-Verlag OMICS erlebte gemäss den vom Direktor Srinubabu Gedela vorgelegten Zahlen einen kometenhaften Aufstieg. Nach der Gründung im indischen Hyderabad 2007 publizierte das Unternehmen 2009 zuerst 50 Journals, 2012 dann 200 und inzwischen mehr als 700 Titel – dank einer Armee von rund 50 000 Fachgutachtern und Redaktoren. Nach eigenen Angaben organisiert der Verlag ausserdem weltweit jährlich mehr als 3000 wissenschaftliche Konferenzen.

Das spektakuläre Wachstum hat Kritik auf sich gezogen – von einzelnen Wissenschaftlern wie Jeffrey Beall, aber auch von der US-Kartellbehörde (Federal Trade Commission), die das Unternehmen wegen Täuschung von Akademikern und versteckten Publikationsgebühren verklagt hat. Die Behörde wirft OMICS nachlässige Peer-Review-Verfahren und falsche Behauptungen zur Identität von Redaktionsmitgliedern vor.

Gedela bestreitet die Vorwürfe. Er betont, dass er «zu 100 Prozent sicher» sei, dass alle 30 000 von OMICS im letzten Jahr veröffentlichten Artikel in einem Peer-Review-Verfahren beurteilt wurden. Ausserdem seien rund 40 Prozent der eingereichten Arbeiten abgewiesen worden. Dem letztjährigen Gewinn von rund 250 000 Dollar stellt er die «Millionen oder Milliarden von Dollar» gegenüber, die ein Abonnement-Verlag bei einem ähnlichen Output erwirtschaftet hätte.

Dr. Internets unverständliche Diagnosen

Viele Menschen können Online-Informationen über Gesundheit schlecht einschätzen. Neue Untersuchungen zeigen, welche Beurteilungskriterien sie benutzen und wie ihnen geholfen werden kann. *Von Florian Fisch*

Bei Gebrechen ist der Hausarzt nicht mehr die erste Adresse. «Immer mehr Menschen treffen Gesundheitsentscheidungen allein, ausserhalb einer medizinischen Konsultation», sagt Nicola Diviani von der Universität Luzern, der sich die Online-Informations-Beschaffung zum Thema gemacht hat. Stattdessen suchen sich Patienten ihre Diagnosen und Zweitmeinungen im Internet.

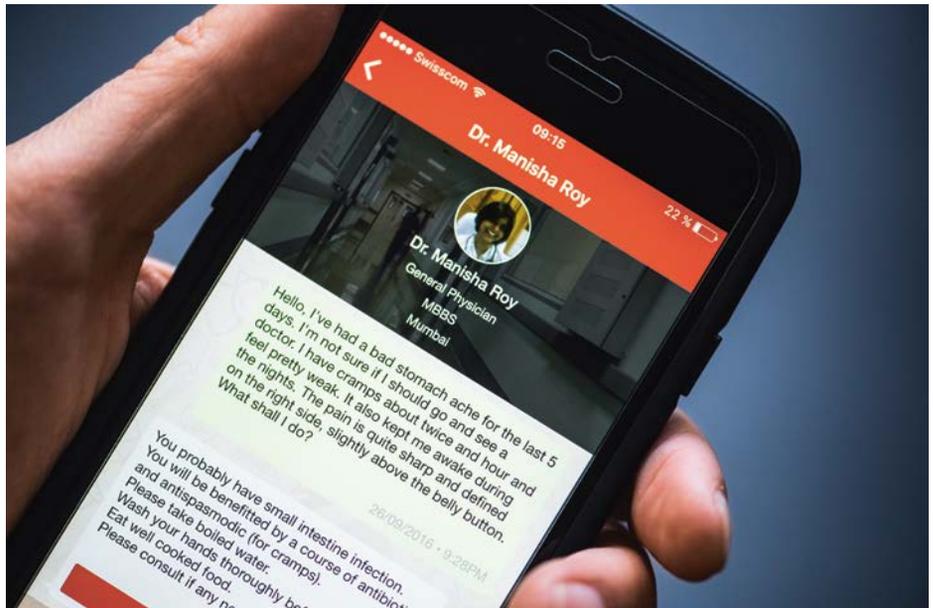
Dies kann die Autonomie der Menschen vergrössern und Gesundheitskosten sparen, hat aber auch seine Schattenseiten. Die Gesundheitskompetenz von 54 Prozent der Schweizer Bevölkerung wurde 2015 in einer Erhebung des Bundesamts für Gesundheit (BAG) als «problematisch» bis «unzureichend» eingestuft. Die Schweiz befindet sich damit im europäischen Vergleich im hinteren Mittelfeld, irgendwo zwischen Spitzenreiter Niederlanden (29 Prozent problematisch/unzureichend) und Schlusslicht Bulgarien (62 Prozent). Das schlechte Abschneiden ist laut BAG hauptsächlich auf einen Punkt zurückzuführen: die verunsicherte bis kritische Haltung gegenüber Impfungen in der Schweiz.

«Es ist nicht möglich, den Online-Informationsfluss zu kontrollieren.»

Nicola Diviani

Genau diese niedrige Gesundheitskompetenz ist die Krux mit der Online-Information, wie Diviani in einer systematischen Literaturstudie bestätigen konnte: «Das Problem ist nicht, die Information zu finden, sondern sie auszuwerten.» So beurteilen Menschen mit einer niedrigen Gesundheitskompetenz Webseiten von bescheidener Qualität besser als solche von hoher Qualität. Die beunruhigende Situation entsteht, weil sie beispielsweise den öffentlichen Verwaltungen nicht trauen, die Rangierung innerhalb der Suchresultate als Indikator benutzen oder die Qualität der angezeigten Bilder statt des Inhalts beurteilen.

In einer Mischung aus Interview und Fragebogen fand Diviani weiter heraus,



Lybrate.com empfiehlt Antibiotika und abgekochtes Wasser gegen Bauchschmerzen.

Bild: Valérie Chételat

dass die meisten von 44 Probanden die Qualität der Webseiten gar nicht hinterfragten. Das ist problematisch, denn, so Diviani: «Es ist nicht möglich, den Online-Informations-Fluss zu kontrollieren.»

Trotz der schlechten Vorzeichen hat sich die Genfer Stiftung Health on the Net (HON) genau dies zum Ziel gemacht. HON vergibt Zertifikate für Webseiten, die ihren Kriterien entsprechen. Die Webseite krebsliga.ch ist zum Beispiel seit 18 Jahren zertifiziert. Andere Seiten wie sprechzimmer.ch befinden sich nicht darunter. Die Stiftung stellt Suchfunktionen für die Orientierung im Informationsdschungel zur Verfügung.

Diskussionsforen sind besser

Nicht alle Experten sind jedoch gleichermaßen besorgt um die Gesundheit der Bevölkerung. «Es ist ein häufiger Fehler, das Internet als ein einheitliches Ganzes zu betrachten», sagt Jennifer Cole von der University of London. «Die Fähigkeit einer Person, die Website oder die Organisation dahinter zu beurteilen, ist wichtiger als die Fähigkeit, die Information selbst zu beurteilen.» Bisher zeige keine Studie, dass Menschen mit geringer Gesundheitskompetenz aufgrund von Online-Informationen töricht gehandelt hätten oder zu Schaden gekommen wären.

Cole und ihr Team liessen die Qualität der Information von drei verschiedenen Diskussionsforen zu HIV, Diabetes und Windpocken auswerten und kamen dabei

zum Schluss: Die meiste angebotene Information ist von «ausreichend guter Qualität». Diskussionsplattformen stechen dabei heraus, so Cole: «Online-Foren sind besser als statische Information, weil die Nutzer sehen, wie andere mit der dargebotenen Information übereinstimmen oder nicht und allenfalls zur Vorsicht mahnen.» Ein prominentes Beispiel dafür sind die Mailinglisten der Association of Cancer online Resources (acor.org). Dort geben sich Krebskranke und Angehörige seit über 20 Jahren gegenseitig Ratschläge und verlangen laut dem Gründer Gilles Frydman voneinander auch Mal einen Beleg für Behauptungen.

Diviani und Cole stimmen überein, dass Bildung und die Qualität des Informationsangebots wichtig sind. Doch Cole wünscht mehr Diskussionen anstelle von einseitig verkündeter statischer Information, selbst bei kontroversen Themen wie Impfungen: «Wenn Menschen sich mit anderen über ihre Gefühle und Befürchtungen austauschen können, wird die Mehrheitsmeinung wahrscheinlich die vernünftigste sein.»

Florian Fisch ist Wissenschaftsredaktor des SNF.

N. Diviani et al.: Exploring the role of health literacy in the evaluation of online health information: Insights from a mixed-methods study. Patient Education and Counseling (2016)

J. Cole et al.: Health Advice from Internet Discussion Forums: How Bad Is Dangerous? Journal of Medical Internet Research (2016)



Mehr Wissenschaft für Schulbücher

Mit den naturwissenschaftlichen Lehrmitteln für die Volksschule steht es in der Schweiz nicht zum Besten. Forscher würden sich gern mehr einbringen – doch die Hürden sind hoch. *Von Mathias Plüss*

Es ist paradox: Da wird seit Jahren wie ein Mantra wiederholt, Bildung sei der einzige Rohstoff der Schweiz. Da werden Jahr für Jahr viele Milliarden in Schulen und Universitäten investiert. Und am Ende hapert es bei einem zentralen Bestandteil eines jeden Bildungsprozesses: bei den Schulbüchern.

Die Situation ist von Fach zu Fach unterschiedlich. Einig sind sich viele Experten aber darin, dass bei Naturwissenschafts-Lehrbüchern auf der Stufe Volksschule der Wurm drin ist. Manche Lehrmittel seien «fachlich und didaktisch völlig veraltet», sagt Markus Wilhelm, Biologe und Dozent für Naturwissenschaftsdidaktik an der Pädagogischen Hochschule Luzern. Auch Lucien Criblez, Pädagogikprofessor an der Universität Zürich und Mitglied des Zürcher Bildungsrates, spricht von «sehr grossem Handlungsbedarf». Diesen hätten die Verlage erkannt. Doch bis sich die Situation ändert, kann es noch dauern.

Die hohe Kunst des Vereinfachens

Sinnbildlich für die Probleme steht ein Berner Naturwissenschafts-Lehrmittel, das vor einigen Jahren wegen gravierender Fehler überarbeitet werden musste. Der zugrunde liegende Lehrplan, der die Evolution als blosser «Hypothese» bezeichnet und auf die gleiche Stufe wie Religionen stellt, ist allerdings noch bis 2018 gültig. Die schwierige Situation ist die Folge des amateurhaften Umgangs mit dem Thema im zwanzigsten Jahrhundert. «In Fächern wie Deutsch oder Mathematik haben sich immer wieder ausgewiesene Fachwissenschaftler um die Entwicklung von Lehrmitteln bemüht», sagt Lucien Criblez. Dass dies in den Naturwissenschaften nicht geschah, habe mit dem schwierigen Stoff zu tun: «Je komplexer die Materie, desto grösser die didaktischen Herausforderungen für die Vermittlung.» Und die besten Fachleute sind bekanntlich nicht zwingend die begnadetsten Didaktiker.

In der Schweiz kommt ein weiteres Hindernis hinzu: die Kleinräumigkeit. «Jeder Kanton hat seinen eigenen Lehrplan», sagt Markus Wilhelm. «Darum haben viele Kantone eigene, passende Lehrmittel entwickelt.» Wegen knapper Finanzen betraute man damit Personen, die bereit waren, fast gratis zu arbeiten. In der Regel waren dies engagierte Lehrerinnen und Lehrer aus der Region, die ihre Aufgabe mit viel Herzblut – aber zuweilen eben auch mit wenig Fachwissen – erfüllten.

Doch nun soll alles anders werden. Zum einen stehen heute mit den Dozierenden der Pädagogischen Hochschulen (PH) potenzielle Lehrbuch-Autorinnen und -Autoren zur Verfügung, die sowohl fachlich wie auch didaktisch ausgebildet sind. Zum anderen sind im Hinblick auf die Umsetzung des Lehrplans 21 neue Lehrmittel am Entstehen, die nicht mehr auf kantonale Besonderheiten Rücksicht neh-

men müssen. Die Gelegenheit für einen Qualitätssprung ist also günstig. Auch die Akademie der Naturwissenschaft Schweiz (SCNAT) ist sich der Problematik bewusst. «Wir verlangen nicht, dass die Lehrbücher von Wissenschaftlern geschrieben werden – das können die Didaktiker von den PHs besser», sagt Helmut Weissert, emeritierter Geologieprofessor der ETH Zürich und Präsident der Kommission für Nachwuchsförderung der SCNAT. «Aber wir möchten mitreden bei Fragen wie: Welches Wissen gehört in ein Schulbuch? Wo entstanden in den letzten zehn oder zwanzig Jahren neue wissenschaftliche Schwerpunkte?» Die Türen für den Dialog stünden auf beiden Seiten der Schulbuchmacher noch zu wenig offen, findet Weissert. Immerhin hat Ende August eine erste Kontaktaufnahme stattgefunden, als sich Verleger, Didaktiker und Wissenschaftler in Bern zu einem Workshop trafen.

Wirkung wird kaum gemessen

Weissert nennt ein konkretes Negativbeispiel aus seinem Fachbereich: «In den Lehrplänen und Lehrbüchern werden unbelebt und belebte Natur noch immer strikt getrennt. Dabei wissen wir seit geraumer Zeit, dass biologische und geologische Prozesse eng miteinander verknüpft sind.» Damit solch zentrales Wissen einfließen könnte, wäre es wichtig, dass sich Autoren jeweils zu einer Gesprächsrunde mit Expertinnen und Experten trafen, bevor sie mit der eigentlichen Arbeit am Schulbuch beginnen.

Markus Wilhelm von der PH Luzern unterstützt diese Forderung. Er hat selber sehr gute Erfahrungen gemacht, indem er sich intensiv vom Evolutionsbiologen Heinz Richner von der Universität Bern beraten liess, als er selber an einem Lehrbuch über die Evolution schrieb. «Im ersten Moment habe ich gedacht, das brauche ich gar nicht, ich bin doch selber Experte», sagt Wilhelm.

Die besten Fachleute sind bekanntlich nicht zwingend die begnadetsten Didaktiker.

«Aber er hat mir unglaublich gute Tipps gegeben und mich an mindestens einer Stelle davor bewahrt, mich in die Nesseln zu setzen.» Was aber gefehlt habe nach dem Schreiben: eine Untersuchung darüber, ob das Lehrmittel auch die beabsichtigte Wirkung erzielt. Gründliche Evaluationen finden bei deutschsprachigen Schulbüchern praktisch nie statt.

Schwierige Arbeit mit Professoren

Bruno Bachmann vom Schulverlag Plus in Bern seufzt ein wenig, wenn er hört, welche Forderungen von akademischer Seite

auf ihn zukommen. «Ich kann verstehen, dass die Naturwissenschaftler gern enger dabei wären bei der Entwicklung von Lehrmitteln», sagt er. «Die sachliche Richtigkeit und Aktualität sind selbstverständlich auch uns ein Anliegen.» Grundsätzlich finde er auch die konkreten Vorschläge richtig: Diskussion mit Experten zu Beginn, Evaluierung nach getaner Arbeit.

Doch in der Praxis gebe es zahlreiche Probleme: «Wir haben die Erfahrung gemacht, dass die Zusammenarbeit mit Universitätsprofessoren schwierig ist», sagt er. «Meist sind sie so eingespannt, dass sie den nötigen Freiraum gar nicht haben.» Überdies stehe die Schulbuchentwicklung unter permanenter Zeitnot, und die Budgets seien eng, sodass ein zusätzlicher Aufwand oft illusorisch sei.

«Wir möchten bei der Frage mitreden, welches Wissen in ein Schulbuch gehört.»

Helmut Weissert

Unter Bachmanns Leitung konzipiert der Schulverlag Plus derzeit in Zusammenarbeit mit dem Lehrmittelverlag Zürich eine neue Schulbuchserie namens «NaTech 1-6» für die Primarstufe. Das Lehrmittel ist kompetenzorientiert und soll 2017 erscheinen, rechtzeitig vor der Einführung des Lehrplans 21. «Der neue Lehrplan wurde 2015 definitiv beschlossen», sagt Bachmann. «Eigentlich bräuchte man für ein neues Lehrmittel fünf bis sechs Jahre Zeit. Aber wenn wir erst 2021 herauskommen, heisst es wieder, es könne doch nicht sein, dass man einen neuen Lehrplan habe, aber keine passenden Lehrmittel dazu.» So entsteht denn «NaTech» halt auf traditionelle Weise: Keine Expertenrunde am Anfang, keine richtige Evaluierung am Schluss. Es fehle schlicht die Zeit dafür, sagt Verleger Bachmann.

Immerhin arbeiteten die Autorinnen und Autoren, meist Didaktiker von den PHs, punktuell mit Universitätsexperten zusammen – nämlich dann, wenn sie konkrete Fachfragen haben. Dieses Vorgehen soll weiter ausgebaut werden: Die Akademien möchten einen Expertenpool generieren, auf den Verlage und Autoren zugreifen können, wenn sie Fragen haben, eine Gegenleserin brauchen oder einen wissenschaftlichen Partner für vertiefte Zusammenarbeit suchen. Die Vorarbeiten dafür sind im Gange.

Mathias Plüss ist freier Wissenschaftsjournalist und schreibt regelmässig für Das Magazin.

INTERVIEW

«Ich sehe mich als Kartografin»

Benedikt Ziegler



Nach der Teilnahme an einem Artist-in-Residence-Programm auf einem Schiff im Nordpolarmeer im Jahr 2014 ist Sandra Kühne soeben in Saudi-Arabien angekommen. Die Zürcher Künstlerin wird im Rahmen eines Artists-in-Labs-Residence-Programms drei Monate in einem Labor für Meeresbiologie an der KAUST verbringen, der wichtigsten technischen Universität Saudi-Arabiens in der Nähe von Dschidda.

Was interessiert Sie an der Meereskunde?

Es ist ein multidisziplinäres Forschungsgebiet, das Biologie, Ökologie und Ozeanografie verbindet. Ich interessiere mich für

den Austausch von Wissen mit Forschenden. Ich möchte Ähnlichkeiten und Unterschiede bei der Visualisierung von Daten und bei der Kartierung von räumlichen und flüchtigen Phänomenen wie Meeresströmungen diskutieren.

Weshalb Saudi-Arabien?

Wegen des Red Sea Research Center an der KAUST und dessen Erforschung des Korallenriffs. Korallenriffe gehören zu den vielfältigsten Ökosystemen der Welt. Gleichzeitig sind sie sehr fragil und bestehen aus Gemeinschaften voneinander abhängiger Arten. Ich möchte diese Komplexität und Verletzlichkeit verstehen. Dabei werde ich nach Wegen suchen, Themen des Wechselspiels, des Gleichgewichts und symbiotischer Beziehungen künstlerisch darzustellen.

Wie hängt ihre Kunst mit der Meereskunde zusammen?

Ich glaube, dass es viele Gemeinsamkeiten zwischen Wissenschaft und Kunst gibt: von der Entwicklung von Ideen, Beobachtungsmethoden, Arbeitsprozessen und Visualisierungen bis hin zur Modellierung. Ich setze in meiner künstlerischen Forschung und Praxis Methoden der Kartografie ein. Ich erforsche Strategien zur Kartierung des wirklichen Raums und des Sprachraums. In meinen Papierschnitten und Installationen übersetze ich zwischen Zweidimensionalität und Dreidimensionalität. Ich erschaffe Zeichnungen und Karten als Objekte in einem Raum, in dem die Linien ihre Balance verlieren: Sie verschieben sich und verändern ihre Form, genau wie die zerbrechlichen Ökosysteme.

FÜNF FRAGEN

«Forschung ist stark international geprägt»

Annette Boutellier



Thomas Zurbuchen wurde zum neuen Nasa-Forschungsleiter ernannt. Damit ist erstmals ein nicht in den USA geborener Forscher an dieser Position. Der Physiker hat seinen Master und den Dokortitel an der Universität Bern erworben.

Was werden die nächsten Jahre bringen?

Die Nasa wird sich auch künftig mit den grossen kosmischen Fragen befassen und grundlegende Mechanismen der Natur untersuchen, namentlich bei der Entstehung von Leben und neuen Lebensräumen. Ende des kommenden Jahrzehnts werden wir Bilder von Planeten ausserhalb unseres Sonnensystems aufnehmen

können. Zudem werden wir Phänomene wie Vulkanausbrüche, Tsunamis und Veränderungen in der Atmosphäre und den Meeren weiter erforschen, um genauere Wetterprognosen zu ermöglichen und mehr Leben zu retten.

Welchen Stellenwert hat Grundlagenforschung bei der Nasa?

In der Grundlagenforschung versuchen wir die erwähnten Fragen zu unserem Ursprung zu beantworten, in der angewandten Forschung entwickeln wir Technologien und Werkzeuge, um Umweltkatastrophen abzuwenden, wie Asteroiden, die unsere Erde treffen könnten.

Was halten Sie von kommerziellen Konkurrenten wie SpaceX?

Die Nasa begrüsst kommerzielle Aktivitäten, weil diese ein Zeichen für eine dynamische Wirtschaft sind. Auch Private schaffen neues Wissen, und wir sehen sie als Partner einer konstruktiven Zusam-

IN KÜRZE

Grössere Reichweite für Erkenntnisse

Wikipedia bringt mehr Leute und Forschende mit bestimmten wissenschaftlichen Erkenntnissen in Kontakt als jede andere Quelle. Dies zeigt eine Studie der Universität von Chicago. Open Access Journals werden in Wikipedia mit einer um 47 Prozent grösseren Wahrscheinlichkeit zitiert. doi.org/brz4

Reviews von Reviews

Die neue Website Academic Journal Reviews gibt Forschenden die Möglichkeit, ihre Erfahrungen mit Peer-Review-Verfahren von Fachzeitschriften zu teilen.

Narzissmus korreliert mit Fehlverhalten

Narzissmus ist bei Akademikern in höheren Positionen häufiger und korreliert mit unangebrachtem Verhalten. Zu diesem Schluss gelangt eine Studie, die in den Niederlanden 535 Forschende der Biomedizin verglich. doi.org/brz5

Ein Stück Schweiz in San Francisco

Die wissenschaftliche Schweizer Austauschplattform Swissex ist an die Schweizer Pier in San Francisco umgezogen. Der neue Hub befindet sich gegenüber der Bay Bridge.

Künstliche Intelligenz für Forschende

Die Plattform Iris.ai setzt maschinelles Lernen ein, um Zusammenfassungen wissenschaftlicher Artikel zu klassifizieren und relevante Artikel vorzuschlagen.

Facebook-Geld für die Forschung

Mark Zuckerberg und seine Frau Priscilla Chan möchten drei Milliarden Dollar in die Gesundheitsforschung investieren. In San Francisco ist ein Forschungszentrum für 600 Millionen Dollar geplant.

menarbeit, beispielsweise bei der Entwicklung besserer Raumfahrzeuge.

Wie stehen Sie zur Schweiz?

Obwohl ich seit zehn Jahren US-Staatsbürger bin, liegen meine Wurzeln in der Schweiz. Ich wäre wohl heute nicht da, wo ich bin, wenn mich der SNF nicht bei meinen Auslandsplänen unterstützt hätte. Forschung ist stark international geprägt, und die Schweiz bietet ein gutes Umfeld zur Entwicklung neuer Ideen.

Wie wird die Schweizer Weltraumforschung im Ausland wahrgenommen?

Die Schweiz beteiligt sich in der Weltraumforschung seit jeher an vorderster Front: Sie steuerte Instrumente für die ersten Experimente auf dem Mond bei, entdeckte die ersten Exoplaneten und liefert heute Präzisionsinstrumente für Raumfahrzeuge. Sie könnte durchaus etwas offener über ihren namhaften Beitrag zur Weltraumforschung informieren.

Die Blockchain erobert die Logistik

Die dezentrale digitale Währung Bitcoin ist Inspiration für zahlreiche Anwendungen. Ein schweizerisches Start-up möchte mit Hilfe der Blockchain-Technologie die Konformität von Medikamentenlieferungen sicherstellen.

Journalist: Daniel Saraga

Infografik: ikonaut

1 Temperatur unter Kontrolle

Seit dem 1. Januar 2016 schreibt eine europäische Richtlinie zur Guten Vertriebspraxis die Kontrolle der Temperatur von Medikamentenlieferungen vor. Das 2016 gegründete Zürcher Start-up Modum hat dafür eine neue Technologie entwickelt und diese bereits mit einem pharmazeutischen Partner getestet.

2 Sensoren inbegriffen

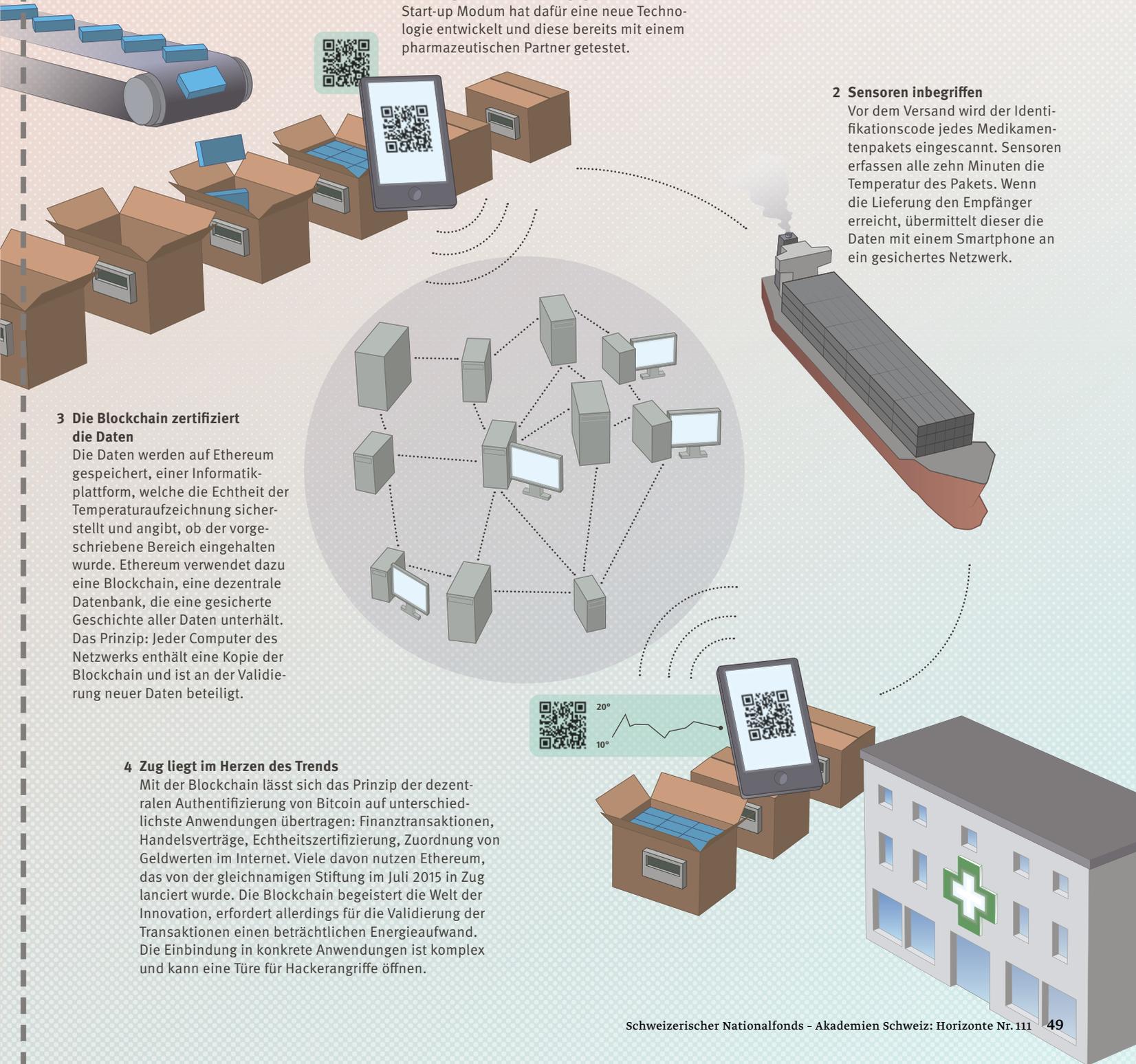
Vor dem Versand wird der Identifikationscode jedes Medikamentenpakets eingescannt. Sensoren erfassen alle zehn Minuten die Temperatur des Pakets. Wenn die Lieferung den Empfänger erreicht, übermittelt dieser die Daten mit einem Smartphone an ein gesichertes Netzwerk.

3 Die Blockchain zertifiziert die Daten

Die Daten werden auf Ethereum gespeichert, einer Informatikplattform, welche die Echtheit der Temperaturaufzeichnung sicherstellt und angibt, ob der vorgeschriebene Bereich eingehalten wurde. Ethereum verwendet dazu eine Blockchain, eine dezentrale Datenbank, die eine gesicherte Geschichte aller Daten unterhält. Das Prinzip: Jeder Computer des Netzwerks enthält eine Kopie der Blockchain und ist an der Validierung neuer Daten beteiligt.

4 Zug liegt im Herzen des Trends

Mit der Blockchain lässt sich das Prinzip der dezentralen Authentifizierung von Bitcoin auf unterschiedlichste Anwendungen übertragen: Finanztransaktionen, Handelsverträge, Echtheitszertifizierung, Zuordnung von Geldwerten im Internet. Viele davon nutzen Ethereum, das von der gleichnamigen Stiftung im Juli 2015 in Zug lanciert wurde. Die Blockchain begeistert die Welt der Innovation, erfordert allerdings für die Validierung der Transaktionen einen beträchtlichen Energieaufwand. Die Einbindung in konkrete Anwendungen ist komplex und kann eine Türe für Hackerangriffe öffnen.



Wissenschaft: ein Märchen aus 1001 Nacht

Von Martin Vetterli

Als Schahriyâr, der persische König aus der Märchensammlung Tausendundeine Nacht, feststellt, dass seine Frau ihn betrogen hat, tötet er sie und beschliesst, jeden Tag eine neue Jungfrau zu heiraten und sie am Morgen darauf zu enthaup-



Nik Hunger

ten. Aber nachdem bereits 1000 Frauen ihr Leben gelassen haben, trifft er Scheherazade, die Tochter des Wesirs. In ihrer ersten gemeinsamen Nacht erzählt sie ihm eine Geschichte, die sie am Morgen an der spannendsten Stelle unterbricht. Da der König unbedingt das Ende hören will, verschiebt er ihre Hinrichtung und befiehlt ihr, am Abend

darauf weiterzuerzählen. Aber Scheherazade gelangt in der zweiten Nacht wieder nicht zum Ende, und wieder verschont er ihr Leben. Und während der König unablässig und unermüdlich auf eine Auflösung der Geschichte wartet, findet Scheherazade so einen Weg zu überleben ...

Tausendundeine Nacht erinnert mich an eine andere grosse Erzählung der Menschheit: die Wissenschaft. Auch die Forschung spinnt an einer unendlichen Geschichte – über das Wissen, in der Form ständig neuer Hypothesen. Und da wir Hypothesen empirisch prüfen können, werden diese Erzählelemente ständig durch neue bestätigt, ergänzt, widerlegt.

Viele dieser Entdeckungen muten genauso märchenhaft an wie die Geschichten aus Tausendundeiner Nacht. In den vier Jahren, in denen ich den SNF präsiidierte, wurden rund 400 neue Tierarten entdeckt, viele im Amazonas. Und einige sind wirklich unglaublich: ein «laufender» Höhlenfisch etwa oder das zuvor noch nie in freier Wildbahn fotografierte Vietnamesische Waldrind! In anatomischen Untersuchungen am Menschen wurde ein neues Band im Knie gefunden, ebenso wie direkt in unser Gehirn führende Lymphgefässe. Überraschendes wurde auch aus unserer Vergangenheit zutage gefördert: Die älteste kulturelle Malerei befindet sich nicht etwa in Europa, sondern in Indonesien, und der ausgestorbene Neandertaler war so promiskuitiv, dass er offensichtlich sexuelle Kontakte zum modernen Menschen hatte. Auch der Makrokosmos hält immer wieder

faszinierende Wendungen bereit, gerade wenn es um Exoplaneten geht: von der allgemeinen Ablehnung noch vor einigen Jahrzehnten über die ersten Entdeckungen in den 1990er Jahren durch Schweizer Astronomen in Genf bis zum kürzlich gelungenen Nachweis eines erdähnlichen Planeten in nicht allzu grosser Entfernung, der den Traum von der Existenz ausserirdischer Lebensformen wieder neu inspiriert hat. Die Geschichte, die uns die Wissenschaft täglich erzählt und die wir vermeintlich so gut kannten, wird ständig neu geschrieben. Und jede Auflösung ist nur der Beginn eines neuen Höhepunkts. Wird sie je zu Ende erzählt sein? Kaum. Weil jede wissenschaftliche Episode wahrscheinlich nie ganz zu Ende gelangt, wie die Geschichten von Scheherazade, die sich mit Philosophie, Naturwissenschaften und Künsten befasste. Und während wir, wie der König, unablässig und unermüdlich auf die nächste Auflösung warten, finden wir vielleicht schliesslich, wie die Prinzessin, einen Weg, als Menschheit zu überleben.

Fortsetzung folgt...

Martin Vetterli ist bis Ende Dezember 2016 Präsident des Nationalen Forschungsrats und Computerwissenschaftler an der EPFL.

Leserbriefe

Profitorientierte Wissenschaft ist hinderlich

Sicher lohnt es sich, Open Science (Horizonte 110, September 2016) zu fördern: Zu viel läuft in geschlossenen Kreisen, zu wenig in offener Kommunikation. Starkes Interesse an Veränderungen gibt es bei Wissenschaftlern und in der Privatwirtschaft. Letztere verhält sich allerdings auch nicht immer vorbildlich. Zu einem grossen Teil sind es private bzw. profitorientierte Interessen, welche die Öffnung verhindern. Auch die Privatwirtschaft kann und muss lernen, dass offene Wissenschaft und Technologien von Vorteil sind. So bauen namhafte Firmen auf Open-Source-Informatik-Systeme. Leider ist ein derart weitsichtiges Verhalten eher die Ausnahme als die Regel. Allgemein scheint es mir empfehlenswert, innovative Kommunikationsmethoden zu entwickeln, welche die allgemeinen und auch die partikularen Interessen optimal berücksichtigen.

Prof. Daniel Speiser, Universität Lausanne

Nicht besonders offen

Was ich im Artikel «Der lange Weg zu Open Science» (H. 110, S. 17) vermisse, ist ein konkreter Hinweis zu möglichen Lösungen. Es werden zum Beispiel die Bemühungen der Global Alliance for Genetic Health erwähnt, die «ein fein abgestuftes Modell von Einwilligungen zur Datenfreigabe durch Patienten sowie Algorithmen für den

Datenzugriff entwickelte». An dieser Stelle wäre ein Internet-Link nützlich gewesen, um zu sehen, wie und von wem diese Algorithmen verwendet werden können. Ohne Link scheint mir diese Lösung nicht besonders «offen».

Marcel Zwahlen, Universität Bern

Jahrhundertealte Denkschule

Die Ideologie, mit der Herr Schellenbauer gegen die Volluniversitäten argumentiert (H. 110, S. 7), wird schon an seiner Begründung allein mit dem Nutzen für die Wirtschaft deutlich. Mit diesem Tunnelblick erscheint ein universaler Bildungsanspruch ebenso überflüssig wie die *universitas magistrorum et scholarium*. Gesellschaftliche Reflexion, Bildung und Freiräume zum zweckfreien Denken und Forschen liegen da fern. Es darf keine Einrichtung geben, die sich den vermeintlichen Gesetzen des Marktes entzieht. Dagegen gilt es, die Universität (...) zu verteidigen. Dass aus ihr die Gedanken, Impulse und das Personal einer zukunftsgerichteten Gestaltung der Welt hervorgehen, hat sie in ganz anderer Weise bewiesen als die sogenannten Thinktanks der Wirtschaftsverbände.

Prof. Hans-Rudolf Meier, Bauhaus-Universität Weimar

Umherirrender Wanderer

Zur Diskussion zwischen Astrid Epiney und Patrick Schellenbauer (H. 110, S. 7): Die gleiche Debatte wurde vor 40 Jahren zwischen den Studierenden

der ETH Zürich und der Universität Zürich geführt. Man könnte daraus schliessen, dass die Menschheit beides braucht: Generalisten und spezialisierte Ingenieure. Ohne Generalisten wäre die Menschheit wie ein umherirrender Wanderer ohne Karte; ohne Spezialisten wie ein hilfloser Wanderer ohne Ausrüstung.

Edgar Müller, Lausanne

Öffnung im Zeitgeist

Unter dem Titel «Der Mythos vom Chalet bröckelt» (H. 110, S. 35) wird eine neuere These vorgestellt, wonach das Chalet keine Schweizer Erfindung sei, sondern ein «Deutscher Importschlag». (...) Es gehört heute zum guten Ton, Mythen zu zerstören, indem man sie lächerlich macht. Dass ein von Ausländern geschaffener Mythos von einem Volk so verinnerlicht wurde, zeugt aber eigentlich von einer Offenheit gegenüber Fremdem – ganz in Einklang mit der «richtigen Gesinnung» gemäss heutigem Zeitgeist. Dies sollte unseren Forscher eigentlich freuen, statt ihn zum Schluss zu verleiten, dass eine Kluft zwischen den Schweizern und ihren Mythen bestehe.

Philippe Jaton, Lausanne

Korrigendum

Der Chip auf Seite 43 (Horizonte 110) arbeitet bei $-273,15\text{ }^{\circ}\text{C}$ und nicht bei den irrtümlich angegebenen $-275\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Epidemiologe wird neuer Forschungsratspräsident

Manu Friederich



Matthias Egger übernimmt das Präsidium des Nationalen Forschungsrats. Er wurde durch den Stiftungsratsausschuss des SNF für die Amtsperiode 2017 bis 2020 gewählt. Der 59-jährige Berner Professor und

Public-Health-Spezialist tritt die Nachfolge von Martin Vetterli an, der EPFL-Präsident wird. Egger leitet seit zehn Jahren das Institut für Sozial- und Präventivmedizin (ISPM) der Universität Bern. Als Mitglied des Nationalen Forschungsrats seit 2010 ist er sehr gut mit dem SNF und dessen Aufgaben vertraut. Egger gehört verschiedenen internationalen Fakultäten und wissenschaftlichen Ausschüssen an; in der Schweiz und im Ausland wurde er für seine Forschungsarbeiten ausgezeichnet. Egger wird die Leitung des ISPM abgeben, in seinen Forschungsgebieten jedoch aktiv bleiben.

Ausgezeichneter Wissenschaftsjournalismus

JPR Media



Der Prix Média 2016 der Akademien der Wissenschaften Schweiz geht an Lison Méric (RTS) für den TV-Beitrag über Menschen, die Stimmen hören. Den Prix Média Newcomer erhalten Julian Schmidli (r.) und Timo Grossenbacher vom SRF-Datenteam. Sie recherchierten die Interessenbindungen von Schweizer Universitäten.

Wissenschaftskultur in der Medizin fördern

Die Schweizerische Akademie der Medizinischen Wissenschaften hat ein Positionspapier zur Verbesserung der Wissenschaftskultur und zur Behebung des Nachwuchsmangels in den medizinischen Wissenschaften publiziert. Es schlägt unter anderem den Institutionen vor, Regeln von «Good Research Practice»

zu implementieren, nur validierte Daten zu veröffentlichen und den Zugriff auf die Originaldaten zu gewährleisten sowie eine gendergerechte Nachwuchsförderung zu betreiben, die nicht allein auf Publikationen als Leistungsbeurteilung basiert. «Wissenschaftskultur und Nachwuchsförderung in der Medizin» ist online zugänglich.

Die schönsten Bilder der Wissenschaft

Atelier.Cana



Um die Schönheit der Forschung ans Licht zu bringen, lanciert der SNF einen Wettbewerb für wissenschaftliche Bilder. Er ist offen für Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler, die an einer Forschungsinstitution in der Schweiz arbeiten, und es sind vier Wettbewerbskategorien vorgesehen: das Forschungsobjekt, die Orte und Werkzeuge der Forschung, Männer und Frauen der Wissenschaft und Videos. Die Preise werden an den Bieler Fototagen 2017 übergeben, wo die Werke auch ausgestellt werden.

SAGW hat einen neuen Präsidenten

Christine Strub



Amt zurückgetreten ist. Aubert ist seit 1996 ordentlicher Professor für klassische Philologie und alte Geschichte an der Universität Neuenburg. Seit Januar 2014 und noch bis Juli 2016 ist er Vizerektor Lehre der Universität Neuenburg. Neben seinem akademischen Engagement nimmt Jean-Jacques Aubert verschiedene politische Ämter wahr. Derzeit ist er im Grossrat in Neuenburg Abgeordneter für die Grünen.

Jean-Jacques Aubert ist der neue Präsident der Schweizerischen Akademie der Geistes- und Sozialwissenschaften (SAGW). Der bisherige Vizepräsident folgt auf Heinz Gutscher, der im Juni von seinem

Horizonte

Das Schweizer Forschungsmagazin erscheint viermal jährlich auf Deutsch und Französisch. Gedruckte Sonderausgabe auf Englisch. 28. Jahrgang, Nr. 111, Dezember 2016 www.snf.ch/horizonte

Herausgeber

Schweizerischer Nationalfonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung (SNF)
Wildhainweg 3
Postfach
CH-3001 Bern
Tel. 031 308 22 22
abo@snf.ch

Akademien der Wissenschaften Schweiz

Haus der Akademien
Laupenstrasse 7
Postfach
CH-3001 Bern
Tel. 031 306 92 20
info@akademien-schweiz.ch

Redaktion

Daniel Saraga (dsa), Leitung
Florian Fisch (ff)
Pascale Hofmeier (hpa)
Marcel Falk (mf)
This Rutishauser (tr)

Gestaltung und Bildredaktion

2. stock süd netthoevel & gaberthüel,
Valérie Chételat
Illustration Editorial: Gregory Gilbert-Lodge

Übersetzung

Weber Übersetzungen

Korrektorat

Anita Pfenniger

Druck und Litho

Stämpfli AG, Bern und Zürich
klimaneutral gedruckt, myclimate.org
Papier: Refutura FSC, Recycling, matt
Typografie: FF Meta, Greta Text Std

Auflage

39 000 deutsch, 17 000 französisch,
3700 englisch

© alle Rechte vorbehalten.

Nachdruck der Texte mit Genehmigung des Herausgebers erwünscht.
ISSN 1663 2710

Das Abonnement ist kostenlos. Die Papierversion wird gewöhnlich nur in der Schweiz und an Organisationen im Ausland verschickt.

Die Artikel geben nicht die Meinung der beiden Herausgeber SNF und Akademien wieder. Die präsentierten Forschungsprojekte werden in aller Regel vom SNF unterstützt.

Der SNF

Der SNF fördert im Auftrag des Bundes die Grundlagenforschung und unterstützt jährlich mit rund 800 Millionen Franken über 3400 Projekte, an denen 14 000 Forschende beteiligt sind. Er ist damit die wichtigste Schweizer Institution zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung.

Die Akademien

Die Akademien der Wissenschaften Schweiz setzen sich im Auftrag des Bundes für einen gleichberechtigten Dialog zwischen Wissenschaft und Gesellschaft ein. Sie vertreten die Wissenschaften institutionen- und fachübergreifend. In der wissenschaftlichen Gemeinschaft verankert, haben sie Zugang zur Expertise von rund 100 000 Forschenden.



«Nicht der Algorithmus selbst
ist das Problem, sondern wie
er eingesetzt wird.»
Mouloud Dey Seite 9

«In der Schweiz ist die Geschichte
der Dekolonialisierung
weniger politisch.»
Alexander Keese Seite 29

«Es gibt viele Gemeinsamkeiten
zwischen Wissenschaft und Kunst.»
Sandra Kühne Seite 48