

Horizonte

Das Schweizer Forschungsmagazin

131 Dezember 2021

Publizieren geht über Studieren

Seite 14



Nicht alles ist Gold, was glänzt



Judith Hochstrasser
Co-Redaktionsleiterin

Das wissenschaftliche Publikationssystem hat fragwürdige Seiten: Je mehr Artikel eine Forscherin in anerkannten Fachzeitschriften veröffentlichen kann, desto mehr steigt auch ihr Ansehen. Aber hat sie so überhaupt genug Raum und Zeit, in ein Projekt einzutauchen, bis sie an dem Punkt angelangt ist, an dem sie wirklich sagen kann: «Jetzt bin ich so weit.»? Oder muss sie schon vorher veröffentlichen, da, wer nicht publiziert, einfach verschwindet?

Zudem führt dieses System zu Absurditäten: Je öfter ein in einer Fachzeitschrift publizierter Artikel nun von Kollegen zitiert wird, desto mehr steigt das Ansehen der Forscherin. Wenn ein Kollege aber einmal ihren Artikel referiert, legt er schon die Spur vor: Andere Forschende sehen die Referenz und übernehmen sie. Das ist deutlich effizienter, als wenn sie selbst alle Publikationen mit Bezug zum eigenen Forschungsthema lesen und die passenden Stellen zitieren. Der Matthäus-Effekt wirkt also auch bei Zitierungen: Neue entstehen mehr durch frühere als dadurch, dass der Artikel selbst gelesen und referenziert wird.

Diese Probleme sind bekannt. Deswegen gibt es zum Beispiel die sogenannten Dora-Prinzipien, die bei Anstellungen an Hochschulen beachtet werden sollen: Nicht wer in grossen Publikationen wie Nature oder Science veröffentlicht hat, soll Vorrang haben, sondern wer durch Inhalt überzeugt. Das ist ein erstrebenswertes Ideal, von dem die Praxis aber bisweilen weit entfernt scheint. Und es gibt weitere Versuche, etwa beim SNF, der an einem neuen Format für Lebensläufe in den Fördergesuchen arbeitet. Doch räumt etwa Ambrogio Fasoli von der EPFL in unserem Fokus ein, dass viele Professoren noch immer am Impact Factor hängen und es kaum möglich ist, zu kontrollieren, wie sie ihre Forschenden rekrutieren. Und Rachel Grange von der ETH Zürich bekennt: «Ich sage immer: Qualität zählt, aber Quantität leider auch.»

Es gibt also eine absurde Publikationsblase und einen Graben zwischen Ideal und Praxis. Zeit für Horizonte, hinzuschauen! Zeit für die Entscheidungstragenden in der Wissenschaft, nicht nur zu reden, sondern zu handeln!



Fokus: Publizieren im Umbruch

16 Wie das Veröffentlichen begann
Vom offenen Brief im 17. Jahrhundert bis zu Open Access heute

19 Ideale noch nicht Realität
Publikationen ade? Der Kulturwandel hat gerade erst begonnen

22 Teuer und wenig transparent
Die Verlage von Fachzeitschriften auf dem Prüfstand

24 Wer hat's erfunden?
Fünf Schweizer Projekte, die das Publikationssystem ändern wollen

Titelseite: Der Postdoc ist verzweifelt. Er forscht schon so lange an der gleichen Frage, und doch ist die Publikation noch weit weg. Links: Forschende zahlen Geld und hoffen auf Prestige. Illustration: Melk Thalman

4 Im Bild
Riesenspinne unter Eisberg

6 Aus der Wissenschaftspolitik
Über Long Covid, Vorurteile im Peer-Review-Prozess und Todesfälle in Prionenlaboren

10 Aus der Forschung
Den Amazonas retten, eine Niere spenden, dem selbstfahrenden Auto vertrauen

13 So funktioniert's
Wie Kinder per Computerspiel hilfreiche Gedanken kennenlernen

28 Reportage
Erforschung der raren Lebensweise der Benediktiner



32 Kaum reproduzierbar
Warum Ergebnisse trotz gleicher Datengrundlage variieren und was dagegen getan werden kann

34 Paare in der Forschung
Von Doppelkarrieren und Liebe



38 Sicher in Glas verwahrt
DNA als Datenspeicher der Zukunft wird Realität

39 Auf den Wolf gekommen
Warum die Haushunde Amerikas aus Europa stammen

40 3-Grad-Welt am Horizont
Sonia Seneviratne erklärt ihren Einsatz gegen die Klimakatastrophe

42 Beteiligung und Diskurs
Stärkt oder schwächt die Digitalisierung die direkte Demokratie?

44 Mikroben für neuste Technologien
Produzieren, konservieren, recyceln – was Bakterien alles können

46 Porträt
Martin Rösli, Detektiv mit Riecher für moderne Strahlung

48 SNF und Akademien direkt

50 Rückmeldungen/Impressum

51 Debatte
Braucht es neben dem IQ auch die emotionale Intelligenz als Masstab?

Monster entlarvt

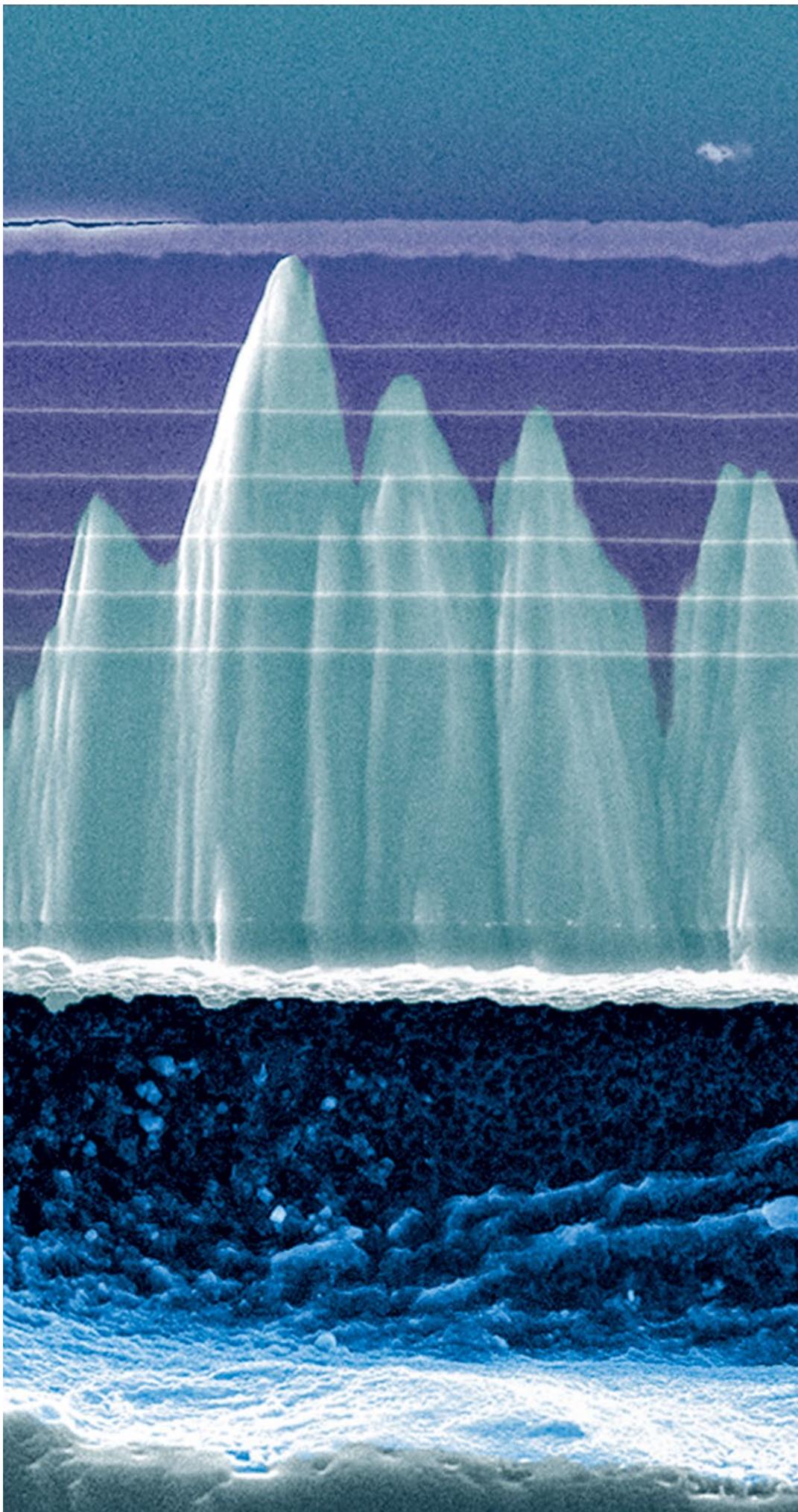
«Sieben Monate Arbeit habe ich für ein Ergebnis gebraucht», sagt Kyungjin Kim, Professorin für Maschineningenieurwesen an der Universität Connecticut (USA). Und was für ein Ergebnis! Ein von blossem Auge unsichtbarer winziger Korrosionspunkt in einem Implantat erscheint unter dem Elektronenmikroskop wie eine Szene aus einem Fantasyfilm: Unter leuchtenden Eisbergen lauert eine monsterhafte Spinne. Dabei ist es ein nur knapp 100 Quadratmikrometer kleiner Spuk.

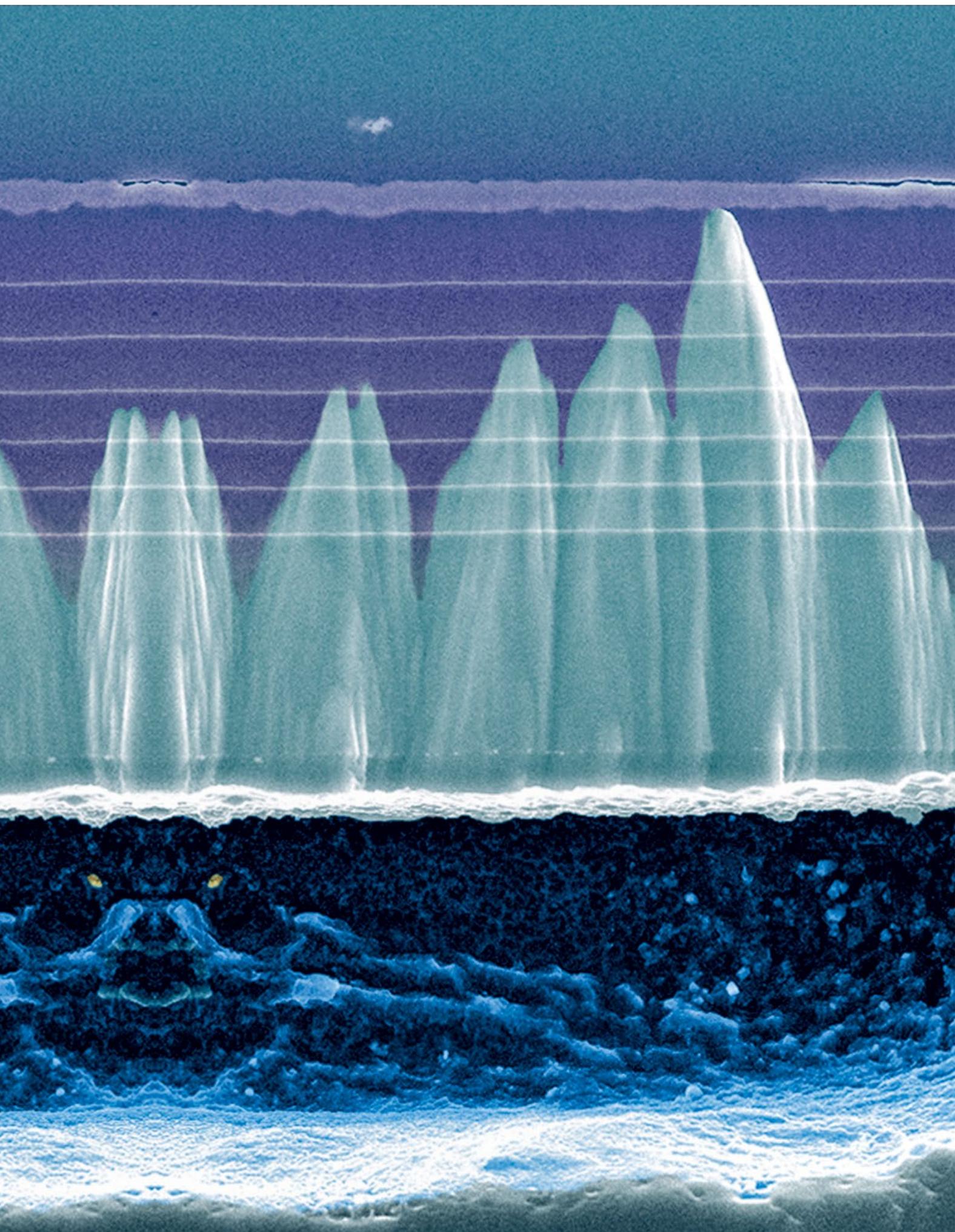
In ihrem Postdoc an der EPFL interessierte sich Kim für die Lebensdauer elektronischer Implantate, wie zum Beispiel Neuroprothesen. Ohne Schutz überdauern diese extrem feinen Geräte im menschlichen Körper kaum einen Monat. Um die Lebenszeit zu verlängern, testete die Forscherin eine Schutzhülle aus sechs alternierenden ultradünnen Metalloxid- und Polymerschichten im Nanometerbereich. Dann kam die Probe: Das Implantat wurde in eine Lösung getaucht, welche die Bedingungen im menschlichen Körper imitiert, aber bei sehr hohen 80 Grad. Dadurch wurde die Abnutzung der Hülle um etwa den Faktor 20 beschleunigt. Während langer Zeit passierte nichts. Dann tauchte ein winziger beschädigter Bereich auf. Unter dem Elektronenmikroskop bestätigte sich: Es war die Korrosion.

Genau das lässt sich im vertikal gespiegelten Bild erkennen: Die horizontalen Linien sind die Schichten der Schutzbarriere. Die dickste Schicht oben ist mit dem elektronischen Implantat in Kontakt. Was wie Eisberge aussieht, ist ein künstliches Produkt, das beim Schneiden des Barrierefilms entstanden ist. Die unheimliche Kreatur mit den gelben Augen dagegen gehört zum Polymer der Schutzhülle. «Als ich das Bild betrachtet habe, habe ich darin sofort diese Spinne gesehen. Ich musste das Bild aber durch Spiegelung verdoppeln, um sie sichtbar zu machen. Für die Polarlicht-Stimmung habe ich das ursprünglich schwarz-weiße Bild koloriert», erklärt Kyungjin Kim. Neben seinen ästhetischen Qualitäten hat das Bild der Forscherin auch ermöglicht, zu prüfen, ob der Schutzfilm seine Aufgabe erfüllt.

Elise Frioud (Text),

Kyungjin Kim (Bild)





Aufgeschnappt

«Wir möchten die Qualität von französischsprachigen Journals verbessern.»

Foto: zVg



Rémi Quirion, oberster Wissenschaftler von Quebec, möchte, dass das frankophone Afrika auf gute wissenschaftliche Information in der eigenen Sprache zurückgreifen kann, wie er im Online-Magazin Scidevnet sagte. Dafür hat er ein Netzwerk für Wissenschaftlerinnen der französischsprachigen Länder gegründet, dem auch die Schweiz angehört.

«Es ist ein Eigentor für die EU.»

Der österreichische Europaabgeordnete Lukas Mandl bedauerte im Tages-Anzeiger die Nicht-Assoziierung der Schweiz an Horizon Europe. Die Schweiz gehöre auch ohne Rahmenabkommen zu Europa, und der Kontinent riskiere ohnehin, den Anschluss an die Spitzenforschung zu verlieren.



Foto: Keystone

Dem Geschlechterbias im Peer-Review auf der Spur

In einem Blog-Beitrag der Royal Society macht sich Verleger Phil Hurst dafür stark, dass alle wissenschaftlichen Verlage Daten zu möglichen Gender-Verzerrungen in ihrem Peer-Review-Prozess erheben. Die Notwendigkeit dazu sieht er in zwei Ereignissen bestätigt: Erstens veröffentlichte die Royal Society of Chemistry im Jahr 2019 einen Bericht, der den Gender Bias in ihren Publikationen belegte. Zweitens zeigten diverse Studien, dass Wissenschaftlerinnen während der Pandemie wesentlich weniger Manuskripte in Fachpublikationen einreichen als ihre männlichen Kollegen. Die Royal Society sei in diesem Zusammenhang mehrfach angefragt worden, ob sich dasselbe Muster auch in ihren Zeitschriften zeige, so Hurst.

Bisher habe die Royal Society, eine der ältesten wissenschaftlichen Gesellschaften der Welt, Geschlechterdaten anhand von Umfragen bei den Redaktionsausschüssen, Schreibenden und Be-

gutachtenden erhoben. Die mageren Rücklaufquoten und die Selektion der antwortenden Personen seien Schwächen dieser Methode, sie würde sich nicht zur Ermittlung von Verzerrungen während des Peer-Review-Prozesses eignen. Deswegen sammelt die Society neu Geschlechterdaten der Online-Peer-Review-Systeme von Zeitschriften wie Scholar One Manuscripts oder Editorial Manager. Wer einen Beitrag einreicht, wird aufgefordert, das eigene Geschlecht anhand einer vorgegebenen Liste zu beschreiben. «Wir geben transparent an, wer Zugang zu diesen Daten hat und wie sie verwendet und geschützt werden», so Hurst.

«Mit diesem einfachen Ansatz können wir die Voreingenommenheit in jeder Phase des Prozesses besser einschätzen.»

Etwa 95 Prozent der Einreichenden würden so ihr Geschlecht angeben. «Dieser einfache Ansatz hat es in sich: Mit ihm können wir die Voreingenommenheit in jeder Phase des Prozesses besser einschätzen: Ablehnung am Schreibtisch, Triage, Empfehlung des Begutachtenden und Entscheidung des Herausgebers.» jho



Wissenschaft schafft Argumente. Empfehlen Sie Horizonte weiter!

Horizonte berichtet 4x im Jahr über die Schweizer Forschungslandschaft. Schenken Sie sich oder Ihren Freundinnen und Freunden gratis ein Abo.

Hier abonnieren Sie die Printausgabe:
horizonte-magazin.ch/abo



«Hierzulande fehlt eine Strategie zu Long Covid»

Seit März 2021 setzt sich der Verein Long Covid Schweiz unter anderem dafür ein, dass das Syndrom als Krankheitsbild anerkannt und multidisziplinär erforscht wird. Mitgründerin Chantal Britt ist Wissenschaftskommunikatorin und selbst betroffen. Sie erklärt, warum Forschung und Politik Long Covid auf die Agenda nehmen sollten.

Chantal Britt, der Verein Long Covid fordert vom Bundesrat einen Fonds zur klinischen Erforschung von Long Covid. Warum?

Zu Beginn der Pandemie wurde sehr schnell viel Geld für die Forschung zu Covid-19 gesprochen. Damals konnte man nicht wissen, dass es zu Langzeitfolgen kommt, die man nicht versteht und nicht behandeln kann. Dafür fehlen jetzt die Gelder.

Welche Forschung zu Long Covid gibt es bereits?

In der Schweiz nur wenig im Bereich Pneumologie, da man anfangs davon ausging, dass Covid vor allem die Lunge betrifft. Erst später wurde klar, dass andere Organe beteiligt sind, wie Herz, Nieren und Gehirn.

Ist die Forschung im Ausland schon weiter?

In den USA und in England gab es früh viele Betroffene aus Gesundheitsberufen und der Forschung. Diese Leute konnten glaubhaft kommunizieren und Druck machen. Deswe-



In der ersten Corona-Welle erkrankte Chantal Britt eher leicht an Covid-19. Doch seither leidet die Wissenschaftskommunikatorin an Long Covid und kämpft jetzt für mehr Forschung dazu. Foto: zVg

gen hat man dort früh reagiert. Inzwischen wurden unter anderem auch in Holland und Deutschland Gelder für die Long-Covid-Forschung gesprochen.

Sie sind Wissenschaftskommunikatorin und wissen, wie der Forschungsbetrieb läuft. Haben Sie auch besonders gute Chancen, etwas zu erreichen?

Ich habe Erfahrung und Wissen und bin trotz Long Covid fit genug. Deshalb fühle ich mich auch verpflichtet, mich zu engagieren. Ob wir unsere Ziele erreichen, wird sich zeigen.

Was gibt es neben dem verpassten Anfang für politische Hindernisse?

Hierzulande fehlt eine Strategie zu Long Covid, das Problem wird nicht quantifiziert, niemand übernimmt Verantwortung. Es mangelt an interdisziplinärer Zusammenarbeit zwischen Fachgesellschaften und einem Austausch aller Beteiligten. Das bräuchte es, damit die Schweizer Forschung den Betroffenen effektiv helfen kann.

Warum soll genau Long Covid besser erforscht werden? Was ist mit anderen vernachlässigten Krankheiten?

Das Syndrom betrifft viele Leute. Es ist keine seltene Krankheit. Viele Fragen bleiben offen: Krankheitsmechanismen, Wirksamkeit von Behandlungen oder Chronifizierung. Wenn Kinder wirklich auch betroffen sind – wir gehen derzeit davon aus –, dann kann man nicht einfach die Schulen durchseuchen. Von dieser Forschung würden zudem auch Menschen profitieren, die unter dem chronischen Erschöpfungssyndrom leiden, das viel Ähnlichkeit hat und lange vernachlässigt wurde. jho



Südosteuropäische Minister zu Besuch in Bern. Foto: Alessandro della Valle/Keystone

Big Science im Balkan

Im westlichen Balkan haben sich acht Länder zusammengetan, um die erste grosse Forschungsinfrastruktur in der Region zu bauen, das South East European International Institute for Sustainable Technologies SEEIIST. Die 200 Millionen Euro dafür sollen von der EU kommen.

Die Schweiz unterstützt das Projekt, indem sie hilft, die Verwaltungsstruktur aufzubauen und den internationalen Wettbewerb für den Standort der neuen Einrichtung durchzuführen. Sie lanciert damit die neue aussenpolitische Strategie, in der die Wissenschaftsdiplomatie bewusst eingesetzt werden soll. «Als innovatives Land mit einer grossen Wissenschaftsgemeinschaft verfügt die Schweiz über die nötigen Mittel und die Glaubwürdigkeit, um diese Vermittlerrolle zu übernehmen», erklärte Bundesrat Ignazio Cassis. jho

Moratorium für Prionenforschung

Nachdem bei einer Person, die zuvor in einem französischen Labor für Prionenforschung gearbeitet hatte, die Creutzfeldt-Jakob-Krankheit diagnostiziert wurde, haben fünf Forschungsinstitutionen in Frankreich Ende Juli 2021 ein dreimonatiges Moratorium für Arbeiten mit Prionen ausgerufen. Prionen wurden in den 1990er-Jahren bekannt als Auslöser des sogenannten Rinderwahns oder BSE. Es handelt sich um falsch gefaltete Proteine, die diesen Fehler wie ein Virus auf andere Proteine übertragen können und so die Funktionsweise des Gehirns zerstören. Bei Menschen kann das zur Creutzfeldt-Jakob-Krankheit führen.

Der Fall in Frankreich ist der zweite ähnliche Fall innert kurzer Zeit. Bereits 2019 ist eine Mitarbeiterin eines Labors gestorben, die sich neun Jahre zuvor am Finger mit einem kontaminierten Gegenstand verletzt hatte, wie in ihrem Fall geklärt wurde. Im neuen Fall ist der Zusammenhang noch nicht geklärt. Die Creutz-

feldt-Jakob-Krankheit kann bei einer von einer Million Personen spontan auftreten. Um welche Form der Krankheit es sich handelt, kann erst nach dem Tod festgestellt werden.

«Das ist die richtige Entscheidung», sagte Ronald Melki, französischer Biologe, nach der Ankündigung gegenüber Science. Das Magazin berichtete, der Fall habe nur bei einer Person zu einer Kündigung aus Angst geführt. Der Schweizer Prionenforscher Adriano Aguzzi von der Universität Zürich kommentierte die Fälle in Frankreich gegenüber Science nicht. Er gab aber Auskunft darüber, dass sein Labor mit Prionen des Schafes arbeite, welche auf Mäuse angepasst seien. Von diesen sei bis jetzt kein Fall bekannt, in denen sie Menschen infiziert hätten. Als 2011 bekannt wurde, dass sich Mäuse via Aerosole anstecken können, sei er «total schockiert gewesen», und er habe in der Folge die Sicherheitsvorkehrungen in seinem Labor angepasst. ff

Ich bin jung, Forscherin und total gestresst

«Hochschulen in Deutschland haben sich bequem darin eingerichtet, Risiken auf ihre Beschäftigten abzuwälzen», das twitterte Amrei Bahr von der Universität Düsseldorf. Sie gehört zu den Mitinitiatorinnen des Hashtags **#IchBinHanna**, unter dem sich junge Forschende gegen prekäre Anstellungsbedingungen wehren. Es geht um **befristete Verträge, niedrigen Lohn und Überstunden**.

In der Schweiz gibt es ähnliche Probleme. Zum Beispiel ergab eine Umfrage der Gewerkschaft im Service public VPOD an der Universität Zürich, dass über 70 Prozent des wissenschaftlichen Nachwuchses regelmässig mehr Arbeit leisten als vertraglich vereinbart. Die Mittelbau-Organisationen haben im Oktober die **nationale Petition zur Beendigung der Prekarität** an Schweizer Hochschulen eingereicht. jho

Ernstfall



Köpfe

Benennt Geschlechterdiktatur



Die Politikwissenschaftlerin und Autorin Regula Stämpfli ist entsetzt über den neuen Demokratie-Leitfaden der Universität Bern und der Schweizer Demokratie Stiftung. Darin wird das bis 1971 fehlende Frauenstimmrecht in nur einem Satz erwähnt und schlicht als «Dilemma der Demokratie» bezeichnet. «Diese Broschüre ist der grösste Skandal im Jubiläumsjahr des Frauenstimmrechts», sagte Stämpfli in Der Bund. Der sogenannte Swiss Democracy Passport soll via EDA weltweit in den Schweizer Botschaften verteilt werden und am 10. Weltforum für direkte Demokratie im September 2022 in Luzern aufliegen. In ihrem Blog wird Stämpfli noch deutlicher: «Ein Staat ohne Frauenrechte ist keine Demokratie, sondern eine Geschlechterdiktatur.» *jho*

Sammelt Evidenz trotz Hass



Tanja Stadler, Mathematikprofessorin an der ETH Zürich, ist seit August 2021 Präsidentin der Swiss National COVID-19 Science Task Force. Mit ihrem Team berechnet sie

den mittlerweile allen bekannten R-Wert. Sie habe schon viel Hass geerntet und offene Pakete ohne Absender nicht mehr, wie sie im St. Galler Tagblatt erzählte. Die Leitung der Taskforce hat sie in einer Zeit übernommen, in der die Meinungsverschiedenheiten rund um die Massnahmen wegen des Covid-Zertifikats einen neuen Höhepunkt erreichten. «Warum tun Sie sich das an?», fragte sie das Tagblatt. Stadler: «Die Pandemie ist nicht vorbei. Es braucht das evidenzbasierte Wissen weiterhin.» *jho*

Nimmt Afghanen auf



Mathieu Crettenand ist Integrationsbeauftragter der Universität Genf. Seit die Taliban in Afghanistan die Macht zurückerobert haben, wollen viele Hochschulen afghanische

Forschende unterstützen – darunter auch die Universität Genf. Diese hat gemäss Aussagen von Crettenand in Le Courrier beim Hauptsitz des Programms Scholars at Risk in New York und in den Netzwerken von Genfer Forschenden sondiert und zwei afghanische Forscher ausgewählt: einen Gesundheitsexperten sowie einen Geografen. Warum keine Frauen? «Es ist schade, dass wir in unseren Netzwerken keine fanden. Es gibt unter dem Taliban-Regime sicher nicht mehr viele von ihnen.» *jho*

Zahlen

16%

der **US-Patente** zu biomedizinischen Themen im Jahr 2010 wurden für eine **Erfindung von Frauen** angemeldet – zehn Prozentpunkte mehr als 1976 –, fand eine in Science publizierte Studie. Diese fokussierten **35 Prozent öfter auf Frauenthemen.**

62,8

Billionen

Stellen der Zahl Pi wurden von Forschenden der Fachhochschule Graubünden errechnet – Weltrekord! Das Ergebnis **belege schlicht die Rechenleistung von Computern**, sagte der Mathematiker Jan de Gier in der Zeitung The Guardian.

5000

biomedizinische **Fachartikel** benutzen seit 2010 den **Begriff Caucasian**, um Menschen europäischen Ursprungs zu bezeichnen. Dadurch würden **genetische und soziokulturelle Kategorien auf unachtsame oder rassistische Art vermischt**, bemängelte die US-Genetikerin Alice B. Popejoy in Nature.

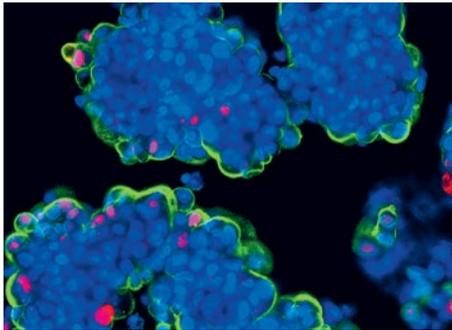
81%

der **Publikationen** aus dem EU-Förderprogramm Horizon 2020 wurden **Open Access publiziert**, wie vorgeschrieben. Durchschnittlich habe **eine Publikation 2200 Euro gekostet** und die Prozesse seien gemäss Forschenden umständlich gewesen, fasste Science Business News zusammen.

Beste Krebstherapie dank Organoiden

Winzig sind die Zellhaufen und ohne Fluoreszenz auch schrecklich unscheinbar. Ein Team der Universität Bern hat diese sogenannten Organoiden aus Harnblasen-Tumorzellen einzelner Patienten gezüchtet. Sie könnten in Zukunft dabei helfen, Krebstherapien individuell anzupassen.

Die Forschenden um die Molekularbiologin Marianna Kruithof-de Julio von der Universität Bern zeigten, dass die im Labor gewachsenen Zellklumpen die gleichen Genmutationen aufwiesen wie die Krebszellen der Tumore der Patientinnen. Eine wichtige Voraussetzung, um das eigentliche Ziel des Forschungsprojekts zu verfolgen: die Wirksamkeit von Standardtherapien gegen Harnblasenkrebs mit möglichen neuen Therapien zu vergleichen, um für jede Einzelne die beste Behandlung zu finden.



Daran kann eine Therapie getestet werden: eingefärbte Tumorzellhaufen. Bild: Martina Minoli

So beobachtete Kruithof-de Julio zum Beispiel, dass eine übliche Kombinationstherapie bei Harnblasenkrebs nur bei 4 von 14 behandelten Organoiden anschlug. «Unsere Organoiden werden uns hoffentlich eines Tages erlauben, die Wirkung von Medikamenten zu testen, bevor die Patienten sie erhalten», sagt sie. Und auch dabei helfen, mehr und mehr zu verstehen, welche Mutationen dazu führen, dass eine Therapie nicht wirkt oder ein Tumor mit der Zeit gegen eine Behandlung resistent wird – bei Harnblasenkrebs ebenso wie bei anderen Tumoren.

Bis es so weit ist, muss die Forscherin jedoch noch in einer klinischen Studie nachweisen, dass die Behandlungserfolge in Organoiden tatsächlich auf Patientinnen übertragbar sind. *Astrid Viciano*

M. Minoli et al.: MP66-17 Bladder Cancer: Patient-Derived Organoids as a Tool for Precision Medicine. *Journal of Urology* (2021)



Win-win für Amazonas und peruanische Kleinbauern dank richtigen Anreizen. Foto: Rens Brouwer

Aufforsten mit der Paranuss

Mehrere Tausend Quadratkilometer Regenwald werden jedes Jahr im Amazonas zerstört. Das begünstigt Dürren, setzt Klimagase frei und bedroht die Biodiversität. Wichtig für die Wiederaufforstung sind Anreize für die Kleinbauern (praktisch alles Männer) vor Ort, um weitere Rodungen zu verhindern. Ein Team mit Beteiligung der ETH Zürich hat in Peru den Erfolg von Aufforstungen mit Paranuss-Bäumen untersucht. Am erfolgreichsten waren Pflanzungen im nach Rodungen wieder nachgewachsenen Wald – im Sekundärwald.

Die Forschenden verglichen 25 Anbauprojekte in Primärwäldern, Sekundärwäldern, Agroforstanlagen – Bäume und Acker kombiniert – und auf Weiden. Am besten gediehen die Bäume im Sekundärwald. Gemessen wurden die Überlebensrate der Bäume, das Wachstum und der Ertrag. «Wahrscheinlich erhalten

die jungen Paranuss-Bäumchen hier mehr Licht als im zugewachsenen Primärwald», sagt Studienleiterin Merel Jansen. Gleichzeitig trockne der Boden wohl weniger aus als auf Weiden und in Agroforstanlagen. Wichtig: Die Pflege der Bäumchen sei aufwändig. Schütze man sie nicht, würden sie innert Kürze überwachsen. «Es nützt also nichts, mit Landwirten riesige Flächen aufzuforsten, wenn ihnen die Ressourcen fehlen, sich um die Bäumchen zu kümmern.» Eine weitere Knacknuss ist der späte Ertrag. Bis zur ersten Ernte dauert es mindestens zehn Jahre. Eine finanzielle Unterstützung könnte Bauern helfen, diese Durststrecke zu überstehen. *Simon Koehler*

R.G. Brouwer et al.: Establishment success of Brazil nut trees in smallholder Amazon Forest restoration depends on site conditions and management. *Forest Ecology and Management* (2021)

Warum die ältere Mama grosszügig zahlt

Viele betagte Eltern unterstützen ihren Nachwuchs finanziell. Dies ist Teil einer breiteren **Dynamik von Geben und Nehmen in Familiennetzen**, wie eine Genfer Studie gezeigt hat: Wenn sich Familienmitglieder untereinander viel praktisch helfen, fliesst tendenziell auch mehr Geld. Zudem ist die Freigiebigkeit von älteren Frauen mit ihrer zentralen Position im Netzwerk verbunden. Die Daten stammen aus einer Befragung von fast **3000 Schweizerinnen und Schweizern über 65 Jahre**. *yv*

M. Baeriswyl et al.: Financial support by older adults to family members: a configurational perspective. *Journal of Demographic Economics* (2021)

Tetris als Traumatherapie

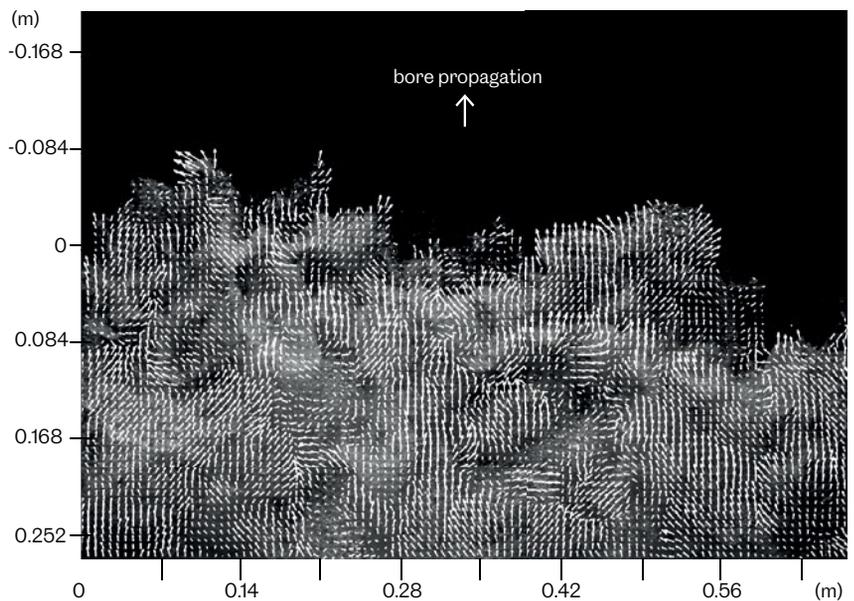
Ein bisschen Tetris spielen, und schon ist die seelische Verletzung weg? So einfach ist es nicht. Aber das Computerspiel kann bei der Bewältigung schlimmer Erlebnisse helfen, wie Pilotstudien zeigen. «Die Idee war, dass Tetris die **Regionen im Gehirn beansprucht**, die für die **Speicherung traumatischer Bilder** zuständig sind», so die Psychologin Laura Singh.

Tatsächlich sind beim Tetris-Spielen vor allem die Arealen des **visuell-räumlichen Gedächtnisses** aktiv, wie Singh, die als Postdoc aus der Schweiz an der Universität Uppsala weilt, durch Studien mit funktioneller Magnetresonanztomografie bestätigt hat. Wichtig dabei: Die Spielenden müssen versuchen, das Drehen der Formen aktiv im Kopf voranzuplanen.

Nun laufen grössere Studien: Es geht darum, ob Tetris als Teil einer Intervention verstörende Bilder eines bereits bestehenden Traumas mildern kann – welches zum Beispiel Spitalpersonal während der Covid-19-Pandemie erlitten hat. *yv*

T. Agren et al.: The neural basis of Tetris gameplay: implicating the role of visuospatial processing. *Current Psychology* (2021)

Blickfang



Wie die Wellen brechen

Die Schaumgebilde von sich brechenden Wellen (engl. «bore») existieren nur für **Bruchteile von Sekunden**. Der Bauingenieur Davide Wüthrich hat diese vergänglichen Strukturen nun erstmals mit einer **Ultra-High-Speed-Videokamera** eingefangen, klassifiziert und auch die **Fliessgeschwindigkeiten** an der Oberfläche genauestens vermessen (weisse Pfeilchen). *yv*

D. Wüthrich et al.: Strong free-surface turbulence in breaking bores: a physical study on the free-surface dynamics and air-water interfacial features. *Journal of Fluid Mechanics* (2021)

Wenn selbstfahrende Autos über Leben entscheiden

Wenn Menschen in selbstfahrenden Autos schwer verunfallen, sollte kurz vor dem Crash der Bordcomputer über Leben und Tod entscheiden? Oder die Person am Steuer die letzte Kontrolle haben? Mit dieser Problematik befasst sich ein Forschungsprojekt des Instituts für Bio- und Medizinethik der Universität Basel. Wie eine kleine qualitative Studie ergab, scheint die Bevölkerung noch recht wenig über das Thema zu wissen.

Die Frage stellt sich etwa, ob diese Art von Fahrzeugen so programmiert werden soll, dass sie die instinktiven menschlichen Reaktionen bei Unfällen nachahmt. Oder auch, ob es ethisch vertretbar ist, wenn die entsprechenden Algo-

rithmen dabei persönliche Daten wie Alter, Lebenserwartung oder Gesundheitszustand der Beteiligten miteinbeziehen.

«Die ethischen Probleme sollten gemeinsam mit der Bevölkerung angegangen werden.»

In den 16 Interviews, in denen die Basler Ethiker den Befragten verschiedene Unfallszenarien präsentierten, herrschte allgemein eine positive Einstellung gegenüber selbstfahrenden Autos vor. «Es besteht ein gewisses Vertrauen in die Technologie», sagt Erstautor Christophe Schneble. Einige wollen sich aber die Möglichkeit bewahren, im Notfall letztlich die Kontrolle über ihren computergesteuerten Wagen

selbst zu übernehmen – gerade dann, wenn sie eine drohende Gefahr mit eigenen Augen sehen. Allerdings war der Wissensstand über

die Technologie solcher Fahrzeuge unterschiedlich. Selbstfahrende Fahrzeuge wurden in vielen Interviews auch als «Autos auf Schienen» bezeichnet. Und ob sie die Strassen sicherer machen oder nicht, darüber gehen die Meinungen der jüngeren und älteren Befragten auseinander.

«Sowohl der Mensch wie auch die Technologie sind eben fehleranfällig», so Schneble. «Wünschbar wäre es, wenn Politik und Industrie die ethischen Probleme rund um die automatisierten Gefährte gemeinsam mit der Bevölkerung angehen.» Noch bevor sie in grosser Zahl durch unsere Strassen rollen. *Christoph Dieffenbacher*

Ch. O. Schneble and D. M. Shaw: Driver's views on driverless vehicles: Public perspectives on defining and using autonomous cars. *Transportation Research Interdisciplinary Perspectives* (2021)

Neues Resistenzgen

Forschende der ETH haben ein Gen entdeckt, das Bakterien gegen das Antibiotikum Trimethoprim resistent macht. Die Staphylokokkenprobe mit dem Gen stammt laut der Biologin Elena Gómez-Sanz von einem Strassenhund in Nigeria. Besonders bedenklich: Das Gen befindet sich auf einem mobilen Element und kann so von einem Bakterienstamm zum anderen wandern. Eine Datenbanksuche ergab, dass das Gen schon weit verbreitet ist, etwa in Proben von Menschen, Hühnern und Schweinen in China sowie menschlichem Blut in Südkorea. Hinzu kommt, dass das mobile Element weitere bereits bekannte Resistenzen enthält. «Deshalb müssen wir die Ausbreitung dieses Gens gut überwachen, zum Beispiel durch diagnostische Tests in der Klinik», so Gómez-Sanz. *yv*

E. Gómez-Sanz et al.: The resistome and mobilome of multidrug-resistant *Staphylococcus sciuri* C2865 unveils a transferable trimethoprim resistance gene, designated *dmrE*, spread unnoticed. *Msystems* (2021)

Bauen ohne Leim und Schrauben

Holzkonstruktionen mit traditionellen Verbindungen wie **Zapfen liegen im Trend**, auch weil Computer die Planung der komplexen Abläufe bei Design, Zuschnitt und Zusammenbau erleichtern. Doch hierfür brauchen Architekten ausgezeichnete Kenntnisse im Programmieren. Eine Applikation der EPFL vereint nun alle Schritte und **soll bald Laien ermöglichen, Projekte am Computer zu planen** – egal ob Stuhl oder Haus. *yv*

N. Rogeau et al.: An integrated design tool for timber plate structures to generate joints geometry, fabrication toolpath, and robot trajectories. *Automation in Construction* (2021)

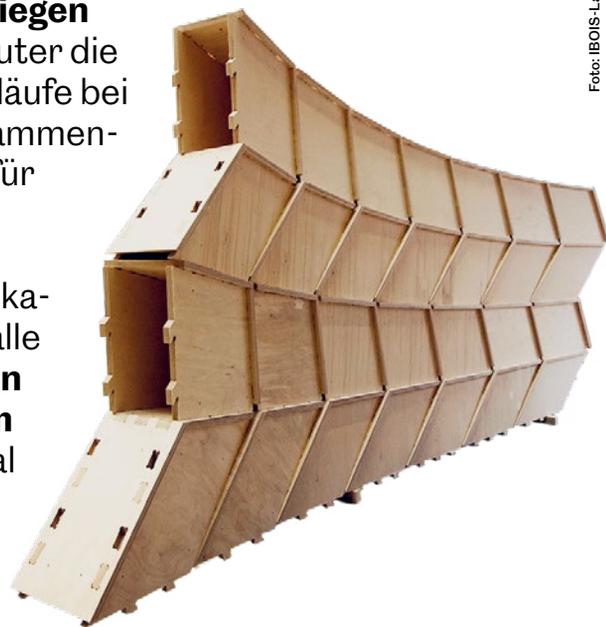


Foto: IBOS-Laboratory for Timber Constructions



Foto: Steffen Schmidt/Keystone

Spuren der Verwüstung: Die Bakterie *Erwinia amylovora* befällt und tötet Obstbäume.

Feuerbrand auf Weltreise

Braune Blätter, sterbende Apfelbäume – diese Spur hinterlässt der **Feuerbrand** seit sechzig Jahren in Europa. Ein Team der ZHAW fand jetzt eine **variable Stelle im sonst stabilen Genom des Bakteriums**. So konnten sie Varianten unterscheiden und – dank Hunderten von historischen Proben – die **Ausbreitung nachvollziehen**: ausgehend von zwei separat aus Nordamerika eingeschleppten Populationen durch Europa und weiter nach Asien, wo wilde Kernobstwälder gefährdet sind. *yv*

M. Kurz et al.: Tracking the dissemination of *Erwinia amylovora* in the Eurasian continent using a PCR targeted on the duplication of a single CRISPR spacer. *Phytopathology Research* (2021)

Wer schenkt wem eine Niere?

In der Schweiz machen Lebendspenden heute einen Drittel aller Nierentransplantationen aus. Sie haben den Vorteil, dass sie seltener abgestossen werden als Organe von Toten und die Wartezeit deutlich kürzer ist. Für die Spendenden sind die Risiken überschaubar. Aber nicht alle dürfen gleichermassen auf die Nierenspende einer lebenden Person hoffen, wie eine Studie nun festgestellt hat.

Für die Untersuchung im Rahmen der Swiss-Transplant-Kohortenstudie konnte das Team fast alle 2000 Personen befragen, an denen zwischen 2008 und 2017 erstmals eine Nierentransplantation durchgeführt worden war. Dabei zeigte sich: Schlechtere Aussichten auf eine Lebendspende haben vor allem Menschen, die älter sind, eine geringere Ausbildung haben, beschränkt arbeitsfähig sind oder nicht in einer festen Beziehung leben.

Weshalb aber beeinflussen Alter oder Ausbildung die Chancen auf eine Lebendspende? Zum einen, weil später im Leben die Wahrscheinlichkeit abnimmt, dass sich Eltern, Geschwister oder Partner als Spender eignen. «Die naheliegendste Spende ist die von den Eltern beziehungsweise der Mutter an das Kind. Da gibt es kaum je ein Nein», sagt Jürg

Steiger, ärztlicher Direktor des Universitätsospitals Basel und Principal Investigator der Kohortenstudie. Eine Spende des eigenen Kindes hingegen, überhaupt eines viel jüngeren Menschen, komme für die meisten Erkrankten nicht in Frage. Jede dritte Lebendspende stammt zudem von der Ehefrau oder vom Lebenspartner.

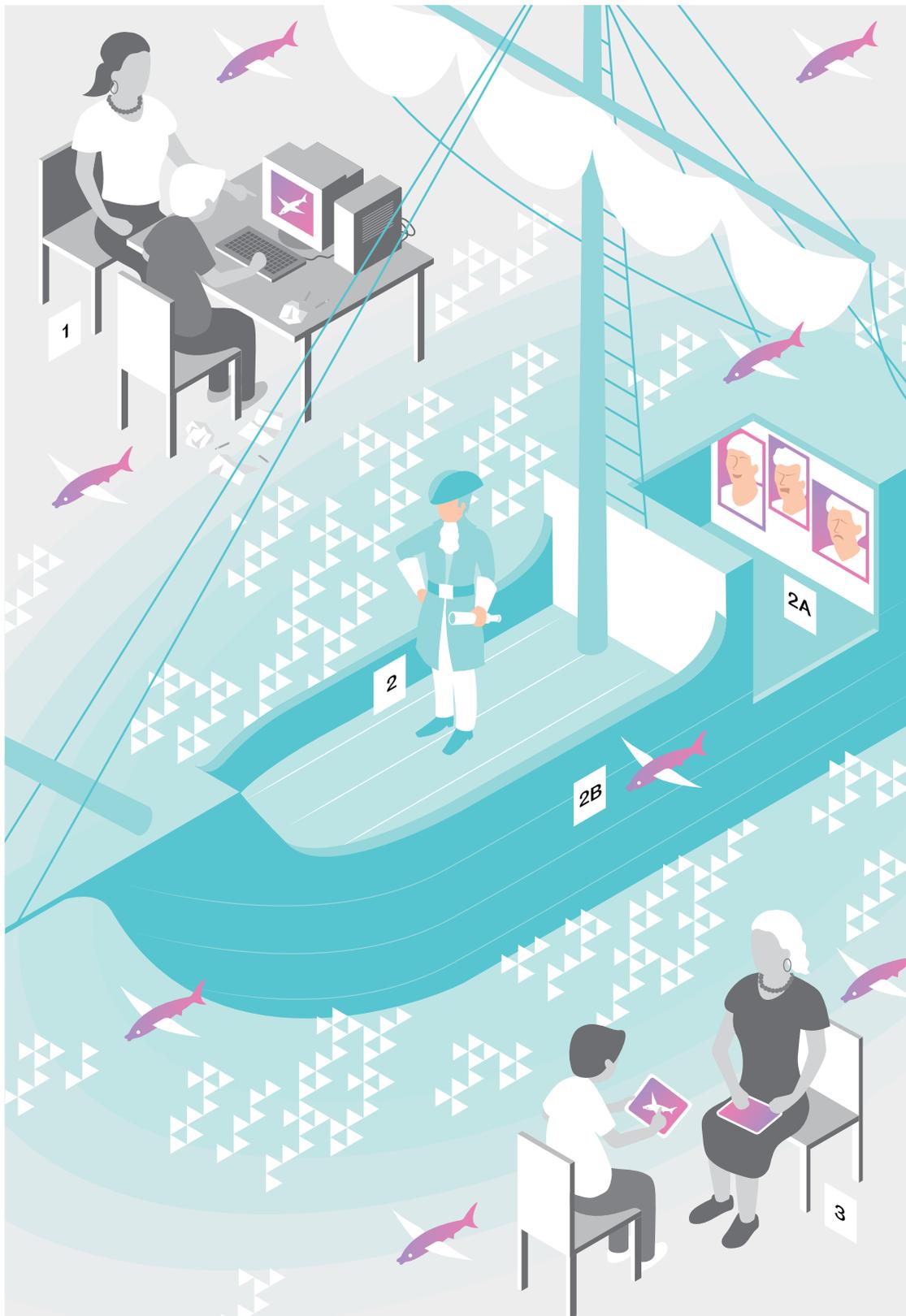
Und: Wer besser ausgebildet ist, dürfte in der Regel mehr über Nutzen und Risiken einer Lebendspende wissen und so auch eher den Mut aufbringen, das Thema im Umfeld anzusprechen. Nicht, um jemanden direkt um eine Spende zu bitten – das falle den meisten schwer –, sondern um Klarheit zu schaffen. «Das Angebot kommt dann meist von den Spendenden selbst», so Steiger. Gezielte Information und ausführliche Arztgespräche seien deshalb gute Ansätze, um ungleiche Chancen wettzumachen. Dabei sollten Ehepartner und Familienmitglieder möglichst früh einbezogen werden. *Ümit Yoker*

R. Achermann et al.: Demographic, psychosocial and health disparities between living and deceased renal allograft recipients in Switzerland. *Swiss Medical Weekly* (2021)

Schatztruhe voll hilfreicher Gedanken

Mit dem Computerspiel Treasure Hunt lernen Kinder, wie ihre Gedanken das Verhalten beeinflussen. Was ein innovativer Prototyp der Psychotherapie war, bleibt bis heute ohne Nachfolge.

Text Judith Hochstrasser Illustration Ikonaut



1 – Problem: Papier und Bleistift

Buben finden die Methoden und Mittel der Psychotherapie oft langweilig. Papier und Bleistift motivieren sie nicht. Deswegen hat die Kinderpsychologin Veronika Brezinka von der Universität Zürich 2008 ein verhaltenstherapeutisches Computerspiel für 9- bis 13-Jährige lanciert, für ängstliche und depressive Kinder, aber auch für solche mit aggressivem Verhalten.

2 – Lösung: Computerspiel

Dabei geht es mit Kapitän und Segelboot auf Schatzsuche. Die Kinder lernen – in Anwesenheit einer Fachperson – die Grundlagen der kognitiven Verhaltenstherapie. Diese besagt: Die Art, wie wir denken, beeinflusst unser Verhalten stark.

2A: Treasure Hunt verläuft chronologisch und nach Leveln. Auf einem wird etwa erkundet, wie man die **vier Grundgefühle** Angst, Wut, Freude und Trauer erkennen kann. In der Kajüte des Kapitäns hängen Porträts an der Wand. Das spielende Kind muss herausfinden, was die Person auf dem Bild gerade denkt und wie sie sich dabei fühlt.

2B: Gegen Schluss muss zwischen hilfreichen und wenig **hilfreichen Gedanken** unterschieden werden. Diese sind zu fliegenden Fischen geworden, die über das Deck schwirren und die das Kind zunächst abschießen muss, um sie danach richtig einordnen zu können.

3 – Ausblick: Kaum Nachfolger

«Schatzsuche» wird noch heute von Fachleuten heruntergeladen, doch hat der Pionier kaum Nachfolger und bleibt damit innovativer Prototyp. Brezinka erklärt: «Investierende möchten hören, dass man ein depressives Kind in drei Monaten heilen kann.» Ohne eindeutige Ergebnisse fehle das Interesse. Und um Attraktivität wie bei modernen kommerziellen Spielen zu erreichen, bräuchte es mehrere Hunderttausend an Investition. Das Spiel habe auch nie die Psychotherapie ökonomischer machen, sondern sie evidenzbasiert unterstützen wollen.

Wer seine Forschung nicht veröffentlicht, existiert nicht: Woher dieses gnadenlose Gesetz kommt, wie die Jungen damit umgehen und welche Verbesserungen möglich sind.

Achterbahn der Gefühle

Auf dem Weg zur Publikation in einem anerkannten Fachjournal wird gelitten, gejubelt, gezürnt, geschrien, gefeiert. Der Luzerner Illustrator Melk Thalmann hat die Emotionen der jungen Forschenden in Bildern ausgedrückt. Gute Unterhaltung!

Illustrationen: Melk Thalmann



Heureka! Ich habe es geschafft! Nach einer langen Durststrecke stimmen die Ergebnisse der Doktorandin auf einmal. Die Daten ergeben plötzlich Sinn und zeigen sogar etwas Überraschendes. Schon träumt sie davon, in Nature oder Science zu publizieren – und später einmal den Nobelpreis zu gewinnen.

Wer zuerst veröffentlicht, hat gewonnen

Möglichst viel und rasch zu publizieren ist in der Wissenschaft heute das Mass aller Dinge. Wie es zur grossen Bedeutung der Fachartikel kam.

Text Nicolas Gattlen

Im einzigen privaten Brief von Isaac Newton an Gottfried Wilhelm Leibniz deutet nichts auf eine spätere Schlammschlacht hin. Newton, Entdecker der Schwerkraft, beteuert darin im Oktober 1693, dass er «Freunde höher einschätze als mathematische Erfindungen» und dass er ihm, Leibniz, «ein unwandelbarster Freund» sei. Bald darauf aber entzündet sich der vielleicht berühmteste und hässlichste Prioritätenstreit der Geschichte: die Gefolgschaft Newtons wirft dem deutschen Mathematiker und Philosophen Leibniz vor, er habe wesentliche Elemente seiner 1684 veröffentlichten Infinitesimalrechnung von Newton gestohlen. Das führt zu einer Plagiatsklage, die 1712 von einer Kommission der Royal Society untersucht wird. Die Kommission, von Newton zusammengesetzt und gelenkt, spricht Leibniz schuldig und schliesst ihn kurz darauf aus der Gesellschaft aus.

Der Streit ereignet sich in einer Zeit des wissenschaftlichen Umbruchs mit einer Fülle an neuen Erkenntnissen, in der es aber noch keine allgemein akzeptierten Mechanismen gibt, nach denen geklärt werden kann, wer etwas zuerst herausgefunden hat. Entdeckungen werden oft über Briefe diskutiert, nicht selten in der Form von Rundschreiben. Quasi den Status eines veröffentlichten Papers erlangen Briefe, die an die neu gegründeten Akademien und gelehrten Gesellschaften versandt und innerhalb dieser Zirkel diskutiert werden. Den Sekretären dieser Gesellschaften kommt dabei eine zentrale Rolle zu: Sie vermitteln, leiten Briefe oder Kopien weiter, stellen ausgewählte Schriften zur Debatte. Henry Oldenburg, erster Sekretär der 1660 gegründeten

Royal Society of London, schwingt sich mit der Zeitschrift *The Philosophical Transactions of the Royal Society* gar zum Herausgeber hoch. Er will in seinem Periodikum «von den Unternehmungen, Studien und Arbeiten der Geisterreichen in aller Welt berichten».

Die *Philosophical Transactions* (Erstausgabe März 1665) gelten neben dem *Journal des sçavans* (Paris, Januar 1665) und dem *Giornale de' Letterati* (Rom, 1668) als Vorläufer der wissenschaftlichen Zeitschrift. Im Unterschied zu den ersten Publikationen der Akademien, die enzyklopädisch angelegt waren, zielen diese Periodika auf Neuheiten. In den *Philosophical Transactions* wird pro Artikel zumeist ein Experiment oder eine Beobachtung präsentiert. Dazu gibt es reichlich Kuriositäten, Klatsch und Tratsch.

Das grosse Zählen geht los

«Mit den streng formalisierten Journals und Papers, wie wir sie heute vor allem aus den Naturwissenschaften kennen, haben diese frühen Zeitschriften wenig gemein», erklärt Mathias Grote, Wissenschaftshistoriker an der Humboldt-Universität in Berlin. Und doch hätten sie wegweisenden Charakter. Als periodisch erscheinende Medien mit kurzen Artikeln bieten sie seit dem 19. Jahrhundert mehr und mehr Forschenden die Möglichkeit, ihre Resultate schneller zu verbreiten. Nun ist es nicht mehr nötig, ein ganzes Buch zu publizieren, wenn man eine Entdeckung bekanntmachen will.

Mit der Herausbildung von akademischen Disziplinen und Fachgesellschaften ab Mitte des 19. Jahrhunderts entwickeln sich aus den

Journals mit universalem Anspruch wissenschaftliche Fachzeitschriften, die sich durch fachbezogene Inhalte, strengere Formate und neuartige Prozesse der Qualitätssicherung (siehe Kasten: «Peer-Review entstammt Zensur») von den Vorgängern, aber auch von den kommerziellen Zeitschriften mit Bezug zu Industrie und Gewerbe abgrenzen.

Noch lastet auf den Forschenden wenig Publikationsdruck. Das ändert sich im Kalten Krieg, als die Wissenschaften ins Wettrüsten einbezogen und die Forschungsgelder massiv erhöht werden. Als Kriterium für die Vergabe von Aufträgen und die Besetzung von Professuren etabliert sich die Anzahl der Publikationen und der Zitate dieser Beiträge. Mithilfe solcher Quoten, so ist man überzeugt, lassen sich die Kompetenzen und Forschungsleistungen objektiv bewerten. «Warum sollten wir die Techniken der Wissenschaft nicht auf die Wissenschaft selbst anwenden?», bemerkt Derek de Solla Price, Mitbegründer der Szientometrie, der Lehre vom Messen wissenschaftlicher Aktivitäten, 1962 in einer Vorlesung. Ab den späten 1960ern finden sich die dazu erforderlichen Daten auf Zitationsdatenbanken wie dem Science Citation Index, dem Web of Science, Scopus oder Google Scholar.

Die Macht der Verlage

«Publish or perish» wird zum Gesetz in der Wissenschaftsgemeinde. Globale Verlagskonsortien wie Springer, Elsevier oder Wiley, die sich in den 1980er-Jahren nahezu alle relevanten – mit hohem Impact-Faktor bewerteten – Zeitschriften und Editionen einverleiben, erlangen eine Machtposition, die es ihnen er-

Peer-Review entstammt Zensur

Gemäss der Ursprungslegende von Peer-Review soll Henry Oldenburg, erster Sekretär der Royal Society of London und Herausgeber der Zeitschrift *Philosophical Transactions*, aus **Einsicht über die Grenzen des eigenen Wissens** eine externe Qualitätsprüfung eingeführt haben. Auch wenn diese Erklärung bei der Wissenschaftsgeschichte durchfällt, mussten die Gelehrtenvereinigungen sehr wohl prüfen, was sie veröffentlichten. **Nichts durfte die Krone oder die Kirche gefährden.** Noch bis Mitte des 17. Jahrhunderts zensierte der Staat die Bücher, doch dann kam die staatliche Zensur an den Anschlag. Also wurde sie in die akademischen Institutionen und gelehrten Gesellschaften übertragen – in der Gewissheit, dass ihre Mitglieder, allesamt staatstragende Figuren, der Aufgabe gerecht würden. Der amerikanische Wissenschaftsforscher Mario Biagoli **sieht in dieser Selbstzensur einen Vorläufer des Peer-Review.** Begutachtungen durch externe Fachleute mit dem Ziel der Qualitätssicherung wurden erst im 19. Jahrhundert und nur in einigen englischen Publikationen systematisch durchgeführt. **Der Durchbruch erfolgte in den 1970er-Jahren** in den USA. Nach dem Sputnik-Schock von 1957 – die Sowjetunion hatte den ersten Satelliten ins All geschickt – bauten die gedemütigten USA ihre Forschungsförderung massiv aus. Die Verteilung der Gelder zog allerdings Skandale nach sich: Es gab **Fälle von Veruntreuung, die intransparenten Vergaben wurden kritisiert** und eine politische Unterwanderung der Forschung vermutet. «Die staatlichen Förderstellen und die Wissenschaft brauchten dringend mehr Legitimität», erklärt Martin Reinhart, Wissenschaftsforscher an der Humboldt-Universität. **Seit den 1980er-Jahren ist der Peer-Review fester Bestandteil** des wissenschaftlichen Publizierens.

möglichst, riesige Gewinne zu generieren. Das Geschäftsmodell ist so einfach wie genial: Die Forschenden geben ihre Manuskripte gratis ab, sogenannte Peers begutachten diese gratis, und die Universitäten, in Konkurrenzkampf untereinander, lassen sich auf stetig steigende Abopreise ein.

Doch das Modell kommt ab den 1990er-Jahren unter Druck: Die Bibliotheken sind nicht mehr gewillt, bis zu 20 000 Dollar für ein Abonnement zu bezahlen, und immer mehr Behörden fordern die kostenfreie Veröffentlichung der Resultate von staatlich geförderten Forschungsprojekten. 1999 wird mit Biomed Central der erste Open-Access-Verlag gegründet – heute im Besitz von Springer und mit über 180 peer-reviewten Zeitschriften der weltweit grösste Open-Access-Anbieter. Die Verlage passen ihr Geschäftsmodell an: Nicht mehr die Bibliotheken, sondern die Forschenden zahlen für ihre Veröffentlichungen.

Parallel dazu entstehen Online-Plattformen, auf denen Forschende ihre Studien gratis veröffentlichen können, zumeist ohne vorgängigen Peer-Review. Solche Preprints etablieren sich insbesondere in Medizin, Biologie, Mathematik und Physik. Ein beschleunigtes Verfahren bietet auch das noch junge, vor allem in der Biomedizin genutzte Format des Registered Report: Dabei werden vor der Durchführung der Studie zunächst die Methoden zu Papier gebracht und beim Journal eingereicht und dort begutachtet.

Häufiger, schneller, angesehener

Laut Andreas Boland, Assistenzprofessor für Molekularbiologie an der Universität Genf, lässt sich «noch nicht abschätzen, welches Format sich in Zukunft durchsetzen wird». In der Molekularbiologie sei das Tempo entscheidend. Darum würden viele Manuskripte in Form von Preprints auf die Plattform Biorxiv gestellt. Interessant findet Boland auch Entwicklungen wie die Plattform Review Commons, auf der ein von Zeitschriften unabhängiger und rascherer Peer-Review durchgeführt wird. Sei eine Forschung aber von grosser Relevanz, entscheide man sich immer noch häufig für die Publikation in einem bekannten Journal wie *Nature*, *Cell* oder *Science*. Im Juni 2021 konnte seine Gruppe einen Artikel in *Nature* publizieren, «da haben wir natürlich Champagner aufgemacht».

Auch in der Physik habe die Anzahl der Preprints stark zugenommen, sagt Rachel Grange, Professorin für Quantenelektronik der ETH Zürich. «Doch noch immer ist das Publizieren in einer peer-reviewten Zeitschrift der Gold-

standard, insbesondere für die jungen Forschenden.» Und die Anzahl der Publikationen sei wichtig. «Ich sage immer: Qualität zählt, aber Quantität leider auch.» Weil heute ausserdem die meisten Geldgebenden eine Open-Access-Publikation fordern, gerieten die Forschenden bisweilen in die Zwickmühle. «Für den Open Access verlangen die Journals zwischen 2000 und 6000 Franken pro Artikel. Das können sich nicht alle Forschungsgruppen leisten.» Auch die günstigere Variante mit einer Embargo-Frist von sechs oder zwölf Monaten könne aber problematisch sein. Denn oft werde unmittelbar nach Projektabschluss oder am Ende eines Stipendiums eine frei zugängliche Publikation erwartet.

Eine breite Palette an Publikationsformen nutzen die Geistes- und Sozialwissenschaften. In den Geschichtswissenschaften etwa würden

«Warum sollten wir die Techniken der Wissenschaft nicht auf die Wissenschaft selbst anwenden?»

Derek de Solla Price, 1962

Artikel nicht nur in peer-reviewten Journals, sondern auch in Sammelbänden publiziert, sagt Svenja Goltermann, Professorin für Geschichte der Neuzeit an der Universität Zürich. «Früher hat in solchen Bänden fast alles Platz gefunden, vielfach waren auch wenig relevante Vorträge darunter.» Mittlerweile aber würden bekannte Verlage wie Cambridge University Press oder Oxford University Press bei ihren Sammelbänden Peer-Reviews durchführen. «Dadurch gewannen die Publikationen an Bedeutung.» Nahezu unverzichtbar für eine akademische Karriere sei aber das sogenannte zweite Buch, erklärt Goltermann. Gemeint ist eine Monografie, die auf die Dissertation folgt. Obschon es in diversen Disziplinen einen Trend zu kumulativen Dissertationen, also einer Zusammenstellung mehrerer inhaltlich zusammengehöriger Aufsätze gebe, sei die Monografie für die Geschichtswissenschaften auch in Zukunft unentbehrlich. Denn manche Argumente liessen sich nur im Buchformat ausführen.

Nicolas Gattlen ist freier Journalist im Aargau.



Wie kann sie besser sein als ich?
Mit Erschrecken sieht der Postdoc, dass eine Konkurrentin schneller war als er und fast genau das publiziert hat, was er veröffentlichen wollte. Und das sogar besser abgestützt als bei ihm. Neid und Wut übermannen ihn.

Junge zwischen Ideal und Wirklichkeit

Noch immer ist der Name des Journals oft wichtiger als der Inhalt. Zwar bieten sich heute neue Formen des Publizierens, aber die Karriereplanung wird dadurch nicht einfacher.

Text **Santina Russo**

Vor der Covid-19-Pandemie war Emma Hodcroft eine «durchschnittliche Postdotorandin», wie sie selbst sagt. Die Epidemiologin arbeitete an der Universität Basel zusammen mit Kolleginnen und Kollegen an der öffentlichen Softwareplattform Nextstrain. Diese analysiert das Genmaterial von neu auftauchenden Virenmutationen und bereitet die Daten grafisch auf. Trotz der Relevanz dieser Forschungsarbeit änderte sich nichts am Status von Hodcroft. Bis sie anfang zu twittern.

Postdocs bilden neben den Doktorierenden den grossen Pulk der Nachwuchsforschenden. Sie wandern von einer befristeten Stelle zur anderen und sammeln Forschungsergebnisse und Publikationen, um sich irgendwann um eine Assistenzprofessur zu bewerben. Schliesslich soll diese Laufbahn zu einer ordentlichen Professur führen. «Allerdings klappt das nur für wenige, denn auf die riesige Anzahl an Doktorierenden und Postdocs gibt es nur einen Bruchteil an Professorenstellen», sagt Michael Hill, stellvertretender Abteilungsleiter Strategie beim SNF. Also gleicht der Wissenschaftsbetrieb einer bauchigen Weinflasche: unten die grosse Masse an Aspiranten, die, um eine Position als Professor oder Professorin zu erlangen, oben durch einen engen Flaschenhals passen müssen. Welche Erfolge machen hier den Unterschied?

Egal, in welchem Journal

«Natürlich ist der Anspruch da, die Besten auszuwählen», sagt Hill. Doch er ist skeptisch: «Was das ausmacht, darauf gibt es viele mögliche Antworten.» Bisher wurden akademische Leistungen fast ausschliesslich an der Anzahl Publikationen gemessen, vor allem solcher in renommierten Fachzeitschriften. Doch diese Bewertungskriterien ändern sich zurzeit. Zwei Initiativen treiben diesen Wandel voran: erstens die Dora-Deklaration, die neu definiert, wie wissenschaftliche Leistungen gewichtet werden sollen, wenn es um die Besetzung von Positionen oder um die Vergabe von Geldern geht. Zweitens die Open-Science-Kampagne, die für mehr Sichtbarkeit und Transparenz sorgen will.

Dora steht für das englische «Declaration of Research Assessment» und wurde 2013 von Redaktoren wissenschaftlicher Fachjournale ins Leben gerufen. Die Deklaration kritisiert, dass akademische Leistungen seit jeher mit Publikationen in renommierten Fachzeitschriften gleichgesetzt wurden. Insbesondere sollen Entscheide in Bewerbungsverfahren nicht länger vom mächtigen Journal

Impact Factor abhängen, der darauf beruht, wie viele Zitationen Artikel in diesem Journal im Durchschnitt erhalten haben. Dieser Durchschnittswert sagt per Definition nichts über die Qualität eines einzelnen Forschungsartikels aus. Stattdessen soll gute Forschungsarbeit honoriert werden, egal, in welchem Journal sie erscheint. Zudem sollen neu auch andere wissenschaftliche Leistungen gewürdigt werden, etwa wichtige Computermodelle oder Datensätze oder Einflussnahmen auf die Politik. Auf diese Weise sollen Auswahlprozesse fairer werden – vor allem für Forschende am Anfang ihrer Karriere.

Für die Alten hat sich das System bewährt

Längst haben die meisten Schweizer Hochschulen die Dora-Deklaration unterzeichnet, und der SNF unterstützt die Initiative finanziell. Allerdings: Dora in die Sitzungsräume und Büros der Gruppenleitenden zu bringen, ist einfacher gesagt als getan. Denn um in Bewerbungsverfahren eine erste Vorauswahl zu treffen, müssen Entscheidungsträgerinnen stark filtern. Und dafür sind Messgrössen wie der Journal Impact Factor oder der Name von Fachzeitschriften ungemein praktisch. Zudem hat sich für jene, die heute entscheiden, also Gruppenleiter, Professorinnen und Mitglieder von Evaluationskomitees, das bisherige System bewährt.

Dass sich der Sinneswandel nicht automatisch vollzieht, hat vor zwei Jahren eine Ausschreibung eines Gruppenleiters der ETH Zürich gezeigt. Er hatte für eine Postdoc-Stelle dezidiert Bewerbende mit Publikationen mit hohem Journal Impact Factor gesucht, obschon sich die Hochschule damals Dora längst verschrieben hatte. Immerhin: Die offensichtliche Missachtung der Prinzipien wurde über Twitter von der Forschercommunity stark kritisiert. Der betreffende Gruppenleiter musste die Ausschreibung umformulieren und sich entschuldigen.

«Wir müssen das Thema einfach immer wieder ansprechen», sagt dazu Ambrogio Fasoli, Associate Vice President für Forschung an der EPFL. Er hat schon etliche Komitees für die Ernennung von neuen Assistenzprofessorinnen sowie für die Berufung zu Professuren geleitet. «In diesen Prozessen machen wir schon vieles richtig.» Fasoli räumt aber auch ein, dass viele seiner Kollegen noch sehr am Impact Factor hängen. Und dass er keine Möglichkeit hat, zu kontrollieren, wie die rund 250 Professorinnen und Professoren der EPFL ihre Gruppenmitglieder rekrutieren.

Zurück zu Emma Hodcroft. Vor der Pandemie hatte ihr Twitterkanal 800 Follower. «Mir fiel bald auf, dass viele meiner Bekannten mir die gleichen Fragen zum Virus und zu seiner Verbreitung stellten», erzählt die Epidemiologin heute. Darum begann sie, diese Fragen in Twitter-Threads zu beantworten – schmissig und verständlich. Heute folgen ihr über 65 000 Menschen. Inzwischen ist sie in unzähligen Fernsehinterviews und Medienartikeln aufgetreten. Zweifelsohne hat sie den öffentlichen Diskurs um das Virus entscheidend mitgeprägt. Doch: Hilft ihr das auch in ihrer Karriere? Einerseits ja, sagt Hodcroft, die inzwischen an der Universität Bern eine Postdoc-Stelle hat. «Durch meine Sichtbarkeit haben sich neue Forschungszusammenarbeiten ergeben.»

Andererseits lässt sich diese Sichtbarkeit nicht in einen akademischen Lebenslauf übertragen – nicht auf eine Weise, die den damit zusammenhängenden Aufwand und Einfluss abbildet. Hodcroft benötigte für ihre erfolgreichsten Threads, die einige zehntausend Male retweetet und gelikt wurden, je rund sechs Stunden Arbeit – Zeit, die sie nicht für die Forschung eingesetzt hat. So bleibt trotz Dora die Unsicherheit, wie stark solche Leistungen gewichtet werden, vor allem im Vergleich mit der Publikationsliste.

Sei sichtbar oder verschwinde

Eingebettet ist diese angestrebte Öffnung dessen, was als wissenschaftliche Leistung gelten soll, in einen weiteren Trend: Open Science. Wissenschaftliche Publikationen und Daten, so die Idee, sollen für alle frei zugänglich sein. Open Access bezeichnet die öffentliche Verfügbarkeit von Publikationen, Open Research Data jene wissenschaftlicher Daten. «Beides verschafft Forschenden eine grössere Sichtbarkeit», sagt Luis Velasco-Pufleau, Musikwissenschaftler an der Universität Bern und Mitglied der Jungen Akademie, wo er sich mit Open Access befasst. Damit wachse aber auch der Druck, tatsächlich sichtbar zu sein, sagt Velasco-Pufleau. «Der wissenschaftliche Anspruch *publish or perish* hat sich verschoben zu *publish and be visible or perish*», erklärt er.

Für ihn überwiegen dennoch klar die Vorteile von Open Access und der Philosophie öffentlicher wissenschaftlicher Resultate, vor allem für junge Forschende. Denn mit der wachsenden Zahl solcher Zeitschriften gibt es mehr Möglichkeiten, zu publizieren. «Wir sind nun nicht mehr ausschliesslich von den grossen Publikationshäusern abhängig, die zuvor das Monopol über solche Veröffentlichungen besaßen.» Vielfach würden gerade in jüngerer Zeit gegründete Open-Access-Journale Nachwuchsforschende aktiv bei der Publikation ihrer Resultate unterstützen, sagt Velasco-Pufleau, der selbst in der Redaktion von zwei internationalen Open-Access-Zeitschriften sitzt. Ausserdem bietet sich die Möglichkeit, online auch andere Leistungen als die Publikationen zu präsentieren – etwa zur Verfügung gestellte Datensätze oder Einflussnahmen auf Politik und Öffentlichkeit, wie bei Emma Hodcroft.

«Für die meisten jungen Forschenden ist es selbstverständlich, Open Access zu publizieren», sagt denn auch

Micaela Crespo Quesada, Open-Access-Verantwortliche an der Universität Lausanne. Doch längst werden noch nicht alle Forschungsergebnisse frei zugänglich publiziert. Bei der Universität Lausanne sind es inzwischen 56 Prozent, wenn man alle Publikationen – auch Bücher – miteinbezieht. «Der OA-Anteil steigt kontinuierlich an, allerdings langsam», sagt Crespo Quesada. Ältere, etablierte Forschende hätten manchmal Mühe mit dem Gedanken und dem Aufwand, der damit verbunden ist. Bei den Journalen haben sich ganz verschiedene Modelle für Open Access entwickelt. Eines der teuersten hat das renommierte *Nature*: Um ihren jüngsten Forschungsartikel Open Access zu schalten, musste auch Emma Hodcrofts Arbeitsgruppe rund 10 000 US-Dollar hinblättern.

Am Anfang eines Kulturwandels

Noch komplizierter wird es, wenn es im Sinn von Open Research Data darum geht, wissenschaftliche Daten offenzulegen. Diese, so die Idee, sollen von vielen Forschenden für verschiedenste Untersuchungen genutzt werden können. «Zudem erhöht das Offenlegen der Daten das Vertrauen in die Wissenschaft», sagt Matthias Töwe, Leiter der Gruppe Forschungsdatenmanagement und Datenerhalt bei der ETH-Bibliothek. «Daten zu teilen, sollte eigentlich ganz selbstverständlich zu guter Wissenschaft dazugehören.» In manchen Forschungsfeldern sei das bereits der Fall, sagt Töwe, etwa in den Geo- und Klimawissenschaften, wo sich die Forschenden naturgemäss auf die gleichen Datensätze stützen. Doch andernorts sträuben sich viele noch, aus Angst, ihren Konkurrenten einen Vorteil zu verschaffen, und wegen der Ressourcen, die sie dafür einsetzen müssen.

Denn damit die Daten für andere nutzbar werden, müssen sie aufbereitet, standardisiert und umfassend beschrieben sein. Dazu ist viel Arbeit vonnöten. «Um Open Research Data zu fördern, braucht es Hilfsmittel für die Forschenden sowie Anreize dafür, die nötigen Ressourcen aufzuwenden», sagt Töwe. Vorstellbar wäre es etwa, Grants für solche Projekte auszuschreiben. «Wir müssen Wege finden, diese Leistungen im Dienst der Wissenschaft entsprechend anzuerkennen und in den akademischen Lebenslauf einzubinden.» Bis es aber so weit ist, dessen ist sich Töwe bewusst, bleibt es gerade für junge Forschende schwierig, die nötige Zeit und Arbeit in die Datenöffnung zu investieren. Auch hier ist das Ideal also noch zu wenig in der Realität angekommen.

All diese Trends – Dora, Open Access und Open Research Data – öffnen im Prinzip den Horizont für das, was als wissenschaftliche Leistung gilt. In Richtung einer Würdigung von Datensätzen, Computermodellen oder Kommunikationsleistungen – nebst guten Forschungspublikationen. Doch wir stehen erst am Anfang dieses Kulturwandels.

Santina Russo ist freie Wissenschaftsjournalistin in Zürich.



Niemand versteht mich!
Die Daten der Doktorandin sahen eigentlich grossartig aus. Nun stellt sie ihre Ergebnisse an einer Konferenz vor. Doch die Fachkollegen verstehen sie nicht, stellen mühsame Fragen, lehnen ihre Schlussfolgerungen ab oder sind schlicht gelangweilt.

Was klassische Verlage zu neuen Ideen sagen – oder eben nicht

Horizonte wollte die Rolle der Verlage von Fachpublikationen beleuchten und stiess dabei auf Widerstände. Eine Annäherung in acht Fragen.

Text Michael Baumann

Trotz Digitalisierung haben die klassischen Verlage bei wissenschaftlichen Publikationen noch immer die Kontrolle. Nur zum Teil organisieren sich die Forschenden selbst. Damit bestimmen sie auch die Regeln selbst und publizieren ihre Inhalte zum Selbstkostenpreis. Horizonte wollte wissen, was die Verlage von Fachpublikationen und Open-Access-Befürwortende zu solchen Überlegungen sagen – kein leichtes Unterfangen, wie sich herausstellte.

Ein Grossteil der Verlage wollte sich der Debatte gar nicht erst stellen. Manche reagierten nicht einmal auf die Anfrage. Insgesamt haben wir neun Verlage angeschrieben: grosse, traditionelle sowie auch kleine, junge – darunter sechs aus der Schweiz und drei aus dem restlichen Europa. Zwei anfängliche Zusagen wurden zurückgezogen, als unsere Fragen konkret wurden. Am Schluss beantworteten dann doch zwei Verlage mindestens einige unserer Fragen. Zwei Forscher, die im Publikationswesen engagiert sind, komplettieren das Bild.

Weshalb müssen Preprints überhaupt noch in einer offiziellen Fachzeitschrift veröffentlicht werden?

Vorabpublikationen sind in der Wissenschaft seit Längerem Trend – und dieser verstärkte sich in der Corona-Pan-

«Da es für Preprints keinen Peer-Review gibt, ist nicht sichergestellt, ob sie einer objektiven Begutachtung standhalten.» Kerstin Mork

demie noch. Es kam mehr denn je auf die Geschwindigkeit an, und so wurden auf einmal fast alle Arbeiten zum Thema auf sogenannten Preprint-Servern abgelegt, bevor sie später in klassischen Fachpublikationen erschienen.

Der Publikationsprozess wurde damit zwar transparenter, doch Matthias Barton, Medizinprofessor an der Universität Zürich und leitender Redaktor der britischen Open-Access-Fachzeitschrift E-Life, ist skeptisch: Preprints seien lediglich nicht begutachtete Zusammenfassungen von wissenschaftlichen Arbeiten. Beim Thema Covid-19 seien solche Manuskripte in den Medien zitiert worden, ohne dass dies klargemacht wurde. Fachzeitschriften hingegen würden schlechte Manuskripte ablehnen. Ähn-

lich sieht es Kerstin Mork, Senior Communications Managerin der Springer Nature Group in Berlin: «Da es bei Preprints keinen Peer-Review gibt, ist nicht sichergestellt, ob sie einer objektiven Begutachtung standhalten.» Die Verlage garantieren jedoch die Begutachtung und liefern damit einen Bezugspunkt für weitere wissenschaftliche Arbeiten.

Aber der klassische Peer-Review stellte sich immer wieder als unzureichend heraus. Wie werden denn die schlechten Publikationen abgesondert?

Seit Dezember 2020 müssen zum Beispiel bei der Fachzeitschrift E-Life alle eingereichten Arbeiten bereits als Preprint-Manuskript im Internet verfügbar sein. So finde schon ein erster Peer-Review vor der eigentlichen Publikation statt, erklärt der leitende Redaktor Matthias Barton. Den organisierten Peer-Review beim Einreichen brauche es aber trotzdem. So würden schlechte Arbeiten verhindert. Das gehe so: Wenn ein Manuskript von der Redaktorin angenommen wird, geht es an ein Mitglied des Editorial Board mit thematischer Fachkenntnis, das Gutachten von externen Expertinnen und Experten einhole. Dann gingen die Arbeiten an die Schreibenden zur Nachbearbeitung zurück, ehe sie publiziert würden. Diese Nachbearbeitung wirke sich positiv auf die Qualität des Artikels aus.

Sollen die Fachleute im Peer-Review auch Fehlverhalten aufdecken?

Immer wieder werden nicht erkannte Manipulationen als Fehler des Begutachtungssystems betrachtet. Der Wissenschaftsjournalist Ralf Neumann von der deutschen Zeitschrift Laborjournal findet diesen Vorwurf ungerecht und schreibt in einem Kommentar: «Begutachtende haben idealerweise die Aufgabe, die Arbeiten der Kollegen zwar kritisch, aber möglichst wohlwollend zu beurteilen – und nicht jeden Autor von vornherein des potenziellen Betrugs zu verdächtigen.»

«Bei Beschwerden können wir erforderlichenfalls auch Universitätsbehörden oder Sachverständige auf dem Gebiet konsultieren.» Stefan Tochev

Beschwerden gegen bereits veröffentlichte Artikel oder Manuskripte werden jeweils von der Redaktion geprüft. «Erforderlichenfalls werden andere Personen und Institutionen konsultiert, darunter Universitätsbehörden oder Sachverständige auf dem Gebiet», erklärt Stefan Tochev, Marketing und Communications Manager bei MDPI, einem 1996 in Basel gegründeten Open-Access-Verlag. Ähnlich klingt es auch bei Springer Nature: Geprüft wird im Nachhinein.

Verlage würden die Texte zwar auf Fälschungen prüfen, sagt der Mediziner Matthias Barton, sie seien inhaltlich aber nicht selbst in der Lage dazu und müssten Forschende damit beauftragen. «Das Problem ist häufig, dass es für Spezialbereiche, etwa in der Medizin, je nach wissenschaftlichem Teilgebiet nur wenige wirklich ausgewiesene Fachleute gibt», erklärt er. «In der Medizin können falsche Daten im schlimmsten Fall Menschenleben kosten.» Gegenwärtig könne man jedoch fast alles publizieren, solange man die Publikation bezahle. Er plädiert deshalb für eine unabhängige Untersuchungsstelle, die mögliche Verfehlungen überprüfe und gegebenenfalls sanktioniere – in der Art des Office of Research Integrity in den USA.

Wäre es nicht ehrlicher, wenn die Begutachtung nach der Publikation gemacht würde, sodass es nicht zu Zensur oder Vetternwirtschaft kommt?

Einem Freund wird zur Publikation verholfen, eine Konkurrentin wird hinter verschlossenen Türen ausgebremst oder die Veröffentlichung wird mit Geld erkauft: Solche Geschichten gibt es viele. Wenn die Qualität nach der Publikation ermittelt würde, könnte man dem vielleicht Einhalt gebieten. Doch hier winkt die Kommunikatorin von Springer Nature ab. Der Peer-Review vor der Publikation diene der objektiven Begutachtung eines wissenschaftlichen Artikels. Nach erfolgreichem Peer-Review und der Veröffentlichung sei er als finalisierte «version of record» fortan eine mögliche Basis für weitere Arbeiten. Würde der Peer-Review erst nach der Veröffentlichung erfolgen, bestünde die Gefahr, dass fehlerhafte Ergebnisse in weitere Arbeiten einflössen und sich multiplizierten.

Wäre ein Peer-Review auch für Bücher sinnvoll?

«Der SNF verlangt schon heute für Bücher einen Peer-Review, was sinnvoll ist», sagt Daniel Hürlimann, Professor für Wirtschaftsrecht an der Universität St. Gallen und Mitgründer des juristischen Open-Access-Buchverlags Sui Generis. In Disziplinen, die bis vor Kurzem keinen Peer-Review kannten, wie etwa in der Rechtswissenschaft, laufe noch ein Lernprozess.

Sollten Bücher grundsätzlich digital publiziert werden?

Springer Nature publiziert laut Kerstin Mork seit 2005 alle Bücher digital, sie könnten aber auch als Print bestellt werden. Rechtswissenschaftler Daniel Hürlimann meint, dass wissenschaftliche Bücher digital publiziert werden sollen. Viele Lesenden schätzten aber physische Bücher. Am besten sei daher die Publikation in beiden Formen. Der Druck

sei nur eine kleine Kostenposition. Mit der Open-Access-Förderung von Büchern durch den Nationalfonds könnten die Kosten für das Korrektorat, den Satz und sogar für ein sogenanntes Enriched E-Book gedeckt werden, bei dem zusätzliche Funktionalitäten wie die Einbettung von Audio- und Videodateien oder die Verlinkung zu externen Webseiten verfügbar sind.

«Es braucht ein Modell, das weggeht von Privatfirmen mit ihrem Business und zurückführt zu den Forschenden, die validiertes neues Wissen weitergeben.» Matthias Barton

Könnte man Artikel und Bücher laufend dynamisch dem aktuellen Wissensstand anpassen?

Das Modell ist durch Wikipedia bekannt. Schreibende passen den Wissensstand regelmässig an, wobei sich die Änderungen nachverfolgen lassen. Matthias Barton von E-Life findet das Modell sinnvoll, aber nur mit einer Qualitätskontrolle durch Leute mit ausgewiesener Expertise. Ein gutes Beispiel sei die Plattform Uptodate.com, ein Online-Medizin-Nachschlagewerk von und für Ärztinnen und Ärzte. Sui-Generis-Mitgründer Daniel Hürlimann hält es beim wissenschaftlichen Arbeiten für zentral, dass eine zitierte Quelle beständig ist. Das schliesse aber dynamisch anpassbare Formen des Publizierens nicht aus. «Es muss nur gewährleistet sein, dass eine bestimmte Version einer Quelle zitier- und abrufbar ist.»

Wie viel darf eine Publikation kosten?

Die Vertreter von MDPI und Springer Nature gingen nicht auf diese Frage ein. Die Fachzeitschrift Nature verlangt für eine Open-Access-Publikation rund 10 000 Franken. Sol-

«Es muss nur gewährleistet sein, dass eine bestimmte Version einer Quelle zitier- und abrufbar ist.» Daniel Hürlimann

che Beträge erachtet Mediziner Matthias Barton als ethisch nicht haltbar, insbesondere wenn man bedenke, wie wenig manche Artikel gelesen würden. Idealerweise sollte das Publizieren gratis sein. Aber man könne sagen: Es sollte so wenig kosten wie möglich und so viel wie nötig. «Es braucht ein Modell, das weggeht von Privatfirmen mit ihrem Business und zurückführt zu den Forschenden, die validiertes neues Wissen weitergeben.»

Michael Baumann ist freier Journalist in Zürich.

Kreative Impulse aus der Schweiz

Die Welt der wissenschaftlichen Publikationen wandelt sich, auch dank neuer Ideen von hier. Ein Überblick in fünf Häppchen.

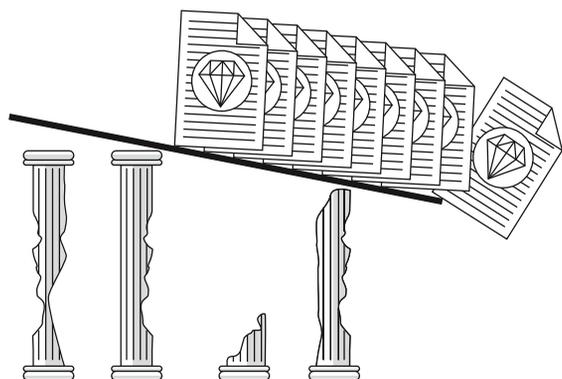
Text Daniel Saraga Illustrationen Anna Haas

Weder Abonnements- noch Publikationskosten

Zeitschrift: Swiss Medical Weekly, Muttenz (BL)

Die Swiss Medical Weekly (SMW) orientiert sich mit Stolz am Diamant-Standard des Open Access: Die Zeitschrift ist sowohl für Lesende als auch für Publizierende vollständig kostenlos. Die Autorinnen und Autoren müssen nichts bezahlen, weil «die Einnahmen sonst von der Anzahl publizierter Artikel abhängen, was dazu verleiten könnte, mehr Artikel anzunehmen und bei der Qualität Abstriche zu machen», erklärt Geschäftsführerin Natalie Marty.

Die bekannteste medizinische Fachzeitschrift der Schweiz finanziert sich fast ausschliesslich über die Beiträge der rund zwanzig Mitglieder – hauptsächlich Spitäler und medizinische Vereinigungen wie die Verbindung



der Schweizer Ärztinnen und Ärzte. Nicht vertreten sind die Hochschulen und die Privatwirtschaft. «Private könnten Zweifel an der Unabhängigkeit der Zeitschrift wecken», meint Marty. Im Spitalumfeld wurde der Nutzen einer medizinischen Zeitschrift, in der die lokale Situation diskutiert und Artikel aus der medizinischen Forschung verfasst werden, rasch erkannt. Zudem sagt Marty: «Unsere Redaktion gibt häufig Feedbacks zur Optimierung von Beiträgen, womit sie zur Ausbildung von jungen Forschenden beiträgt».

Die finanzielle Sicherung der Zeitschrift ist jeweils lediglich auf drei Jahre hinaus geplant, was eine ständige Suche nach neuen Mitgliedern zur Folge hat, «eine Art Start-up-Strategie, die langfristig nicht durchzuhalten ist», gibt die Leiterin zu bedenken. SMW-Chefredaktor Adriano Aguzzi vom Universitätsspital Zürich hat seine Vision in Nature 2019 dargelegt: Organisationen, die der Forschungsförderung dienen, wie der Schweizerische Nationalfonds, sollten Zeitschriften unterstützen, die den Diamond Open

Access Standard verwenden, und zwar nach einem wettbewerbsorientierten Ansatz. Mögliche Kriterien: Annahmequote eingereicherter Artikel, Fristen, Archivierung, Umgang mit zurückgezogenen Artikeln oder auch Innovationen wie Peer-Review nach der Veröffentlichung. Darin zeigen sich im Übrigen die Stärken der SMW: 70 Prozent der eingereichten Artikel werden abgelehnt, Peer-Review-Berichte erscheinen im Durchschnitt innert drei Wochen, und die Archivierung erfolgt über das öffentliche Archiv Clockss, was gewährleistet, dass die Artikel auch zugänglich bleiben, wenn sich die Zeitschrift auflösen sollte.

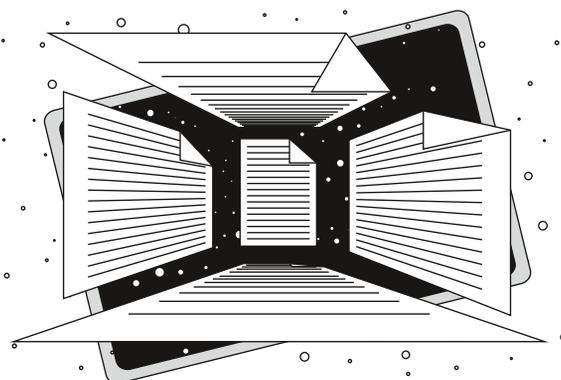
Die SMW feiert 2021 ihr 150-jähriges Bestehen und scheint – wenn man die Kosten von durchschnittlich 1700 Franken pro publiziertem Artikel sieht – gut zu laufen. Manchmal leisten sich die Herausgeber sogar eine externe Evaluation der Statistiken, die in den Artikeln vorgelegt werden, und eine symbolische Entschädigung von 50 Franken für die Arbeit derjenigen, die den Review machen.

Poesie bringt frischen Wind

Forscher: Antonio Rodriguez, Universität Lausanne

Digitale Wissenschaftspublikationen begnügen sich häufig damit, Artikel in Form von statischen Texten oder PDF-Files bereitzustellen. Und ein Blick zum Beispiel in die interaktiven akademischen Bücher des Genfer Verlags Metispresses enttäuscht: Nach dem Installieren einer Software, um die Lektüre starten zu können, erscheint ein unlesbarer Text mit durcheinandergeworfenen Zeichen und mangelhafter Interaktivität.

Ein Spezialist für Poesie von der Universität Lausanne will dies ändern. Antonio Rodriguez entwickelt Online-Multimedia-Anthologien für Lyrik. «Die gedruckten Versionen orientieren sich jeweils an einem einzigen Kri-



terium – die Einteilungen erfolgen etwa nach Thema, Zeitepoche oder Region der Gedichte», erklärt der Forscher. «Unsere digitalen Versionen ermöglichen neue Kombinationen und neue Analysen.» Eine weitere Initiative seines Teams: die Erarbeitung eines interaktiven Wörterbuchs mit 24 Konzepten der Gedichtanalyse, damit diese in verschiedenen Sprachen verglichen werden können.

Doch solche Erfindungen können auf institutionelle Hindernisse stossen, zum Beispiel bei Referenzen auf digitale Inhalte, genannt DOI. Ein anderes Beispiel: Das Team aus Lausanne möchte seine Arbeiten zum Primitivismus in der Poesie in Form eines interaktiven Katalogs veröffentlichen. Doch der Schweizerische Nationalfonds hat diesen Teil des Projektes finanziell nicht unterstützt, erzählt Antonio Rodriguez: Der Forschungsförderer scheine zu befürchten, dass eine unprofessionelle, qualitativ schlechte Plattform entstehen könnte, und verweise auf die traditionellen Verlagshäuser, doch diese «engagieren sich nur zögerlich in solchen interaktiven Projekten».

Innovationen entstehen nur, wenn man ausgetretene Pfade verlässt. «In der Schweiz gibt es gewisse Barrieren, aber auch viel Förderung», ergänzt Antonio Rodriguez. «Schliesslich konnten doch zwei der drei Projekte für interaktive Publikationen meines Teams realisiert werden. Ich sehe uns als Pioniere – aber auch als Versuchskaninchen. Wir entdecken nach und nach Probleme und lösen diese. Dass wir unsere Erfahrungen teilen können, ist wichtig: Unser Ziel ist nicht Innovation als Selbstzweck, sondern wir wollen neue, nachhaltige Ansätze zur Präsentation wissenschaftlicher Erkenntnisse bereitstellen.»

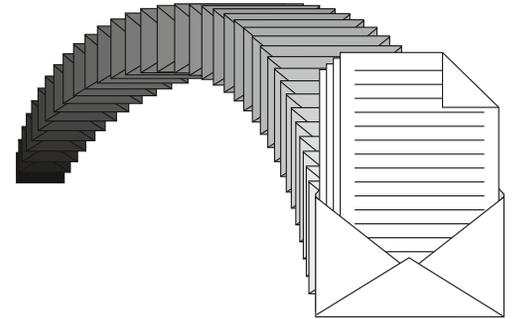
Kontroverse um junges Schweizer Schwergewicht

Zeitschrift: MDPI, Basel

Die zwei weltweit grössten Akteure für Open Access befinden sich in der Schweiz: Frontiers in Lausanne mit 85 000 publizierten Artikeln im Jahr 2020 (plus 35 Prozent gegenüber 2019) und MDPI in Basel mit rund 166 000 Artikeln (plus 51 Prozent). Doch es kam der Verdacht auf, dass MDPI den spektakulären Aufstieg zweifelhaften Praktiken im Stil von Predatory Journals verdankt. Dies jedenfalls fragte Paolo Crosetto in seinem Blog zu Forschungsthemen. Er weist darauf hin, dass das Wachstum von MDPI hauptsächlich den Sonderausgaben zu verdanken ist: Ausgaben mit Artikeln zu einem bestimmten Thema und unter der Leitung von Forschenden aus diesem Fach. 2020 gab die Zeitschrift erstaunliche 100 Sonderausgaben pro Journal heraus, bei der Zeitschrift Sustainability waren es sogar über 3000, gegenüber 24 normalen Ausgaben pro Jahr. Dass Tausende von Gasteditierenden mittels Massenmails rekrutiert werden, ist eine irritierende Praxis, vor allem wenn diese bei Forschenden landen, die in einer weit entfernten Disziplin arbeiten. Die Gasteditierenden wiederum müssen Kolleginnen und Kollegen überzeugen, Artikel einzureichen, was eine erneute Mail-Lawine auslöst. «Wie

jedes digitale Unternehmen verwenden wir E-Mails, um Kunden zu identifizieren und mit ihnen zu kommunizieren», erklärt Stefan Tochev, Kommunikationsverantwortlicher bei MDPI. «Wir wollen Forschende dazu motivieren, in ihrem Netzwerk Diskussionen anzustossen.»

Wissenschaftskommunikator Christos Petrou von Scholarly Intelligence macht in einer Analyse darauf aufmerksam, dass MDPI inzwischen einen besseren Ruf hat und 60 Prozent der eingereichten Artikel ablehnt. Dazu kommt



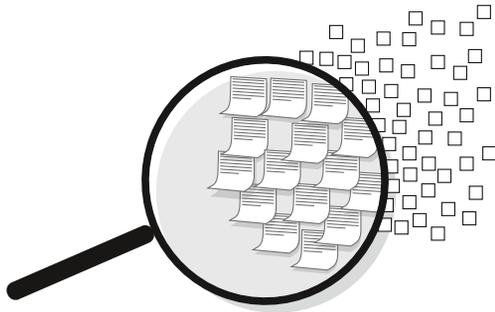
ein unschlagbares Tempo: Eine Publikation entsteht durchschnittlich in weniger als sechs Wochen – für gewisse Autorinnen und Autoren ein wesentlicher Pluspunkt. Online gehen die Meinungen auseinander. Gewisse Stimmen berichten von guten Erfahrungen mit MDPI, andere haben entschieden, nicht mehr an der Evaluation von Artikeln mitzuarbeiten, und kritisieren, dass ein Druck besteht, Artikel anzunehmen. Hier liegt der Kern des Problems: Die kommerziellen Open-Access-Verlage generieren ihr Einkommen aus Publikationsgebühren, die sie pro Artikel verlangen. Ihre Aktionärinnen – und das Management – haben deshalb ein Interesse daran, möglichst viel zu publizieren. Den kritischen Stimmen zum Trotz: Die beiden Schweizer Unternehmen Frontiers und MDPI liegen auf Rang 3 beziehungsweise Rang 7 der Verlage, deren Artikel am häufigsten zitiert werden – vor Konkurrenten mit makellosem Ruf wie Springer Nature oder Oxford University Press.

Revolutionäres Start-up gescheitert

Zeitschrift: (Science) Matters, Zürich

Die Idee klingt verführerisch: Die 2016 in Zürich lancierte Zeitschrift Matters publiziert einzelne wissenschaftliche Beobachtungen. Die Forschenden können so ihre Ergebnisse Schritt für Schritt publizieren, ohne dass sie abwarten müssen, bis diese für einen vollen Artikel ausreichen. Das soll die Forschung beschleunigen und die Versuchung verhindern, Erkenntnisse zu schönen. Veröffentlicht werden sollen auch schrittweise, unspektakuläre und negative Ergebnisse. Finanziert wird die Zeitschrift über Publikationsgebühren (150 Franken pro Beobachtung) und jährliche Pauschalbeiträge zwischen 5000 und 50 000 Franken, die einer Hochschule das Recht geben, 50 Artikel zu publizieren. Der Realitätscheck fällt ernüchternd aus: Im November 2021 funktioniert die Internetseite der Zeitschrift *Science-matters.io* seit zwei Monaten nicht mehr, und E-Mails kom-

men nicht an. «Wir haben ein Problem mit der automatischen Erneuerung des Domain-Namens der Site», erklärt Geschäftsführer Lawrence Rajendran, ein Neurowissenschaftler, der heute in London lebt. «Das sollte bald gelöst sein.» (Anm. d. Red.: Zwei Monate nach dem Gespräch war



es noch nicht gelöst.) Kein banales Problem: Falls die Autorinnen und Autoren ihre Erkenntnisse nicht selber irgendwo archiviert haben, sind die Artikel damit nicht mehr zugänglich. Und das Modell scheint sich nicht durchzusetzen: Lediglich 150 Beobachtungen wurden seit der Lancierung veröffentlicht. «Das ist natürlich zu wenig. Ich habe mit mehr Leuten gesprochen, um das Projekt zu entwickeln», meint der Geschäftsführer lakonisch.

Wie ist dieser Misserfolg zu erklären? «Ich stelle in der akademischen Welt viel Scheinheiligkeit fest», antwortet Rajendran. «Einerseits behaupten die Institutionen, dass sie Open Access fördern und Forschungsdaten teilen wollen. Andererseits ermutigen sie ihre Mitarbeitenden, in renommierten Zeitschriften zu publizieren, weil dies vorteilhaft für ihre Profilierung und die Finanzierung ist. Selbst Leute, die Matters unterstützt haben, reichten kaum Beobachtungen ein, weil sie befürchteten, dass sie später an keinem anderen Ort mehr publizieren können.»

Forschende wiederum, die mit dem Projekt zu tun hatten, kritisieren ein chaotisches Management und dass Projekte falsch priorisiert wurden, wie etwa die Entwicklung eines Blockchain-basierten Systems. Eine akademische Laufbahn zu verfolgen und gleichzeitig ein Start-up zu leiten: War dieses Ansinnen je realistisch? «Ich musste für Matters alles neu erlernen, es war ein riesiges Projekt, für das ich nie ein Salär bezogen habe. Mein Hoffnung war, dass eine grosse Schweizer Institution Matters verwendet, um eine eigene Publikation zu lancieren. Mit etwas Abstand muss ich sagen, dass ich wohl eine Zusammenarbeit mit grossen Verlagen wie Elsevier oder Springer Nature hätte anstreben sollen.»

Maschine schreibt Abstract

Forscher: Richard Hahnloser, ETH Zürich

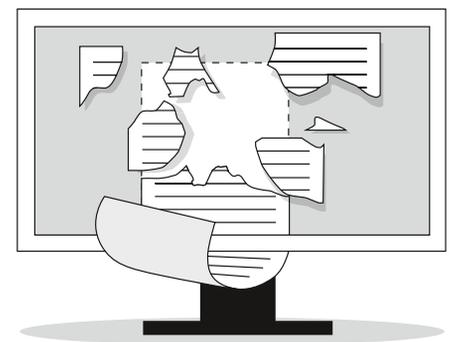
Richard Hahnloser ist Professor für Neuroinformatik an der ETH Zürich und entwickelt intelligente Algorithmen, die beim Schreiben wissenschaftlicher Artikel helfen. «Redigieren ist eine sehr interessante Aufgabe: Man teilt sein Wissen. Doch es kann sehr aufwändig sein, wenn man den richtigen

Literaturverweis finden, herunterladen, in sein Literaturverwaltungsprogramm integrieren und vermerken muss. Das bremst die Kreativität. Das ist meine Hauptmotivation für dieses Projekt.»

Sein Team entwickelt einen Texteditor, mit dem man eine Literaturrecherche während des Schreibens durchführen kann. Neben den Schlüsselwörtern, die bei den üblichen Tools verwendet werden, wertet der Prototyp auch Auszüge des gerade redigierten Texts aus: Der Algorithmus klassifiziert nun die bei der Literaturrecherche gefundenen Artikel nach ihrem semantischen Ähnlichkeitsgrad mit der gewählten redigierten Passage.

«Man kann so rasch die richtigen Referenzen finden, ohne mit Kombinationen von Schlüsselwörtern jonglieren zu müssen», erklärt Hahnloser weiter. «Das ist nützlich, wenn man die Einführung eines Artikels schreibt – ein Teil, der sehr viele Verweise auf frühere Arbeiten enthält – oder wenn man einen Forschungsplan zu einem neuen, noch wenig bekannten Bereich erarbeitet und relevante Studien sucht.» Zur Durchführung des semantischen Vergleichs verwendet der Prototyp ein Sprachmodell, das dem bekannten sogenannten GPT-3-Modell gleicht. Es drückt jeden Text mit einem Vektor aus, der auf 256 Parametern beruht. Die Distanz zwischen zwei Vektoren steht dafür, wie ähnlich sich die beiden Texte inhaltlich sind.

Weiter feilt das Forschungsteam an Algorithmen, die wissenschaftliche Artikel zusammenfassen. Damit kann sich eine Forscherin effizient durch die Literatur wühlen, ohne die ganzen Artikel lesen zu müssen. Weshalb nicht einfach das offizielle Abstract der Artikel verwenden? «In



den Abstracts wird manchmal eher versucht, Interessierte davon zu überzeugen, dass sie den Artikel lesen, als den Inhalt klar, verständlich und ehrlich zusammenzufassen. Unsere automatischen Zusammenfassungen sind im Allgemeinen genau und informativ. Wir haben unseren eigenen Algorithmus auf den Artikel angewendet, in dem seine Funktionsweise erklärt wird, und ich fand das Ergebnis besser als den Text, den ich selber verfasst hatte. Ich habe leider etwas zu spät realisiert, dass wir unsere automatische Zusammenfassung in der publizierten Version hätten verwenden können!»

Daniel Saraga ist freier Wissenschaftsjournalist in Basel.

Wir sind Heldinnen und Helden!
Die Forschungsgruppe konnte in der renommierten Fachzeitschrift für Soziologie publizieren und ist damit im Olymp der Wissenschaft angekommen. Jetzt wird so richtig gefeiert! Alle werden von den Bildschirmen weggeholt. Auf der Terrasse knallen die Champagnerkorken.



Hinter den Klostermauern

Historiker Ivo Berther taucht in den Alltag der Benediktinermönche ein und sammelt ihre Lebensgeschichten. Ein Besuch in Einsiedeln.

Text Samuel Schlaefli Fotos Christian Grund

1



2



3



5

4

Es ist ein grauer Morgen, bald neun Uhr. Der Historiker Ivo Berther geht über den weiten Platz vor dem Kloster Einsiedeln. Vorbei am Frauenbrunnen mit der kupfervergoldeten Statue der heiligen Maria; vorbei an der weltberühmten Stiftskirche. Durch ein Tor hinter die dicken Klostermauern. Im Abteihof kommt ein Mönch in schwarzer Kutte auf ihn zu.

Pater Jean-Sébastien ist seit über vier Stunden auf den Beinen und hat bereits zweimal gebetet. In der Kaligrafie-Werkstatt bietet er Berther einen Stuhl und eine Tasse Kaffee an. Der Forscher ist zum zweiten Mal angereist, um mehr über die Lebensgeschichte des 49-jährigen Benediktinermönchs zu erfahren. Im kleinen, kargen Raum, in dem sich auf Bücherregalen Papier zum Malen stapelt und auf grossen Holztischen Gläser voller Farbstifte stehen, gibt der Pater regelmässig Kaligrafie-Workshops für externe Besucher. Das Kunsthandwerk hat er in den 1990er-Jahren an der Académie de Meuron in Neuenburg gelernt, wo er mit einer Arbeit über die buddhistisch-tibetanische Kunst abschloss. Danach entsagte er jedoch einer Karriere als Künstler genauso wie dem Zusammenleben mit Familie und Freunden und entschied sich als 27-Jähriger für ein Leben mit hundert gleichgesinnten Männern im 934 nach Christus ge-



gründeten Kloster in der Schweiz. Trotz gelegentlicher Krisen habe er diesen Schritt nie bereut, erzählt er gut gelaunt.

Berther setzt sich an den farbbefleckten Tisch. Er kramt ein Aufnahmegerät aus dem Rucksack und stellt es vor dem Pater auf den Tisch. Dann noch ein zweites daneben. Falls ein Gerät ausfallen sollte, hat er damit ein Back-up. Schliesslich sind die aufgezeichneten Gespräche das Herz seiner Doktorarbeit.

Seit August 2019 arbeitet er am Lehrstuhl für Kirchengeschichte der Universität Luzern an seiner Dissertation, die Teil des übergeordneten Forschungsprojekts «Lebensgeschichten von Benediktinerinnen und Benediktinern» ist. Er führt Interviews in Männerklöstern und interessiert sich vor allem für die Lebenswelt, Identität und die Konstruktion von Männlichkeit. Eine Lehrstuhkollegin tut dasselbe in Frauenklöstern. Die Forschenden arbeiten dafür mit der Methode Oral History. In langen Gesprächen mit sehr offenen Fragen erschliessen sie die Lebenswelten der Nonnen und Mönche. Siebzig Interviews in 21 Klöstern, vorwiegend in der Deutschschweiz, sind bis Projektende im Jahr 2023 geplant.

In der Werkstatt zeigt nun ein rotes Licht, dass die Aufnahme läuft. Ivo Berther stellt seine erste Frage: «Pater Jean-Sébastien, warum bist du Benediktinermönch geworden und bist es immer noch?» Mit gewählten Worten beginnt der Mönch in einem leicht französisch gefärbten Hochdeutsch zu erzählen. «Das ist, wie wenn man Durst oder Hunger hat: Man sucht die Quelle, wo man trinken oder essen kann.» Berther hat keinen Fragenkatalog und kein Papier für Notizen vor sich, er konzentriert sich ganz auf die Antworten des Mönchs und versucht, an dessen Aussagen anzuknüpfen. Innert Minuten dreht sich die Erzählung um die grossen Fragen des Lebens: Wahrheit, Liebe, Glaube und Toleranz. Für Pater Jean-Sébastien sind Mönche vor allem Suchende – «ähnlich wie Forschende auch».

Ohne Vertrauen geht es nicht

Nach dem rund einstündigen Interview lädt der Mönch den Forscher zum Mittagsgebet und zum anschliessenden Mittagessen ein. Plaudernd gehen sie über die weitläufige Klosteranlage mit eigener Schule, Feuerwehr, Weinkellerei und Pferdeställen. Nur selten kreuzen andere Mönche ihren Weg – aber wenn, dann ist die Begrüssung freudig und höflich, ganz so, als wäre jedem jederzeit bewusst, dass man die gelebte Gemeinschaft pflegen muss. Auf dem Weg zur Kirche spricht der Benediktinerpater mehr über die Welt als



- 1 Was ist die Identität der Benediktiner? Wie wird bei ihnen Männlichkeit konstruiert? Historiker Ivo Berther von der Universität Luzern führt für seine Doktorarbeit lange Gespräche mit Benediktinern, unter anderem mit Jean-Sébastien, Mönch in Einsiedeln.
- 2 Hinter der imposanten Erscheinung der Abteikirche von Einsiedeln liegen die Gebäude des Klosters – eine Welt, die nicht für alle zugänglich ist.
- 3 Der ehemalige Kunststudent Jean-Sébastien entwickelt eigene Schriften und entwirft Karten für den Klosterladen.
- 4 Ein Leben für den Glauben und die Kunst: Pater Jean-Sébastien hat im Kloster sein persönliches Atelier eingerichtet, wo er sich oft zum Malen zurückzieht.
- 5 Lebensgeschichte als Forschungsobjekt: Benediktinerpater Jean-Sébastien vom Kloster Einsiedeln erzählt im Interview, warum er sich mit 27 Jahren entschlossen hat, Mönch zu werden.

über Gott. Zum Beispiel über die Serie Game of Thrones, die ihm gut gefallen hat, oder über einen Besuch am Cern in Genf. Er interessiert sich sehr für die Quantenphysik, weil damit alternative Erklärungen für natürliche Phänomene möglich seien, so der Mönch.

«Wie die meisten hatte auch ich Vorurteile, dass Mönche weltabgewandt und verschlossen sind», gesteht Ivo Berther. «Doch bis jetzt habe ich vor allem unglaublich neugierige, witzige und teils auch sehr progressive Menschen erlebt.» Der Forscher hat mehrmals in Klöstern übernachtet, um am Tagesablauf teilzunehmen. Die Erfahrungen helfen ihm, die Erzählungen der Mönche besser zu verstehen und Aussagen zu kontextualisieren. «Aber noch wichtiger ist, dass ich Vertrauen aufbauen kann», sagt Berther. Ohne Vertrauen sei Oral History nicht möglich.

Es ist kurz nach elf Uhr; bald beginnt die Mittagsmesse. Berther begleitet den Pater in die barocke Stiftskirche. Drinnen verliert sich der Blick sofort im Meer der biblischen Darstellungen. Pater Jean-Sébastien hat sich umgezogen und trägt nun ein langes, weisses Gewand, die Tunika, geschmückt mit einem samtrotten Schulterumhang, der Stola. Mit sechs Mitbrüdern platziert er sich im Zentrum des hinteren, der Öffentlichkeit nicht zugänglichen Teils des Kirchenschiffs. Bald wird der riesige Raum vom Gesang der Mönche erfüllt – und vom Weihrauch, den zuvor Messdiener mit kleinen, schwingenden Behältern an Metallketten verteilt hatten. Dann setzt die Orgel ein, und es folgen gemeinsame Gesänge.

Nach dem Abschlussgebet gehen die Mönche ins Refektorium. Heute ist ein besonderer Tag für die Brüder, das «Fest der Kreuzerhöhung» findet statt. So essen sie in einem festlich dekorierten Saal Griesssuppe, Hacktatschli, Ratatouille und Kartoffelstock, und ein Mönch liest aus den griechischen Mythen zum Kreuz vor. Die Stimmung ist feierlich und andächtig zugleich. Nach der Lesung wird dann geschwatzt. Das ist aber eine Ausnahme, normalerweise essen die Brüder schweigend.

Ivo Berther hat bereits mit dem Auswerten seiner Beobachtungen und Interviews begonnen. Dabei folgt er dem sozialwissenschaftlichen Ansatz der Grounded Theory. Er ordnet die Inhalte der Transkripte bestimmten Kategorien zu, wie zum Beispiel «Jugend», «Krisen» oder «Eintrittsmotivation», und macht so Textteile aus den Transkripten vergleichbar. Ziel ist es, aus den subjektiven Erfahrungen soziale Phänomene abzuleiten und allmählich zu einer Theorie zu gelangen. Seine vorläufigen Ergebnisse deuten auf einen Generatio-

nenbruch hin: «Jüngere Mönche kommen meist aus dem Berufsleben heraus. Sie haben ihre Wahl, ins Kloster zu gehen, sehr bewusst und reflektiert getroffen.» Bei älteren Mönchen hingegen sei der Entschluss vielfach bereits nach der Klosterschule in noch jungen Jahren gefallen. «Besonders für Schüler aus ärmeren Verhältnissen war dies oft der einzige Zugang zu einem Studium.» Auch beim Selbstverständnis der Mönche beobachtet der Historiker einen Unterschied zwischen den Generationen: «Zum Beispiel haben jüngere Mönche wieder damit begonnen, auch in der Öffentlichkeit ihre schwarze Mönchskutte zu tragen.» Das sei für ältere Brüder nur schwer nachvollziehbar, da viele von ihnen in den 1960er-Jahren für Reformen gekämpft hatten. Unter anderem auch für das Aufheben des Kuttenzwangs in der Öffentlichkeit.

Nach Abschluss des Forschungsprojekts werden die anonymisierten Transkripte in den Klosterarchiven aufbewahrt und den Nonnen und Mönchen zur Verfügung gestellt. Damit soll die Kultur des Ordens lebendig gehalten werden. Denn seit den 1970er-Jahren leiden die meisten Klöster an einem drastischen Mitgliederschwund. Als Pater Jean-Sébastien vor 22 Jahren ins Kloster Einsiedeln eintrat, in den grössten Benediktinerkonvent in der Schweiz, lebten dort rund hundert Mönche. Heute sind es noch vierzig. Gesamthaft zählt der Orden in der Schweiz noch 230 Personen, wobei die meisten über siebzig Jahre alt sind.

Von Klostersterben und der Ewigkeit

«Es ist absehbar, dass in den kommenden fünfzig Jahren viele Klöster entweder schliessen, fusionieren oder sich transformieren müssen», sagt Berther. Die Schrumpfung habe schon heute schwerwiegende Folgen: «Fast ein Drittel der bislang interviewten Mönche erzählte mir von psychischen Problemen aufgrund der Arbeitsbelastung.» Weil die Klostergemeinschaften kleiner werden, fällt die Arbeit zum Unterhalt der Klöster und für den Dienst an der Allgemeinheit auf immer weniger Schultern.

Ivo Berther hatte Pater Jean-Sébastien auch auf das Klostersterben angesprochen und ihn gefragt, ob ihm diese Entwicklung Angst mache. Dieser hatte gelächelt und mit einem Sprichwort aus Asien geantwortet: «Was die Raupe Tod nennt, nennt der Weise Schmetterling.» Der Benediktinermönch hat ein spannendes Verhältnis zur Vergänglichkeit. Er weiss: Alles hat seine Zeit. «Nichts ist für immer – ausser die Ewigkeit.»

Samuel Schlaefli ist freier Journalist in Basel.

1



6

«Mönche sind vor allem Suchende, ähnlich wie Forschende auch.»

Pater Jean-Sébastien

2



3



- 1 Der Forscher Ivo Berther darf mit ins Refektorium, wo die Brüder Mittag essen. Der Fotograf darf zwar auch mit, aber Aufnahmen sind nur von aussen erlaubt.
- 2 Der Innenraum der Abteikirche von Einsiedeln erstrahlt noch immer in alter Pracht, während neben ihr das Kloster immer leerer wird.
- 3 In Pater Jean-Sébastiens Atelier steht eine Buddha-Statue. Das passt, denn die Brüder seien nicht weltabgewandt und verschlossen, sondern neugierig und progressiv, sagt Historiker Ivo Berther.
- 4 Eine einst begehrte Lebensweise wird immer rarer. Forschende zeichnen die Lebensgeschichten der Mönche auch auf, um die Kultur der Orden für die Zukunft zu bewahren.
- 5 In der weitläufigen Klosteranlage gibt es unter anderem eine Schule, eine Feuerwehr, eine Weinkellerei und eigene Pferdeställe. Unterwegs zwischen den Gebäuden trifft man nur selten jemanden an.
- 6 Das Naturienkabinett des Klosters Einsiedeln ist über hundert Jahre alt, seine Ursprünge sind aber viel älter. Klöster und Adlige legten einst solche Sammlungen aus Begeisterung für die Natur und die Schöpfung an.



5



4

Gleiche Information, andere Schlussfolgerung

Haben Status, Geschlecht, Hautfarbe einen Einfluss auf Redezeit, Teilnahme, Bestrafung?
Studien dazu widersprechen sich manchmal sogar dann, wenn sie genau
dieselben Daten analysiert haben. Woran das liegt und was man dagegen tun könnte.

Text Edwin Cartlidge

Nehmen wir an, dass mehrere Forschungsteams denselben Datensatz mit dem Auftrag erhalten, bestimmte Hypothesen zu untersuchen. Wenn sie verantwortungsbewusst und sorgfältig vorgehen, sollten alle Gruppen ähnliche Ergebnisse erhalten. Zumindest denken wir normalerweise so über etablierte wissenschaftliche Methoden.

Doch dem ist nicht so. Zu diesem Schluss kommt eine Studie von Forschenden aus Sozialwissenschaften, Computerwissenschaften und Statistik, die im Juni 2021 in der Fachzeitschrift *Organizational Behavior and Human Decision Processes* veröffentlicht wurde. Unabhängige Forschende wurden beauftragt, rund vier Millionen Wörter aus einem akademischen Online-Forum zu analysieren und zwei vermeintlich recht einfache Hypothesen zu prüfen: nämlich ob Geschlecht und akademischer Status einen Einfluss auf die Forumbeiträge haben. Die Ergebnisse fielen verblüffend unterschiedlich aus, mit wilden Variationen sowohl bei den Analysemethoden als auch bei den Schlussfolgerungen – bis hin zu diametral entgegengesetzten Antworten.

Aus heiterem Himmel kommt diese Erkenntnis nicht. Schon in den letzten Jahren haben Studien gezeigt, dass viele Forschungsergebnisse in Disziplinen von Soziologie bis hin zur Medizin nicht reproduzierbar sind. Doch die Diskussion konzentrierte sich auf die Problematik, dass in verrauschten Daten krampfhaft nach statistischer Signifikanz gesucht wird oder die Ergebnisse für die Publikation verzerrt werden. Gemäss der neuen Studie sind jedoch auch unterschiedliche Forschungsmethoden ein grosses Problem.

Abraham Bernstein, Computerwissenschaftler an der Universität Zürich, hat am Projekt mitgewirkt und ist der Ansicht, dass nicht nur die Daten genau beschrieben werden sollten, sondern auch die Analyseschritte. Die Aussage «Wir haben den Test X gemacht» lasse zu viel Spielraum. «All diese Entscheidungen müssen klar dargelegt werden.»

Warum nicht die Offsideregeln anstatt Roter Karten?

Die neue Studie ist ein Beispiel für das, was als Crowdsourcing bezeichnet wird – die Rekrutierung unabhängiger Forschungsgruppen, meistens online, zum Analysieren eines Datensatzes. Bei einem Experiment von 2018 hatten die Forschungsteams die Aufgabe, Daten aus Fussball-Ligen auszuwerten und zu prüfen, ob ein Zusammenhang zwischen der Hautfarbe eines Spielers und der Anzahl erhaltener Roter Karten besteht. Die Schlussfolgerungen fielen unterschiedlich aus: Die meisten Forschenden fanden einen statistisch signifikanten, aber nicht besonders ausgeprägten Effekt, andere sahen keine Korrelation.

Während hier jedoch eine bestimmte Korrelation zu analysieren war – Rote Karten und nicht zum Beispiel Offsideregeln –, war es in der neueren Arbeit den Analysierenden überlassen, relevante Variablen zu definieren. Der Auftrag bestand darin, zwei Hypothesen zu kommentieren zu überprüfen, die 700 Personen, davon 128 Frauen

auf der Website *edge.org* über fast zwei Jahrzehnte abgegeben hatten. Die erste Hypothese lautete: «Die Bereitschaft, dass sich eine Frau aktiv an einer Konversation beteiligt, korreliert positiv mit der Anzahl an der Diskussion beteiligter Frauen.» Die zweite: «Teilnehmende mit höherem Status verfassen längere Beiträge als solche mit niedrigerem Status.»

Durchgeführt wurde die Studie im Rahmen eines internationalen Projekts unter der Leitung von Martin Schweinsberg, Psychologe an der European School of Management and Technology in Berlin. Aus einem ursprünglichen Pool von 49 beteiligten sich 19 Forschende daran. Mit der speziell konzipierten Website *Dataexplained* erfassten und erklärten sie ihre Analyseschritte – sowohl für die gewählten wie auch für die verworfenen Methoden.

Das Experiment zeigt, wie verschieden Analysen sein können. Verwendet wurde ein breites Spektrum statistischer Techniken und ein noch breiteres Spektrum von Variablen – zur Codierung des «Status» unter anderem die akademische Funktion, ein Dokortitel, die Zahl der Zitationen und der h-Index für häufig zitierte Forschende.

Diese Methodenvielfalt widerspiegelte sich in uneinheitlichen Ergebnissen: Rund zwei Drittel der Forschenden kamen zum Schluss, dass Frauen häufiger mitdiskutieren, wenn andere Frauen beteiligt sind, ein Fünftel zog ein gegenteiliges Fazit. Bei der Frage zum Status variierten die Ergebnisse noch stärker: 27% bekräftigten die Hypothese, 20% widerlegten sie, und bei den übrigen resultierten statistisch nicht signifikante Werte.

Mit Voranmeldung gegen Vorurteile

Gewisse Stimmen ausserhalb des Projekts mahnen, dass diese Ergebnisse mit Vorsicht zu interpretieren seien. Leonhard Held von der Universität Zürich betont, dass die Forschenden bei diesem Projekt zwar die Variablen und statistischen Techniken frei wählen konnten, nicht aber das analysierte Forum. Dies habe die Ergebnisse möglicherweise beeinflusst, da die Stichprobengrösse die statistische Signifikanz schmälern kann. Er stellt auch die Frage, wie realistisch diese Analyse zur Verallgemeinerung der Gruppendynamik ist, da nur ein einziges Forum analysiert wurde.

Trotz dieser Einschränkungen begrüsst Held jedoch die Studie und ist der Ansicht, dass sie «klar zeigt, dass eine ausgeprägte Forschungsfreiheit bei explorativen Analysen gewisse Probleme mit sich bringt». Anna Dreber Almenberg von der Stockholm School of Economics in Schweden ist begeistert und beschreibt die Forschungsarbeit als «super wichtig» für das Anliegen, die Reproduzierbarkeit zu verbessern. Für sie kommt darin eine ungenügende «Pre-Registration» zum Ausdruck, bei der Forschende ihre Methoden und statistischen Tests festlegen, bevor sie Daten sammeln und analysieren. Eine Voranmeldung



Wird Denis Zakaria hier wegen seiner Hautfarbe diskriminiert? Daten liegen beim Fussball in rauen Mengen vor, doch welche genau analysiert werden sollen, ist unklar. Übrigens: Hatten Sie Vorurteile? Die Rote Karte beim Spiel Schweiz – Spanien galt Remo Freuler, der im Bild nicht zu sehen ist. Foto: Anton Vaganov/Pool/AFP/Keystone

kann die Verlässlichkeit der Ergebnisse verbessern, legt allerdings nicht endgültig fest, welche spezifischen Analysen durchgeführt werden.

Die Forschungsgruppe um Schweinsberg argumentiert denn auch, dass die Analysevielfalt «eine fundamentalere Herausforderung für die Forschung» darstelle als das p-Hacking oder das Peeking beim Sichten der Daten vor dem Test. Lösen lässt sich dieses Problem nach Ansicht der Gruppe durch eine Voranmeldung oder die Verwendung einer verblindeten Analyse, bei der nicht bewusst oder unbewusst eine Analysemethode gewählt werden kann, die das gewünschte Signal hervorbringt.

Dagegen führe die Bandbreite an Wissen, Überzeugungen und Interpretationen der Analysierenden zu unterschiedlichen Ergebnissen, selbst wenn diese Personen transparent und nach bestem Wissen und Gewissen handeln. «Subjektive Entscheidungen und deren Auswirkungen beruhen oft auf früheren theoretischen Annahmen und können den wissenschaftlichen Prozess in zentralen Aspekten prägen.»

Alle Entscheidungen explizit darlegen

Ein Projekt, das solche Variationen explizit machen will, ist Many Paths. Das von einer fünfköpfigen Gruppe aus Deutschland, den Niederlanden und der Schweiz geleitete Projekt will «the messy middle» im Forschungsprozess aufdecken. Dazu arbeiten praktisch tätige Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus verschiedenen Disziplinen an gemeinsamen Vorhaben. Der Stein wurde ins Rollen gebracht, indem Forschende aus Politikwissenschaften, Philosophie, Psychologie und weiteren Disziplinen aufgefordert wurden, eine uralte Frage zu diskutieren: Macht Macht korrupt? Rund 40 Expertinnen und Experten wirken bereits mit. Many Paths verwendet das Tool Hypergraph, mit

dem die Forschungsschritte modulartig dokumentiert werden. Wie Projektmitglied Martin Götz von der Universität Zürich erklärt, besteht die Idee darin, «das klassische wissenschaftliche Paper in Einzelteile zu zerlegen», sodass die Beteiligten das bearbeiten können, was sie am meisten interessiert, wie Theorie, Datenerhebung oder Metaanalysen. Das Fernziel besteht darin, «das heutige Publikationssystem zu ersetzen», das seines Erachtens mehr Anreize zum Generieren spektakulärer Schlagzeilen als für solide Forschung bereithält.

Grundsätzlich herrscht in der Forschungsgemeinde Einigkeit darüber, dass die Reproduzierbarkeit verbessert werden muss. Es wird aber auch vor allzu viel Pessimismus gewarnt. Eine dieser Stimmen ist John Ioannidis, Medizinerwissenschaftler und Epidemiologe an der Stanford University in den USA. Er argumentiert, dass es zwar Forschungsfragen gebe, bei denen die Ergebnisse sehr beliebig ausfallen können, dass jedoch in den meisten Fällen Folgeanalysen aufzeigen, dass gewisse Ergebnisse plausibler sind als andere. «Es gibt keinen Grund für radikalen Nihilismus», ist er überzeugt.

Auch Bernstein bleibt zuversichtlich und glaubt an einen soliden wissenschaftlichen Prozess, wenn die Forschenden klar offenlegen, welche Entscheidungen sie im Laufe ihrer Arbeit treffen. Wichtig sei, «dass sie diese Entscheidungen explizit darlegen und diese somit durch andere überprüfbar sind».

Edwin Cartlidge ist Wissenschaftsjournalist in Rom.



Zweismam in der Forschung

Sie leben unter einem Dach und arbeiten manchmal sogar im gleichen Labor. Drei Paare aus der Wissenschaft erzählen von Herausforderungen und Synergien.

Texte Elise Frioud und Atlant Bieri Fotos Anne Gabriel Jürgens

Barbara Treutlein (39), Professorin für quantitative Entwicklungsbiologie an der ETH Zürich, Campus Basel.

«Mein Partner und ich forschen im selben Bereich. In unseren Laboren untersuchen wir menschliche Stammzellen, die wir aus Hautzellen generieren. Wir versuchen zu verstehen, wie sich Stammzellen in so viele verschiedenen Zelltypen umwandeln können und auch wie Krankheiten entstehen.

Unsere Labore arbeiten sehr eng zusammen: Wir haben gemeinsame Projekte, Mitarbeitende, die wir gemeinsam betreuen, und führen gemeinsame Anlässe durch. So können wir uns gegenseitig unterstützen und auch füreinander einspringen. Wir dürfen aber nicht zusammen im selben Doktoratskomitee für eine Studentin sitzen – wir wären nicht unabhängig.

Kennengelernt haben wir uns während eines dreiwöchigen Sommerkurses als Studierende im Cold Spring Harbor Laboratory auf Long Island, New York. Danach führten wir während zweier Jahre eine Fernbeziehung. Schliesslich waren wir beide Postdocs an der Universität Stanford (USA). Auf diesem Level war es noch einfacher, als akademisches Paar eine Anstellung am selben Ort zu finden. Gegen Ende dieser Zeit wurde ich schwanger.

Ich wollte unsere Kinder in Europa grossziehen. Wir hatten das Glück, dass wir beide unabhängig voneinander in Basel eine Anstellung fanden. Inzwischen haben wir drei Kinder. Am Morgen sind sie in der Krippe, und am Nachmittag haben wir ein Kindermädchen. Ohne diese Unterstützung könnte ich meinen Job nicht machen. In meinem Labor arbeiten 25 Leute. Da muss ich präsent sein.» *ab*

Gray Camp (39), Assistenzprofessor für Augenmedizin an der Universität Basel.

«Aus beruflicher Sicht ergänzen wir uns sehr gut, weil wir unterschiedliche Ausbildungen haben. Wir hatten grosses Glück, dass wir eine Stadt mit zwei Hochschulen gefunden haben, in denen wir auf unserem Level arbeiten können. Es ist schwierig, zwei Stellen an derselben Universität zu finden, und ein Glück, dass Basel über zukunftsorientierte Institutionen verfügt.

Unser Setting bringt auch Vorteile für das Familienleben. Manchmal kann einer von uns zu Hause bleiben, während die andere das Labor führt. Am Abend, wenn die Kinder im Bett sind, sitzen wir zusammen und arbeiten gemeinsam an Projekten. Das funktioniert nur, weil wir im selben Gebiet tätig sind und auch gern zusammenarbeiten. Das macht uns sehr flexibel.

Unsere Forschung schwappt auch auf die Erziehung unserer Kinder über. Wir haben zum Beispiel ein kleines Labor zu Hause und führen mit ihnen einfache Experimente mit Schleimpilzen und anderen lustigen Dingen durch. Manchmal haben die Kinder Fragen, die wiederum unsere Forschung beeinflussen. Wir sollten sie eigentlich in die Danksagung der nächsten Publikation aufnehmen.

Aber wir sind schon sehr eingespannt. Darum brachte der Lockdown aus familiärer Sicht auch Vorteile. Wir konnten sehr viel Zeit mit den Kindern verbringen, was ansonsten nicht funktioniert hätte. Das war eine sehr reiche Erfahrung für mich. Die zwei älteren Jungs, sieben und vier Jahre alt, wurden in dieser Zeit auch beste Freunde.» *ab*

Maximal flexibel dank der Beziehung: Sie vertreten einander im Labor und bei den Kindern.



**Keine Konkurrenz:
Er ist ihr Chef, sie lehrt
ihn, wie man Forschung
kommuniziert.**

Hugues Abriel (56), Professor für Molekularmedizin an der Universität Bern.

«Patricia und ich lernten uns während unserer Dissertationen an der University of California in Davis kennen. Danach gingen wir beide unseren eigenen Weg, gründeten eine Familie. Über LinkedIn kamen wir 2016 wieder in Kontakt. Patricia zog dann mit ihrer Tochter Greta zu mir nach Lausanne. Ich habe mir überlegt, nach Spanien zu gehen, die beruflichen Möglichkeiten waren aber nicht so interessant wie hier an der Universität Bern.

Mit erwachsenen Kindern und einer etablierten Karriere stehen wir nicht vor denselben Herausforderungen wie junge Paare in der Forschung. Die Organisation im Alltag ist für uns relativ einfach, und für die wissenschaftliche Arbeit sehen wir in unserer Beziehung vor allem Synergien. Seit Patricia die Publikationen meiner Gruppe redigiert, ist mir bewusst geworden, dass es wichtig ist, wie man Forschungsergebnisse kommuniziert.

Ein weiteres Beispiel: Patricia übersetzt derzeit ein Buch über Geschlechter- und Genderdiversität. Einige Passagen sind sehr medizinisch oder basieren auf komplexen genetischen Konzepten, da kann ich sie mit meinem Fachwissen unterstützen. Dass wir uns beruflich gut ergänzen, bereichert unsere Paarbeziehung. Wissenschaft ist bei uns täglich ein Thema. Das fällt uns leicht, weil wir dieselbe Sprache sprechen: die Sprache der Wissenschaft.» *ef*

Patricia Teixidor (52), wissenschaftliche Mitarbeiterin im gleichen Labor an der Universität Bern.

«Ich habe an der Universität St. Andrews in Schottland Primatologie studiert. Mein Spezialgebiet war die vokale Kommunikation bei Affen. Nachher habe ich mich in Richtung Wissenschaftsjournalismus orientiert. Seit meinem Umzug in die Schweiz 2016 bin ich vermehrt in der Wissenschaftskommunikation tätig, mit Podcasts und Videos.

Meine Haupttätigkeit ist jedoch die Redaktion wissenschaftlicher Artikel für die Universität Bern. Wenn ich Texte redigiere, profitiere ich vom spezifischen Fachwissen von Hugues. In unserem täglichen Leben als Paar sind wir neugierig, wollen Neues lernen, auch in unserer Freizeit: Forschende eben!

Angenehm ist, dass es zwischen uns keine Konkurrenz gibt. Ein weiterer Punkt: Ich erlebe es positiv, dass er mein Vorgesetzter ist. Er ist zwar anspruchsvoll, aber immer respektvoll. Ich hatte schon wesentlich schlimmere Chefs als ihn.

Wir haben auch viel Verständnis für die beruflichen Verpflichtungen des andern. Ich arbeite zum Beispiel oft am Wochenende, und er achtet darauf, dass ich genügend Platz und Ruhe in der Wohnung habe. Als er mir sagte, er wolle ein einjähriges Sabbatical einlegen, habe ich ihn ebenfalls unterstützt. Ich gebe zu, dass ich zuerst Panik hatte, denn das bedeutete für mich, zehn Monate lang allein in der Schweiz zu sein. Doch ich wusste, dass diese Erfahrung für seine Karriere wichtig war.» *ef*

Die Wanderjahre sind wohl noch nicht vorbei: Sie wollen Beruf und Familie weiter vereinbaren können.



Anna Magdalena Elsner (38), Assistenzprofessorin für französische Literatur an der Universität St. Gallen.

«Kennengelernt haben wir uns, als ich von Oxford aus einen Erasmus-Austausch in Paris machte. Danach ging das grosse Pendeln los. Ich bin zurück nach England, und mein Partner hatte erst in Brüssel und später in Florenz eine Stelle. Einen grossen Teil meiner Dissertation habe ich irgendwo zwischen Cambridge, Florenz und Paris geschrieben. Meine Doktormutter hat das immer begrüsst.

Mit 29 erwartete ich unser erstes Kind. Das ist in akademischen Kreisen früh und eher die Ausnahme. Aber wir wollten die Entscheidung, ob wir Kinder wollen, nicht von der Karriere leiten lassen. Als mein Mann eine Assistenzprofessur in der Schweiz angeboten bekam, zogen wir nach Zürich, wo ein grosser Teil meiner Familie lebt.

In England stellte sich die Frage nach Teilzeitarbeit gar nicht. Finanziell wäre es nicht möglich gewesen, und Prozentanstellungen in der Forschung sind dort eher ungewöhnlich. Ich träume von einem flexibleren System. Aber ich bin auch Realistin und weiss, dass eine akademische Laufbahn ohne hundertprozentigen Einsatz schwierig ist.

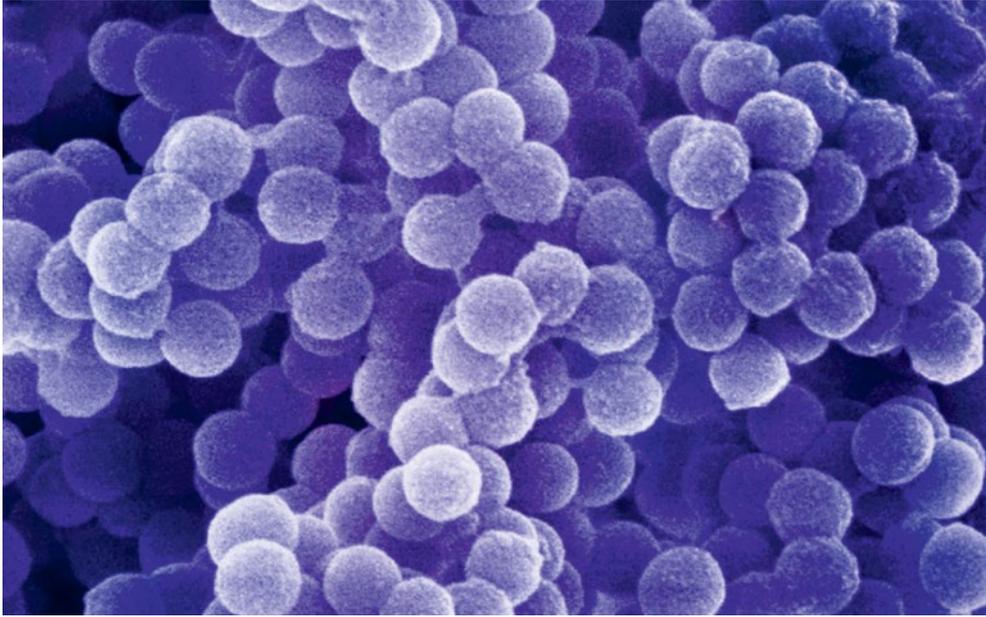
Unterdessen habe ich eine Tenure-Track-Professur. Die Stelle meines Partners ist allerdings befristet. Das bedeutet, dass unsere Wanderjahre wohl noch nicht vorbei sind. Letztes Jahr wurden wir beide in die Swiss Young Academy gewählt, wo ich die Thematik der Frauenförderung, des Mentorings von jungen Eltern in der Forschung, aber auch von akademischen Doppelkarrieren einbringen möchte.» *ab*

Charles Gottlieb (39), Assistenzprofessor für Volkswirtschaftslehre, auch an der Universität St. Gallen.

«Wenn man gleichzeitig eine akademische Doppelkarriere verfolgt und Kinder hat, dann vollführt man einen Drahtseilakt. Als unsere Zeit als Postdocs in Oxford zu Ende ging, wurde unser Sohn geboren. Anna erhielt damals ein Fellowship am King's College London und ich einen Grant, mit dem ich an die Universität Cambridge ging. Fortan pendelten wir abwechselnd von Oxford aus in verschiedene Richtungen. Ich musste auch länger nach Äthiopien und Uganda, um dort Daten zu sammeln.

Letztes Jahr habe ich eine Dozentenstelle in Schottland abgelehnt, weil diese Distanz für die Familie nicht vertretbar gewesen wäre und meine Produktivität gelitten hätte. Anna hat bereits nach ihrem Master auf ein Stipendium für ein Doktorat an der Columbia University verzichtet. Das Phänomen der akademischen Doppelkarriere wird präsenter werden. Eine Dual-Career-Förderung sollte auch zur Feminisierung der Professuren beitragen. Manche Universitäten in den USA und Deutschland bauen die Doppelkarriere-Frage bereits in die Berufungsverfahren ein.

Das Konzept des Mittelbaus lernten wir erst mit unserem Umzug in die Schweiz kennen. Als Teil meines Engagements bei der Swiss Young Academy möchte ich dem Schweizer Mittelbau ein Gesicht geben und dessen Repräsentation in den Schweizer Akademien stärken.» *ab*



Die Glaskügelchen (hier unter dem Elektronenmikroskop) schützen DNA vor Umgebungsluft und erhalten sie so über Hunderttausende von Jahren. Foto: Heinz Troll

DNA-Zeitkapsel für digitale Information

Der alte Traum, Daten auf DNA kompakt und langlebig zu speichern, ist nun technisch umsetzbar. Eine Anwendung ist bereits auf dem Markt.

Text Lionel Pousaz

Theoretisch könnte ein einziges Gramm DNA 210 Millionen Terabyte Daten speichern, was gleich vielen Festplatten mit heute üblicher Grundkapazität entspricht. Die Daten darauf blieben während Hunderttausenden von Jahren lesbar, gegenüber höchstens einigen Jahrzehnten Haltbarkeit bei heutigen digitalen Speichermedien. Diese Kompaktheit und Beständigkeit macht aus DNA einen attraktiven Langzeitspeicher-Kandidaten. Daran arbeiten Robert Grass und Wendelin Stark, zwei Forscher der ETH Zürich. Diesen Sommer brachten ihnen ihre Arbeiten den European Inventor Award des Europäischen Patentamts ein.

Es ist einfach, digitale Daten mit DNA darzustellen: Binärer Code wird in quaternären Code umgeschrieben – mit den Buchstaben A, G, C und T für die DNA-Basen. Konkret steht dann A für 00, G für 10, C für 01 und T für 11.

Eine Herausforderung ist jedoch die Lagerung. DNA bleibt nur unter bestimmten Be-

dingungen stabil – ohne Luft und Sauerstoff. Es hat sich jedoch gezeigt, dass DNA in fossilen menschlichen Zähnen auch nach einer Million Jahre noch lesbar ist. Davon inspiriert, haben die Zürcher Forscher das Molekül in Nanopartikel aus Glas gepackt. «Glas ist das ideale Verpackungsmaterial», erklärt Grass. «Wir können es im Nanometerbereich bearbeiten, und es reagiert nicht mit DNA.» Das Ergebnis ist ein gräuliches Pulver. Um die DNA lesen zu können, muss sie zunächst wieder aus der Matrix befreit werden. Dazu tauchen die Forscher die Nanopartikel in eine Fluoridlösung, die das Glas zersetzt. Dadurch wird die DNA freigesetzt und lesbar.

Dieses Verfahren funktioniert allerdings nur einmal: Wenn das Glas aufgelöst ist, bildet es sich nicht neu. «Deshalb ist diese Methode für die langfristige Speicherung geeignet», so Grass. «Bestimmte Bibliotheksbestände oder rechtliche Archive werden nicht oft konsultiert.

Hier kommen die Vorteile der DNA gegenüber herkömmlichen Medien zum Tragen.»

«Diese Arbeiten sind wegweisend: Der wichtigste Vorteil der Speicherung von Daten mit DNA ist die langfristige Lagerung, was mit dieser Methode erstmals wirklich umgesetzt wurde», erklärt Dina Zielinski, Bioinformatikerin am Institut national de la santé et de la recherche médicale in Frankreich, die nicht an den Zürcher Forschungsarbeiten beteiligt war.

Noch sind die Maschinen zu langsam

Die ETH-Forscher entwickeln eine weitere Anwendung, die vielleicht noch erstaunlicher ist. Ihr Start-up Haelixa verwendet einen DNA-Barcode, mit dem sich die Lieferkette von Textilien rückverfolgen lässt – von der Gewinnung der Fasern bis zum Fertigprodukt. Mit diesen unsichtbaren Etiketten könnte auch die Herkunft zahlreicher anderer Produkte verifiziert werden. Das Hauptziel bleibt aber die Speicherung sehr grosser Datenmengen über sehr lange Zeit. «Solange wir aus DNA gemacht sind, werden wir einen Weg finden, sie zu lesen», ist Grass überzeugt. «Ich bin fasziniert davon, dass wir mit unserer Technologie Informationen bis in eine sehr ferne Zukunft bewahren können. Fehlt nur der Dechiffrierungsschlüssel. Es ist, wie wenn ein JPEG-Foto ausgehend vom binären Code rekonstruiert werden müsste. Das ist kompliziert, aber möglich.»

In naher Zukunft möchte das Team die Technologie der DNA-Synthese optimieren. Bisher sind die Verfahren langsam und kostspielig – die Wissenschaft überlässt diesen Schritt spezialisierten Unternehmen. «Die biomedizinische Industrie liefert sehr genaue DNA-Sequenzen, was in ihrem Bereich sinnvoll ist. Aber bei digitalen Daten können die Dekodierer einen Grossteil der Fehler korrigieren. Für uns wäre ein weniger präzises, dafür schnelleres und günstigeres Synthesensystem ideal.»

Für das Lesen verwenden die Forscher im Moment handelsübliche Sequenziergeräte. «Diese Maschinen benötigen aber eine ganze Nacht, bis sie sich durch «Krieg und Frieden» geackert haben», erklärt Grass. «Die Technologie wird zwar ständig verbessert, aber noch ist das zu langsam.» Er ist zuversichtlich, dass bald kostengünstigere Technologien zur Verfügung stehen. «Wir müssen noch das richtige Gleichgewicht zwischen Kosten, Geschwindigkeit und Präzision finden. Irgendwann könnte diese Lösung aber allen offen stehen – selbst zu Hause.»

Lionel Pousaz ist Wissenschaftsjournalist in Boston.

Europas Wolf beherrscht Amerika

In der Neuen Welt wurden keine wilden Hundarten vor Ort domestiziert. Die Paläontologie rätselt, warum.

Text Geneviève Ruiz

Vor 15 000 Jahren besiedelten Menschen und ihre Hunde den amerikanischen Kontinent. Die heutigen Haushunde in der Region sind alle Nachfahren des Eurasischen Wolfes. Hingegen wurde kein lokaler Vertreter der Familie der Hunde domestiziert. Dies konnte Marcelo Sanchez, Paläontologe an der Universität Zürich, mit genetischen Analysen archäologischer Knochenfunde bestätigen. Zusammen mit seiner Kollegin Valentina Segura vom National Scientific and Technical Research Council in Argentinien ging er der Frage nach, weshalb keine der 19 auf dem Kontinent vertretenen wilden Hundarten domestiziert wurde.

In der Studie wurden die biologischen Merkmale, die eine Domestizierung überhaupt möglich machen, bei allen wilden Hundarten detailliert untersucht. Dazu gehören Fügsamkeit, Flexibilität beim Futter oder die Fähigkeit, sich in Gefangenschaft zu reproduzieren. Gemäss den Forschenden erfüllen der Kojote und der Waldhund diese Anforderungen. Weshalb also wurden sie nicht domestiziert? Mögliche Gründe dafür sind die Aggressivität der jungen Kojoten oder die Krankheitsanfälligkeit des Waldhundes.

Kein Bedarf für einen zweiten Begleiter

Eine weitere Erklärung könnte die Weltanschauung bestimmter Gemeinschaften im Amazonasbecken sein, wo – bis heute – noch keine archäologischen Hinweise für die Haltung von Haushunden vor Ende des 19. Jahrhunderts gefunden wurden. «Die anthropologische Forschung zeigt, dass die Vorstellungen dieser Gesellschaften von den Beziehungen zwischen den Lebewesen eine Domestizierung unmöglich machten», erklärt Sanchez. Dies gilt jedoch nicht für den gesamten amerikanischen Kontinent, der durch eine grosse Vielfalt von Kulturen und Weltanschauungen geprägt ist. Für Sanchez ist auch plausibel, «dass kein weiterer Bedarf zur Domestizierung bestand, weil die neuen Völker Amerikas bereits Haushunde besaßen».

So gewann der Eurasische Wolf auch in Amerika die Oberhand. «Man könnte bis zu einem gewissen Grad von Zufall sprechen», meint Sanchez. «Aber wichtige Gründe sind sicher auch dessen biologische Merkmale sowie seine Verbreitung in Gebieten, die während der Altsteinzeit ein starkes Bevölkerungswachstum verzeichneten.» Neben der Domestizierung dieser einen Wolfart gab es auf dem amerikanischen Kontinent noch zahlreiche und komplexe Verbindungen zwischen den Menschen und anderen wilden Hundarten, was vielfältige archäologische Spuren hinterlassen hat.

In Gräbern zum Beispiel wurden Knochen von Wölfen, Kojoten und Füchsen gefunden. Diese Tiere wurden zudem symbolisch dargestellt. Jungtiere dieser Arten werden zum Teil auch heute noch in menschliche Obhut genommen. «Die unterschiedlichen Grade der Integration



Szenerie einer nordamerikanischen Malerin: «Den Wolf von seiner Tür verjagen» ist der Titel dieses Gemäldes aus dem Jahr 1892.

Bild: Julian Scott

wildlebender Caniden in diesen Gesellschaften zeigen, dass es viele Möglichkeiten der Beziehung zwischen Mensch und Tier gibt, die weit über eine starre Dualität von Domestikation und Wildheit hinausgehen», erklärt Aurélie Manin, Zooarchäologin an der Universität Oxford. Am häufigsten werde eine Definition der Domestizierung verwendet, die auf den Nutzen für den Menschen ausgerichtet sei – durch die kontrollierte Reproduktion einer Art. Das sei ein Erbe der westlichen Kultur des 19. Jahrhunderts. «In zahlreichen historischen, aber auch heutigen Gesellschaften trifft diese sehr menschzentrierte Definition jedoch nicht zu.»

Lässt sich nachweisen, ob Gemeinschaften überhaupt schon vor der Entdeckung Amerikas wilde Hunde im Sinne der westlichen Definition domestiziert hatten? Es gibt schon deshalb keine einfache Antwort, weil es oft sehr schwierig ist, die Knochenreste eindeutig einer Art zuzuordnen. Doch die Forschung macht Fortschritte: Manin hat kürzlich eine Methode zur Analyse von Hundegebissen entwickelt, mit der sich die Art zuverlässiger bestimmen lässt.

Geneviève Ruiz ist freie Journalistin in Nyon.

«Das Ausmass ist in den meisten Köpfen noch nicht angekommen»

Klimawissenschaftlerin und IPCC-Autorin Sonia Seneviratne macht sich Sorgen, weil der Amazonas austrocknet und die Entscheidungstragenden trotz wissenschaftlicher Erkenntnisse die 3-Grad-Welt nicht verhindern.

Interview Samuel Schlaefli Foto Maurice Haas

Sonia Seneviratne, für den Weltklimarat, das IPCC, haben Sie drei Jahre lang Hunderte von Studien gelesen, diese zusammengefasst und über 5000 Kommentare abgearbeitet. Ein Grossteil davon in Ihrer Freizeit und unentgeltlich. Was motivierte Sie für diese Mammutaufgabe?

Etwas Nützliches für die Gesellschaft zu tun. Es ist unglaublich wichtig und dringend, den Stand der Forschung zur Klimakrise zusammenzufassen. Zudem ist die vertiefte Auseinandersetzung mit der aktuellen Literatur in meinem Fachgebiet, den Klimaextremen, natürlich inspirierend für meine eigene Forschung. Man bekommt einen breiteren Horizont und merkt, welche Fragen noch nicht vollständig beantwortet wurden. Auch wenn man vor lauter Arbeit fürs IPCC fast keine Zeit mehr hat, an eigenen Papers zu schreiben (lacht).

Welche Forschungsfragen wurden denn bislang noch ungenügend beantwortet?

Unsicherheiten und Forschungsbedarf sehe ich unter anderem bei den Kippunkten und Kippelementen. Zum Beispiel bei der Austrocknung des Amazonas und den daraus hervorgehenden Effekten auf den Kohlenstoffkreislauf. Das macht mir grosse Sorgen. Es gab im Amazonasgebiet in letzter Zeit mehrere Dürren, gleichzeitig wurde viel Wald gerodet. Die Forschung unserer Gruppe zeigt einen starken Zusammenhang zwischen Trockenheit und Zunahme des Kohlendioxidgehalts in der Atmosphäre. Das liegt daran, dass die Vegetation unter der Trockenheit leidet und weniger Kohlendioxid aufnehmen kann oder sogar durch Brände zusätzliches emittiert. Es könnte zu verheerenden Rückkopplungen kommen: Wenn es trockener ist, wächst weniger Wald, er kann weniger CO₂ aufnehmen, die Temperatur nimmt weiter zu, mehr Wald stirbt – ein Teufelskreis.



Zuerst sprach man vom 2-Grad-Ziel, jetzt von maximal 1,5 Grad. Weshalb macht ein halbes Grad so viel aus?

Schon jetzt sterben Menschen als Folge von Klimaextremen, das haben wir diesen Sommer gesehen. Wir können uns auch bei 1,5 Grad Erwärmung nicht in Sicherheit wiegen, aber das ist das Beste, was wir noch schaffen können. Bei 2 Grad sind die irreversiblen Schäden jedoch deutlich höher: Es würden dreimal so viele Insektenarten die Hälfte ihres Lebensraums verlieren. Bei Wirbeltieren und Pflanzen wären es doppelt so viele. Und für die Korallenriffe ist es eigentlich schon jetzt zu spät: Wenn wir es schaffen, die Erhitzung bei 1,5 Grad zu stoppen, werden zwischen 70 und 90 Prozent der Korallen sterben, bei zwei Grad wären es über 99 Prozent. Sie wären endgültig verloren.

Im vergangenen Sommer waren vor allem im Westen erstmals Millionen von Menschen persönlich von der Klimakrise betroffen. Waren Sie überrascht?

Nein, die Ereignisse stimmen mit unseren Modellvorhersagen überein. Was mich mehr überrascht hat: wie wenig wir nach wie vor an die Klimakrise angepasst sind. Bei diesen Extremereignissen sind viele Menschen gestorben, ohne dass wir etwas dagegen tun konnten. Die Hitzewelle in Kanada und die Überschwemmungen in Deutschland – wir sehen nun, wie weitreichend die Auswirkungen auch für entwickelte Länder sind. Und dies bereits bei 1,2 Grad Celsius Erwärmung gegenüber der vorindustriellen Zeit.

Die Extreme verstehen

Sonia Seneviratne wurde 1974 in Lausanne geboren, studierte an der Universität Lausanne Biologie und an der ETH Zürich Umweltphysik, wo sie in Klimawissenschaft promovierte. Seit 2007 ist sie Professorin am Institut für Atmosphäre und Klima an der ETH Zürich und forscht zu **Extremereignissen – unter anderem Trockenheit und Hitze** – sowie dem menschengemachten Klimawandel. Dazu nutzt sie Klimamodelle und analysiert Messungen und Satellitendaten. Seneviratne hat an drei Berichten des Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) mitgearbeitet, zuletzt als **koordinierende Hauptautorin** des Kapitels zu Klimaextremen beim im August veröffentlichten sechsten Sachstandsbericht.

Was wären die dringendsten Massnahmen gegen die schlimmsten Schäden?

Adaptieren müssen wir uns sowieso. Der erste Schritt ist die Abkehr von den fossilen Energien. Der Verbrauch von Kohle, Erdöl und Gas muss auslaufen. Die Politik versucht immer noch, der Klimakrise mit kleinen Schritten beizukommen. In der Schweiz haben wir zwar Klimaziele vereinbart, aber anders als in der EU sehe ich bis heute kein konsequentes Handeln. Fast alle Länder verfehlen ihre Klimaziele im Rahmen des Pariser Abkommens bei weitem. Momentan steuern wir auf eine 3-Grad-Welt zu, obschon wir wissen, dass bereits 2 Grad viel zu viel sind.

«Für die Korallenriffe ist es eigentlich schon jetzt zu spät.»

Wegen der Lockdowns sanken im Jahr 2020 die globalen CO₂-Emissionen um sieben Prozent. Ein Lichtblick?

Was viele Menschen nicht verstehen: Kohlendioxid akkumuliert sich in der Atmosphäre, es bleibt dort Hunderte und Tausende von Jahren. Die Kurve, welche die Konzentration von Kohlendioxid in der Atmosphäre anzeigt, zeigt nur in eine Richtung: nach oben. Der pandemiebedingte Rückgang ist auf der Kurve nicht einmal ersichtlich. Um das 1,5-Grad-Ziel zu erreichen, müssten wir die CO₂-Emissionen jedes Jahr um zusätzliche fünf Prozent reduzieren – das heisst in diesem Jahr um 12 Prozent, nächstes Jahr um 17 Prozent und so weiter. Erst dann wären wir auf Kurs. Stattdessen nehmen die Emissionen wieder zu. Das Ausmass der Herausforderung ist in den meisten Köpfen noch nicht angekommen.

Sie fordern eine Halbierung der Emissionen bis 2030 und zwischen 2040 und 2050 überhaupt keine mehr. Wie kann ein so gewaltiger Wandel gelingen?

Durch die erwähnte Energietransformation. Und die Schweiz könnte ihre wichtige Rolle auf dem Finanzmarkt nutzen. Es gibt erste träge Bestrebungen, um Investitionen in fossile Energieträger zu reduzieren. Wir wissen heute, dass diese Sektoren keine Zukunft haben. Es wäre deshalb auch ökonomisch klug, nicht mehr in sie zu investieren. Wenn die Schweizer Nationalbank ihr Geld aus Erdöl-

und Kohlekonzerne zurückziehen würde, wäre dies ein wichtiges Zeichen.

Sie verteidigten angeklagte Klimaaktivistinnen, befürworten öffentlich die Gletscherinitiative. Engagieren Sie sich bewusst als Klimaaktivistin?

Die Klimajugend beruft sich auf wissenschaftliche Grundlagen, das kann ich nur unterstützen. Eine der Kernbotschaften von Fridays for Future ist: «Listen to the scientists.» Das ist berechtigt, denn wir haben etwas zu sagen: Die Lage ist ernst, und wir müssen handeln. Diese Botschaft will ich verbreiten, denn in der Politik wird oft unwissenschaftlich argumentiert. Es gibt Desinformationskampagnen. Es ist meine Verantwortung als Wissenschaftlerin, dem entgegenzuwirken.

An welchen Fragen arbeitet ihre Forschungsgruppe aktuell?

Viele Szenarien für die Reduktion von Kohlendioxid basieren auf Aufforstung und Bioenergie. Doch die dafür genutzten Modelle berücksichtigen nur Veränderungen bei mittlerem Klima, sie beziehen keine Klimaextreme mit ein. Dabei sind auch Wälder von den zunehmenden Extremen betroffen. So ist zum Beispiel unklar, ob Flächen, die in den Szenarien mit einberechnet werden, künftig überhaupt noch für Aufforstung zur Verfügung stehen. Diese Szenarien sind also möglicherweise zu optimistisch. Deshalb arbeitet unsere Gruppe an einem regionalen Klimaemulator für bestehende Klimamodelle. Damit können Berechnungen für bestimmte Regionen vereinfacht dargestellt und schneller ausgeführt werden, auch bezüglich Klimaextremen. Rückkopplungen könnten dann viel effizienter in die Modellierung von Szenarien eingespeist werden.

Werden Sie am nächsten IPCC-Bericht wieder mitarbeiten?

(Lacht laut auf.) Wenn jetzt nichts geschieht, keine Aktionen folgen und die Emissionen nicht reduziert werden – nein, dann nicht. Ich will sehen, dass der IPCC-Prozess eine Wirkung hat. Entscheidungstragende haben uns gebeten, diese Berichte für sie zu schreiben. Doch wenn sie diese nicht lesen und nichts draus machen, dann verliere ich den Glauben an den Prozess, dann bringt das nichts.

Samuel Schläefli ist freier Journalist in Basel.

Schöne neue Demokratie

Mehr politische Mitwirkungsmöglichkeiten, aber auch mehr Beeinflussung und Fake News: Die Digitalisierung stellt die Schweizer Demokratie vor Herausforderungen.

Text Florian Wüstholtz



Stimmzählende bei der Arbeit: Diskurs und Partizipation sind das Rückgrat der direkten Demokratie, wie Politikwissenschaftler Urs Bieri sagt. Foto: Ehrenzeller/Keystone

Beim Frühstück auf dem Smartphone eine Petition unterzeichnen, anschliessend online einen Vorschlag für die Nutzung der alten Dorfschule unterstützen und vor dem Schlafengehen noch schnell am Laptop das Parlament wählen: Die Digitalisierung macht auch vor der Demokratie nicht halt. Gerade hier kann das Motto «move fast and break things» von Facebook-Gründer Mark Zuckerberg verheerende Auswirkungen haben. Werden demokratische Prozesse in den digitalen Raum umgesiedelt, müssen Chancen und Risiken sorgfältig verstanden und abgewogen werden.

In der Schweiz stand das Abstimmen übers Internet lange im Fokus. Seit fast 20 Jahren wurden in verschiedenen Kantonen Systeme zur elektronischen Stimmabgabe getestet. Doch 2019 tauchten gravierende Sicherheitslücken auf, die Wahlmanipulationen zuließen. So wurden die Bemühungen vorläufig auf Eis gelegt. Dieses Jahr wagt die Bundeskanzlei einen neuen Anlauf. «Aber digitale Demokratie geht weit über E-Voting hinaus», erklärt Uwe

Serdült. Am Zentrum für Demokratie Aarau erforscht er den Einfluss digitaler Technologien auf die Demokratie. Sie umfasst auch politische Bildung, digital unterstützte Entscheidungsfindung und die Transparenz von Verwaltung und Parlament.

Mehr Formen der Partizipation möglich

Wie weit die digitale Demokratie in einem Land schon fortgeschritten ist, lässt sich nur schwer messen – eine einheitliche Definition gibt es nicht. Im Forschungsprojekt «Index digitale politische Partizipation» untersucht Serdült, wie stark der Austausch zwischen Bevölkerung, zivilgesellschaftlichen Organisationen und staatlichen Stellen in den verschiedenen Phasen des politischen Prozesses durch das Internet erleichtert ist.

Die Uno misst mit dem E-Participation Index, wie gut die Öffentlichkeit digital via Information und Konsultation in Entscheidungen eingebunden ist – die Schweiz liegt im

europäischen Vergleich mit Rang zehn im Mittelfeld. Weiter misst die Uno mit dem E-Government Development Index unter anderem, wie gut sich Behördengänge online tätigen lassen. Auch hier liegt die Schweiz auf Rang zehn in Europa.

Eine digitale Demokratie bietet offenkundige Vorteile: Mehr Menschen können sich am politischen Prozess beteiligen, indem sie Projekte oder Vorstösse unterstützen oder mitgestalten – das hilft auch jenen, die sonst von der Demokratie ausgeschlossen sind: Migrantinnen und Menschen mit Beeinträchtigungen. Dank Diensten wie Smartvote können Wählende einfach die passenden Kandidaten finden und mit Lobbywatch Interessenbindungen von gewählten Politikerinnen überprüfen. Digitale Mittel könnten Behörden auch dabei helfen, die Bedürfnisse der Bevölkerung besser zu verstehen.

Ausgerechnet das viel diskutierte E-Voting spielt dabei eine untergeordnete Rolle. «Unsere Forschung zeigt, dass E-Voting die politische Landschaft kaum verändert», erklärt Serdült. Weder die Stimmbeteiligung noch das Stimmverhalten veränderten sich durch das elektronische Abstimmen merklich.

Anders sieht es beim E-Collecting aus – bei der Unterschriftensammlung für Referenden und Initiativen im Netz. Im Lockdown war es schwierig oder sogar verboten, auf der Strasse Unterschriften zu sammeln. Plattformen wie «wecollect» helfen zwar dabei, die Sammlung im Internet zu organisieren. Eine Initiative online zu unterschreiben, ist aber weiterhin nicht möglich.

«Mit E-Collecting könnten mehr Vorstösse zur Abstimmung gebracht werden», erklärt Serdült. Doch er warnt vor möglichen Folgen: mehr Aufwand für die Parlamente und höhere Anforderungen an die Stimmbevölkerung.

«Es ist eine offene Frage, was mit dem direktdemokratischen System geschieht, wenn wir vier Mal im Jahr je über fünfzehn verschiedene Vorlagen abstimmen müssen», meint Serdült. Die Stimmbürgerinnen und Stimmbürger sollen über Gesetze und Verfassungsänderungen informiert werden und frei entscheiden können. Aber nicht alle haben Lust oder Zeit, sich rund um die Uhr mit Politik zu befassen, egal ob in den Medien oder am Smartphone.

«Vielleicht müssen wir in einer digitalen direkten Demokratie das Dogma überdenken, dass das Volk über alles abstimmen muss», sagt Serdült. Er blickt nach Taiwan, Österreich oder Finnland, wo digitale Bottom-up-Tools die Funktion eines Sensoriums haben. «Sie spüren Themen und Anliegen in der Bevölkerung auf und spülen diese ins Parlament.» In Taiwan werden zum Beispiel über «Join» – die nationale Plattform für Bürgerbeteiligung – nicht nur öffentliche Budgets verständlich gemacht, sondern auch E-Petitionen lanciert, auf die die Ministerien reagieren müssen. Ein willkommener Prozess, der digital sehr gut funktioniert. Auch das digitale Vorzeigeland Est-

land sei lehrreich – für Serdült jedoch aufgrund der geringeren Partizipationsmöglichkeiten vor allem hinsichtlich digitaler Behördengänge: Steuern einreichen, Umzüge und Firmen anmelden, rechtsgültig Verträge unterschreiben.

Vorsicht vor Desinformation

Je digitaler und informeller der politische Diskurs wird, desto grösser wird auch die Gefahr von Desinformation und Fake News. Plattformen, soziale Netzwerke und politische Werbung sind eng mit der Digitalisierung der Demokratie verwoben. Personalisierte Werbung ist aus der Demokratie nicht mehr wegzudenken – wie der Cambridge-Analytica-Skandal deutlich machte.

Wie gross die Bedeutung solcher Entwicklungen auf die freie Meinungsbildung ist, erforschten Urs Bieri und sein Team jüngst in einer Studie der Stiftung für Technologiefolgenabschätzung. «Der private Informationsaustausch auf Facebook oder Whatsapp ist rechtlich nicht steuerbar»,

erklärt Bieri. Falschaussagen lassen sich – im Gegensatz zu jenen im Abstimmungsbüchlein – nicht sanktionieren. «Zudem gilt das Recht auf freie Meinungsäusserung», betont Bieri. In den USA, wo die Plattformen beheimatet sind, ist dieses umso wichtiger. «Vor allem ist das Geschäftsmodell von Facebook und Co. kein politisches.» Weil diese bei sich keine politische Verantwortung sehen, lassen sich leicht Desinformation und Fake News verbreiten. Ältere Generationen sind dafür besonders anfällig. 2019 zeigte eine Studie in Science Advances: je älter, desto wahrscheinlicher, dass Men-

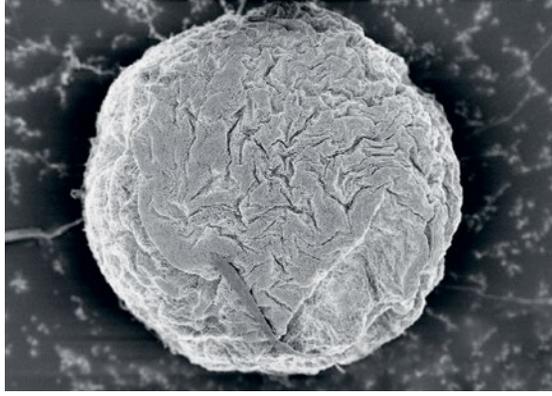
schen über Facebook oder Whatsapp Falschnachrichten weiterverbreiten. Über 65-Jährige teilen diese sieben Mal häufiger als 18- bis 29-Jährige.

Auch wenn die Wählerinnen und Wähler in der Schweiz im Durchschnitt 57 Jahre alt sind, relativiert Bieri die Gefahr für die Schweizer Demokratie. «Die Schweizer Stimmbevölkerung hat durch die direkte Demokratie eine stabile Widerstandskraft gegen Manipulationsversuche entwickelt», erklärt er. «Und Polarisierung und Populismus beobachten wir international schon seit Jahrzehnten.» Die Digitalisierung sei hier eher ein Beschleuniger als ein Auslöser. Für Bieri muss die digitale Demokratie mit einer lebenslangen politischen Bildung einhergehen. So empfiehlt die Studie, dass die öffentliche Hand die Bevölkerung über die Risiken politischer Information im Internet aufklären und das systematische und öffentlich sichtbare Prüfen von politischen Aussagen fördern solle. «Diskurs und Partizipation sind das Rückgrat der direkten Demokratie», sagt Bieri. «Digitale Instrumente können hier sehr helfen. Gerade deshalb müssen wir sie mit offenen Armen empfangen.»

Florian Wüstholtz ist freier Journalist in Bern.

«Vielleicht müssen wir in einer digitalen direkten Demokratie das Dogma überdenken, dass das Volk über alles abstimmen muss.»

Uwe Serdült



1 Mikrokapsel aus bakterieller Zellulose für Medizin.



2 Cyanobakterien machen Fotosynthese.

Die kleinen Helferlein und ihre grossen Werke

Mikroben werden seit jeher zur Nahrungsmittelveredelung eingesetzt – ohne dass man von ihnen wusste. Heute erleben sie eine neue Blüte in technischen Anwendungen. Fünf Beispiele.

Text Stéphane Praz

Hefepilze vergären Getreide zu Alkohol, Milchsäurebakterien fermentieren Gemüse und machen es haltbar: Der Mensch kennt diese Phänomene seit Jahrtausenden. Doch dass dafür lebende Organismen verantwortlich sind, wissen wir erst seit relativ kurzer Zeit. Die Entwicklung des Mikroskops machte ab Ende des 17. Jahrhunderts Mikroben überhaupt sichtbar, 1856 beschrieb Louis Pasteur erstmals die Vorgänge bei der alkoholischen Gärung. Er konnte zeigen, dass dabei nebst Ethanol noch zahlreiche andere Stoffe entstehen – und eröffnete damit die Möglichkeit, gezielt verschiedene chemische Substanzen durch mikrobielle Prozesse herzustellen.

Eine solche Methode erreichte im Ersten Weltkrieg industrielle Dimension: Glycerin wurde als Zwischenprodukt bei der Gärung von Zucker durch Hefe in grossen Mengen gewonnen und für Sprengstoffe verwendet. Später nutzten die Lebensmittel- und die Pharmaindustrie Mikroben im grossen Stil, Letztere für die Produktion von Wirkstoffen. Doch die Forschung erschliesst immer neue Einsatzgebiete. Mit den Instrumenten der Gentechnik lassen sich heute etwa Bakterien mit unterschiedlichsten Fähigkeiten ausstatten. Dass solche Organismen seit 1980 patentiert werden können, hat der Wissenschaft zusätzlichen Schub verliehen. Und heute tun sich weitere Anwendungsfelder auf.

1 – In Form gewachsene Schleimschichten

Anwendung: Gluconacetobacter xylinus macht Zellulosekapseln.
Erfunden im: Laboratory of Food Process Engineering, ETH Zürich

Auf verschiedenen Oberflächen können sich Schleimschichten aus Bakterien bilden. Diese sogenannten Biofilme bestehen aus den Mikroben selbst, aber auch aus Stoffen, die sie absondern. Das Bakterium Gluconacetobacter xylinus haust in einem Schleim mit grossem Zelluloseanteil.

Das wollen Forschende um Peter Fischer von der ETH Zürich nutzen. Sie siedeln Gluconacetobacter xylinus gezielt auf dreidimensionalen Formen an, die dann mit Zellulose überzogen werden, wenn ein

Biofilm entsteht. Auf kleinen Tröpfchen, einer Öl-Wasser-Emulsion, ist das bereits gelungen. «Die Herausforderung besteht darin, den Bakterien die richtigen Wachstumsbedingungen zu bieten, damit sie sich vermehren und wie gewünscht Zellulose produzieren», sagt Fischer.

Ist dies einmal passiert, wird die entstandene Struktur ausgewaschen, also von den Bakterien selber befreit. Übrig bleibt eine Mikrokapsel aus bakterieller Zellulose, die mit Inhaltsstoffen wie zum Beispiel Medikamenten befüllt werden kann. Das heute übliche Pendant aus synthetischen Polymeren findet in Kosmetik, Medizin, Landwirtschaft und vielen weiteren Bereichen Verwendung. Doch bakterielle Zellulose bietet neue Materialeigenschaften, und Produktion und Abbau sind dazu noch umweltverträglich.

2 – Gentechnisch veränderte Solarzellen

Anwendung: Cyanobakterien produzieren Wasserstoff.
Erfunden im: Laboratory of Nanobiotechnology, EPFL

Pflanzen und viele Bakterienarten nutzen das Sonnenlicht zur Fotosynthese, mit der sie Wassermoleküle in Sauerstoff und Wasserstoff spalten. Der Mensch hat Verfahren entwickelt, die diese Prozesse mit synthetischen Materialien nachahmen. Denn die Produktion von Wasserstoff bietet sich in idealer Weise an, um das riesige Potenzial der Solarenergie zu nutzen: Er lässt sich lagern und später wiederum zur Energiegewinnung verbrennen.

Forschende der EPFL wollen zu diesem Zweck Solarzellen entwickeln, in denen die natürlichen Prozesse der Fotosynthese nicht nur imitiert, sondern von Bakterien gleich selber umgesetzt werden. «Das hätte eine Reihe von Vorteilen», erklärt Ardemis Boghossian, die das Projekt leitet. «Solche Solarzellen wären verhältnismässig günstig, und sie könnten sehr robust sein. Als lebende Systeme könnten sie je nach Wetterlage eine unterschiedliche Lichtmenge absorbieren, sich im Falle von Lichtschäden selbst reparieren und sich sogar selbst reproduzieren.»



3 Molybdänsulfid-Nanopartikel sind teuer.



4 Historisches Wrack Vasa zerfällt langsam.



5 Elektroschrott birgt viele wertvolle Rohstoffe.

Foto: 1: z/Vg, 2: z/Vg, 3: Science Photo Library, 4: Walter Bibikow/mauritiu images, 5: Christophe Archambault/AFR

Allerdings ist die Effizienz solcher Anlagen bisher gering. Unter anderem schränkt die isolierende äussere Hülle der Bakterien die Energieübertragung auf einen externen Stromkreis ein. Ardemis Boghossian und ihr Team verändern deshalb das Erbgut verschiedener Bakterienstämme, damit diese einen Stoffwechsel entwickeln, der den Stromfluss begünstigt.

3 – Metall atmen für Supraleiter

Anwendung: Shewanella oneidensis stellt Nanopartikel aus Molybdänsulfid her.

Erfunden im: Rensselaer Polytechnic Institute, New York

Wenn das Bakterium Shewanella oneidensis Luft atmet, überträgt es Elektronen auf Sauerstoffatome. Doch es kann auch in sauerstofffreien Umgebungen leben. Dann atmet es anstelle des Sauerstoffs metallische Verbindungen und haftet Elektronen an diese Materialien. Forschende des New Yorker Rensselaer Polytechnic Institute haben in Versuchen Shewanella oneidensis verschiedene Metallverbindungen atmen lassen und diese so mit Elektronen angereichert. Nach einigem Probieren haben sie dabei einen Ausgangsstoff gefunden, aus dem auf diese Weise Nanopartikel des Materials Molybdänsulfid entstehen.

Dieses ist in der Forschung derzeit sehr begehrt, denn es besitzt besondere elektronische, magnetische und supraleitende Eigenschaften, die wie bei Graphen von seiner aussergewöhnlichen zweidimensionalen Struktur herrühren. Im vergangenen Sommer konnten etwa Basler Forschende dank Molybdänsulfid erstmals einen atomar dünnen Halbleiter mit supraleitenden Kontakten versehen. Doch bisher ist die synthetische Herstellung des Materials aufwändig. Das Verfahren benötigt unter anderem bis zu zehnfachen atmosphärischen Druck. Mit der bakteriellen Produktion könnte Molybdänsulfid in Zukunft sehr viel einfacher gewonnen werden.

4 – Archäologische Funde konservieren

Anwendung: Verschiedene Bakterien und Pilze entfernen Schadstoffe.

Erfunden im: Laboratoire de technologies pour les matériaux du patrimoine, Universität Neuenburg

Versunkene Schiffe sind oft erstaunlich gut erhalten – bis sie geborgen werden. In den Jahren der Versenkung hat Eisen mit Schwefel reagiert und Eisensulfide gebildet, die sich in der Holzstruktur der Schiffe ablagern. Kommen Sulfide mit Sauerstoff in Kontakt, setzen sich chemische Reaktionen in Gang, die das Holz schwer schädigen. Techniken, welche diese Prozesse verhindern sollen, sind nicht immer erfolgreich.

Deshalb gehen Edith Joseph und ihr Team von der Universität Neuenburg und der Fachhochschule Westschweiz einen neuen Weg. Ihre Idee: das noch nasse Holz mit Bakterien behandeln, deren Stoffwechsel Eisen- und Schwefelverbindungen abbaut. «Unser Ziel ist es, die Schadstoffe mit Hilfe der Bakterien oder deren Stoffwechselprodukten zu entfernen, ohne aber andere Schäden an den historischen Objekten anzurichten», sagt Edith Joseph.

Eine von ihr entwickelte Kur, die dank des Stoffwechsels von Pilzen Metallsulpturen vor Korrosion schützt, wird von Restauratoren bereits angewendet. Die neuen Holzbehandlungen testen die Forschenden noch, unter anderem an Holzproben, die sie vor vier Jahren im Bielersee vergraben haben. Die bisherigen Ergebnisse sind vielversprechend. Sie könnten künftige Funde vor dem Schicksal des berühmten Kriegsschiffes Vasa aus dem 17. Jahrhundert bewahren, das in seinem Stockholmer Museum langsam, aber stetig zerfällt.

5 – Seltene Erden aus Elektroschrott lösen

Anwendung: Mehrere Bakterienarten recyceln Kobalt, Lithium, Indium und Neodym.

Erfunden im: Central Environmental Laboratory, EPFL

Über 50 Millionen Tonnen Elektroschrott fielen gemäss Global E-Waste Monitor im Jahr 2019 weltweit an. Doch nur ein minimaler Teil wird recycelt. Obwohl sich darin beträchtliche Mengen an sogenannten kritischen Rohstoffen wie etwa seltene Erden befinden, bei denen die Versorgungslage in absehbarer Zukunft schwierig werden könnte. Doch die Ausbeute ist gering, die Verfahren sind energieintensiv und gefährlich für die Umwelt. Nun wollen Pierre Rossi und weitere Forschende der EPFL eine einfachere und effizientere Technik entwickeln: Bakterien, die für ihren Stoffwechsel Metalle umwandeln, sollen die begehrten Rohstoffe in lösliche Zustände überführen. Das Verfahren nennt sich Biolaugung und wird in der Bergbauindustrie bereits weltweit eingesetzt.

«Diese speziellen Laugen eignen sich allerdings nicht für das Recycling von Elektroschrott», sagt Pierre Rossi. «Sie reagieren empfindlich auf hohe Metallkonzentrationen und auf organische Stoffe, die aus den Altgeräten freigesetzt werden.» Sein Team entwickelt deshalb eine Anwendung mit Bakterienarten, die auch in Elektroschrott gedeihen. In Laborexperimenten konnten sie bereits erfolgreich beträchtliche Anteile von Kobalt und Lithium sowie Seltene-Erden-Elementen wie Indium und Neodym aus alten Mobiltelefonen und Platinen lösen.

Stéphane Praz ist freier Wissenschaftsjournalist in Zürich.



Kühler Kopf in 5G-Debatte

Für Aktivisten ist er ein rotes Tuch. Dabei stand Martin Rösli, Professor für Umweltepidemiologie, am Anfang seiner Karriere der neuen Mobilfunktechnologie genauso skeptisch gegenüber wie seine heutigen Gegnerinnen.

Text Astrid Tomczak-Plewka Foto Roland Schmid

Manche Menschen sind zur rechten Zeit am rechten Ort. Martin Rösli ist wohl so ein Mensch. Es war im Jahr 2001, Rösli hatte soeben seine Dissertation abgeschlossen. Er hatte zunächst als Lehrer gearbeitet, dann ein Studium in Umweltnaturwissenschaften an der ETH absolviert, war Vater geworden und hatte nebst der Kinderbetreuung an der Universität Basel doktriert. «Mit 34 Jahren war ich für eine wissenschaftliche Karriere eigentlich schon zu alt», sagt er. Und dann geschah etwas, was die Gesellschaft revolutionieren sollte: Die Mobilfunktechnologie trat ihren Siegeszug an. Mittendrin ein junger Wissenschaftler, der überzeugt war: Was da geschieht,

kann nicht gesund sein. «Es hat mich total fasziniert, dass da auf breiter Basis eine neue Technologie eingeführt wird und fast niemand dazu forscht», sagt er.

Von eigener Forschung beruhigt

Rösli, der damals am Institut für Präventiv- und Sozialmedizin an der Universität Bern arbeitete, fing an, diese Lücke zu schliessen – und wurde zum Mann der Stunde, der bis heute immer wieder in den Medien auftaucht, wenn es ums Thema Mobilfunk geht. Im Jahr 2002 schrieb er einen ersten Bericht fürs BAFU, 2004 war er an einer BAFU-Studie beteiligt, die zum Ziel hatte, die «Sorgen der Schweizer

Bevölkerung im Zusammenhang mit elektromagnetischen Feldern zu erfassen». Die Ergebnisse: Die überwältigende Mehrheit der Bevölkerung ist besorgt, ohne allerdings unter Symptomen zu leiden. Das berge «ein grosses soziales Konfliktpotenzial». Der Bundesrat reagierte und bewilligte ein Nationales Forschungsprojekt zu den «Risiken elektromagnetischer Strahlung». 2011 war das Projekt abgeschlossen und Rösli beruhigt: «Ich fand, nun könnte ich auch so ein WLAN-Gerät anschaffen.» Er und seine Kolleginnen und Kollegen hatten nämlich «keine alarmierenden neuen Tatbestände zutage gefördert».

Was uns krank macht

Martin Rösli ist 1967 geboren und in Hitzkirch (LU) aufgewachsen. Heute lebt der Vater zweier erwachsener Söhne mit seiner Partnerin im Kanton Baselland. Der Professor für Umweltepide miologie am Schweizerischen Tropen- und Public-Health-Institut in Basel studierte Umweltnaturwissenschaften an der ETH Zürich. Sein Doktorat schloss er 2001 am damaligen Institut für Sozial- und Präventivmedizin der Universität Basel ab, danach leitete er eine Forschungsgruppe an der Universität Bern. Martin Rösli ist **international ausgewiesener Experte** für Umweltepide miologie. Er befasst sich mit den Auswirkungen von **elektromagnetischen Feldern, ionisierender Strahlung, Passivrauchen, Luftverschmutzung, Lärmbelastung und Klimaerwärmung** auf die Gesundheit. Er fokussiert dabei darauf, zu messen und zu modellieren, wie stark die Bevölkerung diesen Umweltfaktoren ausgesetzt ist.

Dass sie «nichts» gefunden hatten, ist letztlich auch der Grund, warum Martin Rösli, der heute eine Professur für Umweltepide miologie am Schweizerischen Tropen- und Public-Health-Institut in Basel innehat, als der eine Experte gilt: Er hat in der Schweiz wenig Konkurrenz – weil das Gebiet vielen einfach zu wenig hergibt. Es sind vor allem die Mitglieder der siebenköpfigen «Beratenden Experten- gruppe nicht ionisierender Strahlung», die Rösli leitet, allesamt aus der Deutschschweiz. «Natürlich wollen Forschende etwas entdecken, das treibt sie an. Ich war ja zuerst auch überzeugt, dass ich was finden würde.»

Um diesem Bauchgefühl auf den Grund zu gehen, fuhr Rösli Anfang des neuen Jahrtausends also in der ganzen Schweiz herum, machte Messungen bei Antennen und Tests mit sogenannten strahlensensitiven Menschen. Mit diesen setzt er sich bis heute auseinander. «Ich finde es spannend, mit ihnen zu diskutieren», sagt er. «Wenn jemand ein Problem hat, habe ich zuerst einmal Empathie.» So wie mit jenem Mann, den der Forscher zu sich ins Labor einlud. Er wollte testen, ob dieser Mobilfunkstrahlung spüren konnte. Der Mann reagierte nur in 4 von 10 Tests auf die Exposition. «Reiner Zufall», sagt Rösli.

Der Betroffene jedoch stufte die Trefferquote als «gutes Resultat» ein. Dagegen kommt der Wissenschaftler nicht an: «Viele Menschen möchten einfach eine wissenschaftliche Bestätigung ihrer Befürchtungen.» Es ist eine Art Glaubenskrieg, bei dem sogenannte alternative Forschende Hochkonjunktur haben. «Der typische alternative Experte ist männlich und pensioniert und hat noch nie ernsthaft zum Thema geforscht», sagt Rösli. Viele von ihnen sind etwa unter den Unterzeichnenden auf der Website des 5G Appeal zu finden. «Wenn man alle Leute mit Dokortitel schon als Forschende bezeichnet, gibt es auch mehr sogenannte Forschende, die behaupten, dass elektromagnetische Felder gefährlich sind, als solche, die das Gegenteil belegen», sagt Rösli. Dieses Ungleichgewicht findet er problematisch, und es liefert seiner Gegnerschaft Munition. Einer ihrer Hauptvorwürfe: Rösli sei gekauft.

Tatsächlich ist aber seine Forschung nur von der öffentlichen Hand oder gemeinnützigen Stiftungen finanziert. Bei Letzteren fliesen zwar manchmal Gelder der Mobilfunkindustrie. Rösli hat aber kein Problem damit, «solange die Industrie keinen Einfluss auf die Ausschreibung und die Auswahl der Projekte hat». Zudem geht in der aufgeheizten Diskussion auch oft unter, dass Rösli der Industrie nicht nur Freude macht. So hat er eine Studie

vorgelegt, die darauf hindeutet, dass Jugendliche, die ständig ihr Handy am Ohr haben, ihrem Gedächtnis schaden. Das hat allerdings nichts mit den Antennen zu tun, sondern vielmehr mit der Stärke des Signals am Ohr. Denn: «Ist die Verbindung schlecht, kann ein Handy bis zu 100 000-mal stärker strahlen als bei einer stabilen Verbindung», so Rösli.

Gegen «kompletten Quatsch»

Der Luzerner wirkt im Gespräch stets nüchtern, fast ein wenig distanziert. Aber kann ein Forscher, der regelmässig in sozialen Medien oder Kommentarspalten als wissenschaftlicher Handlanger einer gesundheitsschädigenden Industrie attackiert wird, wirklich immer so ruhig bleiben? «Natürlich hinterlässt das Spuren. Und manchmal bin ich mental schon sehr involviert», sagt er. «Ich versuche einfach, möglichst emotionslos Fakten zu kommunizieren.» Zwar habe er «ein paar mühsame Sachen» erlebt, richtig militant sei jedoch nur «eine relativ kleine Gruppe» – und sowieso: «Mit der Covid-19-Pandemie haben die Leute ein anderes Thema gefunden», sagt er. Aber es mache ihn «schon nervös, wenn kompletter Quatsch erzählt wird – etwa, dass Covid und 5G angeblich zusammenhängen. Da fühle ich mich verantwortlich, die Fakten geradezurücken.»

Allerdings steht die Mobilfunkstrahlung schon seit ein paar Jahren nicht mehr im Zentrum von Rösli's Arbeit. Inzwischen beschäftigt er sich vor allem mit den Auswirkungen von Lärm auf unsere Gesundheit. So dokumentierte seine Forschungsgruppe einen Zusammenhang zwischen Lärm und Diabetes und zeigte, dass rund 500 der etwas über 20 000 jährlichen Herz-Kreislauf-Todesfälle in der Schweiz unter anderem auf Lärm zurückzuführen sind. Ausserdem konnte er nachweisen, dass Tempo-30-Zonen gut für die Gesundheit sind – und zwar vor allem wegen der reduzierten Lärmbelastung.

Es ist fast ein Paradox: Je mehr sich Rösli dem Lärm zuwendet, umso ruhiger dürfte es um ihn werden – obwohl: Ganz sicher ist er da auch nicht. «Nächstens wird die politische Diskussion um Lärmgrenzwerte losgehen», prophezeit er. Er findet es jedoch wichtig, dass sich auch künftig noch Forscherinnen und Forscher finden, die sich nicht davon abschrecken lassen, beim Thema elektromagnetische Felder vielleicht wieder nichts zu finden. Denn: «Weltweit haben mehr Menschen ein Handy als Zugang zu sauberem Wasser», sagt Martin Rösli. «Des- halb ist es nötig, dort genau hinzuschauen.»

Astrid Tomczak-Plewka ist Redaktorin von Horizonte.

Nicht missionieren, sondern ehrlich informieren

In unserer wissenschaftlichen Laufbahn ist immer wieder Medientraining angesagt. Aufschlussreich ist ein Vergleich der «Top Five Tips for Communicating Science», die 2009 im New Scientist vorgestellt wurden, mit den «Five Rules for Evidence Communication», veröffentlicht im November 2020 in Nature. Die ersten Tipps stammen vom Meeresbiologen, Filmemacher und Autor Randy Olson («Don't Be Such a Scientist»): Improvisation, Marketing, Dramatisierung, Visualisierung und eine gute Geschichte erzählen. Sie decken sich mit meinen persönlichen Erfahrungen im Medientraining. Wir sollen als natürliche Menschen rüberkommen. Nicht als langweilige Forschende. Wir sollen uns keine Sorgen machen, wenn wir etwas sagen, das wissenschaftlich nicht 100-prozentig korrekt ist. Unsere Forschung habe interessante Ergebnisse hervorgebracht. Es reiche nicht, diese Ergebnisse einfach zusammenzufassen. Wir sollen sie unter die Leute bringen, mit einfacher Sprache und eingängigen Grafiken.

Wie David Spiegelhalter, Professor für Public Understanding of Risk an der Universität Cambridge (GB), und seine Kolleginnen und Kollegen betonen, handelt es sich hierbei um bewährte Kommunikationstechniken. Aber sie bergen Gefahren: Während der Covid-19-Pandemie ist dieser Marketingansatz wiederholt gescheitert. Als Reaktion entwickelten Spiegelhalter und sein interdisziplinäres Team fünf Tipps, die sich deutlich von Olsons Tipps unterscheiden: informieren, nicht überreden; Ausgewogenheit bieten, nicht falsche Ausgewogenheit; Unsicherheiten offenlegen; Qualität der Evidenz thematisieren; Fehlinformationen bekämpfen.

Fachwissen, Ehrlichkeit und gute Absichten schaffen das in der Krise nötige Vertrauen. Wenn Forschende den Eindruck vermitteln, dass sie ihre eigene Mission verfolgen, geht das Vertrauen rasch verloren. Dasselbe geschieht, wenn sie Themen, die vielen Menschen wichtig sind, einfach ignorieren. Wir müssen die ganze Geschichte erzählen, auch das, was wir nicht wissen. Viele von uns, ich eingeschlossen, haben das Virus unterschätzt und hätten sich gewünscht, dass wir Unsicherheiten, etwa hinsichtlich des Auftretens neuer Varianten oder der Übertragung durch Aerosole, mehr betont hätten. Schliesslich müssen wir antizipieren, wie unsere Aussagen missverstanden oder missbraucht werden könnten.

Es gibt noch viel zu lernen in Bezug auf die wissenschaftliche Kommunikation in Krisen. Der Artikel von Spiegelhalters Team in Nature ist Pflichtlektüre.

Foto: Nicolas Brodard/SNF



Matthias Egger
ist Präsident
des Nationalen
Forschungsrates
des SNF.

Patientinnen reden mit

Um medizinische Fragen zu beantworten, die für die Gesellschaft wichtig sind, gibt es das Programm IICT (Investigator Initiated Clinical Trials) des SNF. Erstmals wurden Vertreterinnen und Vertreter aus der Öffentlichkeit in die Evaluation klinischer Studien einbezogen. Mittels einer Ausschreibung wählte der SNF vier Personen mit langjähriger Erfahrung in der Patientenvertretung aus. Ihre Aufgabe war, sicherzustellen, dass die Interessen von Patientinnen und Patienten in den eingereichten Projekten berücksichtigt wurden. «Wir geben ihnen eine Stimme und ein Mitspracherecht. Zu oft werden sie als Objekte gesehen», sagt Larisa Aragon Castro, eine der vier Vertreterinnen. Aufgrund des Erfolgs dieses Pilotprojekts wird der SNF prüfen, den Einbezug der Öffentlichkeit auch auf andere Förderinstrumente zu erweitern.

Für Forschende aus Afghanistan

Foto: AFP/Keystone



Die Machtübernahme durch die Taliban hat grosse Unsicherheit bei weiten Teilen der Bevölkerung Afghanistans ausgelöst, insbesondere auch in der lokalen Forschungsgemeinschaft. Zur Unterstützung von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern, die in ihrem Land einer ernsthaften Bedrohung ausgesetzt sind, gibt es das Solidaritätsnetzwerk Scholars at Risk (SAR). Es vereint weltweit 500 Hochschulen, die Forschenden und ihren Familien einen temporären Aufenthalt ermöglichen, damit sie ihre wissenschaftliche Arbeit fortführen können. Der SNF unterstützt SAR im Rahmen seines Förderinstrumentes Scientific Exchanges. Hochschulen, die eine Person in Not aufnehmen wollen, können beim SNF ein Gesuch um finanzielle Unterstützung stellen. Davon Gebrauch gemacht hat beispielsweise die Universität Genf, die Forschende in den Bereichen Gesundheit und Geografie aufgenommen hat.

Revolutionäre Therapien

Fotos: Daniel Rihs/SNF(2)



Thomas Berger (rechts) von der Universität Bern und Nicola Aceto (links) von der ETH Zürich wurden mit den Schweizer Wissenschaftspreisen Marcel Benoist und Latsis 2021 ausgezeichnet. Thomas Berger erhielt den Preis für seine Arbeit auf dem Gebiet der internetbasierten Psychotherapien und Nicola Aceto für seine Forschung über die Bildung von Metastasen bei Krebserkrankungen. Der Benoist-Preis für wissenschaftliche Arbeiten, die für das menschliche Leben von Bedeutung sind, wurde in diesem Jahr in den Geistes- und Sozialwissenschaften verliehen. Der Latsis-Preis für herausragende Arbeiten von Forschenden unter 40 Jahren wurde im Gebiet der Biologie und Medizin verliehen.

Digitale, intelligente Schweiz

Themen wie digitale Landwirtschaft, Cybersicherheit und intelligente Städte werden die Schweiz künftig vermehrt beschäftigen. Welche 43 Technologien den Weg in die Zukunft weisen, beschreibt der Technology Outlook 2021 der Schweizerischen Akademie der Technischen Wissenschaften (SATW). Der Bericht bewertet die Bedeutung der Technologien für die Schweiz und vergleicht unser Land mit ausgewählten europäischen Ländern.

Forschungsstandort sichern

Wegen der Nicht-Assoziierung der Schweiz an Horizon Europe hat der Bundesrat dem SNF den Auftrag erteilt, Übergangslösungen zu erarbeiten. Forschende, die sich um einen ERC Advanced Grant bewerben wollten, können nun ein Gesuch für einen SNSF Advanced Grant einreichen. Diese Beiträge fördern innovative, risikoreiche Projekte in der Schweiz. Zudem gibt es einen temporären Ersatz für die Marie-Sklodowska-Curie Actions. Das neue SNF-Instrument Swiss Postdoctoral Fellowships richtet sich an junge Forschende, die höchstens acht Jahre Postdoc-Erfahrung haben. Ziel dieser Massnahmen ist es, die Attraktivität des Forschungsstandortes Schweiz zu sichern.

Auswahlverfahren erhält gute Noten

Für die 5. Serie der Nationalen Forschungsschwerpunkte hat der SNF 2018 mehr als 50 Vorschläge erhalten. Diese hat er dann einer intensiven wissenschaftlichen Prüfung unterzogen. Wie war die Qualität des Auswahlverfahrens, das der SNF durchgeführt hat? Eine externe Studie kommt nun zu einem positiven Schluss: Das Verfahren sei insgesamt gut organisiert gewesen und habe wie beabsichtigt funktioniert. Die Gesuchstellenden waren mehrheitlich zufrieden, sowohl mit der Sorgfalt der Bewertung als auch mit den Rückmeldungen. Gleichwohl ortet die Studie Verbesserungspotenzial. Zum Beispiel könnte der SNF noch klarer regeln, wie er Interessenkonflikte bei Mitgliedern der Evaluationsgremien vermeiden will. Seit Sommer 2020 sind die sechs Forschungsschwerpunkte der 5. Serie im Gang.

Nachhaltigkeit in Entwicklungsländern

Foto: zVg



Der SNF und die Direktion für Entwicklung und Zusammenarbeit (Deza) haben ihre Partnerschaft um zehn Jahre verlängert. Das Ziel: die Umsetzung der Agenda 2030 der Uno. Mit einem neuen thematischen Programm werden die beiden Organisationen transdisziplinäre und lösungsorientierte Forschung in Schwellen- und Entwicklungsländern finanzieren. Ausserdem unterstützt der SNF Netzwerke, die Forschende mit Nutzerinnen und Nutzern der Resultate zusammenbringen. Mit dem r4d-Programm haben SNF und Deza seit 2012 bereits mehr als 80 Forschungsprojekte in Ländern mit tiefem und mittlerem Einkommen gefördert. Viele Initiativen gehen auf das Programm zurück, so der Einsatz neuer Futterquellen in Geflügelbetrieben in Westafrika und die Entwicklung von Kokosfaserplatten für den Häuserbau auf den Philippinen.

Für mehr Forschung in Spitälern

Foto: Gaëtan Bally/Keystone



Gute medizinische Versorgung braucht wissenschaftliche Grundlagen. Allerdings hinkt die patientenorientierte klinische Forschung in Schweizer Spitälern der Grundlagen- und experimentellen Forschung hinterher und schneidet im internationalen Vergleich nicht so gut ab wie diese. Ein Weissbuch der Schweizerischen Akademie der Medizinischen Wissenschaften (SAMW) gibt Gegensteuer. Die Publikation beschreibt den Stand der klinischen Forschung in der Schweiz und formuliert Ziele, Empfehlungen und Massnahmen, wie die Spitäler die klinische Forschungskultur fördern und optimale Bedingungen schaffen können – zum Nutzen von Patientinnen, Patienten und der gesamten Gesellschaft.

Insektensterben aufhalten

Foto: Thomas Marent



In der Schweiz leben 40 000 bis 60 000 Insektenarten. Doch es geht ihnen nicht gut, wie der erste umfassende Zustandsbericht «Insektenvielfalt in der Schweiz» festhält, herausgegeben vom Forum Biodiversität der Akademie der Naturwissenschaften Schweiz. Demnach sind Vielfalt und Grösse der Insektenbestände seit Jahrzehnten stark zurückgegangen. Gründe dafür sind der Verlust an Lebensräumen sowie Überdüngung, Pestizide und Lichtverschmutzung. Auch die Klimaerwärmung und invasive Arten setzen die Insekten unter Druck. Mit einem «12-Punkte-Programm Insekten» wollen die Autorinnen und Autoren dem entgegenwirken. Dazu gehören die Einrichtung und Pflege von Schutzgebieten, die Aufwertung und Vernetzung von Lebensräumen und die Schaffung von Biodiversitätsförderflächen in der Landwirtschaft.

Horizonte 130, S. 36: «Wie das Männliche das kindliche Denken prägt»

Griffig oder affektiert?

Pascal Gygay empfiehlt, man solle die Welt mittels inklusiver Sprache ändern. Persönlich hätte ich geraten, abzuwarten. Typischerweise werden Ausdrücke erst fest in eine Sprache integriert, wenn sie neu, griffig, cool oder nützlich wirken. Wenn ein Ausdruck affektiert, kompliziert oder missverständlich wirkt, hält er sich nicht. Möglicherweise wird die inklusive Sprache mainstream. Wahrscheinlicher aber ist, dass alle in zwanzig Jahren zurückschauen und den Kopf schütteln. Missverständlich ist, wenn man schreibt «die Ökonomen» und damit einen Mann und eine Frau bezeichnet. Ich persönlich finde diesen Sprachgebrauch auch affektiert. Ich schüttle schon jetzt den Kopf.

Tony O'Sullivan, Basel

Erratum I

In der Bildlegende des Fokus «Sport im Labor» (Horizonte 130, S. 20) steht irrtümlicherweise, dass es sich um einen Laktose-test (für Milchzucker) handelt. Die Muskeln sondern aber Laktat (Milchsäure) ab.

Erratum II

In der Bildlegende des Artikels «Die Macht der akademischen Oligarchie» (Horizonte 130, S. 47) steht irrtümlicherweise, dass man auf dem Foto eine Ausstellung an der ETH im Jahr 1981 sieht. Das Foto wurde aber 1950 in Neukirchen in Deutschland aufgenommen.

Schreiben Sie uns Ihre Meinung

Sie möchten auf einen Artikel reagieren? Wir freuen uns über Ihren Kommentar auf Twitter @horizonte_de oder auf Facebook @horizontemagazine sowie Ihre Mail an redaktion@horizonte-magazin.ch – Leserbriefe bis spätestens am 10. Januar 2022.

Wissenschaft schafft Argumente. Empfehlen Sie Horizonte weiter!



Horizonte berichtet 4x im Jahr über die Schweizer Forschungslandschaft. Schenken Sie sich oder Ihren Freundinnen und Freunden gratis ein Abo.

Haben Sie eine neue Adresse oder Fragen zu Ihrem Abonnement? Dann wenden Sie sich an abo@horizonte-magazin.ch

Hier abonnieren Sie die Printausgabe:

horizonte-magazin.ch/abo



Horizonte

Das Schweizer Forschungsmagazin erscheint viermal jährlich auf Deutsch und Französisch. Die Online-Ausgabe erscheint auch auf Englisch. 34. Jahrgang, Nr. 131, Dezember 2021

horizonte-magazin.ch
redaktion@horizonte-magazin.ch

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

Bei Fragen und Änderungswünschen zu Ihrem Abonnement:
abo@horizonte-magazin.ch

Redaktion

Florian Fisch (ff),
Co-Leitung
Judith Hochstrasser (jho),
Co-Leitung
Astrid Tomczak-Plewka (ato)
Elise Frioud (ef)
Yvonne Vahlensieck (yv)

Gestaltung und Bildredaktion

Bodara GmbH,
Büro für Gebrauchsgrafik
13 Photo AG

Übersetzung

Weber Übersetzungen

Korrektorat

Birgit Althaler
Anita Pfenninger

Chefredaktion

Christophe Giovannini

Herausgebende

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

Akademien der Wissenschaften Schweiz

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

Der Schweizerische Nationalfonds fördert

im Auftrag des Bundes die Forschung in allen wissenschaftlichen Disziplinen. Er investiert jährlich rund eine Milliarde Franken. Anfang 2021 waren über 6000 Projekte im Gang, an denen knapp 20 000 Forschende beteiligt waren. Damit ist der SNF der wichtigste Forschungsförderer der Schweiz.

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.

Druck, Litho und Adressmanagement

Stämpfli AG, Bern und Zürich

klimaneutral gedruckt,
myclimate.org

Papier: Lessebo Rough White, Magno Star

Typografie: Caslon Doric, Sole Serif

Auflage

32 500 deutsch,
14 900 französisch

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

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

Wir streben gendergerechte Sprache an und verwenden deswegen beide generischen Formen sowie neutrale Formulierungen wie «Forschende».

Soll der IQ mit emotionaler Intelligenz ergänzt werden?

JA Das Konzept des Intelligenzquotienten wurde vor mehr als hundert Jahren entwickelt. Wie wir arbeiten, mit anderen interagieren und im Alltag leben, hat sich seither fundamental verändert. Dennoch messen wir den IQ

noch weitgehend nach denselben Kriterien. Wir müssen neue Ansätze finden, um die Intelligenz von Menschen im 21. Jahrhundert zu erfassen. Emotionale Intelligenz (EI) – die Fähigkeit, Emotionen bei sich und anderen zu erkennen, zu verstehen und zu regulieren – ist ein solcher Ansatz.

In IQ-Tests wird bewertet, wie Personen Zahlen, Symbole und logische Zusammenhänge erfassen und verarbeiten. Das alles sind kalte, leblose Dinge. Emotionen dagegen geben den Wahrnehmungen Farbe und verleihen Gegenständen eine andere Bedeutung, indem sie diese positiv oder negativ bewerten und komplexere kognitive Funktionen wie Aufmerksamkeit, Motivation und Kreativität aktivieren. EI braucht es, damit wir die Rolle der Emotionen im menschlichen Zusammenleben berücksichtigen können.

EI ist als eine Form von Intelligenz zu betrachten, die zwar mit dem IQ in einem Zusammenhang steht, sich vom IQ aber doch so stark unterscheidet, dass sie ein neues Konstrukt bildet. Zweifellos lassen sich mit dem IQ schulische Leistungen vorhersagen.

Andere wichtige Fähigkeiten deckt der IQ dagegen nicht ab, zum Beispiel, ob eine Schülerin den Draht zu Gleichaltrigen findet, sich gut integrieren kann oder die Schule als etwas Positives erlebt. Hier setzt die EI an.

EI gehört zu den Kompetenzen, die gemäss WHO notwendig sind, damit wir ein zufriedenes Leben führen und gedeihen können. Als sozial hochentwickelte Tiere verfügen Menschen über komplexe Fähigkeiten, mit denen sie andere verstehen, Gefühle äussern und die Ausdrucksformen des Gegenübers deuten können. Hier liegen die Kernaspekte der emotionalen Intelligenz als Prognosekonzept für die Qualität von Beziehungen. Wir alle wünschen uns ein sinnerfülltes Leben mit positiven Emotionen. EI trägt dazu bei, dieses Ziel zu erreichen, da sie die Grundlage für den Aufbau tragfähiger sozialer Bindungen bildet. Wollen wir, dass unsere Kinder ein glückliches und erfülltes Leben führen, sollten wir ihre emotionale Intelligenz stärker fördern als ihren IQ.

Foto: z/Vg



«Emotionale Intelligenz trägt dazu bei, ein sinnerfülltes Leben mit positiven Emotionen zu führen.»

Marina Fiori ist Leiterin des Forschungsfelds Lernprozesse und Unterstützung an der Eidgenössischen Hochschule für Berufsbildung und hat viele Artikel zu emotionaler Intelligenz publiziert.

NEIN Die Psychologie hat es sich seit jeher zur Aufgabe gemacht, Unterschiede zwischen Menschen zu systematisieren und zu quantifizieren. Dafür wurden Tests entwickelt, die bestimmten Qualitätskriterien genügen müssen.

Von Personenmerkmalen spricht man, wenn Testergebnisse über die Zeit und über Situationen hinweg stabil bleiben. Dies gelang zufriedenstellend für einige Charaktermerkmale, beispielsweise auf der Dimension Introversion-Extraversion, und es gelang sehr gut für das Merkmal Intelligenz. Darunter versteht man die Fähigkeit zum logischen Schlussfolgern und zur effizienten Informationsverarbeitung. Unterschiedlich gestaltete Testaufgaben zeigen hohe Korrelationen, was für eine allgemeine, inhaltsunabhängige geistige Leistungsfähigkeit spricht. Über die Lebensspanne hinweg bleiben Unterschiede in Intelligenztests sehr stabil.

Intelligenzaufgaben lassen sich auf einer sehr genau abgestuften Schwierigkeitsskala anordnen, und der IQ wird als Abweichung vom Durchschnittswert quantifiziert. Man kann deshalb nicht nur vorhersagen, dass eine Person mit höherem IQ bei Schulnoten oder einem anderen quantifizierbaren Kriterium mit grosser Wahrscheinlichkeit erfolgreicher sein wird als eine Person mit einem niedrigeren IQ. Auch der durchschnittliche Vorteil lässt sich quantifizieren, den man mit jedem zusätzlichen IQ-Punkt hat.

Solche Messqualitäten erreicht kein anderes psychologisches Konstrukt. Was als emotionale Intelligenz bezeichnet wird, ist schlicht Etikettenschwindel. Es ist der Versuch, die Reputation der kognitiven Intelligenzforschung zu nutzen, ohne Tests in entsprechender Qualität zu liefern. Probleme mit der Emotionsregulation erkennt man am Verhalten einer Person, Tests liefern selten zusätzliche Information. Ansonsten ist die Art und Weise, wie Emotionen unser Erleben und Verhalten beeinflussen, so vielfältig und so variabel, dass es anders als bei der kognitiven Intelligenz nicht gerechtfertigt ist, von einem Personenmerkmal zu sprechen.



Foto: Anne Gabriel-Jürgens/13 Photo

«Was als emotionale Intelligenz bezeichnet wird, ist schlicht Etikettenschwindel.»

Elsbeth Stern ist Professorin für empirische Lehr- und Lernforschung an der ETH Zürich und hat zahlreiche Bücher und Artikel zur kognitiven Intelligenz publiziert.

«Wir sind nun nicht mehr ausschliesslich von den grossen Publikationshäusern abhängig, die zuvor das Monopol über solche Veröffentlichungen besassen.»

Luis Velasco-Puffleau ist Musikwissenschaftler an der Universität Bern und Mitglied der Jungen Akademie. Dort setzt er sich unter anderem mit Open Access und dessen Auswirkungen auf den wissenschaftlichen Nachwuchs auseinander.

Seite 20