

Forschende in der Krisenzone

Warum sie das Risiko auf sich nehmen

Arbeitsmarkt: Das Alter
sollte man nicht sehen

34

Innovation: Die Natur als Vorbild

40

Insektensterben: Was
Bauern tun können

44

Schmökler mit Wissenschaft:
Buchtipps für den Sommer

25

Gute Forschung ist gefährlich

Barry Marshall trank 1984 eine Bakterienkultur mit *Helicobacter pylori* und heilte sich wieder mit Antibiotika. So konnte der australische Arzt einen wichtigen Beleg dafür liefern, dass Magengeschwüre von Bakterien verursacht werden und nicht etwa durch Stress oder scharfes Essen. Zwanzig Jahre später wurde er für seine Entdeckung mit dem Nobelpreis ausgezeichnet.

Vielleicht ist es unnötig oder nicht einmal gerechtfertigt, so viel Risiko auf sich zu nehmen, nur um die eigene Forschung voranzubringen (und Ruhm einzuheimen). Verständlicherweise zögern bei gefährlichen Projekten auch die Hochschulen, die Arbeitgeber der Forschenden. Sie müssen Schäden bei ihren Mitarbeitern verhindern. Ihre Reputation steht ebenfalls auf dem Spiel.

Aber Wissenschaft ist da, um Grenzen zu sprengen. Und das geht nicht ohne Wagnis. Denn niemand weiss von vornherein, was sich hinter den Grenzen befindet - sonst wäre die Forschungsfrage nicht neu. Nur schon eine gängige Theorie zu hinterfragen oder gar zu widerlegen, kann bei Fachkolleginnen und -kollegen auf Widerstand stossen und in Ächtung münden. Das hat schon viele junge Forschende die Karriere gekostet.

Wer die Ursachen von Konflikten verstehen will, um neue Lösungen zu finden, kann nicht einfach in seinem bequemen Sessel sitzen bleiben und Altbekanntes wiederkäuen. Forschende, die das Risiko auf sich nehmen und sich direkt mit bewaffneten Gruppen im Rebellengebiet oder Fans im Gästesektor des Fussballstadions treffen, bringen wertvolle Information aus erster Hand mit nach Hause. Sie kennen nicht nur isolierte Fakten, sondern können vor Ort ein verlässliches Bauchgefühl dafür entwickeln, in welchem Kontext diese Fakten eingebettet sind. Wir sollten unseren mutigen Forschenden dafür danken.



Florian Fisch, Redaktor

horizonte

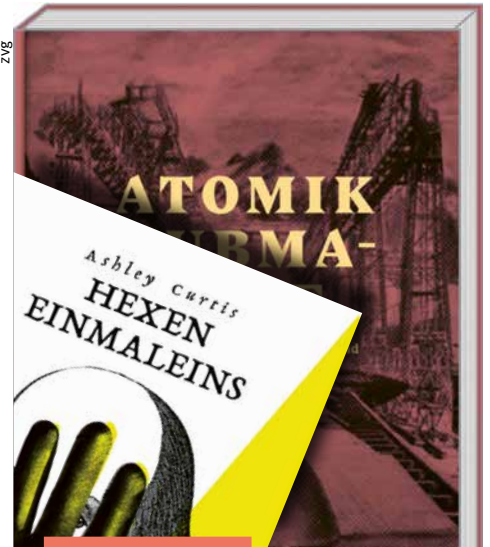
horizonte-
magazin.ch
Lesen Sie uns
online!





Forschen in der Krisenzone

25



Wissen und Politik

10

Erkenntnis aus dem Ausnahmezustand

Wer Konflikte verstehen will, muss zu ihren Wurzeln vorstossen. Wie Forschende sich mit der Gefahr arrangieren.

12 **Objektiv bleiben trotz Zwist**

Wenn Wissenschaftler einen Konflikt vor Ort untersuchen, könnten sie von einer Seite vereinnahmt werden.

15 **An der Front unterwegs**

Rebellenhochburg, Goldmine oder Fankurve: Forschende erzählen von ihren Erfahrungen in gefährlichen Gebieten.

23 **Trainieren für den Ernstfall**

Institutionen setzen ihre Mitarbeitenden Risiken aus und müssen sie davor schützen. Der Umgang mit einem Dilemma.

24 **Für neue Konzepte, gegen PR**

Nicola Forster möchte bei Science et Cité Brücken zur Politik bauen.

25 **Sommerlektüre von und für Nerds**

Horizonte empfiehlt Comics, Krimis und Poesie aus der Wissenschaft.

29 **Zweifelhafter Hype um Blockchain?**

Der Wissenschaftsbetrieb sucht Anwendungen der neuen Technologie.

30 **Ökonomisierung der Natur**

Inger Andersen kämpft mit der Roten Liste gegen das Artensterben.

32

Valérie Chételat



Kultur und Gesellschaft

32 **Frohe Botschaft Digitalisierung**
Welche Mission die Theologin Claire Clivaz mit Big Data verbindet.

34 **Wer alt aussieht, wird diskriminiert**
Bei der Bewerbung ist der erste Eindruck wichtig. Alter ist dabei hinderlich.

36 **66 Kilometer Geschichte**
Historiker Sacha Zala hebt Dokumente diplomatischer Wirrungen.

37 **Ananas-Waste bei Fairtrade**
Das erste Mal und die Gesundheit
Achtsamkeit stärkt Charakterzüge

Im Bild

6 Die Farben des Zauberaldes

kontrovers

8 Überreglementierte klinische Forschung?

38

Giovanni Pellegri



Umwelt und Technik

38 **Dem Wissen begegnen**
Das Ideatorio in Lugano will grosse Fragen jungen Menschen näherbringen.

40 **Inspired by nature**
Ohrwurmflügel als Vorlage für Weltraum-Sonnensegel und andere Prototypen.

42 **Aufforsten ist nicht immer gut**
In hohen Lagen kann mehr Wald mehr Erwärmung bewirken.

43 **Wanted: Gravitationswellen**
KI für bessere Quellcodes
Vibration macht Material

Wie funktioniert?

49 Schiffsabgase sauber machen

Aus erster Hand

50 Die Forschung erforschen

44

Markus Jenny



Biologie und Medizin

44 **Massnahmen gegen Insektensterben**
Intensive Landwirtschaft und Artenvielfalt schliessen einander nicht aus.

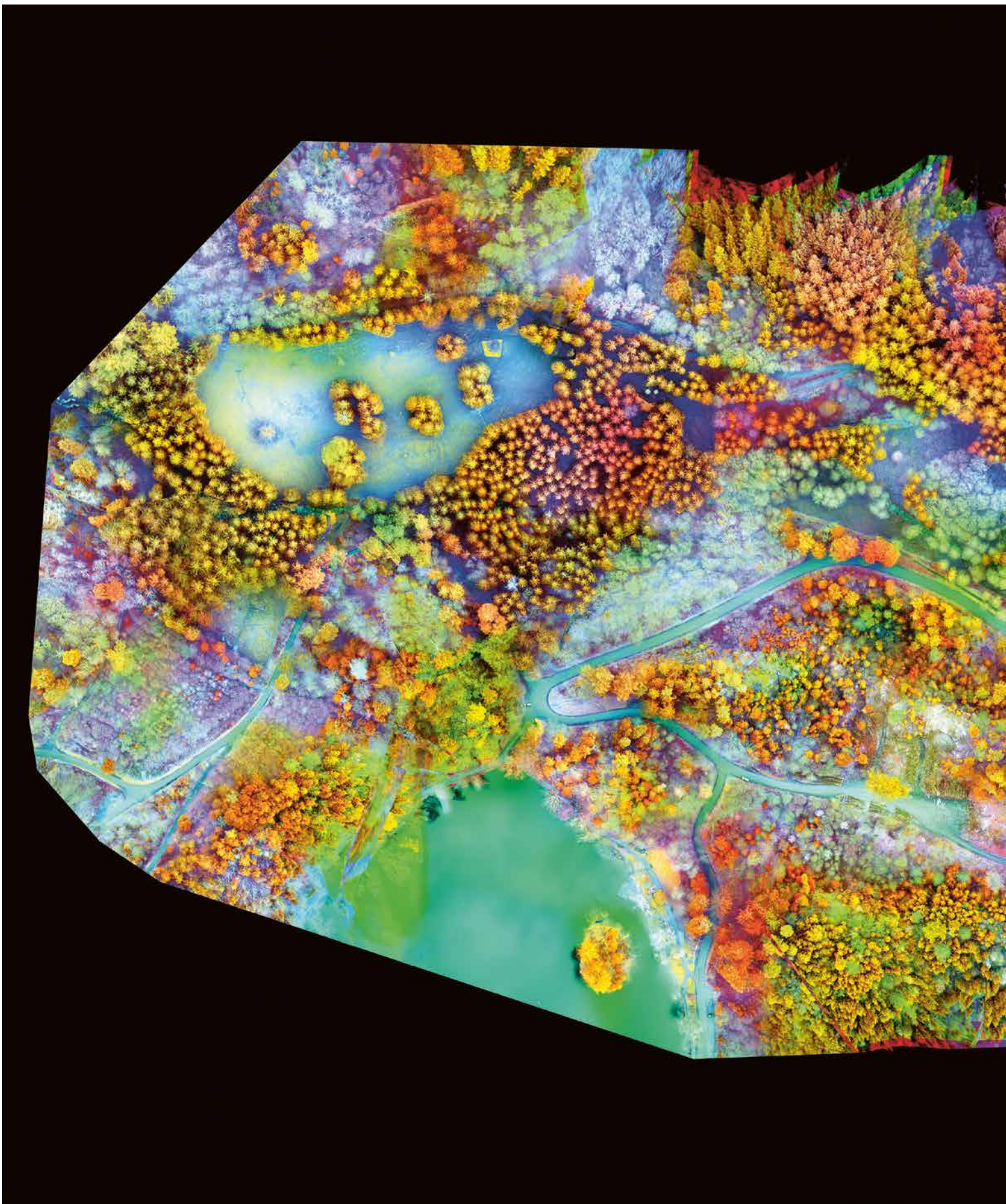
46 **MRI geht auch klein**
Wie schwächere Magnete die Resonanztomografie flexibler machen könnten.

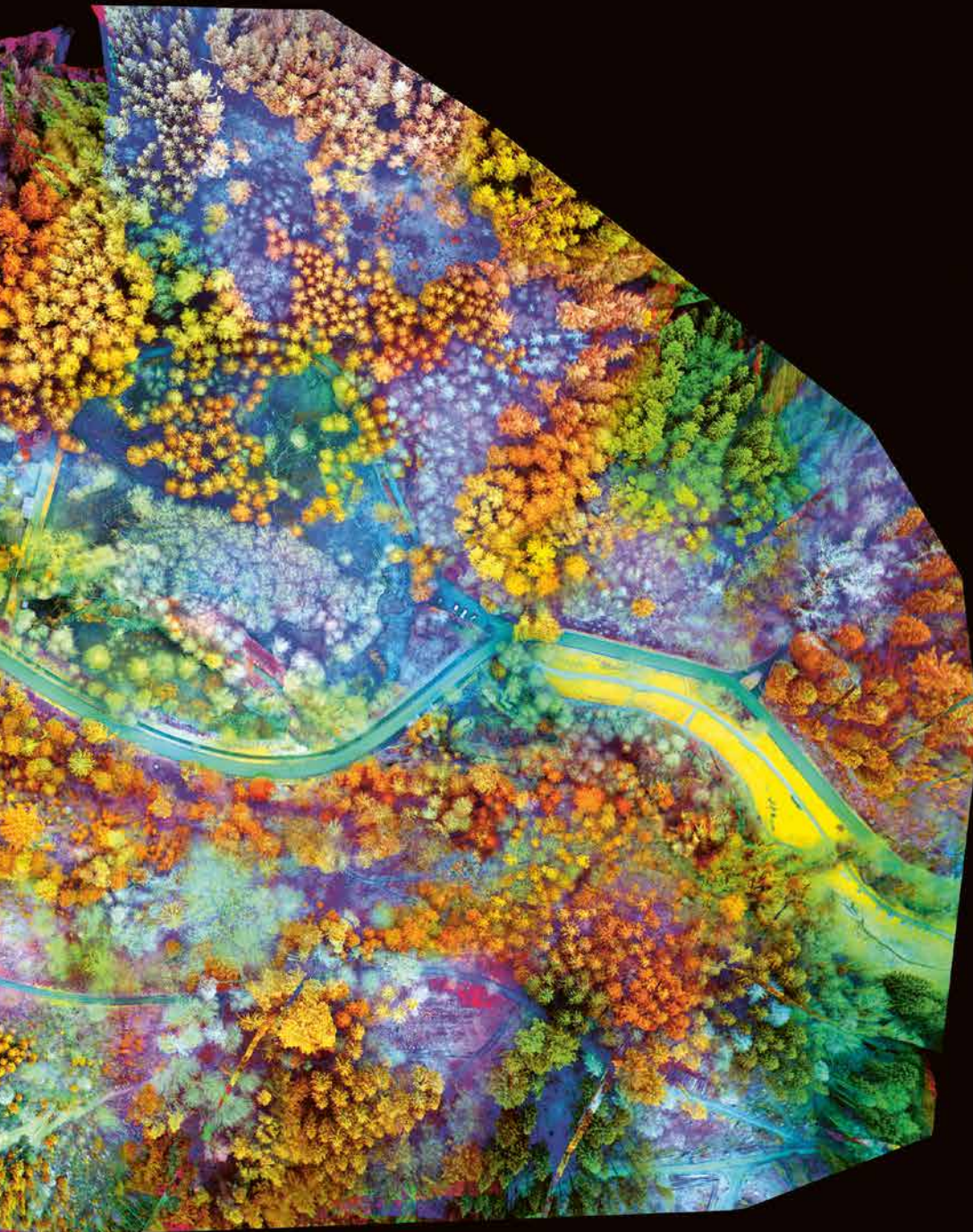
47 **Robustere Bakterien**
Antibiotika können ruhenden Keimen wenig anhaben.

48 **Schlaflos mit Smartphone**
Lebern für Transplantation fit machen
Vogelmännchen haben es eilig

SNF und Akademien direkt

51 Professorinnen werden gestärkt





Schillernder Wald

«Ich war von diesem Feuerwerk der Farben überrascht», sagt Geomatiker Adrian Meyer von der Fachhochschule Nordwestschweiz. «Normalerweise sind Bilder dieser Art eintöniger – Wasser schwarz, Gebäude grün, Wald rot.» Hier reicht die Färbung der Bäume von gelb bis blau, der Weiher und die Strassen sind türkis.

Dieses Bild ist das Ergebnis einer minutiösen Arbeit: Eine Drohne überflog im Schwarzwald in der Nähe von Basel während einer Dreiviertelstunde im Gittermuster ein Gebiet von 400 auf 900 Meter. Die gegenüber verschiedenen Wellenlängen empfindliche Multispektralkamera nahm dabei 431 Fotografien mit einer Auflösung von 10 Zentimeter pro Bildpunkt auf. Eine Software überlagert die Bilder, eine andere ordnet den verschiedenen Wellenlängen Farben zu. In diesem Fall wurden Rot, Blau und Grün für den grünen Bereich des Spektrums, für nahes Infrarot und für Rot an der Grenze des sichtbaren Lichts gewählt. Die beiden letzten Wellenlängen sind interessant, weil sie Aufschluss zur Fotosyntheseaktivität der Pflanzen und damit zu ihrer Gesundheit geben. Der Umriss ist oval, weil die reduzierte Anzahl von Aufnahmen in den Ecken bei der Überlagerung zu Verzerrungen führt.

Erkennbar sind ein gut gedeihender Wiesenstreifen (gelb, unterhalb der Strasse rechts im Bild), Heu in einem Gehege für Hirsche (kleines gelbes Quadrat links oben) oder auch blattlose Bäume (hellblau, oben). Adrian Meyer verbindet diese Bildverarbeitung mit künstlicher Intelligenz: Mit Algorithmen des maschinellen Lernens können aufgrund von solchen Bildern Voraussagen dazu gemacht werden, wo sich Säugetiere aufhalten, die von gesundem Gras oder einer dichten Vegetation angezogen werden.

Das Bild, das beim SNF-Wettbewerb für wissenschaftliche Bilder 2019 ausgezeichnet wurde, ist zumindest teilweise auch ein Produkt des Zufalls: «Ich habe verschiedene Farbkombinationen ausprobiert, bis ich auf diese Zusammenstellung gestossen bin. Es zeigt das enorme Potenzial dieser Methode, uns neue Perspektiven auf scheinbar völlig vertraute Dinge zu eröffnen.» Wie zum Beispiel auf einen ganz normalen Wald. *Daniel Saraga*

Bild: Adrian Meyer

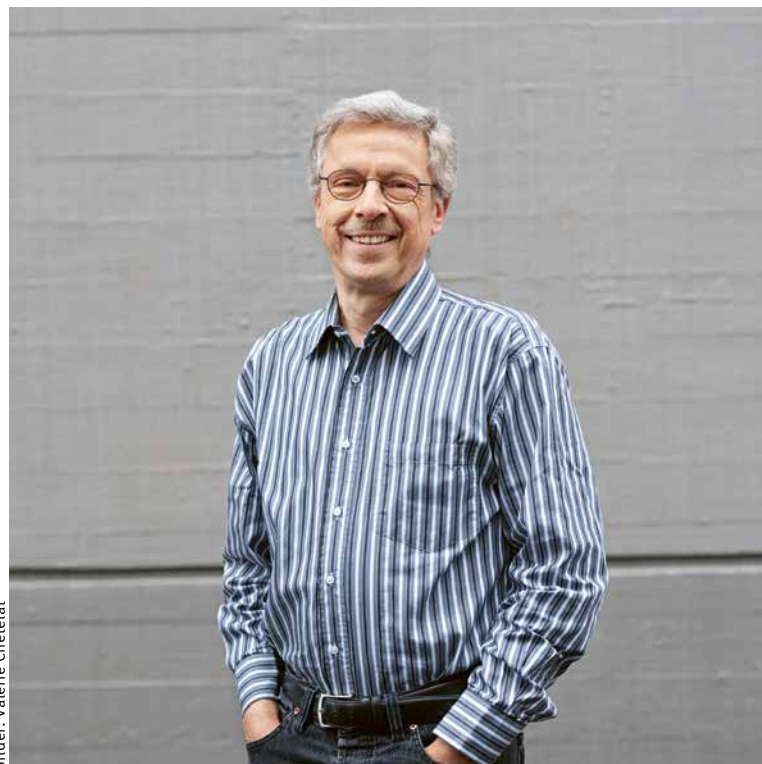


Ja

sagt Mirjam Christ-Crain vom
Universitätsspital Basel.

Sind klinische Studien zu bürokratisch?

Kontrolle durch Swissmedic
und Ethikkommissionen: Wird
die klinische Forschung in der
Schweiz zu stark reglementiert?



Nein

sagt Peter Kleist von der Kantonalen
Ethikkommission Zürich.

Bilder: Valérie Chételat

Vor zehn Jahren konnten klinische Studien am Patienten noch innerhalb weniger Wochen nach der Erstellung des Protokolls begonnen werden. Heute braucht es viel aufwendigere Eingaben bei der Ethikkommission und im Fall von Medikamentenstudien zusätzlich eine Begutachtung durch die Heilmittelbehörde Swissmedic. Wegen dieser bürokratischen Hürden dauert es mittlerweile ein halbes bis ein ganzes Jahr, bevor mit der Forschung begonnen werden kann. Die Anzahl und der Umfang von benötigten Dokumenten steigt, Audits und Inspektionen nehmen zu.

Es ist unbestritten: Patientensicherheit muss allerhöchste Priorität haben. Patientinnen brauchen eine umfassende Aufklärung über die Studie, damit sie mündig über ihre Teilnahme entscheiden können. Die Qualität der Forschung soll verbessert werden. Ethikkommissionen und Swissmedic spielen eine wichtige Rolle und wachen über die Einhaltung der guten klinischen Praxis.

Aber erreichen die Behörden ihr Ziel mit ihren Massnahmen? Nein. Die langen und komplexen Patienteninformationen werden von niemandem mehr gelesen, geschweige denn verstanden. Dies dient

nicht der Sicherheit des Patienten, sondern der juristischen Absicherung des Sponsors. Selbst für alltägliche Tätigkeiten wie zum Beispiel das Lesen eines Studienprotokolls wird eine ausführliche Prozessbeschreibung (standard operating procedure) verlangt. Die Bürokratisierung steht heute in keiner Relation mehr zum tatsächlichen Risiko der Studie.

«Die komplexen Patienteninformationen dienen vor allem der juristischen Absicherung des Sponsors.»

All dies führt zu einem grossen personellen Mehraufwand. Vor lauter Dokumentation geht oft der gesunde Menschenverstand verloren. Die wichtigen, für die Patientin und die Forschung relevanten Punkte gehen unter. Dies führt nicht zu mehr Patientensicherheit, im Gegenteil: Es besteht das Risiko, dass echte Sicherheits-signale zwischen all den unwichtigen Formalismen übersehen werden.

Junge Ärztinnen werden immer mehr von der Administration erstickt und dadurch oft von einer Karriere in der Forschung abgeschreckt. Die zunehmende Bürokratisierung verhindert innovative und qualitativ hochstehende Studien und verschlingt Ressourcen, die viel sinnvoller für die Wissenschaft selbst und die Probanden einzusetzen wären. Resultat: Die Zahl der von Forschenden selbst initiierten und unabhängigen Studien wird abnehmen, besonders verglichen mit finanzstarken, von der Pharmaindustrie gesponserten Studien – ein herber Verlust. Damit der Forschungsstandort Schweiz effizient und attraktiv bleibt, muss die ausufernde Bürokratie dringendst eingedämmt werden.

Mirjam Christ-Crain ist klinische Professorin und Co-Departementsleiterin am Universitätsspital und an der Universität Basel. Sie ist seit 2016 Mitglied des Schweizerischen Wissenschaftsrates (SWR).

Forschung ist ein hohes Gut. Aber es steht einiges auf dem Spiel: Die Studienteilnehmenden müssen geschützt werden und die Resultate zuverlässig sein. Entsprechend ist auch der Qualitätsanspruch an Forschung hoch. Ethikkommissionen sind bestrebt, ihren Beitrag zur Qualitätssicherung zu leisten: Es bedarf einer präzisen Planung und einer durchdachten, standardisierten Studiendurchführung. Alles muss sorgfältig dokumentiert werden. Das ist nicht bürokratisch, sondern selbstverständlich – unabhängig von den Behörden.

«Je defizitärer das Gesuch, umso länger dauert es bis zur finalen Bewilligung.»

Diese Anforderungen sind nicht neu. Die international anerkannten Regeln der guten klinischen Praxis gelten seit 2002 in der Schweiz auch für die akademische Heilmittelforschung – denn hinsichtlich des Anspruchs auf Teilnehmerschutz und Datenvalidität gibt es keinen Unterschied zur industriellen Forschung.

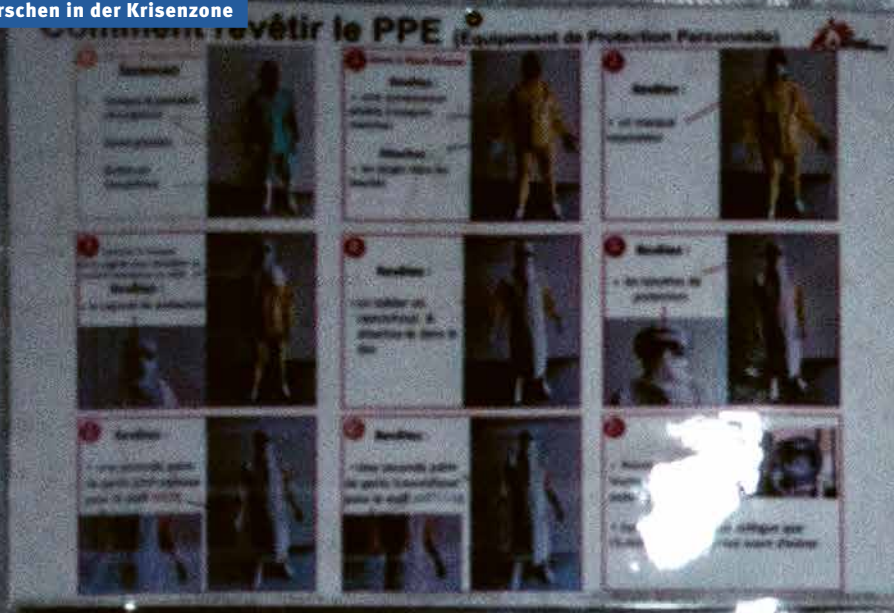
Ethikkommissionen bewilligen Forschungsvorhaben, nachdem sie die Erfüllung wissenschaftlicher, ethischer und rechtlicher Anforderungen überprüft haben. Dass ein erheblicher Anteil der Gesuchstellenden zunächst Mängelbescheide erhält und administrative Hürden nehmen muss, ist nicht der grossen Bürokratie, sondern meistens einer unzureichenden Planung und mangelndem Qualitätsbewusstsein geschuldet.

Zum Beispiel ist die Forschungsfrage unklar, das Studiendesign ungeeignet, um die Forschungsfrage zu beantworten, sind die Beurteilungskriterien für den Erfolg nicht festgelegt oder ist die statistische Planung mangelhaft. Manchmal werden die Verantwortlichen im Studienteam unzureichend festgelegt, Risiko-minimierende Massnahmen nicht ausgeschöpft, ist der Umgang mit Datenschutzbestimmungen mitunter grosszügig und nicht zuletzt die Patientenaufklärung häufig unverständlich. Und: Je defizitärer das Gesuch, umso länger dauert es bis zur finalen Bewilligung.

Dass viele Resultate nicht reproduzierbar sind und ein Viertel der Studien vorzeitig abgebrochen wird, sind objektive Belege für Qualitätsdefizite der Forschung.

Die Wissenschaftsgemeinschaft selbst hat Massnahmen eingeleitet, um den bestehenden Problemen zu begegnen. Eine wesentliche Rolle kommt den Clinical Trial Units an den Universitätsspitalern zu. Sie tragen hoffentlich noch stärker als die Ethikkommissionen zur Lösung des Kernproblems bei. Das ist nicht die Bürokratie, sondern sind die mangelnden Kapazitäten für die Planung und die Qualitätssicherung der akademischen Forschung. Sind diese gegeben, werden auch weniger Mängel beanstandet.

Peter Kleist ist seit 2015 Geschäftsführer der Kantonalen Ethikkommission Zürich. Der ehemalige Arzt hat in der pharmazeutischen Industrie Medikamente entwickelt und klinische Studien durchgeführt.

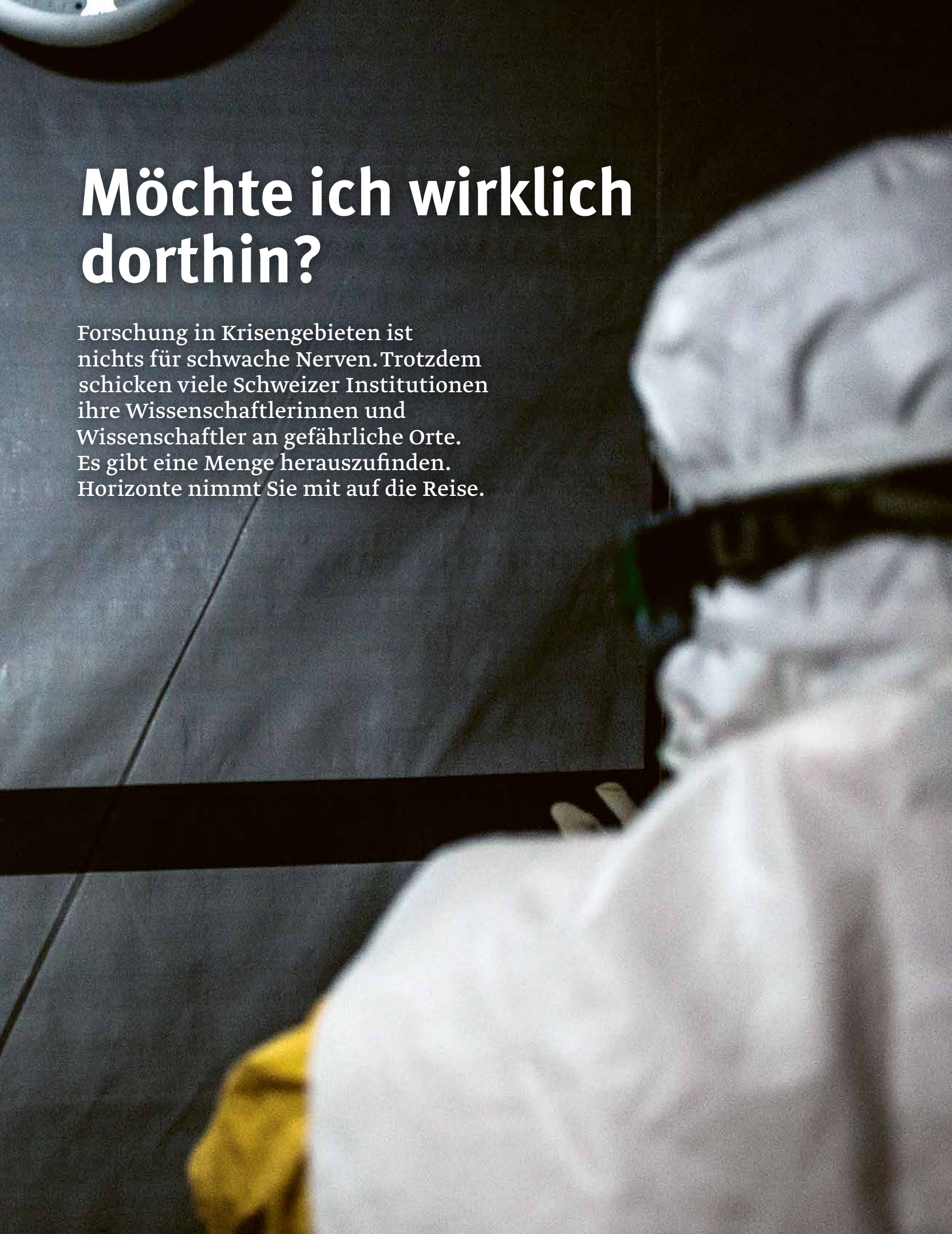


Letzte Selbstkontrolle in einem Zentrum von Ärzte ohne Grenzen in Butembo (Demokratische Republik Kongo): Die Gefahr kommt nicht nur von den Ebolaviren, auch die Behandlungszentren werden angegriffen. Dieses hier musste deswegen im Februar 2019 seine Aktivitäten einstellen.

Bild: John Wessels/AFP/Getty Images

Möchte ich wirklich dorthin?

Forschung in Krisengebieten ist nichts für schwache Nerven. Trotzdem schicken viele Schweizer Institutionen ihre Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler an gefährliche Orte. Es gibt eine Menge herauszufinden. Horizonte nimmt Sie mit auf die Reise.



Selbst Teil des Konflikts werden

Feldforschung für den Frieden kann Wissenschaftler und Befragte in Bedrohungslagen bringen. Und die Objektivität ist schwierig aufrechtzuerhalten. Warum solche Einsätze trotzdem nötig sind.

Von Julia Richter

Syrien, Jemen, Ukraine - Berichte über Kriegstote aus diesen Ländern sind an der Tagesordnung. Doch diese Regionen sind bei Weitem nicht die einzigen: Insgesamt 372 Konflikte weltweit, davon 213 gewaltsam, zählte das Heidelberger Institut für Internationale Konfliktforschung 2018. Zahlen, die die Bedeutung der akademischen Friedens- und Konfliktforschung belegen. Diese sucht nach Grundmustern, Ursachen und Dynamiken von Auseinandersetzungen, um diese in der Zukunft zu verhindern oder abzuschwächen.

Wer Konflikte quantitativ untersuchen möchte, kann dies teilweise vom Schreibtisch aus realisieren - beispielsweise durch die Analyse von Zeitungsartikeln, Online-Portalen oder Satellitenbildern. Ebenso wichtig ist jedoch die Forschung in den betroffenen Gebieten selbst. Für Oliver Jütersonke vom Zentrum für Konflikt, Entwicklung und Friedensförderung am Graduate Institute in Genf ist die Forschung vor Ort beispielsweise dann zentral, wenn man die Lage der Individuen in einem unsicheren Gebiet verstehen will: «Die Frage, wie ein Bürger im Nordirak seinen Alltag unter der Herrschaft des IS empfand, kann aus der Distanz nicht beantwortet werden.»

Doch die Feldforschung in von gewaltsamen Auseinandersetzungen geprägten Gebieten ist anspruchsvoll, weil der Zugang zu Interviewpartnern häufig erschwert ist. «Es ist sehr schwierig, grosse Umfragen zu machen», sagt Jütersonke, der früher auch für die Weltbank in Osttimor zu urbaner Gewalt forschte. «Wenn wir in gewissen

Stadtvierteln auf Leute zugegangen sind, hat sich oft niemand getraut, detaillierte Aussagen zu machen.»

Zudem stellt sich in der Feldforschung in Konfliktgebieten eine Reihe von ethischen Problemen. Denn die Wissenschaftler können ihre Auskunftspersonen durch ihre Arbeit in eine physische oder psychische Bedrohungslage bringen und damit zu einem Teil des Problems werden. «Feldarbeit ist ein ethisches und politisches Minenfeld», sagt Rahel Kunz, die an der Universität Lausanne lehrt und in verschiedenen Post-Konflikt-Situationen, unter anderem im Rahmen eines SNF-Projekts in Liberia und Nepal, zu Gleichstellungsfragen forschte.

Störvariable Forschung

Es ist allgemeine Herausforderung für die Sozialwissenschaftlerinnen, dass sie, wenn sie sich zu Forschungszwecken in ein gesellschaftliches Gefüge begeben, selbst zu Akteurinnen werden, die den Forschungsgegenstand durch ihre Präsenz verändern. Obwohl es zu den Grundlagen der empirischen Sozialforschung gehört, diese Situation zu reflektieren, bleibt die Forschung in Konfliktgebieten aussergewöhnlich: Sie wird schnell existenziell. Zum Beispiel für Interviewpartner, die für ihre Teilnahme an Forschungsprojekten bestraft werden. Oder Frauen, die über häusliche Gewalt Auskunft geben und sich damit dem Risiko aussetzen, noch mehr Gewalt zu erfahren. Zudem sind Menschen in Konfliktgebieten oft traumatisiert. Durch ihre Teilnahme an einem Forschungsprojekt setzen sie sich dem Risiko einer Retraumatisierung aus.

«Feldarbeit ist ein ethisches und politisches Minenfeld.»

Rahel Kunz

Bei der Forschung in Konfliktgebieten ist es zudem schwierig, die wissenschaftliche Objektivität aufrechtzuerhalten. Zum Beispiel, wenn Forschende Mitleid mit den von ihnen befragten Personen haben oder wütend werden. Oder wenn sie von der einen oder anderen Seite instrumentalisiert werden. Oliver Jütersonke hat dies in Madagaskar erlebt: «Wenn man als Forscher in ein von Konflikten geprägtes Land kommt und sich mit bestimmten Personen anfreundet, kann es schon sein, dass man in eine politische Ecke gedrängt wird.» Dann gelte man schnell nicht mehr als unabhängig und neutral, sondern werde als parteiisch wahrgenommen, was das Verhalten der Auskunftspersonen natürlich beeinflusse.

Keinen Schaden anrichten

Diese Herausforderungen zeigen, dass Forschende sich immer dem lokalen Kontext anpassen und konflikt sensitiv vorgehen müssen. So sollten sie sich der verschiedenen Interessen in den Auseinandersetzungen und der spezifischen Gegebenheiten vor Ort bewusst sein und sich darüber Gedanken machen, wie dies ihre Forschungstätigkeit beeinflussen kann. «Das oberste Handlungsprinzip von Forschenden in einem Konfliktgebiet muss heissen: «do no harm», sagt Lars-Erik Cederman. Er forscht an der ETH Zürich über die Zusammenhänge struktureller Ungleichheit und gewaltsamer Konflikte und erhielt 2018 den Schweizer Wissenschaftspreis Marcel Benoist.

Sehr wichtig für einen solchen konflikt sensitiven Ansatz sind Partnerschaften mit Wissenschaftlerinnen, NGOs und anderen Stakeholdern vor Ort. «Lokale Forschungspartner ermöglichen den Zugang zu Interviewpartnern, unterstützen bei Bedarf in der linguistischen und kulturellen Übersetzung und erlauben auch ein langfristiges Engagement vor Ort», sagt Rahel Kunz.

Lohnt sich in Anbetracht der methodologischen und ethischen Herausforderungen die risikoreiche Forschung in Konfliktgebieten? Welchen konkreten Nutzen bringt die Friedensforschung in der politischen Realität? Es gibt verschiedene Möglichkeiten, die Forschungsergebnisse in die Praxis zu übertragen. So können Forschende versuchen, mit ihren empirischen Erkenntnissen politische Entscheidungsträger zu beeinflussen. Sie können zudem in internationalen Expertenkommissionen zur Konfliktmediation Einsitz nehmen oder versuchen, mit Öffentlichkeitsarbeit Diskussionen anzuregen.

Ob die Friedensforschung tatsächlich Konflikte verhindern und die Welt

zu einem friedlicheren Ort machen kann, ist allerdings schwierig herauszufinden. Denn die Dynamik gewaltsamer Konflikte ist komplex, und es mangelt an verfügbaren Daten. «Es ist in den meisten Fällen kaum möglich, den genauen Einfluss unserer Forschung auf Friedens- und Konfliktprozesse zu messen», sagt ETH-Professor Lars-Erik Cederman.

Wie Cederman weiter ausführt, ist der Einfluss der akademischen Konfliktforschung auf das Handeln politischer Entscheidungsträger selten direkt. «Sie trägt aber dazu bei, die Debatte über Massnahmen von Staaten und Organisationen zu beeinflussen.» Gerade im Zeitalter von Fake News sei eine evidenzbasierte Entscheidungsfindung mit Fakten zu Konflikttrends und -ursachen sehr wichtig. Ähnlich sieht das auch Laurent Goetschel, Direktor der Schweizerischen Friedensstiftung Swisspeace: «Wenn wir Erkenntnisse mit Umsetzungspotenzial generieren und dafür sorgen können, dass ein Thema auf die Verhandlungsebene gebracht wird und die richtigen Akteure am Verhandlungstisch sitzen, ist schon viel erreicht.» Beispielsweise unterstützt Swisspeace die syrische Zivilgesellschaft darin, ihren Anliegen Gehör zu verschaffen und im Friedensverhandlungsprozess mitzuwirken. «Mit unserer Arbeit möchten wir auch dazu beitragen, den am Konflikt beteiligten Akteuren andere Wege als Gewalt aufzuzeigen.»

Julia Richter ist freie Journalistin und wissenschaftliche Mitarbeiterin an der ZHAW.

«Wenn man sich als Forscher mit bestimmten Personen anfreundet, kann es schon sein, dass man in eine politische Ecke gedrängt wird.»

Oliver Jütersonke

Der Kalte Krieg und die Forschung

Die Friedens- und Konfliktforschung etablierte sich im Verlauf des 20. Jahrhunderts als eigenständige wissenschaftliche Disziplin. Mit der Auflösung der Sowjetunion und dem damit verbundenen Ende der Ost-West-Konfrontation erlebte sie einen Umbruch, der das Forschungsgebiet bis heute prägt. Vor 1991 lag der Fokus auf der nuklearen Aufrüstung und auf spieltheoretischen Analysen von Sicherheitsdilemmata.

Nach dem Kalten Krieg rückten neue Konfliktarten in den Vordergrund. Neu wurden innerstaatliche Konflikte, Terrorismus und Guerillakriege vermehrt untersucht. Auch die Fragen nach den Ursachen wurden neu losgelöst von Ost-West-Ideologien analysiert und betrachten beispielsweise auch das Klima oder Minderheitenprobleme.



Matti Barthel von der ETH Zürich ist ein Schnappschuss gelungen: Im Nationalpark Virunga in der Demokratischen Republik Kongo sammelte er Bodenproben. Gleichzeitig kämpfen dort Parkwächter gegen Aufständische und Wilderer.

Bild: Matti Barthel/ETH Zürich



SCHWEIZ

16 **Alain Brechbühl**

beobachtet gewaltbereite Fussballfans im Gästesektor des Stadions.

DEMOKRATISCHE REPUBLIK KONGO

16 **Aita Signorell**

geht Krankheiten auf den Grund, umgeben von Dschungel und Rebellen.

MYANMAR

17 **Julia Palmiano Federer**

spricht bei Waffenstillstands-Verhandlungen mit allen Seiten.

BURKINA FASO UND TSCHAD

18 **Fritz Brugger**

untersucht, wofür informelle Goldschürfer ihren Lohn ausgeben.

NIGERIA UND INDONESIEN

20 **Christelle Rigual**

analysiert die Rolle der Männlichkeit in der Dynamik von Konflikten.

Sie sind mitten im Krisenherd

Zwischen Rebellen und Regierung, unter gewaltbereiten Fussballfans oder in unkontrollierten Goldminen: Fünf Forschende berichten, wie sie mit Gefahren in Risikogebieten umgehen.

«Einige Fans warfen Böller in meine Richtung»

«Gewalt ist ein interessantes Phänomen und leider Bestandteil unseres Lebens. Meine Forschung soll dazu beitragen, dass Sportveranstaltungen sicherer werden. Die Erkenntnisse fliessen weiter zu Partnern im Fussball und Eishockey. Gerade evaluiere ich das Good-Hosting-Konzept. Die Swiss Football League und die Klubs versuchen, die Gästefans stärker willkommen zu heissen und so das Gewaltpotenzial zu reduzieren. Ich beobachte den Eingangsbereich zum Stadion und befrage Gästefans während des Spiels.

Die grösste Gefahr ist, dass mich Fans mit zivilen Polizisten verwechseln. Die Fronten zur Polizei sind stark verhärtet. Deshalb stelle ich so viel Transparenz über meine Arbeit her wie möglich. Wenn ein Fan wissen will, was ich gerade aufgeschrieben habe, zeige ich ihm meine Notizen. Zudem habe ich einen Batch umgehängt, der mich als Forscher ausweist. Zwei Wochen vor dem Spiel hole ich bei den Klubs und der Fankurve des Gästevereins das Okay für meine Arbeit ein. Selten kommt es dennoch zu heiklen Situationen.

Vergangenes Jahr hielten mich Fans für einen Journalisten, worauf ich den Gästesektor verlassen musste. Vor ein paar Wochen meinten einige Fans ausserhalb des Stadions, ich sei ein Polizist, und warfen einen Böller in meine Richtung. Insgesamt ist mein Verhältnis zu den Anhängern jedoch gut und vertrauensvoll. Nur so ist meine Arbeit möglich.» Aufgezeichnet von Simon Jäggi

Valérie Chételat



ALAIN BRECHBÜHL

Institut für Sportwissenschaft,
Universität Bern

Gewalt an Sportveranstaltungen

DEMOKRATISCHE REPUBLIK KONGO

«Angst hatte ich nie, dafür fehlte mir die Zeit»

«Die Sicherheitslage im Kongo ist sehr volatil. Die grössten Risiken gehen von Krankheiten aus. Immer wieder kommt es zum Beispiel zu Cholera- oder auch Ebolaausbrüchen. Ich habe eine klinische Studie im nördlichen Landesteil mit anspruchsvoller Sicherheitslage betreut. Eine Forschungsstation befand sich in einem undurchdringlichen und dicht bewaldeten Gebiet, wo die Lord's Resistance Army aktiv war. In den umliegenden abgelegenen Dörfern kam es regelmässig zu Plünderungen und brutalen Angriffen durch die Rebellen.

Möglich war diese Arbeit nur durch die enge Zusammenarbeit mit Partnern vor Ort, insbesondere mit Ärzten ohne Grenzen. Ich führte mit dem Gebietsverantwortlichen jeweils ein detailliertes Security-Briefing durch: jüngste Zwischenfälle, Ausgangssperren und No-go-Areas. Ich bewegte mich immer nur in Fahrzeugen, die mit Funk und Satellitensender ausgestattet waren.

Angst hatte ich nie, dafür fehlte mir auch die Zeit. Der Terminplan im Feld ist immer sehr eng getaktet. Aber ich befand mich jeweils in erhöhter Alarmbereitschaft. Schwierige Bedingungen sollten uns nicht davon abhalten, neue Wirkstoffe vor Ort zu testen. Auch die Menschen dort haben ein Recht auf die Erforschung ihrer Gesundheitsprobleme und auf medizinische Versorgung.»

Aufgezeichnet von Simon Jäggi




AITA SIGNORELL

Schweizerisches Tropen-
und Public-Health-Institut, Basel

Tropenkrankheiten

Valérie Chételat



MYANMAR

«Es bleibt dieses alte orwellsche Gefühl»

«Obwohl viele meiner Interviews zum Friedensprozess in Myanmar im geschützten Rahmen in Hotels stattfanden, war doch immer eine Bedrohung spürbar - vor allem für meine Gesprächspartner von ethnischen Minderheiten. Die eigene Meinung zu äussern verlangt Mut. Ich untersuche die Rolle von Mediatoren aus NGOs bei Waffenstillstands-Verhandlungen: Bringen sie ihre Normvorstellungen in die Verhandlungen ein? Ich muss bei Treffen an die Risiken für meine Interviewpartner denken und sie nicht der Regierung ausliefern. Ich verbrachte 18 Monate für die Forschung in Myanmar, zuletzt bis im August 2018 in Mawlamyine. Myanmar ist ein Vielvölkerstaat mit 135 ethnischen Gruppen - teilweise noch bewaffnet.

Die Forschung ist riskant. Ich meine damit nicht alltägliche Gefahren, die jeder Tourist kennt. Es ist das Gefühl, ständig ohne Vorwarnung in Schwierigkeiten geraten zu können. Einmal wurde ich zum Treffen mit einem hohen Regierungsbeamten von Soldaten zu dessen Haus begleitet - von Maschinengewehren umgeben. Nach Minuten des Schweigens begann ich auf Englisch zu sprechen, sofort hielt mir meine Begleiterin den Mund zu. Es gab hektische Diskussionen, die ich nicht verstand. Sie hatte mich als Einheimische vermittelt, um den Termin zu erhalten. Viele Leute sagen, ich sehe wie eine Einheimische aus. Ich bin in Manila geboren und bin mit meinen Eltern nach Vancouver ausgewandert.

Gefährliche eigene Meinung

In Myanmar habe ich anfangs gern einheimische Kleidung getragen. Bis mich ein Mann wütend bedrängte, als er merkte, dass ich trotz meines Aussehens keine Einheimische bin. Auch bei Interviews irritierte es Gesprächspartner, dass ich nicht die Landessprache spreche. Dabei ist es der beste Schutz, westlich gekleidet zu sein und Englisch zu sprechen, ebenso mein kanadischer Pass und mein Arbeitsvisum. Ohne kann man auf dem Land schnell in Gefahr geraten. In Myanmar kann es immer noch gefährlich sein, seine Meinung zu teilen. Es bleiben Reste dieses alten orwellschen Gefühls.»

Aufgezeichnet von Hubert Filser

Valérie Chételat



JULIA PALMIANO FEDERER

Stiftung Swisspeace
und Universität Basel

Waffenstillstands-Verhandlungen



IMMIGRATION MYANMA
8Q - 998
05 NOV 2017
05.20

«Westliche Kleidung ist der beste Schutz.»



FRITZ BRUGGER

Zentrum für Entwicklung
und Zusammenarbeit (NADEL),
ETH Zürich

Rohstoffabbau

«Wir müssen die lokalen Machtstrukturen respektieren»

«Gerade arbeiten wir an einem Projekt im Norden von Burkina Faso. In einer Region, in der es zuletzt zunehmend zu gewaltsamen Konflikten gekommen ist. Wir forschen dort zu Kleinbergbau in Goldminen, dem sogenannten Artisanal and Small-Scale Mining. Die Menschen schürfen dort das Edelmetall ohne Kontrolle durch die Behörden. Die Minen sind nicht viel mehr als einfache Gruben. Menschen steigen in enge Schächte ab und tauchen mit gefüllten Kübeln wieder auf. Sie arbeiten mit Pickel, Schaufel und hochgiftigen Chemikalien.

Wir interessieren uns für die Frage, wofür die Goldgräber ihren Gewinn ausgeben. Es besteht die etwas stereotype Annahme, dass die Männer das Geld für Frauen, Alkohol und Motorräder verbubeln. Wir wollen wissen, wie weit das zutrifft und ob nicht auch ein Teil des Geldes in die Landwirtschaft zurückfliesst, aus der die meisten Minenarbeiter kommen, oder ob es für produktive Investitionen verwendet wird. Forschungskolleginnen und -kollegen untersuchen parallel die Auswirkungen des Goldabbaus auf die Arbeiter und die Umwelt.

Als fremder Europäer trifft man im Umfeld der Minen grundsätzlich einmal auf Skepsis. Die Arbeiter halten dich für den Vertreter einer Bergbaufirma, die das Gebiet für sich beanspruchen will, oder sie befürchten, du meldest der Regierung die Verwendung von verbotenen Zyanid. Der Empfang kann deshalb durchaus unfreundlich ausfallen. Eine grosse Herausforderung ist oft die unübersichtliche Situation vor Ort. In den grössten Minen arbeiten bis zu tausend Menschen. Eine zentrale Verwaltung gibt es keine, stattdessen verschiedene Patrons mit eigenen Schächten und Angestellten. Daneben existieren traditionelle Landrechte und lokale Autoritäten. Daraus ergibt sich ein komplexes Netz von Machtstrukturen und Abhängigkeiten, das nur schwer durchschaubar ist.

Wir arbeiten deshalb mit lokalen Partnern, die mit der Situation vertraut sind. Sie klären ab, wer vor Ort die Entscheidungsträger sind, und befinden letztlich darüber, ob wir auf den Minen tätig sein können. Wir müssen deshalb immer auch persönlich bei allen einflussreichen Autoritäten vorsprechen. Es ist wichtig, dass die Menschen vor Ort unsere Ziele und unser Vorgehen verstehen. Sie wollen Gewissheit, dass unsere Arbeit ihr Geschäft nicht bedroht.

Schliesslich verdienen sie ihr Leben damit. Nur wenn wir die lokalen Machtstrukturen verstehen und respektieren, können wir unsere Forschung sicher durchführen.

Der Aufbau von Vertrauen erfordert Geduld und Respekt gegenüber den Menschen auf allen Seiten. Auch wenn Kinder in den Minen arbeiten, Arbeiter ausgebeutet werden oder die Umwelt leidet. Nur wenn wir uns ohne Werturteile auf die Menschen vor Ort einlassen, können wir seriös forschen. Das Vertrauen gewinnen wir immer nur vorläufig. In Burkina Faso sind wir deshalb nach der ersten Forschung zurückgegangen, um unsere Ergebnisse allen Beteiligten vor Ort zu präsentieren. Das wurde sehr geschätzt. Im Tschad habe ich mich auch schon mit Vertretern von Ölfirmen informell zum Essen getroffen, um eine Beziehung aufzubauen. Es gibt aber auch klare Grenzen: Abkürzungen über Bestechung sind keine Option. Das führt nur zu weiteren Schwierigkeiten.

Politisch aufgeladenes Thema

Trotz allen Vorsichtsmassnahmen können Situationen eskalieren. Besonders dann, wenn wir uns ungeschickt verhalten oder eine Situation nicht mit der nötigen Umsicht betrachten. Ich war kürzlich in einem Gebiet in Burkina Faso, als gerade eine neue Goldmine entdeckt wurde. Wie aus dem Nichts kamen aus allen Richtungen Hunderte von Minenarbeitern mit ihren Motorrädern angefahren. Die Nervosität war spürbar. Als Weisser hältst du in einem solchen Moment besser Distanz. Einige Wochen später bin ich in ein Dorf gefahren, um mit den Bewohnern über ihre Erfahrung mit einer industriellen Mine in ihrer Nachbarschaft zu sprechen. Die Stimmung war ziemlich angespannt. Als die Gereiztheit zunahm, beschloss ich, mein Vorhaben abzubrechen und weiterzufahren.

Das Forschungsthema ist politisch stark aufgeladen - besonders im industriellen Bergbau, wodurch wir leicht zur Projektionsfläche für bestehende Konflikte werden. Bei meiner Arbeit muss ich deshalb immer das grössere Bild lesen und verstehen, in welchem Kontext ich mich bewege: Welche Konflikte existieren, wo liegen die Konfliktlinien, und welche Risiken resultieren daraus für unsere Arbeit? Das stets im Blick zu behalten, ist eine grosse Herausforderung.»

Aufgezeichnet von Simon Jäggi

«Als die Gereiztheit zunahm, beschloss ich, mein Vorhaben abzubrechen und weiterzufahren.»

«Einer Kollegin wurde bei einem bewaffneten Überfall das Auto entwendet.»

NIGERIA UND INDONESIEN

«Die Forschenden spielen das Erlebte herunter»

«Wir analysieren den Einfluss von Genderaspekten auf Gewaltprozesse, die Konfliktbewältigung und die Friedensförderung in verschiedenen Regionen Indonesiens und Nigerias. Insbesondere, was als männlich gilt, prägt die gesellschaftlichen Vorstellungen und die individuellen, kollektiven und institutionellen Verhaltensmuster massgeblich.

Forschung in diesem Bereich ist mit zahlreichen Risiken verbunden. Einer Kollegin von mir wurde bei einem bewaffneten Überfall das Auto entwendet. Auch ihr Laptop wurde gestohlen, womit sie einen beträchtlichen Teil ihrer Forschungsdaten verlor. In Indonesien verlangten Mitglieder einer bewaffneten Gruppe, dass sie interviewt werden. Die Konfrontation endete glücklicherweise friedlich. Im vergangenen Jahr hat das Wiederaufflammen von Gewalt in gewissen Gemeinschaften im zentralnigerianischen Hochland zu Strassenblockaden und Ausgangssperren geführt. Deshalb mussten wir darauf verzichten, einen Dokumentarfilm über unsere Forschungsarbeit zu drehen. Gewisse Gefahren sind nicht vorhersehbar. Ich wollte 2018 während eines Forschungsaufenthalts in Indonesien die Insel Lombok erkunden und erlebte dann ein Erdbeben. Zwar blieb ich unverletzt, doch ich habe mich gefragt, ob meine Forschung den Preis wirklich wert ist. Die Antwort lautet weiterhin: ja.

Gefährliche Ironie

Meines Erachtens fehlt eine Plattform, auf der sich Forschende über die Risiken vor Ort informieren und sich entsprechend vorbereiten können. Aus meiner Sicht als Expertin für Genderfragen fällt mir auf, dass die Forschung von sehr männlichen Idealen geprägt ist. Dies lässt wenig Platz, um Emotionen zu zeigen und über Ängste zu sprechen. Forschende, die angespannte Situationen erlebt haben, spielen diese Gefahren nach ihrer Rückkehr häufig herunter oder erzählen mit Ironie davon. Das führt zu einem Teufelskreis aus Isolation und mangelnder institutioneller Begleitung der Forschenden.»

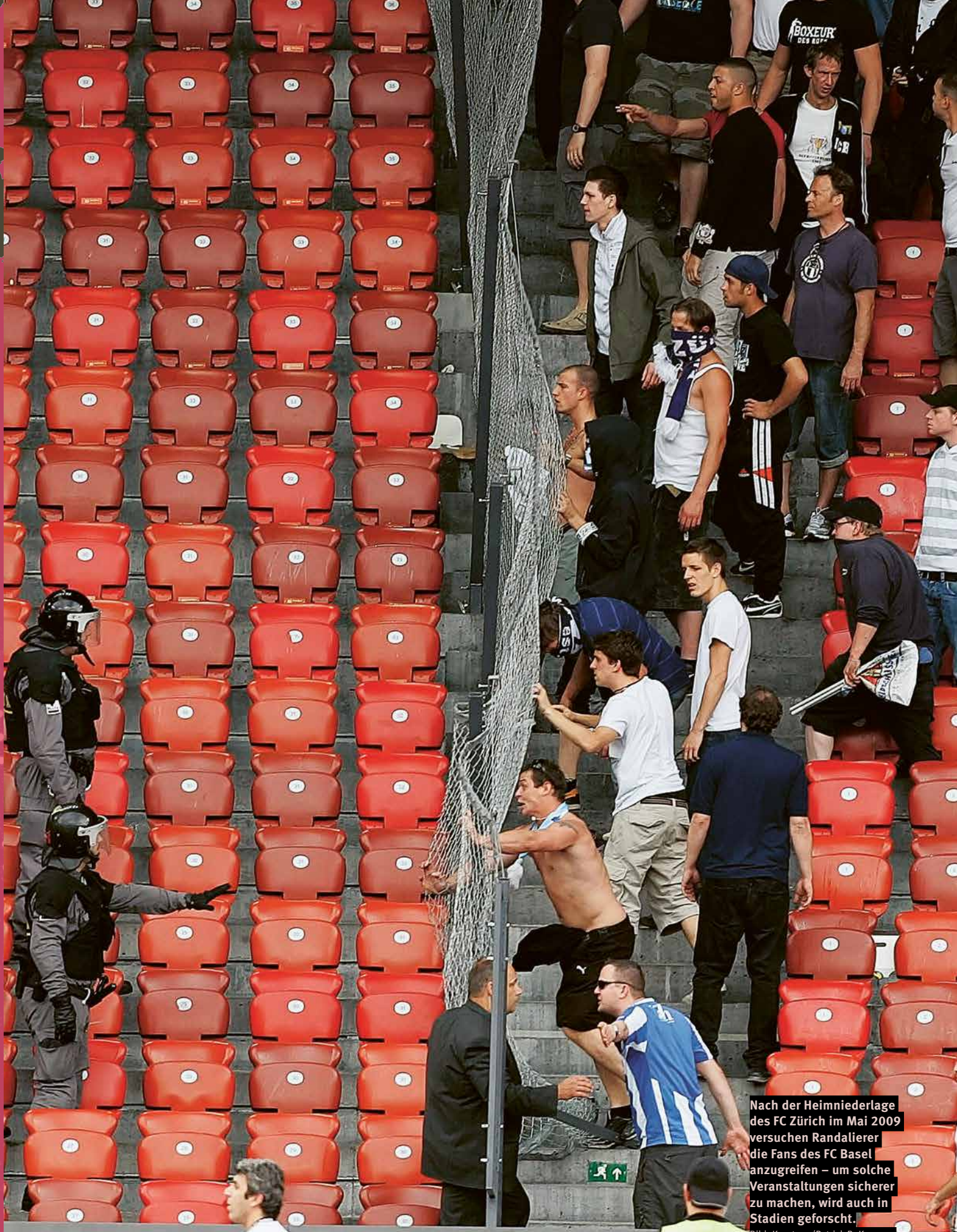
Aufgezeichnet von Patricia Michaud

CHRISTELLE RIGUAL

Hochschulinstitut für internationale Studien und Entwicklung (IHEID), Genf

Friedensförderung

Valérie Chételat



Nach der Heimmiederlage des FC Zürich im Mai 2009 versuchen Randalierer die Fans des FC Basel anzugreifen – um solche Veranstaltungen sicherer zu machen, wird auch in Stadien geforscht.

Bild: Keystone/Patrick B. Kraemer

stewards.ch
723

1 MIR S



Der Gewalt in die Augen schauen:
Bei der Myint Mo Myittar Single
Mothers' Foundation in Rangun
(Myanmar) ist die im achten
Monat schwangere und unverhei-
ratete Frau erstmals sicher.

Bild: Phyo Hein Kyaw/AFP/Getty Images

Sicherheit beginnt vor der Abreise

Forschungsinstitutionen sind verpflichtet, für das Wohlergehen ihrer Mitarbeiter zu sorgen. Checklisten, Hotlines und Debriefings gehören bei Einsätzen in Risikozonen deswegen dazu. *Von Theodora Peter*

Es ist der Albtraum jeder Organisation, die in Konfliktzonen im Einsatz steht: Bewaffnete überfallen 2012 nahe eines Flüchtlingslagers im Osten Kenias den Konvoi der norwegischen Hilfsorganisation Norwegian Refugee Council (NRC). Der Chauffeur stirbt, weitere NRC-Mitarbeiter werden verletzt und verschleppt. Der Fall sorgte für Aufsehen, weil ein Mitarbeiter die Hilfsorganisation wegen grober Fahrlässigkeit verklagte. Er litt nach seiner Rückkehr an einer posttraumatischen Belastungsstörung und war arbeitsunfähig. Das NRC räumte Mängel bei der Vorbereitung der Mission ein. Ein norwegisches Gericht sprach 2015 dem Kanadier eine Entschädigung von umgerechnet rund 500 000 Franken zu.

«Der Gerichtsfall hat die NGO-Szene aufgeschreckt und sensibilisiert», stellt Daniel Glinz fest. Der langjährige IKRK-Delegierte arbeitet seit 2015 als Berater bei Cinfo, dem Informationszentrum für Berufe in der internationalen Zusammenarbeit in Biel. Eine Cinfo-Arbeitsgruppe hat nun ein neues Instrument entwickelt, mit dem Schweizer NGOs und Forschungsinstitutionen ihre Sicherheits- und Risiko-Management-Prozesse einschätzen, überprüfen und verbessern können: das Duty of Care Maturity Model (siehe Kasten «Instrumente für die Sicherheit»).

Bereits 2011 war eine Studie des Genfer Zentrums für Sicherheitspolitik (GCSP) zum Schluss gekommen, dass internationale Organisationen nicht nur eine moralische und ethische Verantwortung für das Wohlergehen ihrer Angestellten tragen, sondern auch rechtlichen Normen zu Fürsorgepflicht und Haftung unterworfen sind.

In der Cinfo-Arbeitsgruppe mit dabei ist auch Alexander Knap, Travel Safety Manager des Schweizerischen Tropen- und Public-Health-Institutes (Swiss TPH). Knap berät jährlich bis zu 400 Wissenschaftlerinnen und Projektmitarbeiter, die für Swiss-TPH-Projekte in über 100 Ländern unterwegs sind. Einen grösseren sicherheitsrelevanten Zwischenfall gab es laut Knap in den letzten Jahren nicht. Ist in einer Region mit Spannungen zu rechnen, bleibt eine Projektstation unter Umständen für einige Wochen präventiv geschlossen - wie zum Beispiel im Vorfeld der Wahlen in der Demokratischen Republik Kongo.

Die Sicherheitsvorkehrungen starten jedoch vor dem Reiseantritt und sind beim Swiss TPH auf einer Checkliste festgehalten. Auslandsreisende absolvieren einen Online-Sicherheitskurs der Uno. Wer in risikoreichen Kontexten unterwegs ist, muss zudem einen zweitägigen Kurs bei Cinfo belegen. Wichtig seien auch die Registrierung jeder Reise bei der Reiseversicherung, bei der EDA-Plattform Itineris sowie ein regelmässiger Austausch (siehe Kasten).

Knap betont, wie wichtig es ist, sich mit den lokalen Gegebenheiten vertraut zu machen und sich vor Ort gut zu vernetzen, um im Bedarfsfall auf lokale Unterstützung zählen zu können: «Eine gute Akzeptanz vor Ort trägt viel zum Schutz bei.» Für den Notfall gibt es eine 24-Stunden-Hotline. Festgelegt sind auch die Abläufe und Zuständigkeiten für den Krisenfall.

Forschung meidet Hochrisikogebiete

Auch für das Interdisziplinäre Zentrum für nachhaltige Entwicklung und Umwelt der Universität Bern (CDE) ist die Verankerung vor Ort zentral. Die Mehrzahl der rund 100 Projektreisen pro Jahr führen die Forschenden in Entwicklungsländer, zwei Drittel davon in Länder mit Konflikten. «In Hochrisikogebiete gehen wir aber nicht», erklärt Tanja Berger, Leiterin Strategie und Prozesse am CDE. Sicherheitskurse seien nicht vorgeschrieben, aber erwünscht. Im Vordergrund stehen laut Berger die persönliche Beratung sowie Debriefings mit der Projekt- oder Bereichsleitung. Zudem erhalten Forschungsreisende Guidelines zur Sicherheit im Feld. Vorgeschrieben ist die Registrierung beim EDA-Portal Itineris (siehe Kasten). Vor Ort bieten Partnerorganisationen Unterstützung. In komplexen Krisensituationen werde auf das Wissen von Bundesbehörden zurückgegriffen: des Aussendepartements EDA oder der Direktion für Entwicklung und Zusammenarbeit (DEZA). «Einen solchen Fall hatten wir glücklicherweise bisher aber nicht.»

Beim Friedensförderungs-Institut Swisspeace sind alle Abläufe, Rollen und Zuständigkeiten in den 2018 eingeführten Safety and Security Guidelines geregelt. Vorgeschrieben ist vor Reiseantritt ein Prozedere mit einer Risikobeurteilung sowie einer Checkliste, die zusammen mit der vorgesetzten Person abgearbeitet wird. «Je

nach Risikobeurteilung wird das Briefing angepasst», sagt die Personalverantwortliche Maria Hoffstetter. Allenfalls wird in «Face-to-Face-Trainings» zum Beispiel das Verhalten an Checkpoints geübt.

Null Risiko gibt es nicht. Die Vorkehrungen der Forschungsinstitutionen zeigen, dass sie sich nicht nur für den Krisenfall wappnen, sondern ihn möglichst verhindern wollen: Denn eine sorgfältige Vorbereitung ist das Kernstück eines professionellen Sicherheitsmanagements.

Theodora Peter ist freie Journalistin in Bern.

Instrumente für die Sicherheit

- **Duty of Care Maturity Model:** Das Lerntool von Cinfo zur Fürsorgepflicht des Arbeitgebers nach Schweizer Obligationenrecht beleuchtet vier Handlungsfelder: Information, Prävention, Monitoring und Intervention.
- **Itineris:** Auf der EDA-Plattform können Schweizer Staatsangehörige ihre Auslandsreisen registrieren. Sie erhalten eine Mitteilung, wenn sich in einem Gebiet die Sicherheitslage markant verschlechtert.
- **BSAFE:** Das Online-Training der Vereinten Nationen macht die Nutzerinnen und Nutzer mit den Uno-Sicherheitsstandards vertraut.

SNF mahnt zur Vorsicht

Der Schweizerische Nationalfonds (SNF) unterstützt Forschungsaufenthalte in Konfliktgebieten nur, wenn das Sicherheitsrisiko als nicht sehr hoch oder als regional begrenzt eingeschätzt wird. Die Beitragsempfangenden tragen die Verantwortung für die Sicherheit aller Beteiligten. Der SNF schliesst jede Haftung ausdrücklich aus. Auf Fördergesuche für Forschung in Gebieten mit einem erheblichen Sicherheitsrisiko tritt er nicht ein, was bisher nur selten vorgekommen sei.

INTERVIEW «Demokratie braucht ehrlichen Dialog»

Christian Burger



Science et Cité fördert den Dialog zwischen Wissenschaft und Gesellschaft. Der neue Präsident Nicola Forster (34) ist Gründer des ausserpolitischen Think Tanks Foraus und Co-Präsident der Grünliberalen Partei (GLP) des Kantons Zürich.

Weshalb die Fliege? Eher Charlie Chaplin oder exzentrischer Professor?

Jetzt gerade natürlich eher exzentrischer Professor! (Lacht.)

Wissenschaft sei zu politisch, heisst es oft. Ist ein Politiker als Präsident von Science et Cité wirklich eine gute Idee?

Politik ist nur ein Teil meines Lebens: Ich bin ehrenamtlich tätig für die GLP. Meine Rolle als Präsident ist, Brücken zur Gesellschaft zu bauen – einschliesslich zur Politik. Ein besseres Bewusstsein für die Bedeutung der Wissenschaft würde deren Einfluss und Legitimität stärken.

Schweizer Universitäten machen viel, von Science-Bars bis zu Kinder-Workshops. Gibt es da für Science et Cité noch etwas zu tun?

Wenn andere in dasselbe Boot springen, haben wir folglich wertvolle Arbeit geleistet! Wir sind allerdings neutral und

werben nicht für unsere eigene Institution. Im Gegenteil: Wir vernetzen die verschiedenen Akteure und setzen auf eine strategischere, langfristige Perspektive.

Wo funktioniert der Dialog bereits?

In der Schweiz ist das Vertrauen in die Wissenschaft ziemlich hoch, wie das Wissenschaftsbarometer zeigt. Grund dafür ist wohl unser leistungsfähiges Bildungssystem, aber auch die Lebendigkeit der Museen und die vielen Anlässe.

Was funktioniert nicht?

Für mich besteht die Gefahr, dass die Wissenschaftskommunikation zur PR verkommt. Das kann die Unterstützung durch die Öffentlichkeit untergraben. Unserere direkte Demokratie braucht einen ehrlichen Dialog.

Welche neuen Ideen wollen Sie einbringen?

Die Entscheidung für einen jungen Präsidenten zeigt Offenheit für neue Formate und Themen wie die Digitalisierung.

Muss Wissenschaft wirklich alle erreichen? Kunst und Sport tun dies auch nicht.

Ich bin überzeugt, dass wir mit neuen Konzepten wesentlich mehr Leute erreichen können. Wenn sich eine Gruppe nicht interessiert, waren vielleicht die Formate nicht gut auf sie abgestimmt.

Könnte Wissenschaft dadurch zu stark vereinfacht werden?

Komplexe Themen müssen komplex bleiben, auch wenn sie kommuniziert werden. Aber es muss nicht jedes Detail erklärt werden. Manchmal reicht es, einen Einblick zu gewähren, wie Forschung funktioniert, um das Interesse und den Wissensdurst zu wecken!

Interview: Daniel Saraga

NEWS

Genom-Editing regulieren

Die Welt reagierte schockiert auf die Meldung im November 2018, dass in China erstmals Babys zur Welt gekommen seien, deren vererbte DNA gentechnisch verändert wurde. Der führende Forscher wurde entlassen, und es wird gegen ihn ermittelt. Verschiedene angesehene Biologen haben nun zu einem «globalen Moratorium aller klinischen Anwendungen des Genom-Editings in der Keimbahn» aufgerufen, eine klarere Forderung als das Statement, das 2015 am Summit on Human Gene Editing abgegeben wurde, wonach die Regulierung letztlich in die Zuständigkeit der einzelnen Länder fällt. Die WHO glaubt eher an Kontrolle und fordert die Schaffung eines internationalen Registers aller Studien zum Genom-Editing beim Menschen.

Anleitung für die offene Forschung

Forschende sollten «Datenmanagementpläne mit den Arbeitsabläufen aller Akteure in ihr Ökosystem von Forschungsdaten integrieren». So lautet der erste von zehn Grundsätzen zum Verwalten der Resultate einer offenen Forschung, die von Tomasz Miksa in der Fachzeitschrift PLOS vorgelegt wurden. Das Ziel: Daten für Algorithmen zugänglich machen. Pablo Diaz vom Schweizer Kompetenzzentrum Sozialwissenschaften (FORS) mahnt jedoch in seiner kürzlich vorgelegten Anleitung zur Berücksichtigung ethischer Abwägungen, den offenen Zugang zu Forschungsdaten als «Kontinuum» zu betrachten.

IN ZAHLEN

42%

Die Regierung Brasiliens hat fast die Hälfte des Jahresbudgets für das Wissenschaftsministerium eingefroren.

33%

Gemäss einer Umfrage bei 57 Einrichtungen in Nordamerika unterstützt ein Drittel der Forschungsuniversitäten explizit den Einsatz des Journal Impact Factor (ein Mass für den Einfluss einer wissenschaftlichen Fachzeitschrift) als Bewertungsgrundlage für Beförderungen.

ZITATE

«Wir müssen uns von der Vorstellung lösen, dass eine passive Ausbildung funktioniert.»

Alan Finkel, oberster Wissenschaftsberater der australischen Regierung, weist in seinem Artikel in Nature darauf hin, dass explizite Anweisungen für die wissenschaftliche Integrität und eine professionelle Haltung erforderlich sind.

«In einigen Labors herrscht eine toxische Kultur des Überarbeitens.»

Die knappe Zusammenfassung der Doktorandin Katerina Gonzales im Stanford Daily.

«Eine Software kann ein Plagiat nicht nachweisen. Sie kann lediglich auf gewisse übereinstimmende Textpassagen hinweisen.»

Debora Weber-Wulff, Spezialistin für Medieninformatik an der HTW Berlin, verurteilt in Nature das blinde Vertrauen in die Technik.



Poesie, Krimi oder Tagebuch: Wissenschaft muss nicht immer sachlich sein. Horizonte hat für Sie die neuesten Schweizer Bücher mit Forschenden als Autoren oder Protagonisten rezensiert. In der Auswahl aus Laborgeschichten, Romanen von klugen Köpfen und lockerem Comic gibt es für alle eine gute Ferienunterhaltung.

PROTAGONIST
WISSENSCHAFT

Bücher für den heissen Sommer

Bücher auf Deutsch

ROMAN



Vorwärts im Krebsgang

Festhalten und immer schön die Augen auf den Horizont richten – bei der Lektüre dieses Buchs kann einem sonst leicht schwindlig werden. *Wild wie die*

Wellen des Meeres schaukelt es stetig vor und zurück, vor und zurück.

Im Mittelpunkt steht die Protagonistin Ava Garcia; eine rätselhafte junge Frau, mehr den Vögeln als den Menschen zugetan. Ihre Geschichte bewegt sich auf einem Erzählstrang vorwärts: Ava flüchtet vor ihrem Leben und vor ihrem Paul auf eine abgelegene Forschungsstation in Schottland. Sie findet sich neu in der kargen Umgebung zurecht; sie forscht, sie wandert, sie hat eine Affäre. In dazwischengeschobenen Kapiteln wird ihr Leben rückwärts erzählt; bis zu einem prägenden Kindheitstrauma, das sogar ihre Augen aus dem Gleichgewicht gebracht hat. Eines ist «stockentgrün» geblieben, das andere Auge ist ergraut.

Es ist bereits das vierte Buch der erst 29-jährigen Autorin und Naturwissenschaftlerin Anna Bischofberger alias Anna Stern. Sie wagt so einiges; wirbelt die Leser nicht nur chronologisch herum, sondern auch sprachlich. Rhythmus und Stil ändern immer wieder die Richtung. Passagenweise dokumentiert sie Tagesabläufe fast protokollarisch, reiht nüchtern Hauptsatz an Hauptsatz, wiederholt und wiederholt. Dann presst sie gleich mehrere Metaphern in einen Satz, werden Fenster zu «Leerstellen, Löchern in der Nacht», ziehen sich Sterne «wie die Fussabdrücke eines Wasserläufers über den Himmel». Dazu ergänzt sie den Text mit Fotos, handschriftlichen Notizen, englischen Liedzeilen.

Der Roman hat eigentlich von allem zu viel – Nebenfiguren, Details, Seiten. Trotzdem entwickelt er gerade dank seiner Eigenwilligkeit einen eigentümlichen Sog. Wie das Meer.

Susanna Petrin

Wild wie die Wellen des Meeres. Anna Stern (Salis-Verlag, 2018)

POESIE



Als würde man träumen

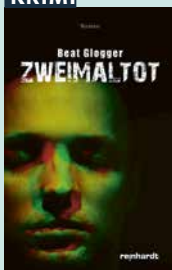
Hier muss die Rezensentin selbst zur Dichterin werden. Zumindest verdichtet sagen, was den Lyriker ausmacht: Thilo Krause,

Ingenieur und Ökonom, bis 2015 Forscher an der ETH, schreibt, als würde man träumen. Szenen fliegen heran, schweben vorüber, verschwinden am Horizont. Gefühle tauchen auf, kräuseln die Oberfläche, schwimmen davon. Wasser fließt bei Krause, der in der Elbestadt Dresden aufgewachsen ist und heute in Zürich lebt, unablässig durch die Gedankenbilder. Ohne Regen, Fluss und Meer wäre *Was wir reden, wenn es gewittert* ohne Seele. Um sie herum schäumen die Stadt und das Land, der erwachsene Geist und das spielende Kind. Wer moderne Lyrik mag, für den wird der dritte Gedichtband Krauses zur Fähre, die den Sommer in geduldigem Gleiten von diesiger Realität zur Klarheit magischer Momente trägt.

Judith Hochstrasser

Was wir reden, wenn es gewittert. Thilo Krause (Edition Lyrik Kabinett, Carl Hanser Verlag, 2018)

KRIMI



Gehirn ohne Körper

Der gefeierte Hirnforscher Frank Stern wurde angegriffen und liegt im Koma. Haben ihn radikale Tierschützer wegen seiner Affen-

versuche bestraft? Oder war es die hochintelligente und aufbrausende Tina Benz aus seinem Institut? Die Doktorandin und der Professor haben auch privat eine Beziehung. Noch während der Ermittlungen heckt sie mit Frank, der wegen seines Locked-in-Syndroms nur noch mit Augenzwinkern kommunizieren kann, einen Plan aus.

In *Zweimal tot* verwebt Beat Glogger Persönlichkeiten, radikalen Tierschutz und gruselige Science-Fiction zu einer packenden Geschichte. Einziger Makel seines neuesten Buches: Der Wissenschaftsjournalist versucht immer wieder Fakten zu vermitteln. Besonders in den Selbstgesprächen von Tina wirkt das unnatürlich. Zum Beispiel, wenn sie sich fragt, ob Frank trotz Lähmung an seine Arme und Beine denken kann: «Selbst nach einer Amputation empfinden die Patienten Schmerzen in den Gliedmassen, die sie gar nicht mehr haben. Phantomschmerz nennt man das.» Florian Fisch

Zweimal tot. Beat Glogger (Reinhardt, 2019)

KRIMI



Mord, Gift und Shakespeare

Hat er oder hat er nicht? Schreibt ein Sohn von Analphabeten 37 Dramen, die zu den wichtigsten der englischen

Sprache zählen? Oder hat ein Adelige seine Theaterstücke unter dem Pseudonym Shakespeare veröffentlicht? Eine wissenschaftliche Debatte um diese Urheberschaft hat Ashley Curtis, ein Schweizer Autor mit amerikanischen Wurzeln, in einen 431 Seiten starken Krimi geflochten. Wissenschaftler treffen sich in Stratford-upon-Avon (UK) für einen Kongress zur Urheberschaft der Werke Shakespeares. Während der Macbeth-Aufführung stirbt Professor Thompson an einem Herzinfarkt. Zur gleichen Zeit wird aus dem Hotelzimmer des 70-jährigen ein Skript gestohlen. Thompson wollte die Debatte mit neuen Erkenntnissen aufmischen. «Akademiker bringen sich wegen ihrer kleinen Querelen nicht gegenseitig um», sagt Detektiv Stokes, der den Fall recherchiert. Eine Wasserleiche treibt im Avon, eine Professorin wird beinahe erwürgt. Das Rätsel könnte ein Buch aus dem Jahr 1605 lösen: Aber wer kann es entziffern?

Autor Curtis' Romanfiguren stammen aus einer etwas weltfremden Geisteswissenschaft. Er versteht sich jedoch in britischem Humor, und Spannung ist garantiert. Franca Siegfried *Hexeneinmaleins*. Ashley Curtis (Kommode Verlag, 2019)

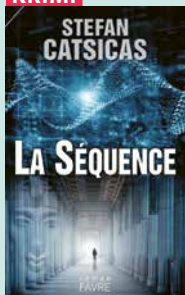
ROMAN



Unverhoffte Liebe in Istanbul

Vor bunten Marktständen, Flüchtlingskindern und verschleierte Frauen kommt der Plot in Gang: Verlobter Religionslehrer aus dem Engadin arbeitet

in Istanbul über einen mittelalterlichen Philosophen, der sich tolerant mit dem Islam beschäftigte, verliebt sich aber unverhofft in einen türkischen Kellner, der in Deutschland aufgewachsen ist. Bevor die beiden sich im Hotelbett finden, parlieren sie in bester humanistischer Manier über Religionen, Literaturen und die wechselvolle Geschichte der multikulturellen Stadt. Angelika Overath erzählt in *Ein Winter in Istanbul* gut informiert und poetisch. Den Nachgeschmack spült kein Raki weg: Der Roman ist die Kulissee, um politische aktuelle Themen abzuhandeln. Urs Hafner *Ein Winter in Istanbul*. Angelika Overath (Luchterhand, 2018)

KRIMI

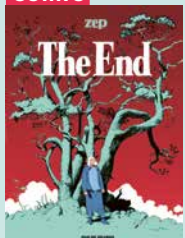
DNA-Sequenz, die alles ändert

Die Entdeckung des Genetikers Daniel Fox ist höchst brisant: Er hat eine DNA-Sequenz gefunden, die den Menschen von allen anderen Lebewesen

unterscheidet. Die Entdeckung trägt ihm den Nobelpreis ein, aber auch die Aufmerksamkeit der Pharmaindustrie, welche aus der Sequenz Profit schlagen möchte. Der Forscher fordert ein Moratorium der Gentechnik beim Menschen – und gerät ins Visier einer mysteriösen Organisation.

Stefan Catsicas, der Autor des Thrillers *La Séquence*, forschte als Professor im Bereich Zellkulturen an der EPFL und war Manager bei Nestlé. In seinem ersten Roman mischt er Wissenschaft, Mythologie und Spiritualität und wagt sich an die grossen Fragen: den Ursprung der Menschheit, die Rolle von Vererbung und Umwelt, den Übergang zum Monotheismus. Seine Hypothese: Unsere Gene beeinflussen auch unsere religiösen Einstellungen. Das Buch wagt Science-Fiction, lässt sich von etablierten Theorien manchmal leiten, manchmal nur inspirieren. Ein rasanter Abenteuerroman, der ohne stilistische Schnörkel auskommt. *Zélie Schaller*

La Séquence. Stefan Catsicas (Favre, 2018)

COMIC

Bäume bringen Apokalypse

Zep löst sich immer mehr von seiner kindlichen Comicfigur Titeuf. Nach den beiden Titeln *Une histoire*

d'hommes und *Un bruit étrange et beau* erzählt der Genfer Comiczeichner nun mit *The End* einen ökologischen Thriller. Inspiriert wird die Handlung überraschenderweise von wissenschaftlichen Phänomenen wie der Beobachtung, dass Pflanzen ihre chemische Zusammensetzung modifizieren können, damit sie Gefahren wie Feuer oder überhandnehmende Säugetiere überleben. Die Akazie produziert Toxine, um sich gegen den Verzehr ihrer Blätter durch Antilopen zu wehren.

Auf dieser zuweilen bestrittenen «pflanzlichen Intelligenz» – namentlich durch den Biologen Francis Hallé, der Zep als Modell dient – wird eine symbolträchtige Erzählung aufgebaut, in der Botaniker mit einer durch Bäume inszenierten Apokalypse konfrontiert sind. Eine grafisch überzeugende Warnung, untermalt vom gleichnamigen Song von The Doors. *Boris Senff*

The End. Zep (Rue de Sèvres, 2018)

TAGEBUCH

Ode an das Übernatürliche

«Geister und Melancholie gehören untrennbar zusammen», schreibt Daniel Sangsue. Der Literaturprofessor durchzieht sein

Journal mit subtilen Reflexionen zur Modernität, die Jubel und Nostalgie verbinden. Er erfreut sich der zahlreichen Zufälle, die seinen Weg säumen, stützt sich auf die Pokémon, verkündet, dass «Geister Teil der Augmented Reality sind» und erklärt, dass zum immateriellen Kulturerbe der Unesco auch eine geisterhafte Anhalterin gehören könnte, die im Belchentunnel zwischen Basel und Solothurn spukt.

Der Autor äussert sich besorgt über eine Gesellschaft, die «das Übernatürliche nicht mehr ernst nimmt», oder dass die von ihm geliebten Buchhändler durch «geisterhafte» virtuelle Läden verdrängt werden. Die für Daniel Sangsues Arbeiten essenzielle «Slow Science» werde durch das Diktat der modernen Forschung bedroht: Planung, Zusammenarbeit und Produktivität. Er präsentiert moderne Formen des Spiritismus im 21. Jahrhundert und weigert sich, eine Welt verschwinden zu sehen, die das Übersinnliche, Unerklärliche, den Glauben und die Intuition nicht nur toleriert, sondern kultiviert. *Daniel Saraga*

Journal d'un amateur de fantômes. Daniel Sangsue (La Baconnière, 2018)

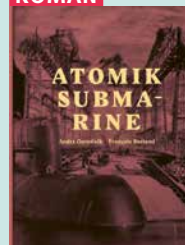
KURZGESCHICHTEN

Bewusstsein auf Datenträger

Science-Fiction war stets bestrebt, die dunklen Seiten unserer Utopien zu enthüllen.

Diese Sammlung von Erzählungen tastet sich in schwindelerregende Entwicklungen der digitalen Technologien vor. Das Trugbild der Unsterblichkeit durch das Heraufladen von Bewusstsein auf Datenträger taucht immer wieder auf. «Was wäre, wenn die Menschheit digital würde?», war die Frage der ersten Ausgabe des Prix de l'Ailleurs. Rund hundert Autoren haben sich der Herausforderung gestellt. Bei der Lektüre des Bandes sind zehn ausgewählte Kurzgeschichten zu entdecken, darunter die vier Gewinnertexte. Das Ergebnis ist eine kaleidoskopische Sicht, mal trocken, mal ironisch oder melancholisch.

Eine Aufgabe der Fiktion ist erfüllt: das Ungedachte zu denken, unsere gebeutelte Menschheit zu bewahren und dem Irrationalen von neuem Platz einzuräumen. *Julien Burri*
Prix de l'Ailleurs 2018: Et si l'humanité devenait numérique ? (Hélice Hélas, 2018)

ROMAN

Arche Noah reloaded

Wie entsteht in einer vollständig von Eis bedeckten Welt ein imaginäres Unterseeboot, das nicht nur in

die Tiefen der Ozeane gleitet, sondern auch die Erdkruste durchsticht und durch den Weltraum flitzt? Vor allem in den Gedanken des Künstlers und Bildhauers François Burland, der 2010 in Bordeaux eine neue Nautilus schafft: eine Tonne schwer, 18 Meter lang, mit einer silberfarbenen Blechhülle.

Acht Jahre später erhält dieses U-Boot mit *Atomik Submarine* von André Ourednik ein literarisches Gesicht. Die weltfremde Reise mit schrägen Abenteuern in einer ausgefallenen Sprache weckt anarchistisch-futuristische Assoziationen. Ins Bild passen da auch die surrealen Collagen von Burland, die dieses gelungene Werk im Grossformat illustrieren: Raketen, Zeppeline, Taucher und ein amputierter Eiffelturm.

Diese «Utopie-Arche» erzählt uns ihre eigene Odyssee und leiht sich dazu die vereisten Stimmen und Worte der «mužiks»-Passagiere, die von drei prometheischen Verrückten aus dem originellen Chaos gerettet werden. Zahlreiche weitere Welten auferstehen in diesem Bericht, der mit Anspielungen gespickt ist: Gilgamesch, Jonas, Tinguely, Moby Dick, Nietzsche und nicht zuletzt die sowjetische Superheldin Oktobriana.

Gelingt es dieser neuen Arche Noah, eine radikal andere Realität zum Leben zu erwecken? Ist das Zusammenspiel aller denkbaren technischen, poetischen und literarischen Virtualitäten möglich, ohne die eigene Absurdität auszuschliessen? Denn offensichtlich steht dieses subversive U-Boot selber lediglich als Metapher für das gesamte Werk, das mit der Mission ausläuft, all unsere festen Vorstellungen zu torpedieren und davon nur noch Schall und Rauch übrig zu lassen. Ein Buch für Forschende mit wahrhaft experimentierfreudiger Seele. *Jean-François Duval*

Atomik Submarine. André Ourednik et François Burland (art&fiction, 2018)

**Bücher auf
Französisch**

«Selbst ein Wurmforscher muss in seiner Arbeit fiktionalisieren»

Wissenschaft liefert guten Stoff für Geschichten. Und Forschende sind dankbare Figuren, sagt Literaturprofessor Philipp Theisohn.

Interview von Pascale Hofmeier

Verrückte Genies, Bösewichte oder die Leiche: Einfach haben es Forschende als Protagonisten in der Literatur nicht.

Einfach haben es Forschende nie, aber das Klischee ist nicht richtig. Heute verstehen besonders jüngere Autorinnen den wissenschaftlichen als einen poetischen Blick. Sie nutzen ihn, um Geschichten zu erzählen. Das verdankt sich der romantischen Tradition, die Naturwissenschaft und Dichtung zusammendenkt. Was Sie ansprechen, sind Ikonen wie Dr. Strangelove. Die entsprechen dem Faustischen Ideal: Die Erkenntnis steht über allem. Der wahnsinnige Professor übertritt gesellschaftliche Grenzen und ist vom szientifischen Teufel besessen.

Warum eignen sich Wissenschaftler als literarische Figuren?

Weil sie ambivalent sind. Sie denken stark in Strukturen und sind zugleich Alltagsmenschen. Das erzeugt Spannung. Wie lebt eine Person, deren Passion die Mikrobiologie ist? Geht die ans Buurezmorge? Wie führt der Psychologe eine Liebesbeziehung?

Forschende greifen auch selber in die Tasten. Woher kommt der Wunsch nach Fiktion bei einer Berufsgattung, die nach Fakten sucht?

Jeder, der sich dem Unbekannten gegenüberübersieht, muss mit Annahmen arbeiten. Die Science-Fiction etwa imaginiert eine begehbare Welt, zum Beispiel nach dem Klimawandel. Indem in diesen literarischen Räumen dann neue Fragestellungen auftauchen, stiftet die Fiktion durchaus Erkenntnisse.

Dann ist die Fiktion ein Sehnsuchtsort für Wissenschaftler?

In bestimmter Weise. In der Fiktion können Fragen spontan und provisorisch gelöst werden. Selbst ein Wurmforscher muss in seiner Arbeit fiktionalisieren und seine Resultate interpretieren. Wer eine Gletschermumie sezziert, begibt sich dabei

immer auch auf die Suche nach deren Herkunft. Das ist Fiktion.

Wollen schreibende Wissenschaftler ihre Fakten unter die Leute bringen?

Das sind meistens die schlechtesten Bücher. Wer einen Roman aus dem Anliegen schreibt, Zellbiologie zu erklären, hat das Genre verfehlt.

Welcher Wissenschaftler hat die besten Bücher geschrieben?

An Umberto Eco kommt niemand ran.

Haben Romane über die Wissenschaft einen Wert in der Vermittlung von Wissen über die akademische Welt?

Man erfährt, wie Wissenschaftlerinnen die Welt sehen. Wie sich das systematische Denken, das auf Objektivierung ausgelegt ist, auf die subjektive Welterfahrung auswirkt. Liest ein Nicht-Wissenschaftler einen Roman, bei dem ein Wissenschaftler im Zentrum steht, stellt er oder sie sich auf eine Welt ein, die durch einen bestimmten Filter gegangen ist. Die Wissenschaftlerin

«In der Fiktion können Fragen spontan und provisorisch gelöst werden.»

Valérie Chérelat

Blockchain-Technologie in Kinderschuhen

Jungunternehmer wollen mit der Blockchain den Wissenschaftsbetrieb revolutionieren. Für grosse Würfe ist die Technologie aber noch nicht reif genug.

Von Patrick Züst

Vor zehn Jahren verhalf die Kryptowährung Bitcoin dem dezentralisierten Kassenbuch zum ersten Mal zur breiten Anwendung. Die Blockchain-Technologie sorgt nun weltweit für Gesprächsstoff: Jungfirmen wollen damit ganze Industriezweige revolutionieren, Grossunternehmen starten eigene Krypto-Abteilungen. Und die Wissenschaft fragt sich: wozu die Technologie?

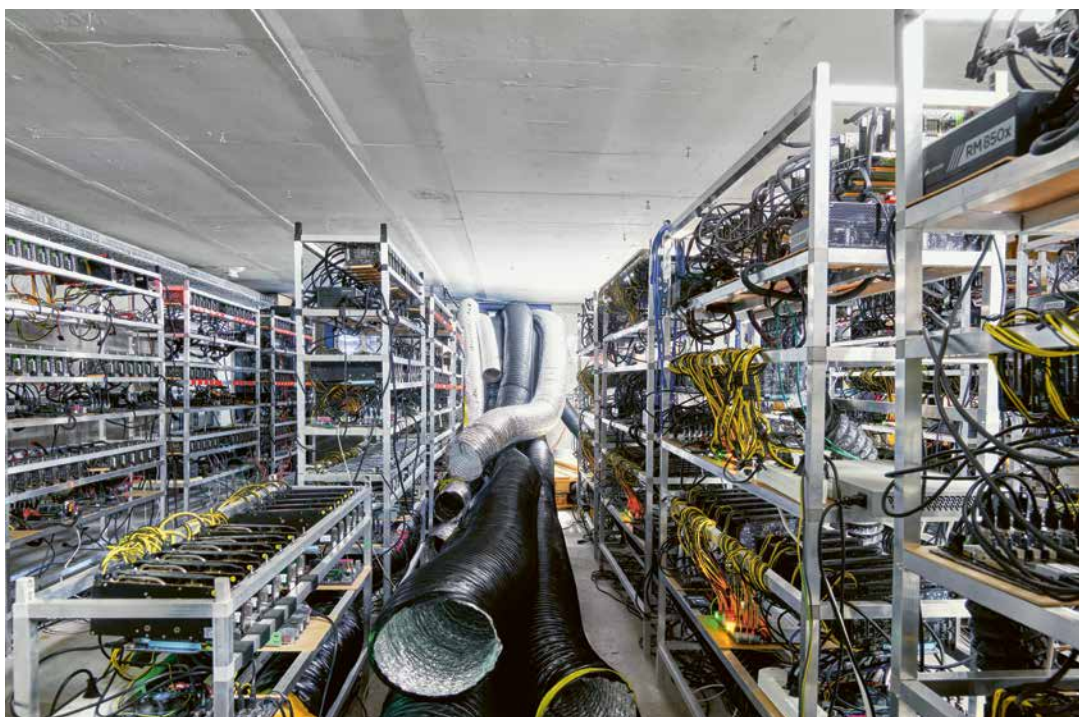
So wollen Dutzende Start-ups eine digitale Plattform entwickeln, auf der Forschungsarbeiten in einer Blockchain publiziert werden können. Anders als bei herkömmlichen Preprint-Servern wie Arxiv werden die Daten dabei nicht von einer einzelnen Organisation gespeichert, sondern verteilt auf vielen unabhängigen Rechnern. Der Vorteil der dezentralen Datenbank: Die Einträge lassen sich nachträglich nicht mehr modifizieren oder löschen - weder vom Autor noch von einem Server-Administrator noch von einem Hacker. Was einmal in einer Blockchain steht, ist wie in Stein gemeisselt. Das bietet zusätzlichen Schutz vor Zensur und Plagiaten.

Auch die Finanzierung von Wissenschaft ist ein Einsatzgebiet: In einer Blockchain können nicht nur Forschungsdaten gespeichert werden, sondern auch Finanztransaktionen. Geldgeber können dadurch Kapitalflüsse genau nachvollziehen.

Entweder effizient oder sicher

Die Visionen sind gross, der Hype ebenfalls. Karl Wüst, Blockchain-Spezialist der ETH Zürich, glaubt nicht, dass Dezentralisierung in der Forschung nötig ist: «In der Wissenschaft gibt es viele zentrale Parteien, denen man vertraut: renommierte Hochschulen, bekannte Journals, nationale Wissenschaftsorganisationen. Solange das der Fall ist, können Blockchain-Anwendungen vermutlich keinen grossen Mehrwert bieten.»

Im Vergleich zu zentralen Datenbanken ist der Betrieb von Blockchains sehr komplex und energieaufwendig. So verbraucht das Bitcoin-Netzwerk beispielsweise exorbitant viel Strom, was immer mehr kritisiert wird. Zwar versuchen Forschende die Krypto-Technologie skalierbarer zu



Die Blockchain-Technologie wird wegen des hohen Stromverbrauchs kritisiert. Im Rechenzentrum schürft die Firma Alpine Mining in Gondo (VS) damit Bitcoins. Bild: Keystone/René Ruis

gestalten, aber wer grosse Datenmengen effizient in einer Blockchain speichern will, wird immer Kompromisse eingehen müssen: zum Beispiel zwischen der Reduktion der Rechner und der Sicherheit - dem Hauptzweck des Systems.

«Im Moment sind wir in der Blockchain-Steinzeit - die Technologie ist noch sehr unreif», sagt José Parra Moyano, Leiter des Blockchain Research Labs der Universität Zürich «Für die meisten Firmen ist die Technologie heute nur ein Marketing-Tool.» Dass sie aber irgendwann zu Veränderungen in der Wissenschaft führen wird, das will er nicht ausschliessen: «Das Potenzial von Blockchains ist auf jeden Fall sehr gross, und es lohnt sich, die technischen Entwicklungen und die verschiedenen Projekte zu verfolgen.»

Als Beispiel nennt Parra Moyano das internationale Konsortium Bloxberg, an dem auch die Bibliothek der ETH Zürich beteiligt ist. Es entwickelt ein System, mit dem Forschende ihre Arbeiten in einer Blockchain speichern können, ohne die einzelnen Inhalte sichtbar zu machen. Damit lässt sich die Authentizität von Daten nachträglich beweisen, ohne diese von Anfang an veröffentlichten zu müssen.

Für einen ähnlichen Zweck wird die Blockchain auch bei Mindfire genutzt - einer Schweizer Initiative zur Erforschung künstlicher Intelligenz, an der weltweit Hunderte Wissenschaftler beteiligt sind. Gründer Pascal Kaufmann erklärt: «Wenn

wir unsere Forschungsergebnisse über eine zentrale Plattform wie Dropbox oder Google Drive austauschen, dann wissen wir nicht, wer dort alles mitliest. Und bei einem allfälligen Datenleck würde alles öffentlich. Auf einer dezentralen Blockchain können wir unsere Forschung genau dokumentieren und haben die Garantie, dass nur wir auf die Dokumente Zugriff haben.»

Bei Mindfire werden wissenschaftliche Arbeiten, Skizzen und sogar ganze Konversationen gespeichert. «Auf diese Weise kann man auch im Nachhinein noch zweifelsfrei belegen, wer wann welche Idee zum ersten Mal geäussert hat.»

Perfekt sei die Lösung noch nicht, gibt Kaufmann zu. Blockchains seien momentan schlicht noch zu wenig schnell. Und ob der Eintrag in eine Blockchain beim Beantragen von Patenten oder bei Verhandlungen vor Gericht überhaupt Gewicht hat, sei derzeit noch unklar.

Patrick Züst ist freier Journalist und studiert Informatik an der ETH Zürich.

«Die grüne Infrastruktur sollte Thema sein»

Die Investition in den Artenschutz zahle sich aus, sowohl für die Umwelt als auch für die Wirtschaft, meint Inger Andersen, Direktorin der International Union for Conservation of Nature.

Interview von Daniel Saraga

Die Rote Liste der bedrohten Arten ist die umfassendste Erhebung der Biodiversität. Sie wird von der in Gland (VD) ansässigen International Union for Conservation of Nature (IUCN) erstellt, die sich mit 1000 Mitarbeitenden und 120 Millionen Franken Jahresbudget für Nachhaltigkeit engagiert. «Wir können die Natur nicht getrennt von der Wirtschaft und unserem Wohlergehen sehen», ist die dänische Ökonomin und IUCN-Generaldirektorin Inger Andersen überzeugt. Sie tritt 2019 das Amt der Exekutivdirektorin des Uno-Umweltprogramms UNEP an.

Mit der Roten Liste bedrohter Arten läutet die IUCN regelmässig die Alarmglocken.

Worüber sind Sie am meisten besorgt?

Über den generellen Trend: Wir sind mitten im sechsten Massenaussterben und verlieren 1000 Mal schneller Arten, als es natürlich wäre. Amphibien und Korallen sind besonders unter Druck. Bei zwei Dritteln der erfassten Wirbeltiere vollzieht sich ein rasanter Rückgang.

Welches ist Ihre Lieblingsart?

Ich dürfte das eigentlich nicht sagen... Ich bin in Dänemark an einem Ort mit Eulen aufgewachsen. Die sind riesig und huschen dir manchmal über den Kopf, wenn du draussen sitzt. Das ist eindrücklich.

Man spricht häufig über charismatische Säugetiere. Doch das Aussterben des Eisbären wäre weniger folgenschwer als das Verschwinden gewisser Insekten oder Pilze.

In unseren Augen ist jede Art wichtig und hat ihren Platz, nicht nur biologisch gesehen, sondern auch intrinsisch und aus ethischer Sicht. Wir nennen das «biologische Demokratie». Wir haben nicht das Recht, die Erde einfach zugrunde zu richten.

Aber wir müssen Prioritäten setzen. Können Sie als Ökonomin den Wert einzelner Arten oder Ökosysteme beziffern, damit wir wissen, was wir zuerst retten sollten?

Wir sollten das nicht so sehen. Der Eisbär hat die gleiche Funktion wie der Kanarienvogel in der Kohlemine: Sein Sterben machte die Arbeiter auf giftige Gase aufmerksam. Wir sollten nicht bestimmte Arten herauspicken, sondern die Wurzel des Problems begreifen. Dass gewisse Arten verschwinden, ist normal. Aber wir haben nur unseren Planeten zum Leben.

Ist es also falsch, Ökosystemen einen wirtschaftlichen Wert zuzuschreiben?

Dieser Ansatz kann sinnvoll sein: Es ist leicht einzusehen, dass Bestäuber eine wirtschaftliche Leistung erbringen und dass eine mechanische Bestäubung die Kosten massiv erhöhen würde. Zu einem Aha-Erlebnis kam es in den USA 2005 nach dem Hurrikan Katrina. Der bebaute Teil der Stadt New Orleans wurde überschwemmt, während Gebiete mit Mangroven verschont blieben, weil sie den Aufprall von Sturm und Hochwasser dämpften. Plötzlich wurde sichtbar, dass die Natur Lösungen für ernsthafte Probleme bietet.

Wo sonst kommt Hilfe aus der Natur?

Wälder können grosse Mengen CO₂ speichern. Ein stärkerer Einbezug der Natur in Städten bietet Schutz vor Naturgefahren. Grünflächen senken die Temperatur, absorbieren starke Niederschläge und reduzieren die Kriminalität, Herz-Kreislauf-Erkrankungen sowie Diabetes. Im Studium für Städteplanung und Architektur sollte nicht nur die graue, sondern auch die grüne Infrastruktur ein Thema sein.

Langsam wächst das Bewusstsein, dass sie auch eine Rendite abwirft. Bei der IUCN nehmen wir jedoch eine andere Perspektive ein: Dieses Zuschreiben eines wirtschaftlichen Werts ist weder gut noch schlecht, sondern einfach ein Instrument.

«Der Eisbär hat die gleiche Funktion wie der Kanarienvogel in der Kohlemine, dessen Sterben auf giftige Gase aufmerksam machte.»

Sehen Sie die Natur als eine Art Garten Eden, den es unverändert zu bewahren gilt?

Nein. Der Mensch ist Teil der Natur, genauso wie andere Lebewesen. Wir können unsere Interaktion mit der Natur nicht getrennt von unserem Wohlergehen sehen. Wir sind jedoch eine dominante Art und müssen Verantwortung übernehmen - ethisch, biologisch und wirtschaftlich. Jeden Abend gehen mehr als eine Milliarde Menschen hungrig schlafen, und sie haben das Recht auf ein Leben, wie Sie und ich es führen. Wir müssen herausfinden, wie wir es mit Hilfe unserer Umwelt schaffen, die lebenswichtige Dinge wie frische Luft, Wasser und Nahrungsmittel produziert. Die IUCN setzt sich für eine nachhaltige Bewirtschaftung dieser



Inger Andersen scheut sich nicht, mit umstrittenen Akteuren zusammenzuarbeiten, wenn damit Arten geschützt werden können. Bild: World Bank Group

Ressourcen ein und sieht diese als fundamentales Recht der Menschen, vor allem der lokalen Bevölkerung. Jedes Land soll entscheiden, welche Gebiete es schützen will und welche Nutzung erlaubt ist.

Wie können wir Umweltschutz und wirtschaftliche Entwicklung in Einklang bringen?

Die Stärke der IUCN ergibt sich aus den 1400 Mitgliedern, zu denen auch NGOs und Regierungen gehören. Jedes Mitglied hat eine gleichwertige Stimme - eine kleine, in Bhutan tätige NGO ebenso wie der Regierungsvertreter der USA. Unsere Entscheidungen müssen separat in beiden Kammern bewilligt werden - von den NGOs sowie von den Staaten. Eine Einigung wird so von allen mitgetragen und eher in den Gesetzgebungen verankert.

Verfolgen Sie eine politische Agenda?

Hauptaufgabe der IUCN ist es, Erkenntnisse und Daten bereitzustellen. Wir nehmen politisch nicht Stellung. Die Wissenschaft spricht für sich selbst. Einige unserer Mitglieder sind politisch aktiv und verwenden unsere Daten. Manchmal empfiehlt die Wissenschaft gewisse Strategien zur Bekämpfung der Ursachen des Artensterbens. Dass die

IUCN sowohl Regierungen als auch NGOs zu ihren Mitgliedern zählen kann, ist nur möglich, weil wir in erster Linie wissenschaftliche Grundlagen liefern.

Warum arbeitet die IUCN trotz Reputationsrisiko mit Unternehmen wie Shell zusammen?

Wenn wir wissen, dass ein Projekt ohnehin realisiert wird, versuchen wir, die Auswirkungen auf die Ökosysteme zu minimieren. Zum Beispiel haben wir die Erdöl- und Erdgasfirma Sakhalin Energy, bei der Shell Mitinhaber ist, bei ihren Extraktionstätigkeiten vor den russischen Sachalin-Inseln beraten. Die Inseln liegen in der Nähe der Migrationsroute von Grauwalen. Dank dem von unseren Wissenschaftlern beigesteuerten Wissen hatte das Projekt weniger negative Auswirkungen. Es funktionierte: Die Population ist recht deutlich von 115 auf 174 Wale gestiegen.

Wir haben strenge Richtlinien für Partnerschaften mit Firmen. Mit der Tabak- und der Rüstungsindustrie arbeiten wir nicht zusammen. Wichtig ist, dass die Partnerschaften immer auf Projekte ausgerichtet sind, nicht auf eine allgemeine Finanzierung. Wir wollen unabhängig bleiben und konkrete Wirkungen erzielen. Insgesamt

stammen weniger als fünf Prozent unseres Budgets aus solchen Quellen.

Weshalb arbeitet die IUCN mit dem Olympischen Komitee zusammen? Spitzensport scheint für die Entwicklung nicht relevant.

Wir unterstützen die Gesellschaft bei der Umsetzung nachhaltiger Projekte - in Städten, der Landwirtschaft oder beim Bau von Infrastruktur, auch von Sportanlagen. Die Olympischen Spiele gehören zum Leben, deshalb versuchen wir, die negativen Folgen möglichst zu reduzieren. Wir beraten die Austragungsorte. Unsere Richtlinien werden auch in anderen Ländern für Anlässe verwendet, was die Wirkung erhöht.

«Arten und Ökosysteme, die nahe am Zusammenbruch waren, konnten sich regenerieren.»

Befürchten Sie, dass pessimistische Schlagzeilen über den Verlust an Biodiversität die Menschen entmutigen, wie dies beim Klimawandel der Fall ist?

Die junge Generation hat beim Thema Klima nicht aufgegeben, sondern bringt das Thema auf die globale Agenda. Aber: Ja, wir müssen unsere Kommunikation ausbalancieren und auch erklären, wie die Natur sich wieder erholen kann, falls wir ihr eine leise Chance geben. Arten und Ökosysteme, die nahe am Zusammenbruch waren, konnten sich regenerieren, wenn in die Infrastruktur der Natur investiert wurde: mit Schutz, Strategieänderungen und dem Verbot gewisser Chemikalien. Solche Erfolgsgeschichten motivieren.

Es gibt die Leugner des Klimawandels. Weshalb haben Sie keine solchen Feinde?

Der Artenschutz ist noch nicht so stark politisiert. Vielleicht, weil es viele Zugänge zu diesem Thema gibt. Die Natur verbindet uns. Niemand will zur Generation gehören, die das Aussterben des Elefanten erlebt.

Sie verlassen die IUCN nach fünf Jahren. Was haben Sie erreicht?

Ich lasse eine stärkere Organisation zurück: Sie ist lebendiger, wirksamer und effizienter, verfügt über mehr Mittel und Personal. Der Gesamtwert der IUCN-Projekte hat seit 2015 um 38 Prozent zugenommen. Dieser Trend dürfte sich fortsetzen.

Wie sieht es mit konkreten Projekten aus?

Wir haben mit Wiederaufforstungen viel erreicht: Die IUCN hatte sich verpflichtet, 150 Millionen Hektaren gerodeten Wald bis 2020 wiederaufzuforsten (rund viermal die Fläche von Deutschland, A.d.R.), und wir haben unser Etappenziel 2017 bereits überschritten.

Daniel Saraga ist Chefredaktor von Horizonte.

Die Big-Data-Theologin

Claire Clivaz war Pfarrerin und führt heute die Geisteswissenschaften ins digitale Zeitalter: Sie lässt sich von Genomik und Algorithmen inspirieren und interpretiert die Evangelien neu. *Von Martine Brocard*

Jahrtausendealte Schriften und Big Data unter einen Hut zu bringen, scheint ein gewagtes Unterfangen. Vielleicht war es aber gerade dieser Widerspruch, der die Theologin Claire Clivaz reizte: «Originalität gehört zu meinen Stärken. Etwas Banales zu schreiben, hat mich nie interessiert.» Die Waadtländerin leitet die Gruppe Digital Humanities am Schweizerischen Institut für Bioinformatik (SIB) in Lausanne.

Doch was sucht eine Bibelspezialistin in einer Einrichtung, deren wichtigste Aufgabe darin besteht, riesige Mengen biologischer und genetischer Daten zu verwalten? Ihre Mission ist es, die Methoden von Big Data in die Humanwissenschaften zu transferieren. Diese Digitalisierung wird sie auch in ihrem Arbeitsgebiet fortsetzen: bei den Manuskripten des Neuen Testaments. Die Forscherin in ihren Vierzigern analysiert gegenwärtig das Markusevangelium im Rahmen des Projekts «Mark 16», das vom Schweizerischen Nationalfonds finanziert wird.

«Es gibt mindestens sechs verschiedene Schlusspassagen des Markusevangeliums, wobei eine die Erscheinung des auferstandenen Jesus nicht erwähnt», sagt Rivaz. «Wenn man jedoch eines der wichtigsten Manuskripte zu Rate zieht, sieht man, dass es eine Lücke gibt. Der Verfasser hat Platz freigelassen. Das deutet auf eine Zensur oder ein verlorenes Ende und darauf, dass der Text ursprünglich nicht hier aufhörte.» Die innovative Forscherin nutzt für ihre Arbeit in Bibelwissenschaften ein virtuelles Forschungsumfeld. So hat sie einfacher Zugang zu Originalschriften, zu einem Netzwerk internationaler Spezialisten und Vergleichsmöglichkeiten zwischen den verschiedenen Positionen. «Ich verfolge ein doppeltes Ziel: Ich will die Vielfalt der Manuskripte verstehen, die diesem jahrtausendealten Rätsel zugrunde liegen, und mich davon für ähnliche Projekte in den Geisteswissenschaften inspirieren lassen.»

Menschenliebe und Wissensdurst

Eigentlich war der Weg zur Datenanalyse nicht vorgezeichnet. Als Jugendliche ist sie bei der Studienwahl sicher: «Ich war gläubig und wollte aus Liebe zu den Menschen Pfarrerin werden.» Gleichzeitig ist ihr Wissensdurst enorm, und erst nachdem ihr versichert wird, dass ein Theologiestudium nicht ein «erweiterter Katechismus» ist, sondern eine Disziplin, die ihre «geistige Neugierde stillen kann», entscheidet sie

sich für die Theologische Fakultät der Universität Lausanne. Eric Junod, ehemaliger Dekan, erinnert sich an eine «Studentin mit Talent und Engagement», die er «nachdrücklich dazu ermunterte, eine Dissertation zu schreiben».

Sie folgt dem Ratschlag, zieht sich dabei aber nicht in die Gemäuer ihrer Alma Mater zurück. Als Mutter von drei Kindern nimmt sie im Jahr 2000 eine 50-Prozent-Stelle in der Gemeinde Lutry an: «Die akademische Laufbahn ist mit vielen Ungewissheiten verbunden. Daneben einen Beruf zu haben, gibt Sicherheit.» Es gelingt ihr, Familie, Forschung und Pfarramt zu vereinbaren – mit viel Abendarbeit und «ein bisschen wie durch ein Wunder», wie sie schmunzelnd meint. «In der Praxis tätig zu sein und mich ins soziale Leben und als Mutter einzubringen, hat meine Forschung sehr befruchtet.»

2003 bricht Claire Clivaz für einen einjährigen Forschungsaufenthalt an der Harvard University nach Boston auf – mit ihrer ganzen Familie im Schlepptau. Dort lernt sie den Schweizer Theologen François Bovon kennen, der über das Neue Testament lehrt. Er habe ihr das notwendige Vertrauen gegeben, um ihren Fragen zu folgen, ohne sich einer intellektuellen Zensur zu unterwerfen. «In Harvard habe ich gelernt, frei zu denken, und ich bin auf den Geschmack der Innovation gekommen», sagt die heutige Forscherin Clivaz.

«Mich ins soziale Leben und als Mutter einzubringen, hat meine Forschung sehr befruchtet.»

Zwei Jahre nach ihrer Rückkehr beendet sie ihr Pfarramt. Sie konzentriert sich auf die akademische Karriere, schliesst ihre Dissertation ab und wird Assistenzprofessorin für das Neue Testament an der Universität Lausanne. Dort beginnt sie sich für digitale Techniken zu interessieren. «Meine Motivation war einerseits, dass ich meine Disziplin weiterbringen wollte, und andererseits die pragmatische Notwendigkeit, für den Nachwuchs attraktiv zu sein und Geldgeber zu finden.»

Die Neuausrichtung erleichtert ihr das Leben nicht gerade. «Die Vorliebe für Innovationen muss mit Vorsicht einhergehen,

damit sie realisierbar wird», erklärt die Frau mit dem wachen Blick. «Innovative Forschung rüttelt am Etablierten.» Sie sei sehr glücklich beim SIB, das Spitzenforschung und Frauenkarrieren unterstützt. Ihr Buch mit dem Titel «Ecritures digitales» widmet sie denn auch ihrer Institution. Thema ist der Einfluss der neuen Technologien auf die biblischen Bücher und Texte.

Heute fühlt sich die Forscherin «erfüllt». Sie investiert ihre Zeit, die sie als «Geschenk» betrachtet, und «lebt jeden Tag als neue Herausforderung». Ihre Kinder sind erwachsen, zwei- bis dreimal pro Woche geht sie joggen. «Dabei habe ich neue Ideen, und es hilft mir, weiterhin klar zu sehen, was meinen Beruf und meine Beziehungen betrifft.» Das Pfarramt fehlt ihr nicht. «Die Begegnungen mit Gemeindegliedern, die von einem Vertrauen zeugen, das über Worte hinausgeht, sind ein grosses Privileg», erzählt sie. Doch sei sie «am Ende dessen angelangt, was sie sehen wollte».

Die Theologin führt einen Blog in der Westschweizer Tageszeitung Le Temps. «Das ist eine schöne Gelegenheit, sich an ein grösseres Publikum zu wenden. Ich finde es wichtig, sich für Werte in der Gesellschaft zu engagieren», meint Clivaz. Schlüsselwerte sind Offenheit, Freiheit und Neugierde auf den andern. Zu den besprochenen Themen gehören die Online-Taufe, die Sterilisation des Mannes oder auch die Überwachungsgesellschaft. Es besteht kein Zweifel: Claire Clivaz befasst sich nicht mit Banalitäten.

Martine Brocard ist freie Journalistin und wohnt in Lausanne.

Pfarrerin forscht mit Bioinformatikern

Die 1971 geborene Waadtländerin Claire Clivaz arbeitete von 2000 bis 2006 mit einem halben Pensum in der evangelisch-reformierten Gemeinde Lutry (VD) als Pfarrerin und erhielt 2007 ihren Dokortitel für Theologie. Dann widmete sie sich ganz ihrer akademischen Karriere und wurde Assistenzprofessorin für das Neue Testament an der Universität Lausanne, bevor sie 2014 zum Schweizerischen Institut für Bioinformatik stiess, wo sie seit Oktober 2018 für die Gruppe «Digital Humanities +» verantwortlich ist. Die Theologin ist geschieden und Mutter von drei Kindern.



Valérie Chérelat

Bloss nicht alt aussehen!

Ältere Stellensuchende punkten auf dem Arbeitsmarkt mit Lebens- und Berufserfahrung, solange sie nicht als alt wahrgenommen werden. Die Altersdiskriminierung wird in der Schweiz unterschätzt.

Von Theodora Peter

Prangt ein Porträtfoto auf einem Lebenslauf, wandert der Blick des Betrachters unvermeidlich dorthin. Ein erster Eindruck - nicht ausschlaggebend dafür, ob eine Bewerberin oder ein Bewerber zu einem Vorstellungsgespräch eingeladen wird. Möchte man meinen. Doch Eindrücke, die auf Gesichtern basieren, haben eine tiefgreifende Wirkung darauf, wie Menschen andere wahrnehmen und einschätzen. Generell signalisiert eine ältere Erscheinung einen Mangel an Fitness - körperlich und kognitiv. Im Arbeitsumfeld wird dies nicht nur mit der Fähigkeit verbunden, komplexe Aufgaben zu bewältigen, sondern auch damit, wie schnell neue Kompetenzen erworben werden können.

Wie diese psychologischen Mechanismen bei einem Jobselektionsprozess greifen, hat ein Forscherteam der Universitäten Bern, Lausanne sowie der Brandeis University Waltham (USA) 2017 simuliert. Den Studienteilnehmenden, sowohl Laien als auch HR-Fachleute, wurden Lebensläufe mit manipulierten Porträtfotos vorgelegt, welche die gleichen Kandidierenden entweder im Alter von 30 oder 50 Jahren zeigen. Dafür wurden in einer Bildagentur Fotos von Personen ausgewählt, die wie 30-Jährige aussehen. Eine Software erstellte dann von ihnen noch eine 20 Jahre ältere aussehende Kopie - durch Morphing.

Resultat: In allen Settings erhielten älter aussehende Kandidierende tiefere Anstellungsratings als jünger Aussehende - und das unabhängig vom im Lebenslauf vermerkten Jahrgang. Der Einfluss der

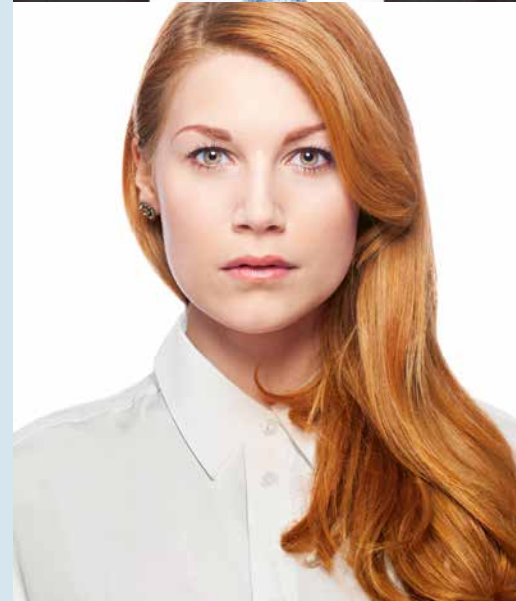
Gesichtswahrnehmung war somit stärker als derjenige des effektiven Alters.

Fitness betonen hilft

Abgeschwächt wurde der Altersnachteil dann, wenn die Forschenden im Lebenslauf Angaben zu Hobbys einbauten, die dem Vorurteil mangelnder körperlicher oder geistiger Fitness entgegenlaufen: zum Beispiel ein vorderer Rang in einem Marathonlauf oder eine Auszeichnung bei einem Kochwettbewerb.

«Jobsuchende, die sich altersspezifischer Benachteiligung bewusst sind, können dagegen anheben, wenn sie in der Bewerbung Kompetenzen aufführen, die den mit ihrer Altersgruppe assoziierten Stereotypen widersprechen», erklärt Francisca Krings. Die Professorin für Arbeitspsychologie an der Universität Lausanne hat die vom Nationalfonds unterstützte Studie geleitet. Krings hat einen ähnlichen Effekt in einer weiteren Studie zu Impression Management in Jobinterviews festgestellt: Der Altersnachteil wird gemildert, wenn Bewerberinnen negativen Vorurteilen im Vorstellungsgespräch aktiv und mit taktischer Eigenwerbung entgegentreten.

«Solche Strategien können hilfreich sein, sind aber bloss Symptombekämpfung», gibt die Psychologin zu bedenken. Es sei an den Organisationen, faire Verfahren zu bieten, etwa durch entsprechende Trainingsprogramme oder standardisierte Selektionsprozesse. So sollten aus der Sicht von Krings Fotos aus Bewerbungsprozessen eliminiert werden - zumindest in der ersten Phase einer Selektion. «Es wäre gut,





Dynamisch oder mit Erfahrung? Werden Fotos von 30-Jährigen durch eine Software 20 Jahre älter gemorpht, haben die fiktiven Jobanwärter deutlich weniger Chancen, dass ihre Bewerbung gut bewertet wird.

Bilder: Franciska Krings

wenn der erste Blick auf das Bewerberprofil ohne Bild stattfände.» Die altersdiskriminierende Wirkung der Gesichtswahrnehmung hat die Wissenschaftlerin inzwischen auch mit einer Feldforschung auf dem beruflichen Netzwerk LinkedIn bestätigt: Obwohl sich ältere Jobsuchende dort durchaus versiert präsentieren, erhalten sie weniger Jobangebote als Jüngere – es sei denn, sie laden ein Foto hoch, das sie jünger aussehen lässt.

Bei Manpower Schweiz, einem der grössten Personaldienstleister, wird das Einfügen eines Porträtbildes im Lebenslauf als «optional» empfohlen. «Wenn Bewerber über kein geeignetes Foto verfügen, raten unsere Recruiter, darauf zu verzichten», erklärt Manpower-Kommunikationschef Romain Hofer. Die zentrale Frage sei ohnehin: «Dient das Bild als Marketinginstrument, damit ein Kandidat zu einem Jobinterview eingeladen wird?» Je nach Jobprofil sei es sogar von Vorteil, wenn ein Bewerber älter wirke. «Älteres Aussehen wird mit mehr Glaubwürdigkeit und Erfahrung verbunden.» Nebst den Kompetenzen würden Soft Skills auf dem Stellenmarkt immer wichtiger: «Gesucht werden Persönlichkeiten.» Was die Gefahr der Altersdiskriminierung im Rekrutierungsprozess betrifft, verweist Hofer auf regelmässige Mitarbeitertrainings zur Prävention von Diskriminierung in all ihren Formen.

«Es ist wissenschaftlich eindeutig belegt, dass die Arbeitsleistung mit dem Alter nicht abnimmt.»

Franciska Krings

Eine Bewerbung mit Bild sei heute weit verbreitet, heisst es wiederum beim Eidgenössischen Personalamt (EPA). Bei der Online-Bewerbung sei das Foto jedoch kein Pflichtfeld. «Es gehen über alle Alterskategorien Bewerbungen ohne Foto ein – ohne Nachteil für die Bewerbenden», hält das EPA fest. Der Grundsatz einer diskriminierungsfreien Rekrutierung ist beim Bund in einer verbindlichen Wegleitung festgehalten. Dort steht: «Die Recruiter verpflichten sich per Unterschrift auf diese Grundsätze.» Als indirekte Diskriminierung von Älteren gilt gemäss EPA-Wegleitung zum Beispiel, wenn für eine Stelle «perfekte EDV-Kenntnisse» verlangt werden, obwohl diese im konkreten Arbeitsbereich gar nicht nötig wären. Im Jahr 2018 betrafen beim Bund über zehn Prozent der

Anstellungen Personen im Alter von über 50 Jahren. Den Behörden sind zudem «keine Diskriminierungsklagen bekannt».

Kaum rechtlicher Schutz

Im Unterschied zu den meisten EU-Staaten gibt es in der Schweiz kein gesetzliches Verbot von Altersdiskriminierung. Klagen sind zwar auf Basis des Gleichheitsgebotes in der Bundesverfassung möglich. Sie können sich aber ausschliesslich gegen den Staat richten. Für Klagen im Rahmen von privaten Arbeitsverhältnissen fehlt eine spezifische gesetzliche Grundlage. «Das ist das eigentliche Problem», konstatiert Christa Tobler, Professorin für Europarecht an der Universität Basel. Beim Diskriminierungsrecht mit Bezug auf das Alter habe die Schweiz im Vergleich mit anderen Ländern «klaren Nachholbedarf».

Tobler beruft sich dabei auf einen Bericht der Organisation für wirtschaftliche Entwicklung und Zusammenarbeit (OECD) aus dem Jahr 2014, wonach in der Schweiz die Rekrutierungsrate der über 55-Jährigen unter dem Durchschnitt der OECD-Länder liegt. Die OECD regt seit Längerem eine umfassende Strategie zur Bekämpfung der Altersdiskriminierung in der Schweiz an. Die Rechtswissenschaftlerin hat ein Forschungsprojekt zur Frage lanciert, welche konkreten Massnahmen die Schweiz im Arbeits- und Sozialversicherungsrecht ergreifen könnte. Im Projekt werden zudem mögliche Schutzmassnahmen für besonders benachteiligte Gruppen wie beispielsweise ältere Frauen unter die Lupe genommen. Bis Ende 2022 sollen die Resultate vorliegen.

Tobler brennt das Thema schon länger unter den Nägeln, doch stiess sie mit ihrer Projektidee anfänglich auf Widerstände. «Man hat mir zu verstehen gegeben, dass es übertrieben sei, in der Schweiz von Altersdiskriminierung zu sprechen.» Nun werde die Wichtigkeit des Themas immerhin grundsätzlich anerkannt.

Auch die Psychologin Franciska Krings wünscht sich ein grösseres Problembewusstsein. Oft werde das Alter als Ausschlusskriterium benutzt, ohne dass man sich überhaupt Gedanken über die Leistungsrelevanz mache. «Es ist wissenschaftlich eindeutig belegt, dass die Arbeitsleistung mit dem Alter nicht abnimmt.»

Theodora Peter ist freie Journalistin in Bern.

Der Zeitgeist aus der Archivschatte

Die Geschichte des Völkerbundes ist versteckt in 66 Kilometern Archivschatte. Zum 100. Jahrestag der Gründung des Uno-Vorgängers schaltet die Datenbank Dodis zentrale Dokumente online.
Von Franca Siegfried

«Diese Art von Kommunismus bedeutet auf jedem Gebiet - auf dem der Religion, der Moral, der Gesellschaft, der Politik, der Wirtschaft - die gründlichste Verneinung aller Ideen, auf denen unser Wesen und unser Leben beruht», warnte der Tessiner Bundesrat Giuseppe Motta am 17. September 1934 in Genf vor dem Völkerbund. Der CVP-Bundesrat vertrat ohne diplomatische Rücksicht seine christlich geprägte anti-kommunistische Haltung. Kurzum - Motta ging mit seiner «Brandrede» in die Geschichte der internationalen Beziehungen ein. «Die Schweiz ist der einzige Staat, der auf Grund eines Volksentscheids, einer Abstimmung des Volks und der Kantone in den Völkerbund eingetreten ist», erklärte er weiter. Ganz anders lief es in der Sowjetunion unter Regierungschef Molotow 1934. Das Aufnahmegesuch der Sowjetunion in den Völkerbund war denn auch das brisante Traktandum an dieser Versammlung.

Wer sich für die ganze Rede interessiert, kann auf Dodis, der Datenbank für diplomatische Dokumente der Schweiz, die 16 Seiten lesen - in vier Sprachen. Handgeschrieben in blauer Tinte findet sich die französische Version. Dabei hat der Magistrat Worte gemalt, ganze Sätze durchgestrichen, umgeschrieben oder unterstrichen. Seine Emotionalität ist nicht nur inhaltlich, sondern auch aus dem Schriftbild ersichtlich.

Traubenbeeren und Kerzen

Was Giuseppe Mottas Ausführungen mit der Neutralität der Schweiz zu tun haben und was mit der Offenheit der Schweiz, dem vielgelobten Internationalismus, geschehen ist, beschäftigt Sacha Zala. Er leitet das Forschungsinstitut Dodis, kurz für Documents Diplomatiques Suisses.

Die Forschungsthemen werden Zala sicher nicht ausgehen: Im Bundesarchiv lagern 66 Kilometer Archivschatte, so lang ist die Strecke zwischen Bern und Olten. Sie sind prall gefüllt mit Briefen, Manuskripten und Berichten. «Wir sichten im Jahr rund zwei Millionen Dokumente», erklärt der Historiker. «Etwa 2000 Dokumente, ein Promille davon also, publizieren



Die «Brandrede» von Bundesrat Giuseppe Motta zum Aufnahmegesuch der Sowjetunion in den Völkerbund. Historiker Sacha Zala im Bundesarchiv Bern.

Bild: Valérie Chételat

wir als Faksimile zusammen mit hochwertigen Metadaten. 200 werden zusätzlich transkribiert und annotiert.» Dabei analysieren die Forschenden jedes einzelne Wort und rekonstruieren Unterschriften, wenn nur ein Kürzel das Dokument zeichnet. Das Dodis-Team sucht nach Quellen, vernetzt Personen und Organisationen und findet so neue Zusammenhänge. Sacha Zala nennt seine Forschungsmethode das «Traubenbeeren-Prinzip». Ein Dokument wird mit einer Vielzahl anderer Online-Ressourcen vernetzt.

«Wir sichten im Jahr rund zwei Millionen Dokumente.»

Sacha Zala

«Wir laufen wie mit einer Kerze durch das Archiv und verschaffen uns so einen 360-Grad-Überblick», beschreibt Zala diese Grundlagenforschung. «Mit der Auswahl bestimmen wir sogenannte Leuchtturm-Dokumente. Das sind zentrale Quellen, die den Zeitgeist und das Epochale repräsentieren.» Diese Analyse wird in Zukunft für Studierende und Doktorierende eine Hilfe sein, da sie ihre Arbeiten darauf aufbauen können. Auch das Aussenministerium und die ganze Bundesverwaltung können sich

so rasch über ihre Geschichte informieren. Hinzu kommen politisch interessierte Journalisten und ein breites Publikum, das online relevante Quellen findet.

Ein neuer Überblick wird im kommenden Herbst fertig sein - pünktlich zum 100. Jahrestag der Gründung des Völkerbundes 1919. Zalas Team erforscht zurzeit dessen Geschichte mit rund 60 Leuchtturm-Dokumenten. Weitere 500 werden zum Jubiläum online sein. «Der Völkerbund war eine Verdichtung der damals herumschwirrenden Galaxien von internationalen Organisationen mit einer noch nie dagewesenen politischen Vernetzung der Schweiz.» Sacha Zala berichtet von den internationalen Beziehungen und warum Genf durch den Multilateralismus zur Welthauptstadt aufstieg. Im Herbst wird er die Open-Access-Publikation «La Suisse et la construction du multilatéralisme» präsentieren. Übrigens: Auch an der Jubiläumsfeier des Völkerbundes spielt ein Tessiner Bundesrat eine Rolle: der Aussenminister Ignazio Cassis.

Franca Siegfried ist wissenschaftliche Beraterin der Akademien der Wissenschaften Schweiz.



Ananasproduktion: Fairtrade-Zertifikate erschweren Kleinbauern die Vermarktung.

Unförmige Früchte sind fairer als Handelsstandards

Süss soll sie sein, goldgelb, die Blätterkrone wohlgeformt und fair produziert – die perfekte Ananas. Westliche Grossverteiler stellen hohe Ansprüche an die Qualität. Diese zu erfüllen, gelingt jedoch nur mit einer standardisierten Produktion. Die Soziologin Nadine Arnold von der Universität Luzern hat untersucht, wie sich Fairtrade-Standards auf die Ananasproduktion im westafrikanischen Ghana auswirken.

Dafür hat sie Arbeiter, Kleinbauern, Plantagenbesitzer sowie Qualitäts- und Exportmanager bei ihrer alltäglichen Arbeit begleitet und sie interviewt. Arnold hat untersucht, zu welchem Zeitpunkt der Produktion die Standards zum Zug kommen und wie sie den Alltag der Menschen in den Plantagen beeinflussen. Standards regeln neben der Nachhaltigkeit vor allem Grösse, Farbe, Form und Gewicht der Frucht sowie die Sorten. «Das alles gleichzeitig umzusetzen, ist eine Höchstleistung», sagt die Soziologin. «Die Produzenten richten den gesamten Anbau nach den vielfältigen Richtlinien aus.» Diese Fairtrade-Ananas schafft auch Verlierer in Ghana. Oft können die Produzenten nur einen Bruchteil ihrer Ernte zu guten Konditionen verkaufen. Die zwei einzigen als Fairtrade zertifizierten Kooperativen erfüllen die Standards nur dank der Unterstützung durch Abnehmer vor Ort.

Benachteiligt sind jedoch die Kleinbauernkooperativen – paradoxerweise also diejenigen, die das Fairtrade-System ursprünglich unterstützen wollte. Einige Ananasplantagen überlegen sich sogar, diese Zertifikate wieder abzugeben.

Was könnte ihnen helfen? «Weniger Standards», sagt Arnold. Das würde jedoch bedeuten, dass Konsumenten bereit sein müssten, nicht nur makellose, sondern auch kleine und unförmige Ananas zu kaufen. *Anne-Careen Stoltze*

N. Arnold: Die Produzenten in moralisierten Märkten. Zeitschrift für Soziologie (2019)

Das Sexleben der Schweizer Jugend

Jugendliche in der Schweiz sind etwa 16 Jahre alt bei ihren ersten sexuellen Kontakten. Ihr echtes erstes Mal erleben sie etwa ein Jahr später. Viele empfinden es als weder angenehm noch unangenehm. Und obwohl die meisten mit Kondomen verhüten, hatte jeder zehnte Jugendliche schon einmal eine sexuell übertragbare Krankheit – an erster Stelle Chlamydien. Dies ergab die Online-Befragung «Sexual health and behavior of young people in Switzerland» der Universitäts-spitäler Zürich und Lausanne, die 2017 durchgeführt wurde und deren Resultate jetzt ausgewertet werden. Teilgenommen haben 7142 junge Erwachsene zwischen 24 und 26 Jahren.

Wenig erstaunlich für so intime Fragen, war die Antwortrate gering: wenig über 15 Prozent. «Hohe Antwortraten zu bekommen, ist in der Forschung generell ein Problem», sagt Christina Akré, die Erstautorin der Studie vom Institut für Sozial- und Präventivmedizin der Universität Lausanne. Nun werden die Angaben aus der Befragung detaillierter ausgewertet. Zum Beispiel: Welche Umstände führen dazu, dass Jugendliche rückblickend sagen, ihr erstes Mal habe nicht zum richtigen Zeitpunkt stattgefunden?

Aber weshalb untersuchen sie die intimen Geheimnisse? Dazu Akré: «Dies ist die erste Studie zur sexuellen Gesundheit von Schweizer Jugendlichen seit 1995. Seither gab es viele Veränderungen, die einen potenziellen Einfluss auf die Beziehungen unter jungen Erwachsenen haben.» Dazu gehöre die Entwicklung des Internets.

Die Frage nach dem ersten Mal sei wichtig, sagt Akré. Der Zeitpunkt und die Rahmenbedingungen könnten sich auf die Gesundheit auswirken. Wie, müsse noch untersucht werden. *Eva Mell*

Ch. Akré et al.: How did the first time go? Journal of adolescent health (2019, Abstract)



Über 90 Prozent der antwortenden Jugendlichen benutzen beim ersten Mal Verhütungsmittel.



Achtsamkeit und positive Charaktereigenschaften gehen Hand in Hand.

Meditation verstärkt Dankbarkeit und Liebe

Die positive Wirkung von Achtsamkeit in der Behandlung von Depression, Stress oder Schmerz ist belegt. «Das Wie und Warum verstehen wir aber noch nicht gut», erklärt Psychologin Dandan Pang von der Universität Zürich. «Ich wollte mit meiner Doktorarbeit einen Beitrag zu einem besseren Verständnis leisten.» Die Forscherin analysierte den Zusammenhang zwischen einer Haltung der Achtsamkeit und 24 verschiedenen stark ausgeprägten positiven Charaktereigenschaften.

Eine erste Studie mit 1335 Beantwortungen eines Online-Fragebogens ergab eine Korrelation von 16 Charakterstärken mit den Verhaltensweisen, die zur Achtsamkeit gehören: zum Beispiel beobachten, nicht urteilen oder reagieren. In einer zweiten Untersuchung wurde anschliessend getestet, ob sich diese positiven Eigenschaften – darunter Kreativität, Neugier oder auch Ausdauer – durch die Praxis der Achtsamkeit verstärken. Die Forscherin verglich die Entwicklung in einer Gruppe von 21 Personen, die an einem achtwöchigen Meditationsprogramm zur Achtsamkeit teilnahm, mit einer Kontrollgruppe von ebenfalls 21 Personen.

«Wir stellten eine signifikante Zunahme bei vier Charakterstärken fest: Liebe, Wertschätzung, Dankbarkeit und Spiritualität», erläutert Pang. «Auch Neugier, Perspektive, Vitalität und Tapferkeit nehmen zu, allerdings weniger ausgeprägt.» Die Ergebnisse zeigen, dass bestimmte Charakterstärken durch die Achtsamkeitspraxis verstärkt werden können. *Sophie Gaitzsch*

D. Pang und W. Ruch: The Mutual Support Model of Mindfulness and Character Strengths. Mindfulness (2019)

Ein Labor fürs ganze Volk

Wissenschaft werde einseitig und abgehoben vermittelt, sagt der ehemalige Neurobiologe Giovanni Pellegrini. Das will er mit dem Ideatorio in Lugano ändern.

«Es ist uns wichtig, kein klassisches Wissenschaftszentrum zu sein. Wir wollen nicht die Wissenschaften erklären, sondern einen Begegnungsort schaffen, wo die Besucher ihr eigenes Wissen einbringen und diskutieren. Wir legen den Fokus nicht nur auf das Wissen, sondern zeigen, was wir alles noch nicht wissen. Die ursprüngliche Idee unserer Denkwerkstatt Ideatorio geht ins Jahr 2005 zurück. Damals erhielten wir durch Science et Cité die Möglichkeit, ein Wissenschaftsfestival zu organisieren. Ich ging also zur Stadtverwaltung, sass mit Politikern und Bildungsverantwortlichen zusammen, und gemeinsam stellten wir ein Festival für ein breites Publikum auf die Beine. Statt uns auf abgehobene Themen zu versteifen, brachten wir die Wissenschaft unter Volk. Aus diesem Event entwickelte sich dann das Ideatorio, ein regionaler Ableger von Science et Cité, das an der Universität der italienischen Schweiz angesiedelt und von den Schulen der Stadt Lugano unterstützt wird.

Das Interesse ist gross: Rund 150 000 Menschen haben schon an unseren Veranstaltungen teilgenommen, jährlich organisieren wir Workshops für 400 Klassen. Dieses Jahr bekommen wir einen eigenen Standort und ziehen in das ehemalige Rathaus des Quartiers Cadro. Dort bieten wir ab September nebst einem astronomischen Planetarium verschiedene Wechselausstellungen und zahlreiche Workshops an. Wir werden auch einen olfaktorischen Raum einrichten, wo sich Besucher durch 100 verschiedene Gerüche schnuppern können, und es wird kleine Labors geben, die sich mit Themen aus den Bereichen Mathematik, Informatik, Naturwissenschaft und Technik beschäftigen.

Nachdem mein Klavierlehrer meinen Eltern einst unmissverständlich klargemacht hatte, dass ich offensichtlich kein musikalisches Talent besass, kauften

sie mir auf meinen Wunsch ein Teleskop. Ich war also schon als Kind von der Wissenschaft fasziniert.

Wahrscheinlich gab dieses Geschenk meiner wissenschaftlichen Laufbahn die Initialzündung. Nach meinem Biologiestudium betrieb ich Forschung, doktorierte in Neurobiologie, schloss als Jahrgangsbester ab und wurde mehrfach ausgezeichnet – einer akademischen Karriere stand nichts im Weg. Doch schon bald empfand ich meine Arbeit als zu spezifisch, ich suchte nach einer Vision, die den Menschen ins Zentrum setzt. Und so konzentrierte ich mich während mehrerer Jahre voll und ganz auf humanitäre Projekte. Dieses Eintauchen in die reale Welt war für mich die beste Lebensschule. Sie beeinflusst bis heute meine Arbeit.

Die grossen Fragen des Lebens

Auch wenn oft das Gegenteil behauptet wird: Junge Menschen interessieren sich für wissenschaftliche Themen! Allerdings, und auch das ist eine Tatsache, entscheiden sich immer weniger für eine wissenschaftliche Karriere. Warum ist das so? Weil leider ein viel zu einseitiges Bild der Wissenschaft verbreitet und gleichzeitig ihr humanistischer Aspekt nur stiefmütterlich behandelt wird. Und genau hier liegt das Problem. Noch nie in der Geschichte der Menschheit standen uns so viele Informationsquellen zur Verfügung: Zeitungen, Magazine, Sendungen, Podcasts, Wikipedia. Wenn ich eine Antwort suche, muss ich mich nur ins Internet einloggen, und schon werde ich fündig.

Aber: Die wirklich grossen, die fundamentalen Fragen bleiben trotz dieser Informationsflut unbeantwortet. Wer sind wir, woher kommen wir und wohin gehen wir? Was ist überhaupt das Leben, wo fängt es an, was macht es aus? Wir wissen es nicht. Nicht, weil wir in der Schule nicht aufmerksam waren und es



nicht gelernt haben, sondern weil es keine Antworten darauf gibt! Aber genau dies sind die Fragen, die jeden Einzelnen von uns, Kinder, Jugendliche und Erwachsene, beschäftigen. Deshalb ist die Wissenschaft überhaupt entstanden und hat sich weiterentwickelt. Es sind Fragen, die endlose Dialogmöglichkeiten bilden und uns ins Spiel bringen. Mit dem Ideatorio werden wir gemeinsam einen Ort eröffnen, der uns erlaubt, diesen komplexen Fragen nachzugehen und uns mit dem Mysterium des Lebens zu beschäftigen.»

Aufgezeichnet von Nina Merli.



Helfen geht über studieren

Giovanni Pellegrini leitet das Ideatorio an der Università della Svizzera italiana (USI), das auch Tessiner Aussenstelle der Stiftung Science et Cité ist. Er hat in Lausanne zur Neurobiologie promoviert, und seine Dissertation wurde von der Zeitschrift Le Scienze ausgezeichnet. Nachdem sich Pellegrini sieben Jahre im Hilfswerk Caritas Ticino engagiert hatte, wechselte er an die USI. Bekannt ist er auch durch die Wissenschaftssendung «Il Giardino di Albert» im Tessiner Fernsehen.



In der Ausstellung «Du! Ein Parcours über die Vielfalt» und im Projekt «Klein, gross und lebendig» sowie in den wissenschaftlichen Ferienwochen erarbeiten Kinder spielerisch neues Wissen.

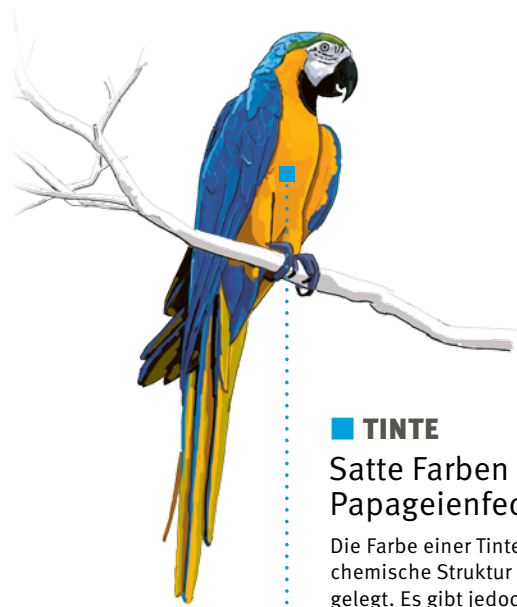
Bilder: Giovanni Pellegrini; Porträt Giovanni Pellegrini: SUPSI

Die Natur weiss, wie es geht!

In der Natur gibt es unzählige, genau auf einen Zweck abgestimmte Materialien. Die Wissenschaft lässt sich davon inspirieren, etwa um antibakterielle Oberflächen oder ultrahaltbare Farben zu entwickeln.

Text: Lionel Pousaz

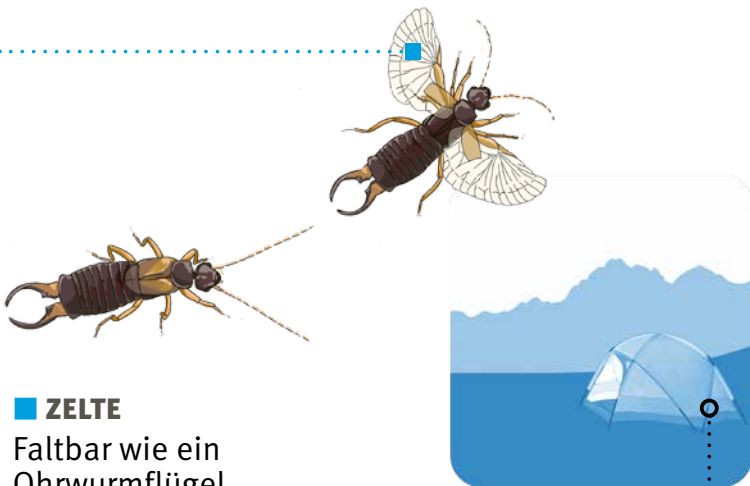
Illustrationen: Anja Giger



■ TINTE

Satte Farben wie eine Papageienfeder

Die Farbe einer Tinte wird durch die chemische Struktur der Pigmente festgelegt. Es gibt jedoch auch sogenannte Strukturfarben, die durch Oberflächeneigenschaften von Materialien im Nanometermassstab entstehen: In der Natur sind diese meistens irisierend, und der Farbeindruck ändert sich je nach Betrachtungswinkel. Nicht so bei bestimmten Libellenarten oder beim blauen Gefieder einiger Papageienarten. Das Projekt von Frank Scheffold beim Nationalen Forschungsschwerpunkt «Bioinspirierte Materialien» zielt auf die Entwicklung einer neuen Generation von Druckertinte, die haltbarer ist als konventionelle Pigmentfarben.

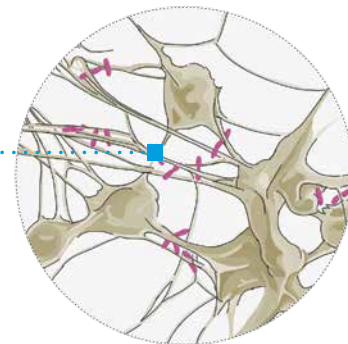


■ ZELTE

Faltbar wie ein Ohrwurmflügel

Der Ohrwurm kann seine Flügel mit einem einzigen Stoss auf eine zehnmal so grosse Fläche entfalten, und sie bleiben ohne Muskelkraft in Position. André Studart von der ETH Zürich konnte zeigen, dass diese Eigenschaften einer komplexen Anordnung von verschieden starken und elastischen Gelenken zu verdanken ist. Seine Forschungsgruppe hat nun ein künstliches Pendant entwickelt, das Anwendung in faltbarer Elektronik, bei Sonnensegeln für Raumfahrzeuge oder auch bei Campingzelten finden könnte.

Eine komplexe Anordnung unterschiedlich elastischer Gelenke ermöglicht eine kompakte Faltung – bald auch bei Zelten?



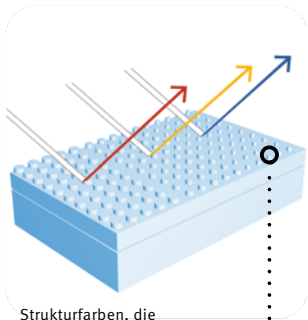
■ KREBSABWEHR

Wie Immunzellen mit DNA-Netz gegen Metastasen

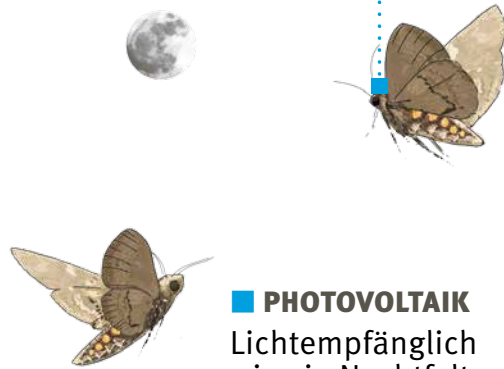
Die DNA-Doppelhelix birgt die Erbinformation. Sie ist aber auch ein vielseitiges Material, das sich selbst zu komplexen Strukturen zusammensetzt. Spezialisierte Immunzellen etwa – neutrophile Granulozyten – stossen eigene DNA aus, die ein Netz bildet, das Bakterien und pathogene Hefezellen abtötet. Curzio Rüegg von der Universität Freiburg möchte diese Taktik gegen Krebs-Metastasen anwenden. Das Netz soll sich gegen schlafende Tumorzellen richten, die konventionellen Behandlungen oft entkommen.



DNA-Fragmente setzen sich selbstständig zusammen und könnten als Netz Tumorzellen töten.



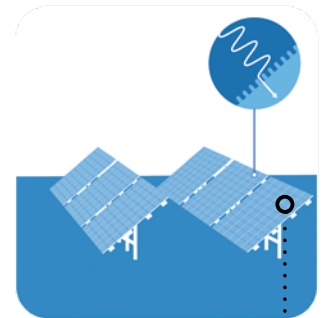
Strukturfarben, die durch bestimmte Oberflächeneigenschaften entstehen, könnten Pigmentfarben ersetzen.



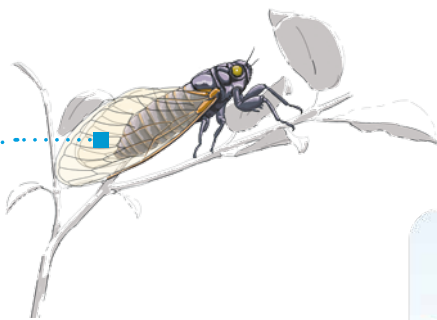
■ PHOTOVOLTAIK

Lichtempfindlich wie ein Nachtfalterauge

Die Augen von Nachtfaltern haben eine nanostrukturierte, antireflektive Oberfläche, die noch den geringsten Lichtschimmer durchdringen lässt. Sie könnte Vorbild für Solarmodule sein: Die transparente Schutzschicht reflektiert nämlich einen Teil der Sonnenstrahlung und vermindert folglich die Effizienz der Anlagen. Yves Leterrier von der EPFL untersucht das Potenzial von Verbundpolymeren für die Verkleidung von Solarmodulen mit leicht höherer Effizienz.



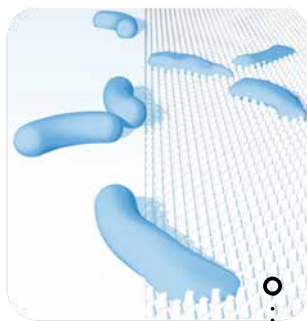
Eine Schutzschicht der Solarmodule, die mehr Licht durchlässt, könnte die Effizienz von Photovoltaikanlagen verbessern.



■ ANTIBIOTIKA

Antibakteriell wie australische Zikadenflügel

Vor einigen Jahren wurde der erstaunliche Abwehrmechanismus einer australischen Zikade entdeckt: Ihre Flügel sind mit säulenartigen Nanostrukturen bedeckt, die Bakterienmembranen aufreissen. Qun Ren von der Empa ahmt diese Oberflächen mit nanostrukturierten Polymeren nach. Sie hat die Grösse und Dichte der Nanosäulen optimiert, um damit antibakterielle Oberflächen zu entwickeln. Damit können sogar Keime bewältigt werden, die gegen Zikadenflügel gewappnet sind.

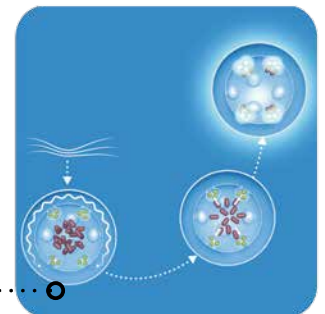
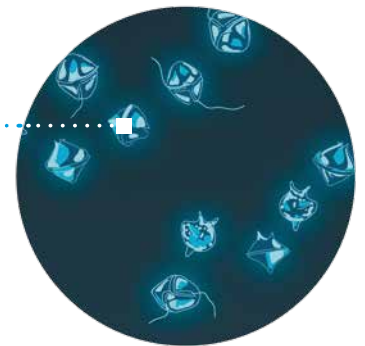


Die Nanosäulen einer antibakteriellen Oberfläche reissen Bakterienmembranen auf.

■ NANOREAKTOREN

Chemische Schalter wie bei leuchtenden Einzellern

Dinoflagellaten sind im Wasser lebende Einzeller. Einige können leuchten. Als Reaktion auf mechanische Reize, etwa durch einen Räuber, eine Welle oder die Wasserturbulenzen eines Schwimmers, wird ihre Biolumineszenz in Gang gesetzt. Der Druck öffnet Kanäle in kleine Abteilungen innerhalb der Zellen, in denen Enzyme die Lichtreaktion katalysieren. Einströmende Protonen lösen diese Reaktion aus. Nico Bruns möchte diesen Vorgang mit biochemischen Nanoreaktoren nachahmen, die sich durch mechanische Kräfte steuern lassen. Die Arbeit wurde am Institut Adolphe Merkle in Freiburg begonnen.



Eine Druckwelle löst eine chemische Reaktion in einem Nanoreaktor aus.

Für Medizin und chemische Industrie

Im Rahmen des Nationalen Forschungsschwerpunkts «Bioinspirierte Materialien» arbeiten seit 2014 Forschende der Materialwissenschaften an rund zwanzig Projekten. Ideengeber sind Insektenflügel, Zellorganellen oder

das Verhalten von Immunzellen. Die Gemeinsamkeit aller Projekte: Es zeichnen sich Anwendungen in den Schlüsselbereichen ab – von der Medizin über die biochemische Synthese bis zur Mikrofluidik.

Aufforsten bekommt dem Bergklima nicht

Bäume nehmen CO₂ aus der Atmosphäre auf. Was global gut ist, kann regional zu einer Erwärmung führen. Neue Modelle sollen zeigen, wo Aufforstung klimafreundlich wirkt.

Von Christine Arnold

Wachsende Bäume binden CO₂. Das ist gut fürs Klima. Doch diese Rechnung geht nicht immer auf. Verbuscht und verwaldet eine offene Landschaft, verändern sich dadurch Eigenschaften der Erdoberfläche. Zum Beispiel sinkt ihr Rückstrahlvermögen – die sogenannte Albedo –, und die Fläche absorbiert mehr einfallende Sonnenstrahlung. Damit ändert sich das lokale Klima, das Gebiet wird wärmer.

Ob bestehende Modelle die Auswirkungen von Landnutzungsänderungen auf das regionale Klima richtig abbilden, ist unklar. Eine internationale Studie vergleicht, wie neun Klimamodelle zwei theoretische Extremzustände simulieren: Im ersten Fall gingen die Forschenden von einem Europa ganz ohne Wald aus. Im zweiten Fall nahmen sie eine maximal mögliche Bewaldung an. Das sei ein methodisch neuer Ansatz, erklärt Studienleiter Edouard Davin von der ETH Zürich: «Mit dem Vergleich dieser idealisierten Annahmen konnten wir analysieren, wie empfindlich bestehende Klimamodelle auf eine Änderung der Landnutzung sind.»

Im Winter wärmt der Wald

Alle Modelle zeigen, dass im Winterhalbjahr im Norden Europas und im Gebirge die regionale Temperatur durch eine Bewaldung steigen kann. Der Grund: Auf den Bäumen liegt eine weniger geschlossene Schneedecke als auf dem Boden. Dadurch reflektiert die Erdoberfläche die Sonnenstrahlung schlechter, was zu einer Erwärmung führt.

Uneins sind sich die Modelle in den Fällen, in denen kein oder nur wenig Schnee fällt. Dass die Albedo einer aufgeforsteten Fläche niedriger ist als jene einer offenen Fläche, wirkt sich hier weniger stark auf das regionale Klima aus. Dafür können sogenannte atmosphärische Rückkoppelungen eine grössere Rolle spielen. Zum Beispiel verdunstet in einem Wald über den Boden und die



Mehr Nadelbäume in hohen Lagen führen im Winter zu einer regionalen Klimaerwärmung.

Bild: Keystone/Chromorange/Manfred Dietsch

Blätter mehr Wasser (Evapotranspiration) als auf einer offenen Fläche. Das kühlt die Umgebung ab und fördert die Wolkenbildung, was wiederum die Rückstrahlung in die Atmosphäre bremst. «Wie sich die Gesamtheit dieser Effekte auf die Temperatur auswirkt, ist unklar», sagt Davin.

Die Resultate verlangen laut dem Studienleiter keinen Aufforstungsstopp. Es gelte aber, sich gut zu überlegen, wo aufgeforstet wird. Dem stimmt Peter Bebi von der Eidgenössischen Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft zu. Er forscht zu Schutzwald und Naturgefahren und beschäftigt sich auch damit, wie sich Wald und Klima gegenseitig beeinflussen: «In den Zentralalpen ergibt eine Aufforstung nahe der Waldgrenze aus klimatischen Gründen oft wenig Sinn. Unsere Auswertungen von Satellitendaten für die Schweiz zeigen, dass die geringere Rückstrahlung bei hochgelegenen Wäldern in schneereichen Regionen besonders ins Gewicht fällt.» Dazu kommt, dass langsam wachsende Gebirgswälder relativ wenig CO₂ speichern.

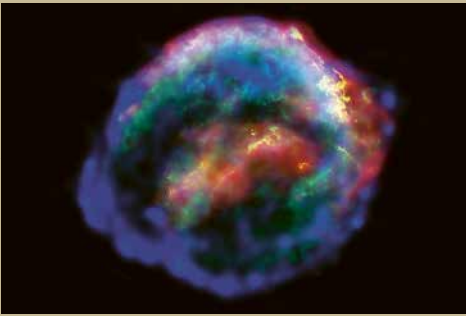
Allgemein gilt: Der wärmende Effekt der verlorenen Rückstrahlung ist am grössten, wenn nahe der Pole oder in grosser Höhe aufgeforstet wird. Hingegen überwiegt der kühlende Effekt einer Aufforstung im Jura, im Mittelland und in den Voralpen. In den Tropen ist eine

Aufforstung aus klimatischer Sicht übrigens immer sinnvoll.

Es spielt aber auch eine Rolle, welche Bäume gepflanzt werden: «Laubbäume sind fürs Klima tendenziell besser als Nadelbäume», sagt Davin. Sie haben eine höhere Evapotranspiration und reflektieren mehr Sonneneinstrahlung.» Jonas Schwab, der sich an der ETH mit den Wechselwirkungen von Wald und Klima beschäftigt, ergänzt: «Albedoänderungen wirken sich vor allem lokal auf das Klima aus. Die CO₂-Speicherung im Wald dagegen hat einen globalen Effekt.» Aus dieser Perspektive gesehen ist also klar, dass weltweit möglichst viel Wald erhalten oder aufgeforstet werden soll. Auch noch aus anderen Gründen, wie Davin erklärt: «Wald ist nicht nur eine CO₂-Senke, sondern bietet vielen Pflanzen und Tieren einen Lebensraum oder ist wichtig als Schutz vor Naturgefahren.»

Christine Arnold ist Wissenschaftsjournalistin in Zürich.

E. L. Davin et al.: Biogeophysical impacts of forestation in Europe: First results from the LUCAS Regional Climate Model intercomparison, Earth System Dynamics (submitted)



Gravitationswellen könnten die Folgen einer Supernova nachweisen.

Wenn der Neutronenstern ins schwarze Loch geschupst wird

Supernova-Explosionen könnten Gravitationswellen erzeugen, die sich von LISA - der Laser Interferometer Space Antenna - ab den 2030er-Jahren nachweisen lassen sollten.

Erwartet wird schon länger, dass LISA die Gravitationswellen von verschmelzenden supermassereichen schwarzen Löchern detektieren wird. Solche Wellen dürften aber auch in einem anderen Fall entstehen: wenn viel leichtere kompakte Objekte wie etwa gewöhnliche schwarze Löcher und Neutronensterne von supermassereichen schwarzen Löchern verschlungen werden.

Wissenschaftler vermuten, dass solche Ereignisse damit beginnen, dass kompakte Objekte einem supermassereichen schwarzen Loch nahe kommen, nachdem sie unter den Einfluss der Gravitationskraft anderer Sterne gerieten. Aber Elisa Bortolas von der Universität Zürich und Michela Mapelli von der Universität Padua halten es für möglich, dass sie auch einfach durch die Supernova-Explosionen ausgelöst werden, bei denen diese Objekte zuvor entstanden sind.

Zu einer Supernova kommt es, wenn einem massereichen Stern der nukleare Brennstoff ausgeht und seine Gravitation den Stern kollabieren und explodieren lässt. Dabei wird ein Grossteil seines Materials in den Weltraum geschleudert, der Rest bildet ein kompaktes Objekt. Wegen des asymmetrischen Ausstosses und der Impulserhaltung wird das kompakte Objekt in eine bestimmte Richtung beschleunigt. Bortolas und Mapelli gehen davon aus, dass einige solcher Stösse das schwarze Loch oder den Neutronenstern in eine spiralförmige Bahn zum supermassereichen schwarzen Loch lenken können, und sie zeigen, dass LISA allenfalls bis zu zehn solche Ereignisse pro Jahr nachweisen können wird. *Edwin Cartlidge*

E. Bortolas and M. Mapelli: Can supernova kicks trigger EMRIs in the Galactic Centre? MNRAS (2019)

Codes verbessern Codes

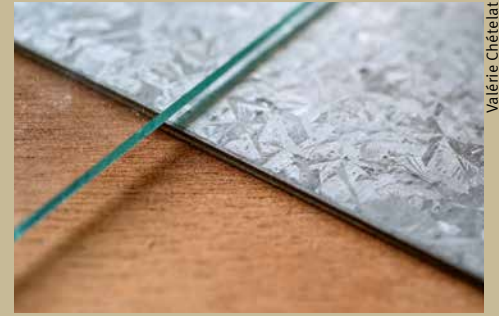
Maschinen helfen bereits heute beim Programmieren: Sie überprüfen Codes automatisch auf Fehler und erstellen gezielt Kommentare, damit die Arbeit nachvollziehbar wird. Forschende der USI in Lugano und des College of William and Mary in Williamsburg (Virginia) sind einen Schritt weitergegangen und haben eine Software so trainiert, dass sie fremde Quellcodes automatisch verbessern konnte. Solche Aufgaben werden sonst von erfahrenen Entwicklern ausgeführt.

Damit das Programm die Korrekturen im Code automatisch durchführen konnte, mussten die Forschenden ihm zunächst beibringen, sinnvolle Änderungen zu erkennen. Sie nutzten dafür gängige neuronale Netzwerke, die auch für das automatisierte Übersetzen natürlicher Sprachen verwendet werden. Dann trainierten sie das Programm darin, Abschnitte im Code selbst zu verändern. Dafür zeigten sie den Zustand des Codes vor und nach einer von einer menschlichen Entwicklerin vorgenommenen Änderung. So lernte die Software, wie Entwickler Fehler beheben oder neue Features einbauen. Die in Java programmierten Beispiele stammten aus drei gängigen Dokumentenservern: Android, Google Source und Ovirt. Das Verbesserungsprogramm schlug in über 20 Prozent der Fälle die exakt gleiche Änderung wie eine Entwicklerin vor. Diese Quote empfinden die Forschenden als ermutigend. Die übrigen Vorschläge seien zudem nicht unbedingt falsch, nur anders, meint Gabriele Bavota von der USI. «Wir sehen unsere Modelle als Unterstützung für Softwareentwickler. Sie können Code-Änderungen empfehlen, die von einem Entwickler überprüft und akzeptiert werden müssen», betont Bavota. «Das letzte Wort sollte immer dem Entwickler und nicht der Maschine gegeben werden.» *Hubert Filser*

M. Tufano et al: On Learning Meaningful Code Changes via Neural Machine Translation. Arxiv (2019)



Forschende bringen einer Software bei, Fehler in Quellcodes zu verbessern.



Metall oder doch Glas? Vibrationen des Touchscreens können den Tastsinn täuschen.

Glas wird zu Holz

Wir berühren täglich Dutzende Male einen Touchscreen. Die aufpoppende Nachricht oder der Klingelton stimuliert dann Augen oder Ohren. Unser Tastsinn allerdings liegt brach. Diese Lücke möchte Hanna Järveläinen schliessen. Die Musikerin und Wissenschaftlerin an der Zürcher Hochschule der Künste (ZHdK) versucht gemeinsam mit Forschenden der italienischen Universität Udine, die haptische Wahrnehmung von digitalen Angeboten zu verbessern.

Einen ersten Schritt dahin versuchen die Forschenden beim gläsernen Touchscreen: Wie kann man damit das Gefühl erzeugen, dass die Fingerkuppen ein bestimmtes Material berühren? Vielleicht durch eine Vibrationsstimulierung der Fingernerven, wie Järveläinen erklärt. Das mag skurril klingen, funktioniert gemäss der Forschenden aber erstaunlich gut.

In ihrem Experiment zeichneten die Forschenden zunächst die Vibrationen auf, die ein Tischtennisball produziert, wenn er auf eine Oberfläche aus Tannenholz, Hartplastik oder Stahl prallt. 27 Studienteilnehmer legten dann ihre Fingerkuppe auf eine Glasplatte, die von einem kleinen Schwingungserreger mit den charakteristischen Vibrationen des Materials bespielt wurde - und mussten erraten, ob es sich um Holz, Kunststoff oder Metall handelte.

«Holz erkannten drei von vier Testpersonen, Metall die Hälfte», sagt Järveläinen. Spielten die Forschenden zusätzlich das Geräusch vor, das ertönt, wenn der Tischtennisball auf das jeweilige Material fällt, stieg die Chance für die richtige Antwort deutlich. Diese Erkenntnis eröffnet ganz neue Möglichkeiten für Virtual-Reality-Anwendungen. *Stephanie Schnydrig*

Y. De Pra et al.: Auditory and tactile recognition of resonant material vibrations in a passive task of bouncing perception. International Workshop on Haptic and Audio Interaction Design (2019)

Wie Bauern Insekten Gutes tun können

Auf intensiv bewirtschaftetem Land leben immer weniger Insektenarten. Dagegen könnte schon eine bessere Verteilung der ökologischen Ausgleichsflächen etwas bewirken. *Von Karin Hollricher*

Um die Insektenwelt sei es schlecht bestellt, berichten Forschende aus der ganzen Welt. Doch wie ist die Lage in der Schweiz? In dem Land, in dem Wölfe gezählt und Vögel genaustens inventarisiert werden, gibt es nur wenig verlässliche Zahlen zu Insekten. In den Roten Listen werden nur 2500 Arten geführt, wovon 40 Prozent gefährdet sind - darunter viele Schmetterlinge und Käfer. Wie es aber um die anderen der geschätzt 28 000 in der Schweiz ansässigen Insektenarten steht, weiss niemand genau. Auch vom Biodiversitäts-Monitoring, das im Jahr 2001 gestartet ist, sind nicht viele Daten zu erwarten. Wegen Mangels an Experten und des hohen Aufwands wurde damals beschlossen, sich auf Tagfalter und Wasserinsekten zu konzentrieren.

Lässt sich angesichts des gravierenden Datenmangels überhaupt eine allgemein gültige Aussage zum Zustand der Schweizer Insektenwelt machen? Für Wolfgang Nentwig, emeritierter Professor für Ökologie an der Universität Bern, ist die Lage eindeutig: «Jeder kann den Insektenschwund beobachten. Es fliegen weniger Insekten nachts

um die Strassenlaternen, man sieht seltener grosse Schmetterlinge, Marienkäfer oder Heuschrecken. Noch mehr Monitoring halte ich für völlig überflüssige Alibi-forschung, die uns in 20 Jahren diejenigen Antworten gibt, die wir heute bräuchten.»

Man müsse die Lage differenzierter betrachten, meint dagegen der Entomologe Ladislaus Reser vom Natur-Museum Luzern. Seit 50 Jahren beobachtet er Nachtfalter: «Nach meinen Beobachtungen findet in den letzten Jahren kein plötzliches, grossflächiges Massensterben der Nachtfalter in der Schweiz statt.» Er könne an einem natürlichen, gut geeigneten Ort und in einer witterungsmässig gut geeigneten Nacht mehr als 200 Nachtfalterarten zählen. Die Betonung liegt auf «gut geeignetem Ort». Denn je ungestörter ein Lebensraum, desto mehr Arten und Individuen können dort leben. «Man kann deshalb etwaige

negative Fundergebnisse nicht pauschal verallgemeinern. Die Nachtfalter - und wohl auch andere Insekten - verschwinden zum Teil lediglich aus den beeinträchtigten Gebieten, und zwar allmählich, mindestens schon seit mehr als 100 Jahren», so Reser.

Mehr Lebensraum, weniger Pestizide

Diese Erfahrung macht auch der Biologe Georg Artmann-Graf, der seit über 30 Jahren Insekten im Jura inventarisiert. «Ich habe über 5000 Arten erfasst. Hier hat sich die Artenzahl und auch die Menge an Insekten insgesamt über die vielen Jahre kaum verändert. Doch ich erachte die Verarmung der Natur, die ich in den vergangenen rund 65 Jahren im Schweizer Mittelland erlebt habe, als dramatisch.»

Problem Nummer eins für Insekten ist also der Verlust von Habitaten durch



Auf intensiv bewirtschafteten Flächen Streifen und Inseln für wildes Blühen



lassen – einfache Massnahmen unterstützen die Biodiversität. Bild: Markus Jenny

«Jeder kann den Insekten-
schwund beobachten.»

Wolfgang Nentwig

Urbanisierung, Rodung von Wäldern und vor allem durch die Landwirtschaft. Selbst auf eher extensiv bewirtschaftetem blumenreichem Grünland leben weniger Arten, als man annehmen möchte. Eine Ursache dafür liegt in der frühen Mahd. Verschiebt man das Mähen um vier Wochen auf Mitte Juli oder lässt jedes Mal Pflanzenstreifen bis zur nächsten Mahd stehen, steigt die Artenzahl und auch die Biomasse an bestäubenden und pflanzenfressenden Insekten deutlich an, wie Raphaël Arlettaz und Kollegen vom Institut für Ökologie und Evolution der Universität Bern beobachteten.

Ein weiteres Problem für Insekten ist der Einsatz von Pestiziden. Zwar sank ihr Gebrauch zwischen 1990 und 2004, ist aber jetzt wieder beim Wert von vor zwanzig Jahren angelangt – bei rund 2200 Tonnen pro Jahr. Nentwig fordert deshalb: «Wir müssten die Mengen an Pestiziden begrenzen. Hier ist eindeutig die Politik gefragt.» Doch der Bundesrat lehnte letztes Jahr die Volksinitiative «Für eine Schweiz ohne synthetische Pestizide» ab. Nentwig sieht die beste Option für weniger Insektizide in der Verwendung insektenresistenter Pflanzen, die man durch gentechnische Veränderung erreichen kann: «Leider aber ist Gentechnik hier wie in Deutschland und Österreich nicht erwünscht.» Eine Alternative wäre die klassische Züchtung mit Unterstützung gentechnischer Methoden, wofür aber erst einmal passende natürliche Resistenzgene gefunden werden müssten.

Wie können Bauern das Überleben von Tieren und Pflanzen auf landwirtschaftlichen Flächen unterstützen? Landwirte müssen seit den 90er-Jahren bis zu sieben Prozent ihrer Flächen extensiv bewirtschaften. Doch das reicht nicht, um den Verlust an Biodiversität zu stoppen, sagt Sibylle Stöckli vom Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL). «Es geht nicht nur um die Quantität, die ist sogar erreicht. Es geht um die Qualität, den richtigen Standort, die Pflege, die Verteilung der Flächen.»

Massnahmenkatalog für Bauern

Um dies zu fördern, entwickelten die FiBL-Wissenschaftler und die Schweizerische Vogelwarte Sempach im Rahmen des Projekts «Mit Vielfalt punkten – Bauern beleben die Natur» einen Katalog von 30 Massnahmen. Davon konnten die am Projekt teilnehmenden Landwirte diejenigen umsetzen, die am besten zu ihrem Betrieb passten. In Form spezifischer Beratungen vor Ort boten die Forschenden hierbei Hilfe an. Ausserdem entwickelten sie ein neuartiges Punktesystem, anhand dessen Landwirte feststellen können, wie ausgeprägt der Artenreichtum auf ihrem Betrieb ist und wie Massnahmen wirken, ohne dass dafür eine vollständige Inventur von Pflanzen- und Tierarten nötig ist. Wie Stöckli berichtet, zeigte dies Wirkung: «Die beratenen Betriebe setzten im Vergleich zu Betrieben ohne Beratung mehr Massnahmen um und erreichten auch viel mehr Punkte.» Die Idee einer solchen naturfreundlichen Produktion wollen die Forschenden nun künftig noch mehr bei Landwirten, politischen Entscheidungsträgern und in der Bevölkerung bekannt machen.

Wie naturschonende Landwirtschaft gelingen kann, zeigt ein schon fast zwanzig Jahre dauerndes Experiment auf der Hope Farm in der Nähe von Cambridge (England). Dort wird Landwirtschaft konventionell betrieben, aber gleichzeitig wurden beispielsweise Hecken und Gras- und Blühstreifen gepflanzt, die Vögeln mehr Nistgelegenheiten und Nahrung verschaffen sollten. Über die Jahre nahm tatsächlich trotz intensiver Landwirtschaft die Anzahl von Vogelarten und Brutpaaren zu. Nimmt man das als Indiz für zurückkehrende Artenvielfalt, dann geht es auf den Hope-Äckern auch den Insekten besser.

Karin Hollricher ist Wissenschaftsjournalistin in Neu-Ulm.

MRI für alle

Ohne die riesigen Magnete wäre die Kernspintomografie nicht nur billiger, sondern auch viel flexibler. Forschende testen, wie gut die Bilder von kleineren Geräten sind.

Von Yvonne Vahlensieck

Ob Hirnschlag, Krebserkrankung oder Sportverletzung - immer öfter hilft eine Untersuchung mit Magnetresonanztomografie (Magnetic Resonance Imaging, MRI) den Fachleuten zu einer genaueren Diagnose. Die Magnete in den Geräten sind in den letzten Jahren immer grösser geworden. Mittlerweile gibt es in einigen Spitälern schon Geräte mit einer Feldstärke von sieben Tesla - mehr als hunderttausendmal stärker als das Erdmagnetfeld. Denn je stärker der Magnet, desto detailreicher werden die Bilder bei gleichbleibender Untersuchungszeit.

Doch dieser Fortschritt hat seinen Preis: Moderne Geräte kosten Millionenbeträge und wiegen viele Tonnen. Sie brauchen speziell abgeschirmte Räume und eine teure Kühlung mit flüssigem Helium, eine Ressource, die immer knapper wird. Ausserdem müssen viele Menschen mit Implantaten ab einer Feldstärke von 1,5 Tesla auf ein MRI verzichten: Sonst können sich beispielsweise Herzschrittmacherelektroden aufheizen und Hüftprothesen zu Verfälschungen auf den Bildern führen.

Kleine Geräte sind mobiler

Deswegen gehen die Physikprofessorin Najat Salameh und ihr Kollege Mathieu Sarracanie den umgekehrten Weg: Am Departement Biological Engineering der Universität Basel entwickeln sie Geräte, die mit viel schwächeren Magnetfeldern auskommen sollen. Ihr Ziel: günstige, kleine MRI, die sich flexibel an verschiedene Bedürfnisse anpassen - in schwer zugänglichen Regionen, in Ländern ohne zuverlässige Stromversorgung oder an Patienten mit Implantaten. «Wir sehen unsere Geräte nicht als Konkurrenz zu den Hochleistungs-MRI, sondern als wertvolle Ergänzung», sagt Salameh.

Für ihr Labor haben sie schon mehrere Prototypen mit Magnetfeldern im Bereich von 0,01 bis 0,1 Tesla bauen lassen, bei denen die aufwendige Abschirmung und die Kühlung mit Helium entfallen. Zum Einsatz kommen zurzeit mit Strom betriebene Elektromagneten, die eines Tages auch mit Batterien funktionieren könnten. Und die so

klein sind, dass sie in einen Krankenwagen oder ein geländegängiges Fahrzeug passen.

Die grosse Frage ist allerdings, ob sich mit diesen niedrigen Magnetfeldern auch eine gute Bildqualität erreichen lässt. Davon ist Najat Salameh überzeugt: «Vor 20 Jahren wurde die Arbeit an MRI mit schwachen Magneten zugunsten von starken Magneten praktisch aufgegeben.» Doch seither habe es riesige Fortschritte gegeben, sowohl im technischen Bereich als auch bei der Datenverarbeitung.

Auch Sebastian Kozerke, Professor für biomedizinische Bildgebung an der ETH und der Universität Zürich, findet es grundsätzlich richtig, niedrige Feldstärken wieder ins Auge zu fassen. Die Verwendung von MRI sei zurzeit wegen des hohen Preises und der nötigen Infrastruktur hauptsächlich auf hochentwickelte Länder beschränkt. «Wir müssen Kompromisse suchen und die Feldstärke so weit reduzieren, dass die Kosten sinken, aber gleichzeitig die Bildqualität noch ausreichend ist.» Allerdings ist er skeptisch, ob dies mit Magnetfeldern unter 0,1 Tesla ohne aufwendige Methoden zur Signalverstärkung möglich ist, die sich allerdings noch in der Entwicklung befinden.

Die beiden Physiker haben schon einige vielversprechende Ansätze: Zwar reicht die Bildauflösung bei schwachen

Magnetfeldern noch nicht an die modernen Geräte heran, dafür ist der Kontrast höher, so dass sich unterschiedliche Gewebearten - ob krank oder gesund - besser voneinander unterscheiden lassen. Zudem wollen sie schrittweise weitere Komponenten wie die Detektion der Signale und die Datenverarbeitung optimieren. Wenn das klappt, könnten in Zukunft noch viel mehr Menschen als bisher von einer Untersuchung im MRI profitieren.

Yvonne Vahlensieck ist freie Wissenschaftsjournalistin in der Nähe von Basel.



Abrüsten in der Medizin: Forschende der Universität Basel arbeiten mit Prototypen von kleinen MRI-Geräten.

Bild: Universität Basel, Fotografien: Donata Ettl

MRI: Blick ins Innere

Bei einer Magnetresonanztomografie (MRI) richtet ein Magnetfeld die Kerne der Wasserstoffatome im Körper aus. Diese Anordnung wird durch Radiowellenimpulse kurzzeitig gestört. Beim Zurückfallen in die ursprüngliche Position senden die Kerne Signale aus, die ein Computer in ein Bild umrechnet. Das MRI eignet sich besonders für die Darstellung von Gewebe und Organen. Es gilt als ungefährlich, da anders als beim Röntgen keine energiereiche Strahlung eingesetzt wird.

Schlafende Bakterien entwischen Antibiotika

Wenn Antibiotika gegen Keime nicht wirken, ist daran nicht immer eine Resistenz schuld, sondern manchmal auch eine Art Tiefschlaf. Dies wurde in der Klinik bisher womöglich zu wenig beachtet.

Von *Stéphane Praz*

Immer öfter entwickeln bakterielle Krankheitserreger durch genetische Anpassungen eine Resistenz gegen bestimmte Wirkstoffe. Aber Bakterien können sich einer Antibiotikabehandlung auch anders entziehen – nämlich, indem sie in eine Art Tiefschlaf verfallen. Denn viele der gängigen Antibiotika stören wichtige Stoffwechselprozesse während der Zellvermehrung. Damit das funktioniert, müssen die Bakterien aktiv sein und sich teilen. Wenn sie sich jedoch in einem Ruhezustand befinden, können ihnen die meisten Antibiotika nichts anhaben.

Bakterien, die so überleben, nennt man antibiotikatolerant. Während bei resistenten Erregern alle gleichermassen gegen bestimmte Antibiotika immun sind, verfällt bei toleranten Bakterien allerdings oftmals nur ein kleiner Teil der Population in Tiefschlaf – die anderen sterben bei einer Medikamentengabe.

Ursache für Therapieversagen

Doch diese wenigen robusten Schläfer mit besonders ausgeprägter Toleranz, sogenannte Persisters, sind für die Klinik bedeutsam. «Sie dürften für viele chronische Infektionen verantwortlich sein, die immer wieder neu aufflammen, obwohl die Antibiotika eigentlich wirken», sagt Annelies Zinkernagel von der Klinik für Infektionskrankheiten und Spitalhygiene am Universitätsspital Zürich. Eine solche Persistenz wird besonders mit Infektionen, die von Biofilmen auf Prothesen ausgehen, in Zusammenhang gebracht.

Das Phänomen ist bereits seit den 1940er-Jahren bekannt, doch erst seit wenigen Jahren lässt es sich genau untersuchen. Denn mikrobiologische Methoden sind darauf ausgerichtet, das Wachstum von Organismen zu charakterisieren – und Persisters zeichnen sich gerade durch die Abwesenheit von Wachstum aus. Nun aber wiesen Zinkernagel und ihr Team in zwei Studien erstmalig nach, dass Persistenz und nicht Resistenz die Behandlung scheitern liess: Die beiden Patienten litten an einem durch Staphylokokken ausgelösten Abszess bzw. an einer Infektion am Herzschrittmacher. Im zweiten Fall musste letztlich das Implantat ersetzt werden.

«Dabei beobachteten wir eine Zunahme der Persisters während der antibiotischen Therapie», so Zinkernagel, «und wir stellten fest, dass einige persistente Erreger mit der Zeit auch Resistenzen entwickelten.»



In der Lunge von Patienten mit zystischer Fibrose können Keime zu chronischen Entzündungen führen, weil sie sich im Ruhezustand den Antibiotika entziehen können.

Bild: Keystone/Science Photo Library/Photostock-Israel

Persistenz dürfte also sowohl für sich genommen als auch im Hinblick auf die Bildung von Resistenzen in der klinischen Praxis bedeutend sein. Zu diesem Befund gelangt auch Urs Jenal vom Biozentrum der Universität Basel. Er untersucht Pseudomonas-Bakterien von Patienten mit zystischer Fibrose, die unter chronischen Lungentzündungen leiden. Die Proben aus dem Unispital Basel zeigen, dass bestimmte Lungenkeime selbst nach langer und wiederholter Antibiotikabehandlung keine Resistenzen, sehr wohl jedoch Persistenz entwickelt hatten. Andere Keime aus der Lunge desselben Patienten wiesen hingegen zunehmend Resistenzen auf.

«Wir vermuten, dass moderate Antibiotikatoleranz ein Vorläufer sowohl von Resistenz als auch von ausgeprägter Persistenz ist und dass beide Strategien den Bakterien während der Therapie Vorteile verschaffen», so Jenal. Überdies weisen Laborexperimente darauf hin, dass eine Antibiotikabehandlung zu rascher Ausbildung von Toleranz führt und diese wiederum die

Entwicklung von Resistenzen beschleunigen kann. «Der gleichzeitige Einsatz von zwei unterschiedlichen Antibiotika kann zwar die Resistenzbildung verhindern», sagt Jenal, «doch Toleranz und erhöhte Persistenz entwickeln sich trotzdem.»

Umso wichtiger sei es deshalb, die Mechanismen aufzuklären, mittels derer sich Bakterien in einen Tiefschlaf versetzen. Das könnte neue Ansätze liefern, um betreffende Erreger zu identifizieren und trotz ihres ruhenden Zustandes mit neuartigen Wirkstoffen anzugreifen. Oder um sie gezielt zu wecken – und damit auch gegenüber heute gängigen Antibiotika verwundbar zu machen.

Stéphane Praz ist freier Wissenschaftsjournalist.

shutterstock/mooremedia



Mit dem Handy ins Bett: Was viele Jugendliche tun, lässt sie unruhig schlafen.

Smartphone stört den Schlaf

Viele Eltern befürchten, dass das Smartphone die Gesundheit ihrer Kinder beeinträchtigt. Ein Forschungsteam des Schweizerischen Tropen- und Public-Health-Instituts in Basel konnte diese Bedenken nun bestätigen: Das Telefon verschlechtert den Schlaf von Jugendlichen. Hierfür befragten die Forschenden 843 Schweizer Schulkinder im Alter von 13 bis 15 Jahren zweimal zu ihrer Smartphone-Nutzung und Schlafqualität im Abstand von einem Jahr.

Den grössten Effekt fanden sie bei Jugendlichen, die mindestens einmal im Monat durch einen Anruf oder eine Nachricht geweckt wurden – was bei zwischen zehn und zwanzig Prozent der Teilnehmenden der Fall war. Sie entwickelten innerhalb des beobachteten Jahres fünf Mal öfter einen unruhigen Schlaf und hatten drei Mal häufiger Probleme beim Einschlafen. «Es mag überraschend klingen, dass sich der Effekt schon zeigt, wenn Jugendliche auch nur einmal im Monat geweckt werden», sagt Studienleiter Martin Rösli, «aber möglicherweise genügt schon die Erwartung, dass eine Nachricht oder ein Anruf kommen könnte, um den Schlaf negativ zu beeinflussen.»

Auch Jugendliche, die tagsüber überdurchschnittlich viel Zeit vor dem Bildschirm verbrachten – am Smartphone, PC oder Fernseher –, konnten etwas öfter schlechter einschlafen. Das Forschungsteam räumt allerdings ein, dass ein Teil der beobachteten Schlafstörungen auch mit der einsetzenden Pubertät zusammenhängen könnte. «Trotzdem ist es sicher eine gute Idee, das Smartphone nachts aus dem Schlafzimmer zu verbannen», so Rösli. *Yvonne Vahlensieck*

M. Foerster et al.: Impact of Adolescents' Screen Time and Nocturnal Mobile Phone-Related Awakenings on Sleep and General Health Symptoms: A Prospective Cohort Study. International Journal of Environmental Research and Public Health (2019)

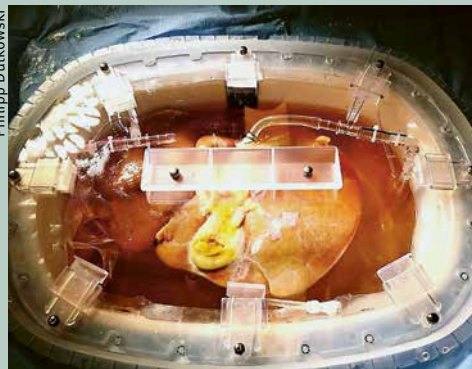
Erfolgreiche Transplantation trotz schlechter Spenderleber

Mit einem von Zürcher Chirurgen entwickelten Verfahren ist es offenbar möglich, auch schlechte Spenderlebern, die einen ausgeprägten Sauerstoffmangel aufweisen, erfolgreich zu verpflanzen. Dafür wird das Spenderorgan an eine Perfusions-Maschine angeschlossen und mit einer 10 Grad kalten Lösung, die viel Sauerstoff enthält, bis zu zwei Stunden lang durchspült. Die Kühlung hat zum Ziel, den Energieverbrauch des Transplantats zu drosseln, während die erhöhte Sauerstoffzufuhr dazu dient, den Stoffwechsel der Zellen am Laufen zu halten.

Laut den bisherigen Erfahrungen des Teams um Philipp Dutkowski vom Transplantationszentrum des Universitätsspitals Zürich scheint sich diese Technik namens Hypothermic Oxygenated Perfusion (HOPE) zu bewähren. So wurden bereits 21 kritische Spenderlebern mit dem Verfahren vorbehandelt und anschliessend transplantiert. Trotz der ungünstigen Voraussetzungen waren 18 der Organe fünf Jahre später noch voll funktionsfähig. Dieser Anteil ist ähnlich hoch wie bei der Verwendung von guten Lebern.

«Ausgedacht habe ich mir die Methode bereits vor 22 Jahren», sagt Dutkowski. «Damals hat sich allerdings niemand dafür interessiert, weil der Bedarf an Spenderlebern noch zu gering war.» Inzwischen erhalte das Verfahren jedoch viel Aufmerksamkeit. «Es gibt freilich auch Skeptiker, die sagen, eine so simple Technik könne gar nicht funktionieren», räumt der Chirurg ein. Daher wollen die Zürcher Ärzte ihre Perfusions-Technik nun in einer grossen Studie, an der 14 europäische Zentren mitwirken, eingehend untersuchen. Die ersten Ergebnisse sollen bereits im nächsten Jahr vorliegen. *Nicola von Lutterotti*

X. Muller et al.: Can hypothermic oxygenated perfusion (HOPE) rescue futile DCD liver grafts? HPB (2019)



Eine Spenderleber wird gekühlt und mit viel Sauerstoff durchspült.

Philipp Dutkowski



Martins Briedis

Rauchschwalben-Männchen (links) beginnen den Frühlingszug früher als die Weibchen.

Vogelmännchen fliegen früher

Bei vielen Zugvögeln treffen die Männchen im Frühling ein paar Tage vor den Weibchen an den Brutplätzen in Europa ein – so sichern sie sich die besten Reviere. Eine Untersuchung der Schweizerischen Vogelwarte Sempach zeigt jetzt, dass die Männchen nicht schneller fliegen, sondern dass sie das Überwinterungsgebiet früher verlassen. Auch im Herbst wurden die Vogelmännchen früher von Reiselust gepackt: Im Durchschnitt machten sie sich ungefähr zwei Tage vor den Weibchen auf den Weg in den Süden.

Für die Studie werteten Silke Bauer und ihre Kollegen die Daten von rund 350 Vögeln aus, deren Zugrouten dank winziger Ortungsgeräte über ein Vogeljahr verfolgt worden waren. Die Tiere gehörten zu 14 verschiedenen Arten – alles relativ kleine Langstreckenzieher, die südlich der Sahara überwintern, zum Beispiel Rauchschwalben, Bienenfresser, Drosselrohrsänger oder Wiedehopfe.

«Dass die Männchen auch im Herbst früher aufbrachen, hat uns überrascht», sagt Silke Bauer. Über die Gründe lasse sich bislang nur spekulieren. Möglicherweise ist es auch in den Überwinterungsgebieten von Vorteil, möglichst früh ein Territorium zu ergattern. Oder der spätere Abflug der Weibchen ist schlicht darauf zurückzuführen, dass diese den Sommer über mehr Energie ins Brutgeschäft stecken und deshalb mehr Zeit brauchen, bis sie für die kräftezehrende Reise bereit sind. *Simon Koechlin*

M. Briedis et al.: A full annual perspective on sex-biased migration timing in long-distance migratory birds. Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences (2019)

Aus Abgas wird Dünger

Ein Spin-off der EPFL hat einen Weg gefunden, um Schiffsabgase zu waschen. Eine Kombination aus Elektrizität und Chemie verringert die Luftverschmutzung und produziert Nutzmittel.

Text: Florian Fisch

Illustration: ikonaut

1. Geringere Schwefelemissionen

Schiffe sind eigentlich ein energieeffizientes Mittel für den Gütertransport. Aber ihre Dieselmotoren geben beträchtliche Mengen an Schadstoffen an die Atmosphäre ab, insbesondere Schwefeloxide. Die Internationale Seeschiffahrts-Organisation verlangt nun, dass die Flotten ihre Schwefel-emissionen bis 2020 reduzieren.

2. Nanodrähte elektrisieren Moleküle

Das EPFL-Spin-off Daphne Technology hat ein System entwickelt, um Schwefel- und Stickstoffoxide aus Abgasen zu binden.

A Zuerst werden die Abgase an elektrischen Metallplatten vorbeigeleitet, die mit Titanoxid-Nanodrähten beschichtet sind. Durch diese Struktur springen Elektronen auf die vorbeiströmenden Schadstoffmoleküle und lösen chemische Kettenreaktionen aus.

B Dann wird eine Lösung mit Harnstoff in die Gase gesprayt. Dabei entsteht mit den Schadstoffen ein Pulver, das in einen Behälter fällt.

3. Dünger als Nebenprodukt

Das entstandene Ammoniumsulfat und -nitrat kann als wertvoller Dünger eingesetzt werden. Diese Technik ist umweltfreundlicher als andere Gaswäscher, die ihre Produkte als Abfall im Meer entsorgen.

Über Forschung forschen

Von Matthias Egger

«Eine Person, die ihren Beitrag zur Wissenschaft nicht vor dem 30. Lebensjahr geleistet hat, wird dies niemals tun», hatte Einstein gesagt. Aber das trifft überhaupt nicht zu: Wichtige Beiträge sind in jedem Alter zu verzeichnen, typischerweise mit 35 bis 45 Jahren. Wie wissen wir es? Dank der Forschung über die Forschung. Sie hat zum Ziel zu verstehen, wie Wissenschaft durchgeführt, evaluiert und finanziert

wird, wie ihre Resultate sich verbreiten und mit welchem kurzfristigen und langfristigen Nutzen. Sie gibt zum Beispiel mehr und mehr Belege dafür, dass Diversität zu intelligenteren und kreativeren Forschungsteams führt.

Aber viele Fragen bleiben offen: Wie viele Studien wurden nicht veröffentlicht? Wie verändert sich die Publikationspraxis durch den Anstieg von missbräuchlichen Zeitschriften und durch die Zirkulation von Vorpublikationen ohne Peer-Review? Was

sind die wichtigsten Gründe für die fehlgeschlagene Replikation von Resultaten, und kann die Registrierung von Studienprotokollen dieses Problem vermindern?

Der Schweizerische Nationalfonds möchte vermehrt einen Beitrag zu einer evidenzbasierten Forschungsförderung leisten. Dafür hat er ein kleines, multidisziplinäres Forschungsteam aufgebaut. Dieses hat kürzlich fast 40 000 Expertenberichte analysiert, die der SNF für die Evaluation von Anträgen zwischen 2006 und 2016 eingeholt hat. Die Ergebnisse der Analyse sind wichtig: Experten, die von den Antragstellern vorgeschlagen wurden, gaben wesentlich positivere Bewertungen ab als Experten, die die Geschäftsstelle unabhängig angefragt hatte. Deswegen haben wir seit kurzem die Praxis geändert: Antragsteller können keine Gutachter mehr vorschlagen. Wir fanden auch heraus, dass die Evaluationen von weiblichen oder in der Schweiz tätigen Fachleuten negativer sind als diejenigen von männlichen oder ausländischen Fachpersonen.

Weltweit wird viel Geld für Studien verschwendet, die überflüssig oder in ihrem Design fehlerhaft sind, niemals veröffentlicht oder schlecht berichtet werden. Wir brauchen mehr wissenschaftliche Erkenntnisse, um Effizienz, Effektivität, Fairness und Wirkung der Forschungsförderung zu maximieren.

Matthias Egger ist Präsident des Nationalen Forschungsrats des SNF.

A. Severin et al.: Potential bias in peer review of grant applications at the Swiss National Science Foundation. PeerJ Preprints (2019)

Manu Friederich



Leserbriefe

Emotionsgeschichte ist fragwürdig

Meines Erachtens blendet Bettina Hitzer («Gefühle sind nicht universal...», Horizonte 120, S. 18) zentrale Probleme der Emotionsgeschichte aus.

1. Die Aufteilung des Fachs Geschichte in verschiedene Teildisziplinen behindert die historische Emotionsforschung. Insofern sind Aussagen von Neuzeithistorikern über die Vormoderne fragwürdig.
2. Historiker übersehen gern, dass ihr Gegenstand Texte sind, nicht Emotionen. Texte haben bestimmte Funktionen. Diese wiederum bestimmen, was und wie über Emotionen gesprochen wird. Wir wissen erst nach Erforschung der Textfunktionen, was die Aussagen über Emotionen wert sind.
3. Das Reden über Emotionen wird von gesellschaftlichen Normierungen bestimmt. Man hat festgestellt, dass nicht das tatsächliche emotionale Erleben genderspezifisch ist, sondern das spätere Beschreiben dieses Erlebens. In der Alltagskommunikation werden emotionales und rationales Verhalten als Gegensätze gehandelt.
4. Emotionen sind nicht per se etwas Positives.

Prof. em. Dr. Rüdiger Schnell, Literaturwissenschaftler, Universität Basel

Prof. em. Dr. Rüdiger Schnell, Literaturwissenschaftler, Universität Basel

Prof. em. Dr. Rüdiger Schnell, Literaturwissenschaftler, Universität Basel

Allmächtige Gefühle

Für den schottischen Philosophen Hume waren Affekte von besonderer Bedeutung (Horizonte 120, Emotionen). Er meinte, dass die Vernunft nur als Sklave der Gefühle zu verstehen sei. Damit spielen die Gefühle eine besonders grosse Rolle in unserem Leben. Also müssen wir ein verstärktes Augenmerk auf Gefühle legen. Die Vernunft, so Hume weiter, wird von massiven Gefühlsempfindungen durchsetzt. Deshalb kann man Gefühle und Vernunft nicht voneinander trennen. Sie bedingen sich gegenseitig – nur lassen sich Gefühle viel weniger kontrollieren als die Vernunft. Hume differenziert denn auch verschiedene Affekte sehr detailliert aus und beschreibt: Affekte können ruhig oder heftig ausfallen – je nach Situation.

Dr. Riccardo Bonfranchi (MAE), Wolfhausen

Horizontal, vertikal oder schräg?

Das Gletscherbild (Horizonte 120, S. 6-7) bringt mich ins Grübeln: Ein kleiner Hinweis deklariert, das Foto sei um 90° nach rechts gedreht. Dreht man es zurück, verläuft der Riss immer noch diagonal, jedoch von rechts unten nach links oben. Das verändert die Aussage «Risse verlaufen diagonal» nicht. Der Hinweis

scheint mir überflüssig. Ich vermute, dass die Drehung aus ästhetischen Gründen erfolgte und nur 45° betrug: Der Riss verläuft im Gletscher senkrecht. Der diagonale Verlauf verleiht dem Bild mehr Dynamik, verfälscht jedoch die Realität – was den schriftlichen Hinweis rechtfertigt. So bleibt die interessante Frage offen: Verlaufen Spannungsrisse horizontal, vertikal oder schräg?

André Amsler-Rüttimann, Winterthur

Antwort der Horizonte-Redaktion:
Die Spannungsrisse verlaufen schräg. Das Bild wurde um 90 Grad nach rechts gekippt.

Asylgrafik zeigt Sonderfall

Die Grafik mit den Asylgesuchstellenden im Artikel «Asyl: fair, aber mit Vorbehalt» (Horizonte 119, S. 42) ist nicht aussagekräftig, da sie sich nur auf das Jahr 2016 bezieht. Dieses war nach der Masseneinwanderung aus den Kriegsgebieten im Nahen Osten ein Sonderfall. Die Verteilung der Flüchtlinge ist ganz klar eine europäische Aufgabe und muss nach einer Formel erfolgen. Diese muss das BIP, die Einwohnerzahl, den bestehenden Ausländeranteil und die Besiedlungsdichte berücksichtigen.

Roland Heinzer, Kreuzlingen

Korrigendum

In der Infografik zu den Big-Science-Projekten (Horizonte 119, S.19) ist es nicht die Inbetriebnahme der European Spallation Source, die 2013 stattfand, sondern der Beginn ihres Aufbaus. Wir entschuldigen uns für diesen Fehler.



Schreiben Sie uns Ihre Meinung

Sie möchten auf einen Artikel reagieren? Wir freuen uns über Ihren Kommentar auf Twitter @horizonte_de oder auf Facebook @horizonsmagazin sowie Ihre Mail an redaktion@horizonte-magazin.ch.

Mehr Professorinnen!

Severin Nowacki



Mehr Frauen sollen es in der Wissenschaft nach oben schaffen. Der SNF hat deshalb ein Leadership-Programm lanciert, das unter anderem Workshops, Coachings und Vernetzung anbietet. Davon profitieren können Empfängerinnen eines PRIMA-Beitrags. Mit dem Förderinstrument PRIMA unterstützt der SNF herausragende Forscherinnen, die sich auf dem Weg zur Professur befinden.

SPIRIT vernetzt Forschung weltweit

Der SNF hat SPIRIT ins Leben gerufen, das Schweizer Programm für internationale Projekte wissenschaftlicher Forschungsteams. Es stärkt die Vernetzung mit Ländern niedrigen und mittleren Einkommens. SPIRIT fördert originelle und teamorientierte Projekte aller Disziplinen mit zwei bis vier Teammitgliedern. Jährlich finanziert der SNF bis zu 12 Projekte, die maximal vier Jahre dauern und 500 000 Franken kosten.

Effiziente Forschungsförderung

Vereinfachte Eingabe des Gesuchs, weniger Aufwand für die Evaluation: Bei sogenannten Lead-Agency-Projekten übernimmt der SNF oder eine Förderagentur in einem anderen Land die Federführung im Auswahlverfahren. Seit 2019 existieren solche Abkommen auch mit Polen und Slowenien. Der SNF arbeitet nun mit sieben Ländern in Form von Lead-Agency-Projekten zusammen.

Vier Mal Prix Schläfli 2019

Die Nominierung für den Prix Schläfli ist eine Chance für junge Talente an Schweizer Universitäten. Seit der ersten Verleihung im Jahr 1866 wurden 108 junge Forschende ausgezeichnet. Als beste Dissertationen in ihren Gebieten zeichnet die Akademie der Naturwissenschaften Schweiz (SCNAT) die Arbeit von Rebekka Wild (Biologie), Murielle Delley (Chemie),

Matteo Fadel (Physik) und Julie Zähringer (Geowissenschaft) mit dem Prix Schläfli 2019 aus. Zugleich bekommen sieben der Kandidierenden im Gebiet der Physik eine Einladung zur Lindauer Nobelpreisträgertagung. Dort werden sich im Sommer 39 Nobelpreisträger mit 580 Nachwuchsforschenden aus 88 Ländern treffen.

Akademien vermitteln bei Open Access

Freien Zugang zu wissenschaftlichen Publikationen! Die Akademien der Wissenschaften Schweiz (a+) stellen ihre Publikationen kostenlos zur Verfügung und garantieren einen nachhaltigen Zugang. In einem Positionspapier hat der Vorstand von a+ die wichtigsten Elemente festgehalten. Zudem übernehmen die Akademien mit ihren Netzwerken eine Vermittlerrolle zwischen Fachgemeinschaften und Forschungsförderinstitutionen. Die Open-Access-Strategien von swissuniversities und dem Schweizerischen Nationalfonds (SNF) entsprechen auch den Grundsätzen von a+.

Spielen als MINT-Förderung



2018, www.ie-gesto.ch

«Murmeln», «Reisebüro» und «Schatzkammer» – Spiele für Kinder zwischen vier und acht Jahren: 21 Spielideen zum Ausprobieren, Entdecken und Beschreiben sollen das Interesse an Naturwissenschaft und Technik (MINT) wecken. Die neue Publikation ist für Betreuungspersonen in der ausserfamiliären Betreuung, im Kindergarten und in Primarschulen gedacht. Alle Anleitungen nehmen Bezug zur kindlichen Lebenswelt. Mit der online verfügbaren Publikation ist das erste Projekt im Rahmen des Förderprogramms «MINT Schweiz» der Akademien der Wissenschaften Schweiz abgeschlossen.

3000 neue Projekte

Im Jahr 2018 bewilligte der SNF 2958 neue Forschungsprojekte, die über 1,1 Milliarden Franken oder im Schnitt 385 000 Franken erhalten. Rund 70 Prozent des Geldes werden für die Löhne von jungen Forschenden verwendet. Damit fördert der SNF den wissenschaftlichen Nachwuchs und unterstützt die Ausbildung hochqualifizierter Arbeitskräfte. Ende 2018 waren insgesamt 6500 SNF-Projekte mit 16 300 Forschenden im Gang.

Horizonte

Das Schweizer Forschungsmagazin erscheint viermal jährlich auf Deutsch und Französisch. Die Online-Ausgabe erscheint auch auf Englisch. 32. Jahrgang, Nr. 121, Juni 2019

www.horizonte-magazin.ch auf Deutsch
www.revue-horizons.ch en français
www.horizons-mag.ch in English

www.facebook.com/horizonsmagazine
www.twitter.com/horizonte_de

redaktion@horizonte-magazin.ch

Herausgeber

Schweizerischer Nationalfonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung (SNF)
Wildhainweg 3
Postfach
CH-3001 Bern
Tel. 031 308 22 22
com@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)
Judith Hochstrasser (jho)
Pascale Hofmeier (hpa)
Franca Siegfried (fs)

Gestaltung und Bildredaktion

2. stock süd netthoevel & gaberthüel,
Valérie Chételat

Übersetzung

Weber Übersetzungen

Korrektorat

Anita Pfenninger

Druck, Litho und Adressmanagement

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

Auflage

36 800 deutsch, 16 300 französisch

© alle Rechte vorbehalten.
Nachdruck der Texte möglich: Sie sind
Creative Commons BY-NC-ND lizenziert.
ISSN 1663 2710

Das Abonnement ist kostenlos.
www.horizonte-magazin.ch/abo

Die Artikel geben nicht unbedingt die Meinung der Herausgeber SNF und Akademien wieder.

Der SNF

Der Schweizerische Nationalfonds (SNF) fördert im Auftrag des Bundes die Forschung in allen wissenschaftlichen Disziplinen. Er investiert jährlich rund 1 Milliarde Franken. Ende 2018 waren 6500 Projekte im Gang, an denen 16 300 Forschende beteiligt waren. Damit ist der SNF der wichtigste Forschungsförderer der Schweiz.

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. Sie haben Zugang zur Expertise von rund 100 000 Forschenden.

«Es besteht die Gefahr,
dass Wissenschaftskommunikation
zur PR verkommt.»
Nicola Forster Seite 24

«Wir haben nicht das Recht,
die Erde einfach zugrunde zu richten.»
Inger Andersen Seite 30

«Unsere kleinen Geräte
sind eine wertvolle Ergänzung
zu den Hochleistungs-MRI.»
Najat Salameh Seite 46



Früher gings mit dem
Korkhelm in tropische
Destinationen – ein Schutz
gegen Sonne, Regen und ins
Gesicht peitschende Äste.
Heute dienen Checklisten,
Hotlines und Debriefings der
Sicherheit Forschender in
heiklen Gebieten.

Bild: shutterstock/Kletr