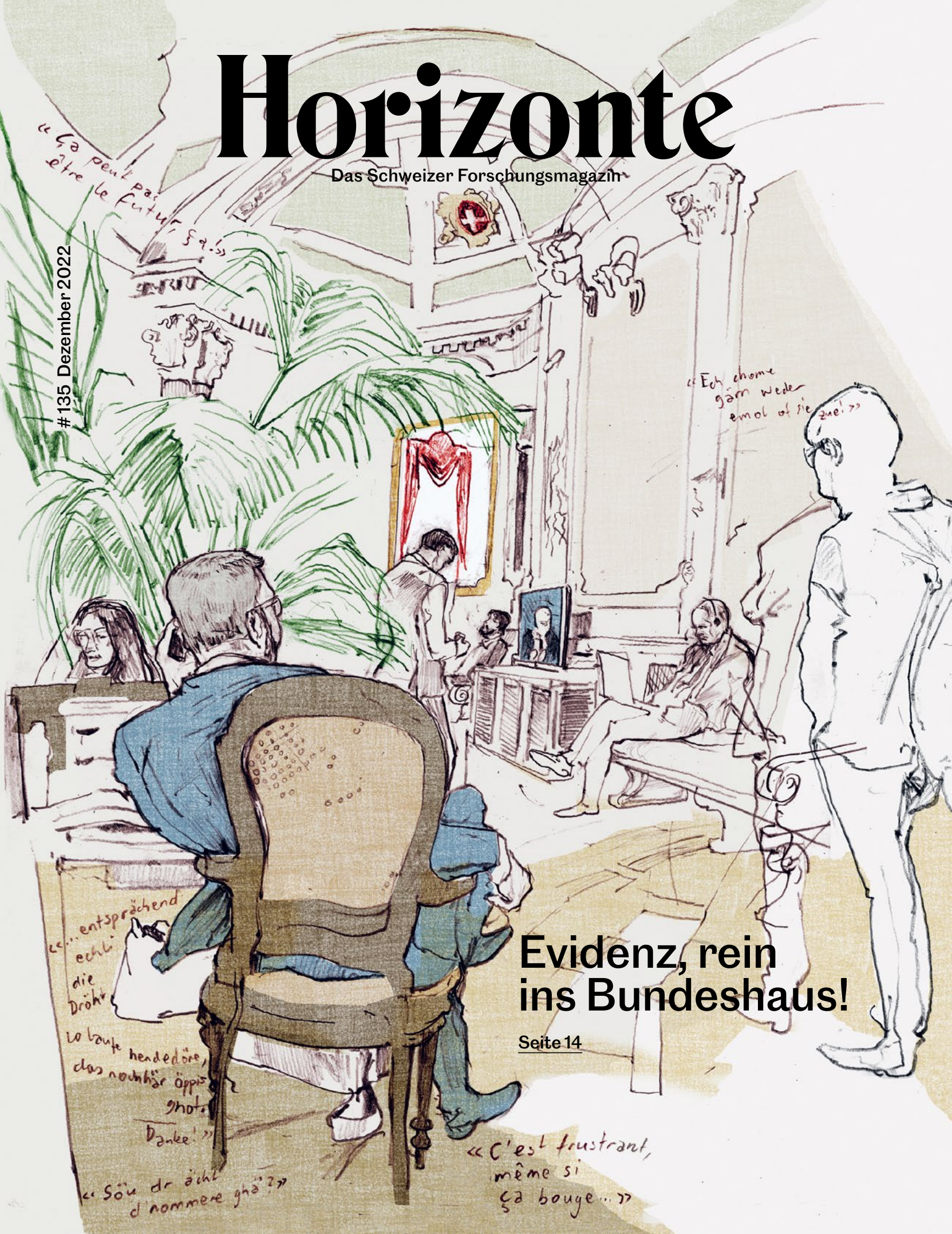
Horizonte

Das Schweizer Forschungsmagazin

#135 Dezember 2022



Evidenz, rein ins Bundeshaus!

Seite 14

Im Politdschungel braucht es Beharrlichkeit

Judith Hochstrasser
Co-Redaktionsleiterin

In diesem Horizonte präsentieren wir Ihnen Aussergewöhnliches: Künstler Christoph Fischer, der unseren Fokus zur Wissenschaft im Bundeshaus illustriert hat, war als Zeichner auf den Pressetribünen in den Ratssälen und in der Wandelhalle ein Exot. Die Mediensprecherin der Parlamentsdienste und ihre Kollegen jedenfalls können sich an keinen anderen Zeichner erinnern. Der Künstler wurde während der Herbstsession 2022 von ihnen erfreut und kompetent willkommen geheissen. Diese offene Haltung für Neues hat mitgeholfen, die vorliegende Ausgabe zu einer ganz besonderen zu machen.

In den Räumen, wo die politischen Entscheidungen fallen, gibt es klare Regeln dafür, was Journalisten und Fotografinnen – und eben auch Zeichner – dürfen und was nicht. So ist es ihnen etwa erlaubt, von den Pressetribünen das Geschehen zu beobachten, nicht aber, sich in die Ratssäle selbst zu begeben. In der Wandelhalle dagegen sind sie zugelassen. Das dient der Sicherheit aller und gewährleistet den reibungslosen Ablauf im Bundeshaus.

Weniger geordnet ist dagegen, wie Erkenntnisse aus der Forschung in die Köpfe und damit in die Argumente und Entscheidungen der Politiker gelangen. Die Vorgänge sind auch schwierig zu durchschauen. Als wir diesen Fragen nachgingen, haben wir Erstaunliches erlebt: Es brauchte sehr viel Beharrlichkeit, um die Vertreterinnen des Volkes dazu zu bringen, uns zu erzählen, wann Fakten aus der Forschung sie zu einem Meinungsumschwung bewegt haben. Sie scheinen fein austarieren zu müssen, ob sie den Eindruck erwecken wollen, dass sie zuverlässig an ihren Werten festhalten oder dass sie offen sind für neustes Wissen. Und welcher Eindruck ihnen wichtiger ist. Ausserdem habe ich ein wenig ernüchtert festgestellt: Erkenntnisse aus der Wissenschaft fliessen vor allem über die diffusen Kanäle der Bundesämter und Staatssekretariate in politische Vorgaben ein. In den politischen und juristischen Debatten zu neuen Gesetzesvorlagen im Parlament sind sie dagegen erodiert.

Die Recherche hat deutlich gemacht: Auch Forschende müssen beharrlich sein, um ihre Erkenntnisse real in die Gesellschaft einzubringen. Also brüllt gut, ihr Löwinnen und Löwen!

Fokus: Wissenschaft im Bundeshaus

16 Fallbeispiel Greenwashing
Wie Forschung konkret in die Politik einfliessen kann

18 Architektur des Wissens in Bern
Von Hearings, Kommissionen und hochgebildetem Personal

22 Stimmen aus dem Parlament
Fünf Köpfe erklären, welche Forschung sie warum überzeugt hat

25 Evidenzbasierte Politik
Betrachtung eines Kampfbegriffes

Links und Titelseite: In der Wandelhalle des Bundeshauses tauschen sich die Parlamentarierinnen und Parlamentarier miteinander aus. Oder vertiefen sich in ihre Laptops. Bis es jeweils heisst: Abstimmen!
Illustrationen: Christoph Fischer

4 Im Bild
Poesie im katastrophalen Versagen

6 Aus der Wissenschaftspolitik
Trauer um sterbende Gletscher, Reue über rassistische Geschichte, Angst vor auferstandenen Tieren

10 Aus der Forschung
Was der albanische Doppeladler, der ganz normale Journalismus und zu viel Wasser im Beton bewirken

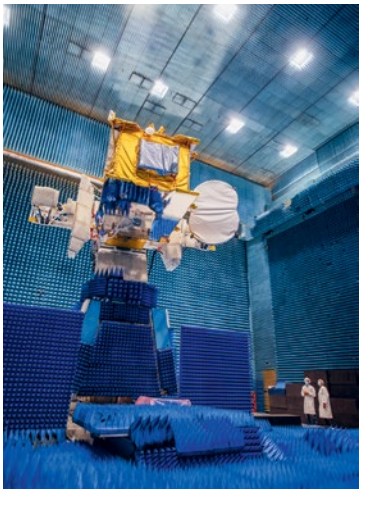
13 So funktioniert's
Putzroboter gegen Schrott im All

28 Reportage
Von schweisstreibenden Ausgrabungen im türkischen Sirkeli

32 Radar der Zukunft
Wie Entwicklungen in den Wissenschaften vorausgesagt werden

34 Forschung zum Mitmachen
Fünf Frauen und Männer erzählen, wie sie als Citizen Scientists helfen

38 IT-Sicherheit in Gefahr
Warum Quantencomputer die Kryptografie das Fürchten lehren



40 30 Billionen winzige Mitbewohner
Unser Mikrobiom ist das Forschungsobjekt der Stunde

42 Kein Glückshormon bei Kontakt
Bei «autistischen» Mäusen sind die Ursachen für die Krankheit vielfältig

43 Kein schöner Grasland
Weshalb unsere grünen Wiesen Tau und Nebel brauchen

44 Algorithmus verkuppelt
Viel wird lamentiert über Tinder und Co. – dabei ist alles anders

46 Porträt
Elisabeth Bronfen, die vielleicht bunteste Forscherin Zürichs

48 SNF und Akademien direkt
50 Rückmeldungen/Impressum

51 Debatte
Ist es schädlich, wenn Forschende das Publikum mit einem Witz an der Nase herumführen?

Fotos: Özge Sebzeci, S. Corvaja/ESA

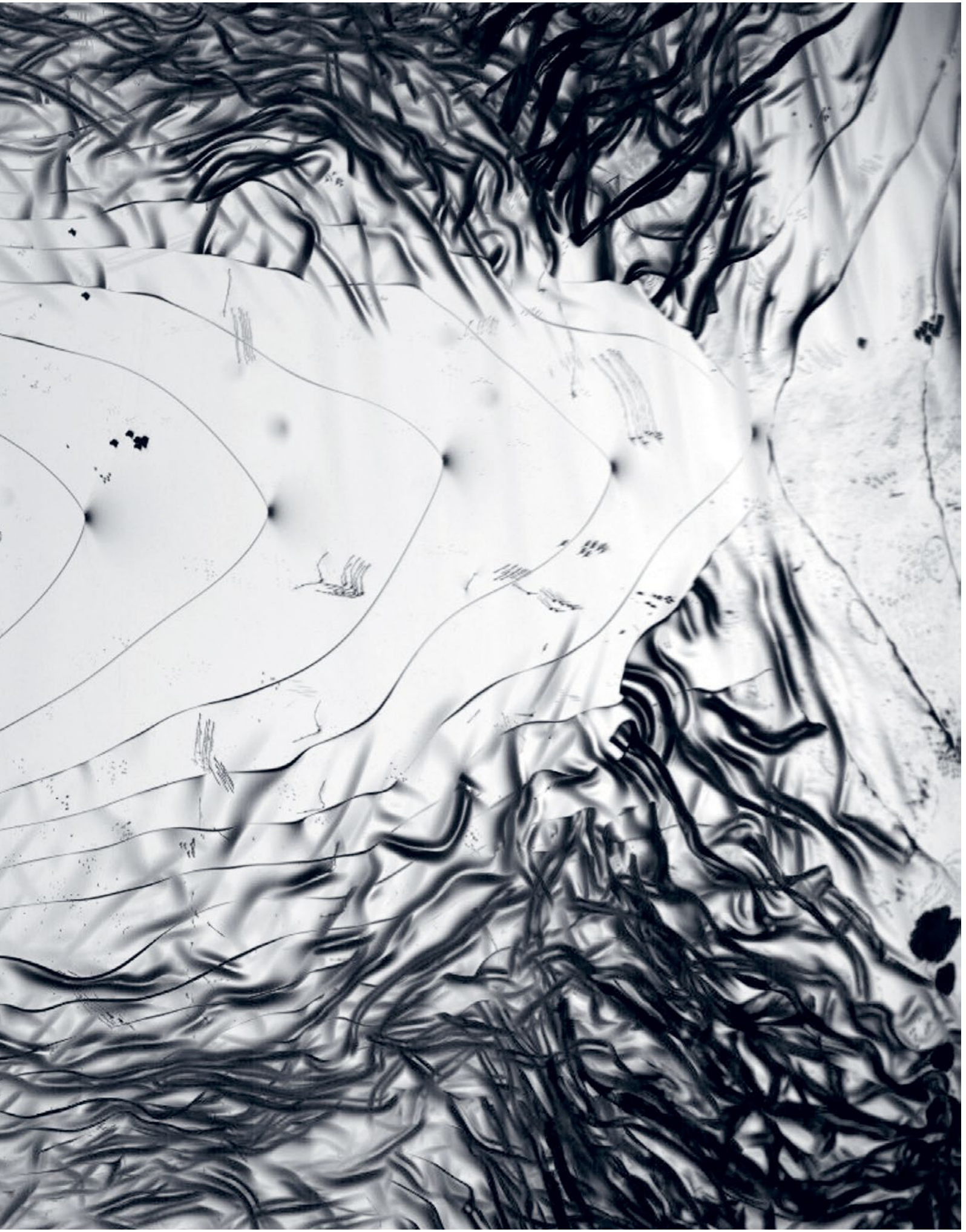
Horizonte berichtet über relevante Schweizer Forschung und diskutiert wissenschaftspolitische Fragen.
Die Artikel geben nicht unbedingt die Meinung der beiden Herausgeber wieder.

Materialbruch in Schön

Manchmal lehrt uns die Forschung Lektionen fürs Leben. Und manchmal visualisiert sie diese Lektionen – wie in diesem Bild. Die Botschaft lautet: Aus Brüchen kann etwas Schönes entstehen. Was aussieht wie ein sandiger Meeresboden mit Algen oder anderen Schlingpflanzen, ist nichts anderes als ein winziges Stück eines spröden Hydrogels, das gedehnt und anschliessend mit einer kleinen Kerbe versehen wurde. Dieser Schnitt löst etwas aus, das in der Forschung als «katastrophales Versagen durch Bruch» bezeichnet wird. Es bezeichnet den Zeitpunkt, an dem Ingenieurinnen und Ingenieure davon ausgehen, dass eine Struktur tatsächlich kaputtgegangen ist – wenn also beispielsweise ein Glas herunterfällt und zersplittert.

Die poetisch anmutende Aufnahme zeigt, wie sich der Bruch in Zeit und Raum fortbewegt – allerdings auf kleinstem Raum und innerhalb eines Wimpernschlags. Die Punkte in der Mitte zeigen die Kerbe, die feinen Linien den daraus resultierenden Bruch. Was sich wie kleine schwarze Würmer vom oberen und unteren Bildrand zur Kerbe hin schlängelt, sind Falten, die entstehen, wenn sich das Material durch die Bruchenergie aufbäumt. «Ich finde, das sieht wundervoll aus», sagt John Kolinski, Ingenieur und Leiter des Labors für die Mechanik weicher Oberflächen an der EPFL. Er und sein Team haben für die Aufnahme eine Hochgeschwindigkeitskamera verwendet, die 13 000 Fotos pro Sekunde schiessen kann. Diese Kamera haben sie mit einer Hochleistungs-LED-Lampe synchronisiert und auf ein Mikroskop montiert. Aus den einzelnen innert Millisekunden aufgenommenen Bildern ist dann diese Komposition entstanden. «Sie unterstreicht die Kraft von visuellen Eindrücken, die einen innehalten lassen und Lust auf mehr machen», wie die Jury des Wettbewerbs für wissenschaftliche Bilder des Schweizerischen Nationalfonds festhält, welche die Aufnahme mit einer Auszeichnung gewürdigt hat. Für Kolinski ist diese eine «wertvolle Anerkennung für das, was ich an meinem Forschungsgebiet besonders liebe: Es ist zugänglich, greifbar und sichtbar.»

Astrid Tomczak-Plewka (Text),
John Kolinski (Bild)



Aufgeschnappt

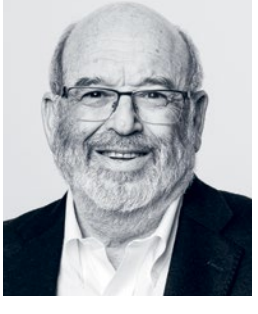
«Sind wir alle zur Einsamkeit verdammt?»

Fotos: zVg

Die Doktorandin Jolene Tan hat Singapur verlassen, um in Australien zu doktorieren. Dort hat sie sich nicht nur wegen der fremden Umgebung allein gefühlt, sondern auch wegen der kompetitiven und beurteilenden Kultur an der Universität. In Nature beschreibt sie, dass es ihr geholfen hat, offen darüber zu reden.

«Vergesst nie: Wissenschaft analysiert, Politik entscheidet»

Der neuseeländische Präsident des Internationalen Forschungsrates, Peter Gluckman, hat im französischen Magazin La Recherche Stellung bezogen zur Zusammenarbeit zwischen Politik und Wissenschaft. Dabei warnt er: «Politikerinnen und Politiker können mit Unsicherheiten viel besser umgehen als die Forschenden selbst.»



Das schwere Erbe der Rassenforschung

Der britische Naturforscher Francis Galton hat im 19. Jahrhundert unter anderem den Fingerabdruck als zuverlässige Identifizierungsmethode entdeckt. Er ist aber auch einer der Väter der Eugenik und vertrat die Ansicht, dass «die Menschheit durch selektive Züchtung der würdigsten, intelligentesten und begabtesten Menschen verbessert werden könne», wie es Nature beschreibt. Die Fachzeitschrift hat im Jahr 1904 einen Artikel publiziert, in dem Galton behauptete, er könne die «Verteilung von Erfolgen und natürlichen Fähigkeiten» in Familien der britischen Royal Society bewerten. Sein Fazit: «Es muss aussergewöhnlich begabte Familien geben, deren Rasse eine wertvolle Bereicherung für die Nation ist.» Jetzt setzt sich die 1869 gegründete britische Fachzeitschrift in einem grossen Beitrag mit dieser Vergangenheit auseinander. Auch Herausgeber Richard Gregory, der Nature von 1919 bis 1939 leitete, habe Leitartikel mit «verwerflichen und rassistischen Ansichten» veröffentlicht, wie etwa jenen aus dem Jahr 1921, in dem er behauptete, dass «die hochzivilisierten Rassen Europas und Amerikas Jahrhunderte der Entwicklung hinter sich haben», im Gegensatz zu «weniger fortgeschrittenen Rassen». Nature räumt ein, mitverantwortlich zu sein für den «eugenischen Schatten» jener Zeit.

«Wir sind mitverantwortlich für den eugenischen Schatten.»

Viele Forschungsinstitutionen haben bis weit ins 20. Jahrhundert hinein rassistische Wissenschaft unterstützt. Auch in der Schweiz wurde Rassenforschung gefördert, dazu gehörte auch der SNF, wie der Historiker und Experte für das Thema Pascal Germann in der Zeitschrift Tangram sagte. Ein weiteres Beispiel ist das Institut für Anthropologie der Universität Zürich. Dessen Forscher vermassen zu Beginn des 20. Jahrhunderts in europäischen Kolonien wie Deutsch-Neuguinea – oft in Begleitung von Soldaten – Körpergrösse, Schädelumfang oder Gesichtswinkel der Einheimischen. Eine demütigende Prozedur, wie Historiker Germann auf Swissinfo erklärte. *jho*

Wissenschaft schafft Argumente. Empfehlen Sie Horizonte weiter!

Horizonte berichtet 4× 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

Standpunkt

«Man hat schon eine Beziehung zu den Gletschern»

Je weniger der Glaziologe misst, desto mehr wollen die Medien wissen: Matthias Huss von der ETH Zürich beobachtet und kommuniziert seit Jahren hartnäckig die grosse Gletscherschmelze. 2022 war alles extremer denn je.

Matthias Huss, Sie haben diesen Sommer mit einem Tweet viel Aufmerksamkeit erregt. Es ging um das bittere Ende der Messungen am Corvatschgletscher. Haben Sie das erwartet?
Bei Tweets weiss man ja nie so richtig. Wobei Gletscher derzeit viel Aufmerksamkeit bekommen. Im Herbst hat unser Bericht zur Gesamtschmelze der Schweizer Gletscher 2022 viel internationales Echo gefunden. Ich war überrascht, wie weit die Meldung gegangen ist.

Warum wohl so viel Resonanz?
Die Gletscherschmelze bringt die Klimaerwärmung besonders anschaulich auf den Punkt. Zudem verbinden die Menschen Gletscher mit Positivem aus den Ferien, von Wanderungen.

Sie waren bei SRF zu sehen, in der BBC, bei CNN. Mögen Sie diese Arbeit?
(Lacht.) Gute Frage. Damals war es sehr intensiv. Ich habe tagelang fast nichts anderes gemacht, als Interviews zu geben. Dabei bin ich eigentlich für die Wissenschaft angestellt. Ich hatte irgendwann schon ein bisschen genug.

Trotzdem kommunizieren Sie hartnäckig.
Beim Gletschermessnetzwerk Glamos bekommen wir Bundesgelder. Ich sehe es als unsere Verantwortung, die Resultate an die Bevölkerung zurückzugeben, und mache Medienarbeit eigentlich sehr gerne.

ETH-Glaziologe Matthias Huss, Leiter des Schweizer Gletschermessnetzes Glamos, ist von der diesjährigen Schmelze schockiert. Foto: zVg

Ihre Forschung ist zum Symbol für den verlorenen Kampf gegen die Erwärmung geworden. Wie geht es Ihnen dabei?
Das Ende des Pizolgletschers im vergangenen Jahr hat mich persönlich sehr getroffen. Das war mein Baby. Dort hatte ich vor 16 Jahren als junger Forscher angefangen. Man hat schon eine Beziehung zu den Gletschern, es macht traurig, ihr Sterben zu erleben.

Sie sind sehr aktiv auf Twitter und verwenden starke Adjektive wie «beyond extreme», «shocking». Da droht der Alarmismus-Vorwurf.
(Lacht.) Wir haben kürzlich im Team darüber diskutiert. Es sind starke Begriffe, ja. Aber wenn wir sie nicht jetzt brauchen können, wann dann? Das Ausmass des diesjährigen Eisverlustes von sechs Prozent des verbleibenden Volumens hat mich echt schockiert. Mir hat niemand Alarmismus vorgeworfen.

Oder Aktivismus?
Ich betrachte mich nicht als aktivistisch. Auch wenn ich die Anliegen des Klimaschutzes als Privatperson unterstütze, muss ich als Wissenschaftler meine Meinung unabhängig sagen können, aufgrund von Evidenz. Deswegen habe ich auch nicht im Komitee der Gletscherinitiative mitgemacht, als ich angefragt wurde. Die Evidenz muss ich aber so rüberbringen, dass sie nicht versickert.

Wie behalten Sie die Motivation, wo die Gletscher wortwörtlich bachab gehen?
Das steigert meine Motivation eher. Der Courant normal kann langweilig sein. Die Extremjahre zeigen, wie gewaltig die Veränderungen sind. Und bekräftigen die Wichtigkeit der Daten, um den Verlust festmachen und kommunizieren zu können. *jho*

Der Tasmanische Tiger ist 1936 ausgestorben. Foto: National Archives of Australia

Beuteltier soll nicht auferstehen

Vielleicht gibt es bald wieder Tasmanische Tiger. In Australien versucht das Unternehmen Colossal Biosciences, die ausgestorbene Beuteltierart zum Leben zu erwecken, indem es das Genom eines heute noch lebenden Beuteltiers verändert und damit den Embryo eines Tasmanischen Tigers erzeugt. Auf ähnliche Weise haben Forschende bereits versucht, das Wollhaarmammut auferstehen zu lassen. The Guardian warnte in einem Leitartikel vor diesen Versuchen. Mehrere sind bereits gescheitert, und es gibt Zweifel an der Durchführbarkeit. Noch beunruhigender sind aber mögliche Auswirkungen bei einem Erfolg: Die veränderten Gene könnten durch die natürliche Selektion beeinflusst oder auf wilde Arten übertragen werden und sich der Kontrolle der Forschenden entziehen. Die Wissenschaft solle sich besser um den Schutz bedrohter Arten bemühen. *ef*

USA wollen schnelleren Open Access

Die Resultate der von Steuerzahlenden in den USA finanzierten Forschung sollen nicht mehr hinter Paywalls von Wissenschaftsverlagen versteckt, sondern für alle sofort und kostenlos zugänglich sein. Wie wichtig das Prinzip Open Access ist, zeigte sich während der Covid-19-Pandemie, als die entsprechenden Publikationen meistens frei zugänglich waren. Die US-Regierung möchte, dass dies bald auch bei allen anderen Themen passiert – und zwar nicht, wie bisher, erst nach zwölf Monaten. Die steuerfinanzierten Förderagenturen müssen nun bis Ende 2024 Pläne dafür ausarbeiten.

Der europäische Plan S schreibt den sofortigen und kostenlosen Zugang bereits seit 2021 vor, der Schweizerische Nationalfonds ist ihm im Juni 2022 beigetreten. Wie die Pläne in den USA gestaltet werden, ist noch offen: Entweder müssen die Verlage freien Zugang gewähren (goldener Weg), oder die Forschenden müssen Kopien in Repositorien sofort zur Verfügung stellen (grüner Weg ohne Embargo). In den USA werden die Verträge mit den Verlagen nicht national ausgehandelt. Deswegen ist unklar, wie der Prozess bezahlt werden soll. Gemäss der Online-Zeitschrift Inside Higher Ed sagt die Regierung, sie möchte «einen gewissen Druck nach unten auf die Verlage ausüben». Sie schätzt die Kosten auf 2000 bis 3000 US-Dollar pro Artikel, wobei sie für die Verlage zwischen 200 und 1000 US-Dollar betrügen, was diese als unrealistisch beurteilen.

Vermutlich werden die Forschenden die zusätzlichen Publikationskosten in die Anträge schreiben. Roger Schonfeld von der akademischen Beratungsfirma Ithaka sagte dazu gegenüber Inside Higher Ed: «Einige Wissenschaftlerinnen werden das tun. Andere werden sich fragen: ‹Wenn ich eine Million Dollar erhalte, soll ich 100 000 davon in einen Postdoc investieren oder in Open-Access-Gebühren?› Viele werden den Postdoc vorziehen.» *ff*

Wenn Forschende im Netz beschimpft werden

Nature hat eine Art Guideline für Forschende zum Umgang mit Online-Angriffen präsentiert. «Auch in der Wissenschaft gibt es **hitzige Debatten,** und dieser Prozess ist **für die wissenschaftliche Integrität von grundlegender Bedeutung.»** Ins Kreuzfeuer könnten insbesondere Forschende geraten, die sich mit dem Klimawandel oder der Gesundheit – etwa Impfstoffen – beschäftigen. Wenn Forschende befürchten, beschimpft zu werden, verzichten sie möglicherweise lieber darauf, ihr Wissen in sozialen Medien zu teilen. Damit es nicht so weit kommt, rät die Fachzeitschrift den Forschenden beispielsweise, **genau zu prüfen, welche persönlichen Informationen sie online preisgeben,** selbst keine beleidigenden Inhalte zu teilen sowie Belästigungen zu dokumentieren oder davon Abstand zu gewinnen, indem sie offline gehen. *ef*

Ernstfall

Illustration: Tom Gauld / Edition Moderne

Fotos: Keystone, Goran Basic, ZVG

Köpfe

Sucht den Ursprung des Lebens

Den Genfer Nobelpreisträger **Didier Queloz** zieht es nach Zürich: Am neuen Centre for Origin and Prevalence of Life an der ETH Zürich will der **Astrophysiker** herausfinden, ob das Leben auf der Erde einzigartig ist. Unter seiner Leitung werden über 40 Forschungsgruppen grossen Fragen auf den Grund gehen: Welche chemischen und physikalischen Prozesse haben die Entstehung von lebendigen Organismen ermöglicht? Auf welchen Planeten könnte es Leben geben? Wie entsteht auf Planeten eine Umgebung, in der sich Leben dauerhaft etablieren kann? Welche sonstigen Formen von Leben könnte es noch geben? Queloz wird zudem ab 2023 die Stiftung Marcel Benoist präsidieren, die jedes Jahr quasi den Nobelpreis der Schweizer Wissenschaft verleiht. Er löst damit Bundesrat Guy Parmelin ab. *ato*

Hat nichts gegen Dreadlocks

Henri-Michel Yéré, Basler Historiker und Soziologe, findet in der NZZ: «Wenn nur noch gewisse Leute gewisse Kunstformen praktizieren dürfen, dann ist das das Gegenteil von Kunst.» Die Diskussionen um Dreadlocks etwa seien ein Symptom und verwiesen auf Probleme, die tiefer lägen – etwa, dass in unserer Gesellschaft Angehörige von Minderheiten zu wenig in Machtpositionen repräsentiert sind. Yeré, der in Abidjan in der Elfenbeinküste geboren wurde, erklärt zudem: «Wenn man in den Strassen von Abidjan Dreadlocks trägt, ist man entweder ein Künstler oder jemand, der etwas mit Drogen zu tun hat. Die Frisur bedeutet überall etwas anderes, und die Bedeutungen wandeln sich.» *ato*

Erklärt, was Recht ist

Andrea Büchler, Zürcher Rechtsprofessorin, hat in der Annabelle begrüsst, dass beim neuen Scheidungsrecht «gleichstellungspolitisch das richtige Signal» ausgesendet wurde. Aber «Gleichstellung könne nicht erst mit der Scheidung beginnen». Die Präsidentin der Nationalen Ethikkommission äusserte sich zudem in der NZZ zur genetischen Veränderung von Embryonen mittels der «Genschere» Crispr. Sie geht davon aus, dass sie deren breite Anwendung noch erleben wird – etwa zur Therapie von Embryonen mit problematischen genetischen Anlagen. Allerdings müssten noch ethische Fragen geklärt und die Bedeutung einzelner Gene für Krankheiten noch besser erforscht werden. *ato*

Zahlen

300

Millionen US-Dollar

möchten die **Länder der Afrikanischen Union in einen Fonds für Wissenschaft, Technologie, Innovation und Bildung investieren.** Das haben die entsprechenden Minister an einem Treffen in Johannesburg beschlossen.

14%

der vom **ERC** im Rahmen von Horizon 2020 **finanzierten Projekte förderten den sogenannten grünen Wandel,** also die Bekämpfung der Erderwärmung, den Schutz der Biodiversität, saubere Energie, nachhaltige Mobilität und eine gesicherte Nahrungsmittelversorgung.

50

Jahre

wird es dauern, **bis die Ozonschicht wieder so dick ist wie vor den 1980er-Jahren,** sagen Forschende gemäss einem Online-Artikel der Deutschen Welle. Wenn denn die Vorgaben der internationalen Verträge weiterhin eingehalten werden.

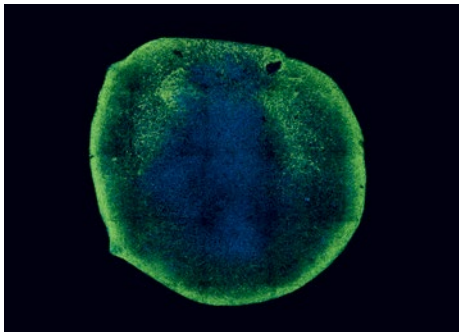
80%

der **Akademiker und Akademikerinnen** an allen US-Universitäten **erhielten ihr Doktorat an nur 20 Prozent der Universitäten,** zeigt eine in Nature publizierte Studie über die Ungleichheiten an US-Hochschulen zwischen 2011 und 2020.

Aktives Mini-Hirn

Nur vier Millimeter massen die Zellklumpen im Durchmesser, für manche Experimente zerschnitten die Forschenden die Gebilde sogar in noch winzigere Scheiben. Die SNF-geförderte Neurowissenschaftlerin Stella Glasauer hat diese Hirnorganoide aus menschlichen Stammzellen gezüchtet. Ihr Team um Kenneth Kosik von der University of California in Santa Barbara stellte fest, dass sich darin funktionelle Netzwerke aus Nervenzellen entwickeln, ähnlich wie im menschlichen Denkorgan.

Ihr Kollege Tal Sharf hat die Organoide mit je über 26 000 Elektroden versehen, wobei die elektrische Aktivität von jeweils über tausend Elektroden simultan aufgezeichnet wurde. So konnten die Forschenden die Nervenimpulse nicht nur genau lokalisieren, sondern auch die zeitliche Abfolge der winzigen Feuerwerke registrieren.



Gewebekugel mit grün markierten Hirnzellen und blauen Zellkernen. Foto: Gabriel Luna

Bereits nach zwei Wochen entstanden elektrische Impulse zwischen den Nervenzellen, die im Laufe der Monate zunahmen und sich mehr und mehr in ihrer Stärke und ihrem zeitlichen Ablauf synchronisierten. Das Team schlussfolgert daraus, dass die Nervenzellen funktionell miteinander interagierten. Mit dem Beruhigungsmittel Diazepam konnten sie sogar die Aktivität der Netzwerke verändern.

Künftig möchten die Forschenden damit vor allem neurologische Entwicklungsstörungen erforschen. «Noch aber entsprechen die Mini-Organe nur der Hirnrinde des menschlichen Denkorgans», so Glasauer. Daher lassen sich die Ergebnisse nur bedingt auf das gesamte Gehirn des Menschen übertragen. *Astrid Viciano*

T. Sharf et al.: Functional neuronal circuitry and oscillatory dynamics in human brain organoids. Nature Communications (2022)

Shaqiris Geste führte zu Solidarität mit Leuten mit kosovo-albanischen Wurzeln. Foto: Fabien Sorin

Doppeladler gegen Vorurteile

Fussballfans erinnern sich an Xherdan Shaqiris umstrittene Geste an der letzten WM: Beim Torjubel im Spiel gegen Serbien formte der Schweizer mit kosovo-albanischen Wurzeln mit den Händen einen Doppeladler, Albaniens Wappentier. Die Empörung im Land war gross. Und die Fifa liess den Fall unerlaubter politischer Symbolik untersuchen.

Eine unerwartete Folge stellen nun Politologen aus Bern und Neuenburg fest: Die Einladungsrate für Wohnungsbesichtigungen stieg für Menschen aus dem Kosovo nach dem Spiel während dreier Monate um sechs Prozentpunkte auf 75 Prozent; sie näherte sich damit jener für die Schweizer Wohnungssuchenden an. So das Resultat einer damals gerade durchgeführten Studie, die den Einfluss von ausländisch tönenden Namen auf dem Wohnungsmarkt erhob. Dafür verschickten die Forschenden 11 930 Wohnungsanfragen mit schweizerisch und fremd klingenden Nachnamen.

Die Zunahme an Einladungen für Personen aus dem Kosovo fiel statistisch deutlich aus, sagt Erstautor Daniel Auer. Damit habe sich die Debatte um die Loyalität der Fussballer klar antidiskriminierend ausgewirkt. «Eine Erklärung wäre, dass sich die Schweizerinnen und Schweizer mit ihren Spielern solidarisierten: gegen die Fifa und gegen den grossen Nachbarn Serbien», so Auer. Zumindest habe die Doppeladler-Geste dazu beigetragen, dass die kosovarische Perspektive besser wahrgenommen wurde – wenn auch vielleicht nur vorübergehend. *Christoph Dieffenbacher*

Daniel Auer, Didier Ruedin: How one gesture curbed ethnic discrimination. European Journal of Political Research (2022)

Kristalle berechnen, Energie sparen

Praktisch alle **elektronischen Geräte** basieren auf kristallinen Materialien, die Elektrizität und Wärme leiten. Um deren Stromverbrauch zu reduzieren, könnten **bestehende Materialien optimiert** und neue entdeckt werden. Ein Team der Harvard-Universität, darunter die vom SNF geförderte Physikerin Natalya Fedorova, hat dafür eine Software entwickelt: Sie sagt **Transporteigenschaften von komplexen Kristallen** akkurat voraus und ermöglicht schnelle Computeranalysen. *yv*

A. Cepellotti et al.: Phoebe: a high-performance framework for solving phonon and electron Boltzmann transport equations. Journal of Physics: Materials (2022)

Fischschuppen reinigen Wasser

«Weltweit hat ein Drittel der Stadtbevölkerung keinen Anschluss an eine Kanalisation, vor allem in Ländern mit niedrigen Einkommen», sagt Linda Strande vom Wasserforschungsinstitut Eawag. Deswegen brauche es dringend **günstige Methoden** mit kleinem ökologischem Fussabdruck, um das mit Fäkalien, Toilettenpapier und vielem mehr verschmutzte sogenannte **Schwarzwasser** zu reinigen.

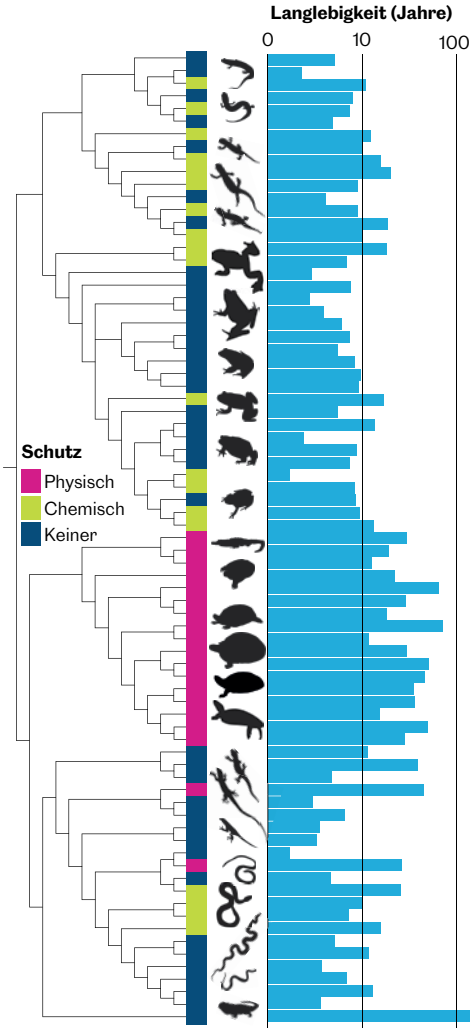
Eine Möglichkeit ist, die Schmutzpartikel durch Zugabe von Substanzen zu Flocken zu binden, die dann absinken. Das Team von Strande hat dazu mehrere sogenannte **Konditionierungsmittel** getestet, die lokal aus biologischen Quellen hergestellt werden könnten – etwa Chitin, das sich **aus Abfallprodukten wie Fischschuppen** gewinnen lässt. Überraschenderweise funktionierten diese genauso gut wie synthetische Substanzen. Sensoren sollen nun den Schmutzgrad messen, um die richtige Menge an Konditionierungsmitteln zu berechnen. *yv*

K. Shaw, M. Vogel et al.: Towards globally relevant, small-footprint dewatering solutions: Optimal conditioner dose for highly variable blackwater from non-sewered sanitation. Journal of Environmental Management (2022)

Blickfang

Wer lebt am längsten?

Wechselwarme Tiere können ein **hohes Alter** erreichen. Forschende mit Schweizer Beteiligung haben aus aller Welt Daten zu **Stammbaum und Langlebigkeit** (türkise Balken) von 77 Amphibien- und Reptilienarten zusammengetragen. **Die Schildkröten haben dabei die Nase vorn.** Positiv scheinen sich unter anderem Schutzmechanismen auszuwirken – vor allem **Panzer** (rosa markierte Arten) oder **Toxine** (grün markiert) bei Salamandern und Schlangen. *ff*



B. A. Reinke et al.: Diverse aging rates in ectothermic tetrapods provide insights for the evolution of aging and longevity. Science (2022)

Ohne reguläre Recherche keine Investigation

In der öffentlichen Wahrnehmung geniesst der investigative Journalismus ein besonders hohes Ansehen. «Die akademische Forschung zementiert diese Vorstellung, indem sie sich auf Artikel mit umfangreichen Recherchen und Auszeichnungen konzentriert. Wir entkräften diesen Mythos, indem wir das Genre neu definieren und aufzeigen, dass Investigationen weitgehend auf den regulären Journalismus angewiesen sind», erklärt Lena Würgler, Erstautorin einer Studie über Investigativjournalismus in der Romandie.

> «So konzentriert sich die gesamte Energie auf bestimmte Fälle, womit ein Teil der Gesellschaft der Beobachtung entgeht.»

Die Kommunikationswissenschaftlerin der Universität Neuenburg hat den Investigativjournalismus als Ökosystem untersucht. Die Grundlage bildeten 186 Reportagen, die von Januar bis September 2018 in sechs Westschweizer Zeitungen erschienen sind, und 23 Interviews mit Investigativjournalisten. Davon ausgehend rekonstruierte sie die sogenannte Nahrungskette dieses Genres, indem sie dem Ursprung der Berichte nachging: Medienmitteilungen, Reportagen, Leaks, Tipps und so weiter. Dann teilte sie die investigativen Artikel in zwei Kategorien ein: reaktiv und proaktiv. Das Ergebnis: Der Westschweizer Investigativjournalismus ist überwiegend reaktiv. Meistens gibt es keine eigene Agenda, sondern bereits bekannte Fakten werden genauer untersucht. Dies untermauern auch die Interviews mit den investigativen Medienschaffenden. «Sie werten den regulären Journalismus zwar ab, wenn sie Investigation theoretisch definieren, bei eigenen konkreten Recherchen schätzen sie ihn aber als Ausgangspunkt und betrachten ihn als fruchtbare Quelle.»

Die Studie zeigt auch eine Rückkopplungsschleife: Häufig löst eine investigative Untersuchung weitere Untersuchungen aus, die wiederum das Ökosystem Investigativjournalismus nähren. Eine Schleife mit Vor- und Nachteilen: «Je stärker das Ökosystem wird, desto grösser ist die Legitimität des gesamten Berufsstandes», sagt Würgler. «Jedoch konzentriert sich so die gesamte Energie auf bestimmte Fälle, womit ein Teil der Gesellschaft der Beobachtung entgeht.» *Kalina Anguelova*

L. Würgler et al: How do investigative journalists initiate their stories? Exploring the investigative ecosystem of Switzerland. Taylor and Francis Online (2022)

Für Serienjunkies

Beim Binge-Watching ist die Wissenschaft uneins. «Mal wird es problematisiert, dann glorifiziert», sagt Medienforscherin Dominique Wirz. Ihr Team von der Universität Freiburg hat eine Studie unter realistischen Bedingungen durchgeführt: Die 80 Teilnehmenden durften eine Serie aussuchen und zu Hause schauen – drei Folgen am Stück oder nur eine pro Tag.

Das Ergebnis der Befragung danach: Mehrere Episoden hintereinander sind nicht unterhaltsamer als nur eine einzelne. Warum tun wir es dennoch so gerne? «Oft hat man abends ein freies Zeitfenster vor dem Zubettgehen, das sich gut mit mehreren Folgen füllen lässt», vermutet Wirz. Die Suchtgefahr dabei sei gering, wie eine weitere Studie zeige: Nur wenige betreiben Binge-Watching so exzessiv, dass es ihr Leben negativ beeinflusst. *yv*

D. Wirz et al.: The More You Watch, the More You Get? Re-Examining the Effects of Binge-Watching on Entertainment Experiences. Journal of Media Psychology (2022)

DNA des alten Ägyptens

Bei der Mumifizierung verstauten die alten Ägypter **Organe wie Leber und Lunge** in sogenannten Kanopen. Forschende haben den **Inhalt solcher Krüge** nun interdisziplinär untersucht – zum Beispiel radiologisch und erstmals auch mit DNA-Analysen. Aufgrund des **fragilen Zustands des Gewebes** und der unbekannten Konservierungsmittel sei dies zwar anspruchsvoll, war nun aber grundsätzlich möglich, so Projektleiter Frank Rühli von der Universität Zürich. *yv*

Foto: Copyright: IEM, Universität Zürich (Kanope CG 4400, Ägyptisches Museum Kairo)

E. Rayo et al.: Metagenomic analysis of Ancient Egyptian canopic jars. American Journal of Biological Anthropology (2022)

Foto: Halfdark/Getty Images

Gute Lüftung im OP ist wichtig.

Weniger Wundinfektionen

Im OP gelangen manchmal Bakterien über die Luft in eine Wunde. Welche Rolle dabei durch die **Lüftung ausgelöste Verwirbelungen** spielen, untersuchte eine schweizweite Studie bei mehr als **160 000 Eingriffen in 182 Räumen.** Verlief der Luftstrom mit weniger Turbulenzen, so traten nach gewissen Eingriffen deutlich weniger Infektionen auf. Durch Anpassung der Lüftungsanlagen könnten womöglich viele **Wundinfektionen vermieden** werden, so Bernard Surial vom Berner Inselspital. *yv*

B. Surial et al.: Better Operating Room Ventilation as Determined by a Novel Ventilation Index is Associated with Lower Rates of Surgical Site Infections. Annals of Surgery (2022)

Sprunghafte Korrosion von Stahlbeton

Schon lange ist bekannt, dass die Korrosion von Stahl in porösen Medien wie Beton nur dann rasch abläuft, wenn ein bestimmtes Mass an Feuchtigkeit vorhanden ist. Jedoch schwankt der Feuchtezustand in diesen Materialien stetig. Der Einfluss dieser Dynamik auf die Korrosion fand bis anhin wenig Beachtung. Ein Team um Ueli Angst von der ETH Zürich konnte gemeinsam mit dem PSI erstmalig visualisieren, dass sich die Wasseraufnahme massgeblich auf die Korrosion der Stahlarmierung auswirkt.

Dafür haben die Forschenden ein Stück Mörtel mit Neutronen durchleuchtet, um den Weg des Wassers durch die Poren sichtbar zu machen. Zeitgleich verfolgten sie mittels elektrochemischer Messungen die Korrosion des darin eingebetteten Stahls und erkannten: Während die Korrosion im trockenen Mörtel vernachlässigbar ist, steigt diese genau in dem Moment, in dem das Wasser den Stahl berührt, auf eine in der Praxis relevante Geschwindigkeit von rund dreissig Mikrometern pro Jahr an. «Die Korrosion wird durch das eintretende Wasser regelrecht angeknipst», so Angst.

> «Die Korrosion wird durch das eintretende Wasser regelrecht angeknipst.»

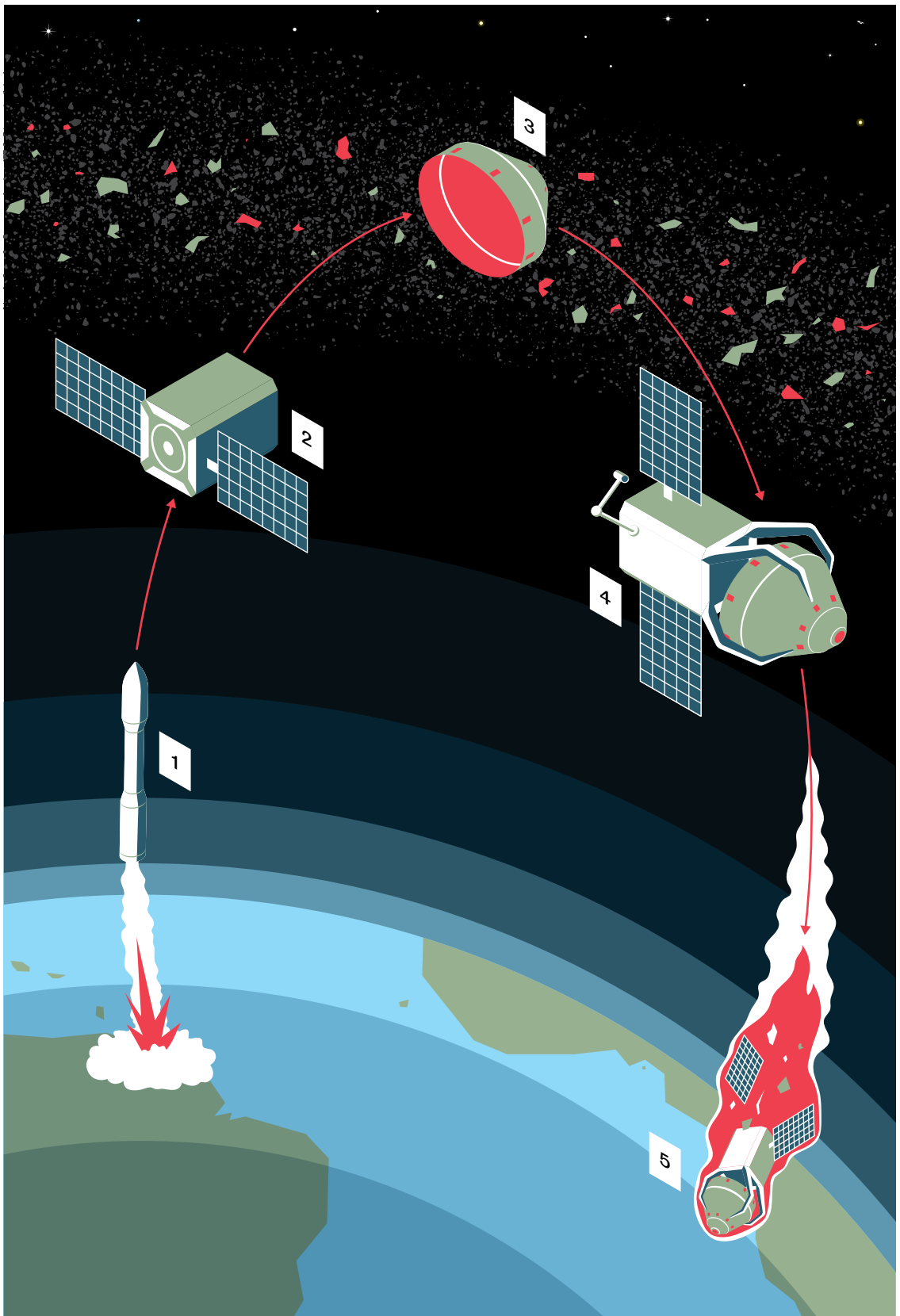
Diese Erkenntnisse könnten ein Schlüssel für umweltfreundlichere Herstellung von Beton sein. Bisher enthält dieser einen grossen Anteil an Zementklinker, der bei hohen Temperaturen gebrannt wird und dessen Produktion entsprechend energie- und emissionsintensiv ist. Dabei wird Kohlendioxid chemisch abgespalten, um das Material basisch zu machen, denn ein hoher pH-Wert gilt als Hauptfaktor für den Schutz vor Korrosion. «Unsere Resultate zeigen, dass der Stahl nicht zwingend korrodiert, auch wenn der pH-Wert niedriger ist», so Angst, «prekär wird es erst, wenn der Stahl auch noch nass wird.» Weitere Forschung zu Mikrostruktur und Wasseraufnahme könnte den Weg ebnen für emissionsarmen Beton mit reduziertem Anteil an Zementklinker. *Stéphanie Hegelbach*

Z. Zhang et al.: Dynamic effect of water penetration on steel corrosion in carbonated mortar: A neutron imaging, electrochemical, and modeling study. Cement (2022)

Die galaktische Putztruppe kommt

Seit 60 Jahren werden Raketen und Satelliten ins All geschossen. Daraus ist längst ein Ring aus Weltraumschrott entstanden. Ein Spin-off der EPFL will dort aufräumen.

Text Judith Hochstrasser **Illustration** Ikonaut



Mehr als 36 000 Objekte, die von der Raumfahrt stammen und grösser als 10 Zentimeter sind, trudeln in 200 bis 36 000 Kilometern Höhe unkontrolliert um die Erde. Von den kleineren Objekten sind es gar Millionen. Das Spin-off Clear Space plant nun im Auftrag der Europäischen Weltraumbehörde ESA die erste Aufräummission im Erdorbit.

1 – Die Rakete geht los
Vom Weltraumbahnhof bei Kourou in Französisch-Guayana soll im Jahr 2025 eine erste Rakete mit dem Putzroboter an Bord starten und ihn auf rund 650 Kilometer Höhe bringen.

2 – Der Roboter schlüpft aus
Dort entfaltet sich der Space Hunter. Er ist mit Kameras und smarten Sensoren ausgestattet. Damit kann er seine Beute, die sich mit 28 000 Kilometer pro Stunde bewegt und dazu rotiert, optimal anpeilen. Der Roboter hat ein autonomes Navigationssystem und Solarpaneele für den Antrieb.

3 – Der Abfall vermehrt sich
Bei der Mission im Jahr 2025 ist Vespa das Ziel; der obere Teil einer europäischen Rakete aus dem Jahr 2013. Das Objekt befindet sich in erdnaher Umlaufbahn und ist rund 100 Kilogramm schwer. Von ihm geht Gefahr aus: Kollidiert es mit einem anderen grossen Stück, trägt es zum exponentiellen Wachstum von Kleinstabfall im All bei (Kessler-Effekt). Die ESA will in Zukunft pro Jahr zwischen fünf und zehn grosse Stücke entsorgen.

4 – Der Roboter schnappt zu
Wenn der Space Hunter nah genug an seiner Beute ist, entfaltet er vier Fangarme, die er zunächst um Vespa legt. Danach zieht er den Weltraumschrott zu sich heran.

5 – Gemeinsamer Absturz
Angetrieben vom Hunter, bewegt sich das Paar weiter, bis es zur Erde stürzt und gemeinsam verbrennt, wenn es über dem Pazifik in die Atmosphäre eintritt. Kosten der ersten Mission von Clear Space: rund 100 Millionen Euro.

Die Bundesrätin redet mit Forschenden, der Nationalrat liest Studien – Erkenntnisse aus der Wissenschaft fliessen selten so direkt in die Politik. Da sind diverse Schleusen und Stromschnellen zu passieren.

Mit zartem Strich im Zentrum der Macht
Zeichner Christoph Fischer hat die Herbstsession 2022 besucht. Die Szenen in den Ratssälen und in der Wandelhalle wollte er aus dem Hintergrund skizzieren. Dabei wurde er aber selbst zur Attraktion. Mehrere Politisierende wollten wissen, was er da mache und ob sie seine Illustrationen bekommen könnten.

Rechts: Die nationalrätliche Kommission für Wissenschaft, Bildung und Kultur berät darüber, wie die Gesetzgebung für die Förderung der Erforschung neuer Technologien angepasst werden soll.

J'ouvre
la discussion

Von der Forschungsfrage zur magistralen Empfehlung

Das Beispiel Greenwashing im Finanzmarkt zeigt, wie das Zusammenspiel von Forschung, NGOs, Verwaltung und Politik beim sogenannten Soft Law funktioniert.

Text Amir Ali

Wie die Politik mit der Erderwärmung umgeht, hängt stark mit Einsichten aus der Forschung zusammen. Man denke etwa an die Abertausenden Seiten, welche Wissenschaftlerinnen im Auftrag des Weltklimarats IPCC bisher verfasst haben. Oder daran, wie sich Forschende seit Jahren bemühen, die Schweizer CO_2-Gesetze mitzuprägen – seien es Einzelfiguren wie Klimaforscher Reto Knutti oder Institutionen wie das Forum Proclim. Genau diese Beispiele zeigen aber, wie schwierig es wissenschaftliche Erkenntnisse im politischen Prozess haben. Die letzte Revision des CO_2-Gesetzes scheiterte – nach langwierigen Verhandlungen in Bundesbern – im Sommer 2021 an der Urne. Und beim im Übereinkommen von Paris festgehaltenen Ziel, die Klimaerwärmung auf 1,5 Grad zu beschränken, sind wir klar nicht auf Kurs.

Wissenschaftliche Erkenntnisse finden jedoch auch über weniger wuchtige Regulierungswerke Eingang in die Politik, etwa durch sogenanntes Soft Law: Das sind Vereinbarungen in Branchen oder Empfehlungen vom Bundesrat. Diese sind zwar nicht bindend, wirken in der Praxis jedoch oft auch in die beabsichtigte Richtung. Wir folgen der Entstehung eines solchen Soft Law in mehreren Schritten.

1 – Bundesrat wünscht Tansparenz

Der Bundesrat veröffentlichte im November 2021 einen Bericht darüber, wie die Schweiz ihren Finanzplatz klimaverträglich ausrichten könnte – und machte damit einen ersten Schritt in Richtung Regulierung des Finanzmarktes in Bezug auf grüne Anlagen. Nachhaltigkeit bezüglich Umwelt und Klima sei für den Bundesrat denn auch seit einigen Jahren ein wesentliches Anliegen, sagt Christoph Baumann vom Staatssekretariat für internationale Finanzfragen (SIF).

Wenn Anlegerinnen mit ihrem Geld etwas fürs Klima tun wollen, müssen sie wissen, ob ein Fonds auch wirklich mit den Klimazielen vereinbar ist. Es droht nämlich die Gefahr von Greenwashing – dass also nicht wirklich grün ist, wo grün draufsteht. «Weil Kunden erwarten, anhand der angegebenen Klimawirkung besser informierte Entscheide fällen zu können, müssen die Offenlegungspflichten möglichst vergleichbare und klimarelevante Aussagen zulassen, um wirksam zu sein. Zudem sollte die Massnahme bewusst auf ein bestimmtes Ziel abgestimmt werden», lautet eine der bundesrätlichen Empfehlungen von 2021 an die Finanzbranche.

> **«Wir haben eine Analyse nach streng wissenschaftlichen Kriterien verfasst, die Ergebnisse daraus wurden für eine politische Kampagne genutzt.»**
>
> Anik Kohli

2 – Private Forschung und NGO prüfen

«Der Bund arbeitet im Bereich Sustainable Finance eng mit der Wissenschaft zusammen», sagt Christoph Baumann vom SIF. Eine der Grundlagen für die bundesrätlichen Empfehlungen sei die Studie der Ratingagentur Inrate und des Forschungsbüros Infras, welche diese im Auftrag der Umweltschutz-NGO Greenpeace erstellt hatten. Diese wies zum ersten Mal empirisch nach, dass als «grün» verkaufte Anlagefonds so gut wie keinen konkreten Impact haben. «Die Ausgangslage damals war aussergewöhnlich», erzählt Anik Kohli, Politikwissenschaftlerin und Projektleiterin bei Infras sowie eine der drei Autorinnen der Studie. Das Aussergewöhnliche: Die Forschungsfrage ging von Infras selbst aus und nicht von Auftraggebern, was sehr selten sei.

Die Agentur Inrate bewertet Unternehmen unter anderem mit sogenannten ESG-Impact-Ratings. ESG steht dabei für Environmental, Social, Governance. «Inrate ist zusammen mit Infras laufend daran, aussagekräftige Analysen und Daten dazu zu generieren, ob und wie Unternehmen in diesen drei Bereichen durch ihre Aktivitäten positiv oder negativ wirken», so Kohli. «Und inwiefern Investoren einen Impact haben, also das tatsächliche Verhalten von Unternehmen mit ihren Investitionen beeinflussen können.»

Wer Vermögen gut anlegen und gleichzeitig die Welt verbessern will, landet rasch bei nachhaltigen Fonds, die unter anderem über ESG-Kriterien bewertet werden. Kohli und ihre Kolleginnen machten sich deswegen mit ihrer Forschungsfrage auf die Suche nach Partnerinnen – und fanden diese bei Greenpeace Schweiz und Greenpeace Luxemburg. Die NGO wollte ihrem Verdacht nachgehen, dass Greenwashing bei sogenannt nachhaltigen Anlagen weit verbreitet ist. So entwickelten Infras, Inrate und Greenpeace die Forschungsfrage weiter. Die Rollen seien dabei stets klar getrennt gewesen, so Kohli: «Wir haben eine Analyse nach streng wissenschaftlichen Kriterien verfasst, und Greenpeace nutzte die Ergebnisse daraus für eine politische Kampagne.»

Kohli und ihre Mitautorinnen identifizierten die Anlagestrategien von 51 als nachhaltig bezeichneten Fonds und untersuchten mit einer statistischen Analyse, ob diese tatsächlich Kapital in nachhaltige Anlagen umleiten. Sie kamen zum Schluss: Die gängigen Strategien für nachhaltiges Anlegen führen nicht dazu, dass Geld auch wirklich in Unternehmen und Geschäftspraktiken fliesst, die dazu beitragen, dass die Erderwärmung gebremst wird.

3 – Kampagne verwendet Studiendaten

«Das war keine Überraschung für Branchenkenner», sagt Peter Haberstich, Finanzmarkt-Experte bei Greenpeace Schweiz, «aber die Evidenz fehlte bis dahin.» Nachdem die Studie von Infras und Inrate belegt hatte, dass als

grün betitelte Fonds das angelegte Kapital nicht wirklich in nachhaltiges Wirtschaften umleiteten, stellte sich natürlich die Frage, warum. Die Antwort: In vielen sogenannt grünen Fonds sind die gleichen Unternehmen drin wie in konventionellen. «Der überwiegende Teil der als nachhaltig verkauften Fonds wird lediglich aufgrund von Risikorenditen eingeteilt», so Haberstich. Vereinfacht gesagt: Ein Unternehmen bekommt Klima-Pluspunkte bereits dafür, wenn es eine Fabrik nah am Meer aufgegeben und damit sein Risiko minimiert hat, durch den steigenden Meeresspiegel Schaden zu erleiden. Für das Klima allerdings hat die Firma damit noch rein gar nichts getan. Für die Anlegerin ist dies jedoch nicht ersichtlich.

> **«Ohne die Erkenntnisse aus der Studie hätten wir zum Thema Greenwashing nicht so stark auf die Politik einwirken können.»**
>
> Peter Haberstich

Dieses Beispiel zeigt: Der Kampf gegen die Erderwärmung ist auch ein Kampf um Deutungshoheiten. Was ist ein grüner Fonds: einer, der sich lediglich an Kriterien der Nachhaltigkeit orientiert? Oder einer, der aktiv verändert? Forschungsergebnisse seien dabei fundamental, sagt Peter Haberstich. «Daten sind enorm wichtig für die Kampagnenarbeit.» Greenpeace habe schon immer investigativ gearbeitet. Vor 20 Jahren ging es um Beweisfotos von Walfängern, heute sei öfter wissenschaftliche Recherche gefragt. «Ohne die Erkenntnisse aus der Inrate-Studie», ist er überzeugt, «hätten wir zum Thema Greenwashing nicht so stark auf die Politik einwirken können.»

4 – Forschende der Uni kreieren Guide

Eine andere wissenschaftliche Arbeit, die in den Bericht des Bundesrats vom November 2021 eingeflossen ist, stammt vom Institut für Banking und Finance an der Universität Zürich. Bereits im Juni 2020, also rund ein Jahr vor der Studie von Greenpeace und Inrate, hatten Julian Kölbel und seine Kollegen ein Paper zum Impact der Investoren publiziert. Dieses gehe zurück auf eine Vorlesung, die er im Jahr 2017 zu den ESG-Kriterien gehalten habe, erzählt Kölbel, der mittlerweile Assistenzprofessor an der School of Finance der Universität St. Gallen ist. Die Studierenden hätten gefragt, was denn eigentlich die konkrete Wirkung von ESG-Anlagen sei. «Ich dachte: Da muss ich mal einen guten Slide dazu machen», erinnert er sich. Es stellte sich heraus, dass die Frage einiges tiefer ging. Aus dem guten Slide wurde eine umfassende Literaturstudie: Vier Co-Autoren arbeiteten zwei Jahre lang daran und trugen den Stand der Forschung zur Frage zusammen, ob Anleger mit ihren Investitionen etwas für das Klima bewirken können.

Die Haupterkenntnis der Studie betrifft die Wirkungskette: Der Investor wirkt auf das Unternehmen, und das Unternehmen wirkt auf die Welt. «Das ist eigentlich sehr simpel», sagt Kölbel. Die Unterscheidung zwischen Investor Impact und Company Impact ist auch nicht ganz neu – aber zentral, um in der Frage weiterzukommen, wie Finanzmärkte so organisiert werden können, dass sie beim Klimaschutz mithelfen. «Wir haben diese Erkenntnis noch einmal klar herausarbeiten können», so Kölbel. «Und wir haben dann noch einiges an Zeit und Geld hineingesteckt, um die Resultate unserer Studie an die Öffentlichkeit zu bringen.» Dazu brachen die Autoren die wichtigsten Erkenntnisse ihrer Studie noch einmal herunter und gaben einen Investor's Guide heraus: eine Übersicht über die verschiedenen Hebel, über die eine Anlegerin mit ihrem Geld Gutes bewirken kann. Als Beispiel nennen Kölbel und seine Kollegen etwa die 25 Millionen Dollar, die Bill Gates 2013 in ein Start-up investiert hatte, das an synthetisch hergestelltem Fleisch herumtüftelte – das mittlerweile bei Burger King überall in den USA verkauft wird. Aus diesem Investor's Guide wiederum hat der Bundesrat für seinen Bericht eine Grafik übernommen.

5 – Hin zu verbindlichen Vorgaben

Eine weitere konkrete Erkenntnis aus Kölbels Studie: Für den grossen Wandel zur CO_2-Neutralität reicht Investieren nach ESG-Kriterien nicht. «Dafür braucht es verbindliche Regulierungen in der Realwirtschaft, wie sie etwa eine CO_2-Steuer darstellt.» Für den Finanzmarkt hat der Bundesrat bisher jedoch keine solchen erlassen. Die Empfehlungen, die er in seinem Bericht vom November 2021 zur Transparenz abgibt, sind freiwillig. Welche Art von Regulierung würden denn am ehesten seinen Forschungsergebnissen entsprechen? Julian Kölbel verweist auf den Ansatz der Finanzmarktaufsichtsbehörde (Finma), die bei als nachhaltig verkauften Fonds in der Schweiz konkrete Angaben dazu fordert, welche Nachhaltigkeitsziele sie verfolgen und wie sie sie erreichen wollen. «Das ist sehr elegant, weil es anerkennt, dass es verschiedene Mechanismen gibt, um eine Klimawirkung zu erzielen. Und es ist doch eine sehr klare Vorgabe.»

Doch auch das ist keine Garantie dafür, dass das angelegte Geld tatsächlich der Erwärmung der Erde entgegenwirkt. Der Bundesrat selbst schreibt in seinem Bericht, es bestehe «heute wenig Handhabe, Greenwashing aufsichtsrechtlich wirksam verfolgen» zu können. Und die Finma betont auf ihrer Webseite, dass sie sich im Kampf gegen Greenwashing lediglich auf das gesetzlich verankerte Täuschungsverbot stützen könne.

> **«Wir haben noch einiges an Zeit und Geld hineingesteckt, um die Resultate unserer Studie an die Öffentlichkeit zu bringen.»**
>
> Julian Kölbel

Julian Kölbel arbeitet inzwischen an einem neuen Forschungsprojekt zu nachhaltigem Investieren. Er sagt: «Wir wissen schon einiges, aber es braucht noch mehr.» Und Christoph Baumann vom SIF betont: «Die Forschung wird auch weiterhin eng einbezogen.» Vielleicht also werden Kölbels künftige Ergebnisse dereinst nicht nur in ein Soft Law, sondern in konkrete Vorgaben und Gesetze einfliessen. Der Bundesrat jedenfalls will bis Ende 2022 entscheiden, ob es Anpassungen im Finanzmarktrecht braucht, um Greenwashing zu vermeiden.

Amir Ali ist freier Journalist in Zürich.

Die vielen Türen und Türchen in die Politik

Sei es Forschung im Auftrag des Bundes oder ein Bericht aus den Akademien der Wissenschaften – Expertise gelangt ganz unterschiedlich bis in die Gesellschaft.

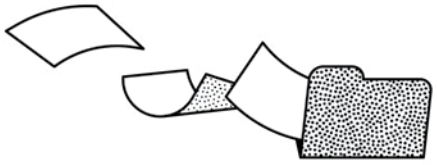
Text Florian Fisch Illustration Joël Roth

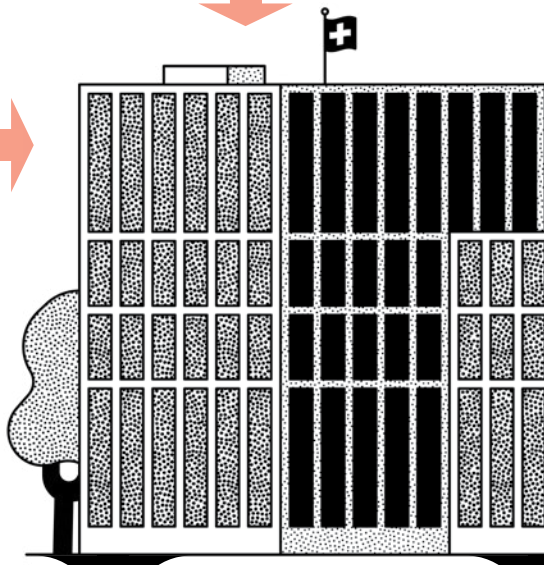
Ausserparlamentarische Kommissionen

Sie haben sehr unterschiedliche Funktionen: von Leitungsorganen wie dem ETH-Rat über Aufsichtsbehörden wie der Wettbewerbskommission bis hin zu Beratungsgremien wie der Eidgenössischen Kommission für Impffragen oder auch dem Schweizerischen Wissenschaftsrat. Neben der fachlichen Kompetenz ist auch wichtig, dass diese Kommissionen gesellschaftlich breit abgestützt sind, in Bezug etwa auf Geschlechter, Landesregionen oder Interessenvertretungen. Die Wissenschaft ist in ihnen ganz unterschiedlich stark vertreten. Im Vordergrund steht die Koordination mit den Behörden, nicht die Kommunikation mit der Öffentlichkeit. Das ermöglicht politische Kompromisse, ist in Krisensituationen allerdings schwerfällig.

Ad-hoc-Taskforces

In Krisensituationen kann der Bundesrat zusätzliche Expertengruppen einsetzen. Dies tat er zum Beispiel 2009, als das Bankgeheimnis unter internationalen Druck geriet. Ad hoc entstehende Strukturen bergen erhebliches Konfliktpotenzial. Als das neue Coronavirus Anfang 2020 die Schweiz erreichte, wurde nicht die bestehende, politisch erfahrene ausserparlamentarische Kommission für Pandemievorbereitung und -bewältigung aktiviert. «Die international anerkannten wissenschaftlichen Koryphäen in der Covid-19-Wissenschafts-Taskforce verfügten nicht alle über die Kenntnisse des politischen Prozesses», sagt Fritz Sager, Professor für Politikwissenschaften an der Universität Bern. So stiess gewissen politischen Akteuren insbesondere die offensive Kommunikation der Taskforce mit der Öffentlichkeit sauer auf.





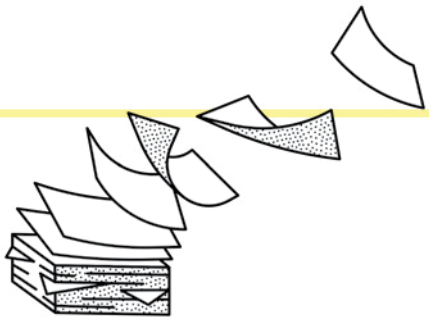
Arbeitsgruppen der Akademien

Proclim oder Forum Genforschung: Die Akademien der Wissenschaften Schweiz vereinigen Forschende, damit sie gemeinsam gesellschaftliche Herausforderungen angehen. Diese Foren verfügen über je eine eigene Geschäftsstelle und sind jeweils durch gut vernetzte Steuerungsgruppen in der Wissenschaft solide abgesichert. «Wir konsolidieren die Stimmen der Wissenschaft – auch auf Anfragen von Verwaltung und Politikerinnen», erklärt Karin Ammon, Bereichsleiterin Wissenschaft und Politik bei den Akademien für Naturwissenschaften SCNAT. Dabei kommen Dinge wie Berichte, Factsheets und dazugehörige Diskussionsveranstaltungen heraus.

Bevölkerung

Nationale Forschungsprogramme

Wenn Probleme gross und permanent werden, kann die Politik zeigen, dass sie diese ernst nimmt, indem sie ein Nationales Forschungsprogramm in Auftrag gibt. Jeder kann beim Staatssekretariat für Bildung, Forschung und Innovation ein Thema vorschlagen. Wenn dieses das Pingpong durch die Institutionen übersteht, wird es vom Bundesrat in Auftrag gegeben und vom Schweizerischen Nationalfonds durchgeführt. Grob 20 Forschungsgruppen arbeiten am Thema. Die betroffenen Bundesämter sind jeweils als Beobachter eingebunden. Für Fritz Sager, Politologe der Universität Bern, sind die Forschungsprogramme ein sinnvolles Instrument, allerdings immer noch mit einem Mindset der Grundlagenforschung. «Es hängt stark vom jeweiligen Leitungsgremium ab, ob sie ein gutes Konzept dafür haben, wie das Wissen in die Praxis fliessen soll.»



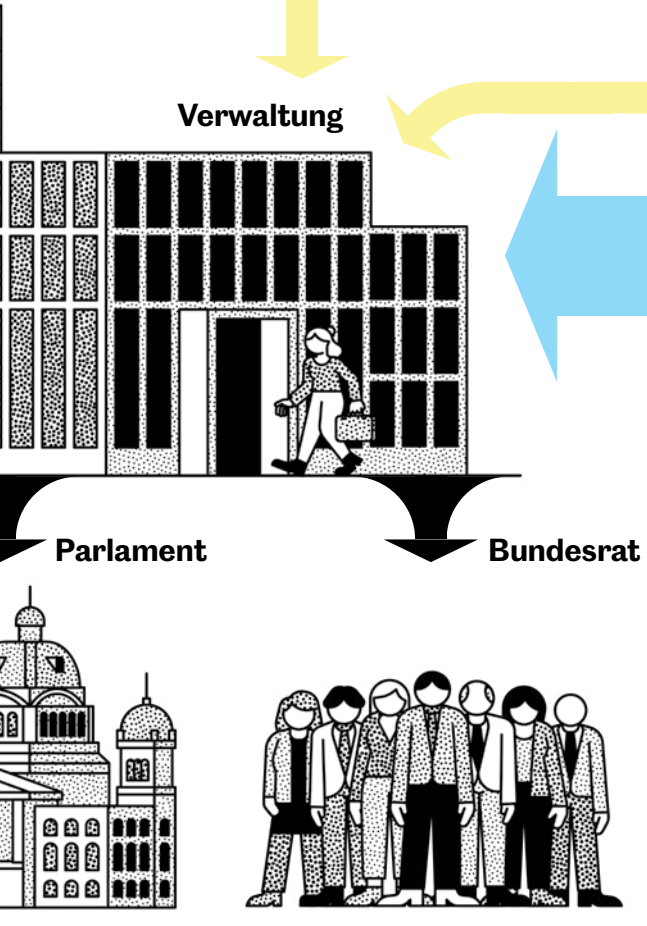
Auftragsforschung

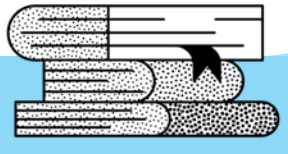
Zur Erfüllung ihrer Aufgaben betreibt die Bundesverwaltung sogenannte Ressortforschung. Diese kann sie in Auftrag geben oder intern durchführen – beispielsweise an eigenen Instituten wie der landwirtschaftlichen Forschungsanstalt Agroscope oder dem Biosicherheitslabor Spiez. Eine Art ständige Auftragsforschung findet an sogenannten nationalen Referenzzentren an Hochschulen statt.

Hochschulbildung der Verwaltung

Wer wissenschaftliche Expertise in die Politik bringen möchte, sollte sich primär um die tertiäre Bildung kümmern. Denn an den Hochschulen werden die zukünftigen Angestellten der Verwaltung ausgebildet. Dank ihrem zum Teil in eigener Forschung erarbeiteten Fachwissen und ihrem wissenschaftlichen Ethos konkretisieren sie die Gesetze in Verordnungen so, dass sie auch in der Praxis funktionieren. Sie vermitteln permanent zwischen Wissenschaft und Politik. So sagt Matthias Michel, Ständerat der FDP: «Die Verwaltung hat die Funktion der Auftraggeberin und Koordinatorin, und sie wählt das in der jeweiligen Krisensituation passende Modell der Politikberatung.»

Doch auch in normalen Zeiten sind es die Verwaltungsangestellten, die als Erste erkennen, wenn die Realität nicht mehr dem Gesetz entspricht. Sie können dem Parlament Anpassungen vorschlagen. Auf diesem Weg etwa wurden Ausnahmebewilligungen für die medizinische Verwendung von Cannabis via Änderung des Betäubungsmittelgesetzes zur Regel.





Parlamentarische Hearings

Bei Beratungen zu Gesetzesänderungen können die Kommissionen des National- und des Ständerats Expertinnen dazu einladen, bestimmte Sachlagen zu erläutern. Das geschieht dann allerdings spät im politischen Prozess, wenn das Lobbying auf Verwaltungsebene und die Vernehmlassungen vorbei sind. «Trotzdem können hier noch Akzente gesetzt werden, wenn eine politikgerechte Sprache verwendet wird», sagt Petra Studer, Koordinatorin des Netzwerks Future, der Interessenvertretung von Hochschulen und Förderorganisationen.

- Fachgremien
- einzelne Fachleute
- Ausbildung
- neue Forschung

« Es kann dafür sorgen, dass der Nationalfonds diese Forschung unterstützt. »
« Endometriose... ... dies ist eine typische Frauenkrankheit, die nicht erforscht ist. »
« Unsere Frauen leben in Zufriedenheit, ihnen geht es gut. »

«Ja bedeutet Zustimmung zum Antrag der Minderheit.»
«Sie haben die Motion angenommen. So beschlossen, wir kommen zum Gesetzes Nummer...»
«mer müesse das jetzt wie ofs Tapet becha – was esch de Plan B?»
27

Die Meinung geändert dank Forschung

Bisweilen überdenken Parlamentarierinnen und Parlamentarier ihre politische Haltung, wenn die Wissenschaft Neues zutage fördert. Fünf Beispiele.

Text Ümit Yoker

«Es waren Klimaexperten wie Thomas Stocker oder Reto Knutti, die mich eines Besseren belehrten.»

Philipp Kutter, 47 Nationalrat, Die Mitte

«Der Klimawandel stand auf meiner Prioritätenliste bis vor ein paar Jahren relativ weit unten. Nicht, dass ich ihn nicht als Problem wahrgenommen hätte, aber ich fand, dass wir eigentlich schon genug unternehmen. Es waren Klimaexperten wie Thomas Stocker oder Reto Knutti, die mich eines Besseren belehrten. Diesen Fachleuten gelingt es immer wieder, wissenschaftliche Arbeiten glaubwürdig zu vermitteln. Denn seien wir ehrlich: Wenn ich alle paar Wochen einen zweihundertseitigen Klimabericht lesen müsste, käme ich nicht weit. Auch als Politiker bin ich angewiesen auf Menschen, die mir komplexe Zusammenhänge anschaulich erklären.

Heute steht die Dringlichkeit des Klimaschutzes für mich ausser Frage und beeinflusst auch meine politischen Positionen: So habe ich mich 2021 für die Revision des Energiegesetzes im Kanton Zürich ausgesprochen. Sie sieht etwa vor, dass Öl- und Gasheizungen durch eine umweltfreundliche Lösung ersetzt werden. Vor fünf Jahren hätte ich die Idee sicher ebenfalls gutgeheissen, aber die Menschen wohl nicht gesetzlich dazu verpflichten wollen. Das sehe ich heute anders. In meiner Partei kommt diese Haltung gut an. Kolleginnen anderer Parteien lassen hingegen schon mal die Bemerkung fallen, ob ich vom Weg abgekommen sei oder gar zu den Grünen gewechselt habe.»

«Ich begann zu verstehen, dass Bestrafung nicht funktioniert, der Krieg gegen Drogen nicht zu gewinnen ist.»

Philippe Nantermod, 38 Nationalrat, FDP

«Als ich jünger war, lehnte ich eine Entkriminalisierung des Drogenkonsums strikt ab. Eine Lockerung wäre ganz klar der falsche Weg, fand ich, tue sich das Land doch bereits schwer genug damit, die Folgen des Konsums von legalen Suchtmitteln wie Tabak und Alkohol zu bewältigen. Meine Haltung fusste nicht auf Studien oder Expertenberichten, sondern auf persönlichen Überzeugungen – und Erfahrungen: Ich hatte als Jugendlicher miterlebt, wie eine Schulkollegin mit nur fünfzehn Jahren an einer Überdosis Heroin gestorben war. Das war ein grosser Schock und prägte mich. Um Kinder und Jugendliche, ja die Gesellschaft besser zu schützen, müsse die Schweiz sogar noch restriktivere Massnahmen ergreifen als bis anhin, war ich überzeugt. Entsprechend stellte ich mich 2008 im Gegensatz zu den meisten meiner Parteikolleginnen und Parteikollegen auch gegen die Revision des Betäubungsmittelgesetzes.

Es waren nicht nur Erfahrungsberichte aus diversen Bundesstaaten der USA, in denen der Versuch einer liberaleren Drogenpolitik keineswegs in einer Katastrophe gemündet hatte, die mich später immer mehr umdenken liessen, sondern vor allem auch die vielen Diskussionen mit der Westschweizer Vereinigung für Suchtforschung Grea. Ich begann zu verstehen, dass Bestrafung nicht funktioniert und der Krieg gegen Drogen nicht zu gewinnen ist. Heute bin ich ganz klar für eine Entkriminalisierung – und zwar nicht nur bei sogenannt weichen Drogen wie Cannabis, sondern auch bei harten wie Heroin oder Kokain. Süchtige sind nicht Täterinnen und Täter, sondern Menschen, die Hilfe brauchen.»

«Starke Visualisierungen sind sehr wichtig, damit wissenschaftliche Erkenntnisse ankommen.»

Natalie Imboden, 52 Nationalrätin, Grüne

«Ich bin im Wallis aufgewachsen, auf 1500 Metern über Meer. Schon als Kind hat mir mein Vater erzählt, welche Gletscher seine Grossmutter einst noch vom Dorf aus habe sehen können, die heute lange aus unserem Sichtfeld verschwunden sind. Der Klimawandel beschäftigt mich persönlich und politisch schon seit mehr als zwanzig Jahren, obwohl ich nicht Naturwissenschaftlerin, sondern Historikerin bin. Gut möglich, dass meine Biografie da mit ein

Grund ist.
Das Wissen um die Folgen des Klimawandels blieb trotzdem stets bis zu einem gewissen Grad abstrakt. Umso mehr haben mich in den letzten Jahren die Bilder beeindruckt, die dieses Vorher und Nachher von Gletschern festhalten, das wahnsinnige Tempo, in dem diese heute einfach unter unseren Füssen wegschmelzen.

Besonders ein Foto aus diesem Sommer lässt mich nicht mehr los: Es zeigt den Glaziologen Matthias Huss auf dem Aletschgletscher, eine Stange geschultert, die misst, wie viele Meter der Gletscher seit dem vergangenen Jahr weiter geschrumpft ist. Es sind sechs Meter! Das entspricht fast zwei Stockwerken eines Wohnhauses! Mit einem solchen Bild rücken die dramatischen Konsequenzen des Klimawandels auf einen Schlag ganz nah.

Ich glaube, dass starke Visualisierungen eine sehr wichtige Rolle spielen, damit wissenschaftliche Erkenntnisse in der öffentlichen Diskussion und auch in der Politik ankommen. Erst wenn wir vor uns sehen, dass der Klimawandel seine Spuren viel näher hinterlässt, als wir vielleicht denken, dürfte auch den Letzten klar werden, dass dringend gehandelt werden muss. Mir zeigen solche Bilder auf jeden Fall noch einmal in aller Deutlichkeit, dass es nicht fünf vor zwölf ist – sondern fünf nach.»

«Es wurde mir rasch klar: Es gibt keinen kausalen Zusammenhang zwischen Staatsverschuldung und Wachstum.»

Roland Fischer, 57 Nationalrat, GLP

«Eine hohe Staatsverschuldung gefährdet das Wirtschaftswachstum und die Stabilität der Volkswirtschaft – davon war ich in meiner ersten Legislaturperiode als Nationalrat fest überzeugt. Entsprechend habe ich bis vor einigen Jahren eine eher restriktive Finanzpolitik vertreten und den mit der Schuldenbremse einhergehenden Abbau von Staatsschulden klar befürwortet.

Als ich aber damit begann, mich stärker mit den wissenschaftlichen Grundlagen dazu auseinanderzusetzen – vor allem aus beruflichen Gründen, ich bin Dozent für Finanzpolitik an der Hochschule Luzern –, wurde mir rasch klar: Es gibt in der wissenschaftlichen Literatur keinen kausalen Zusammenhang zwischen Staatsverschuldung und Wirtschaftswachstum. Es lässt sich also keineswegs sicher sagen, ob hohe Staatsschulden für weniger Wirtschaftswachstum sorgen – oder ob nicht umgekehrt geringes Wachstum zu grösseren Schulden führt.

Heute steht für mich fest: Der Bund darf sich auch noch stärker verschulden, wenn es darum geht, die grossen Herausforderungen unserer Zeit wie Klimawandel oder Schutz der Biodiversität zu bewältigen. Nicht immer ist es die vernünftigste Lösung, Schulden einfach so schnell wie möglich abzubauen. So bin ich zum Beispiel im Komitee der Klimafonds-Initiative, die unter Umgehung der Schuldenbremse einen staatlichen Klimafonds einrichten will. Die Staatsverschuldung in unserem Land ist so tief, dass wir uns keine Sorgen um die Volkswirtschaft und das Wohl zukünftiger Generationen zu machen brauchen.»

«Die vielen Studien der Universität Freiburg zur Frühförderung haben meine Sicht verändert.»

Mustafa Atici, 53 Nationalrat, SP

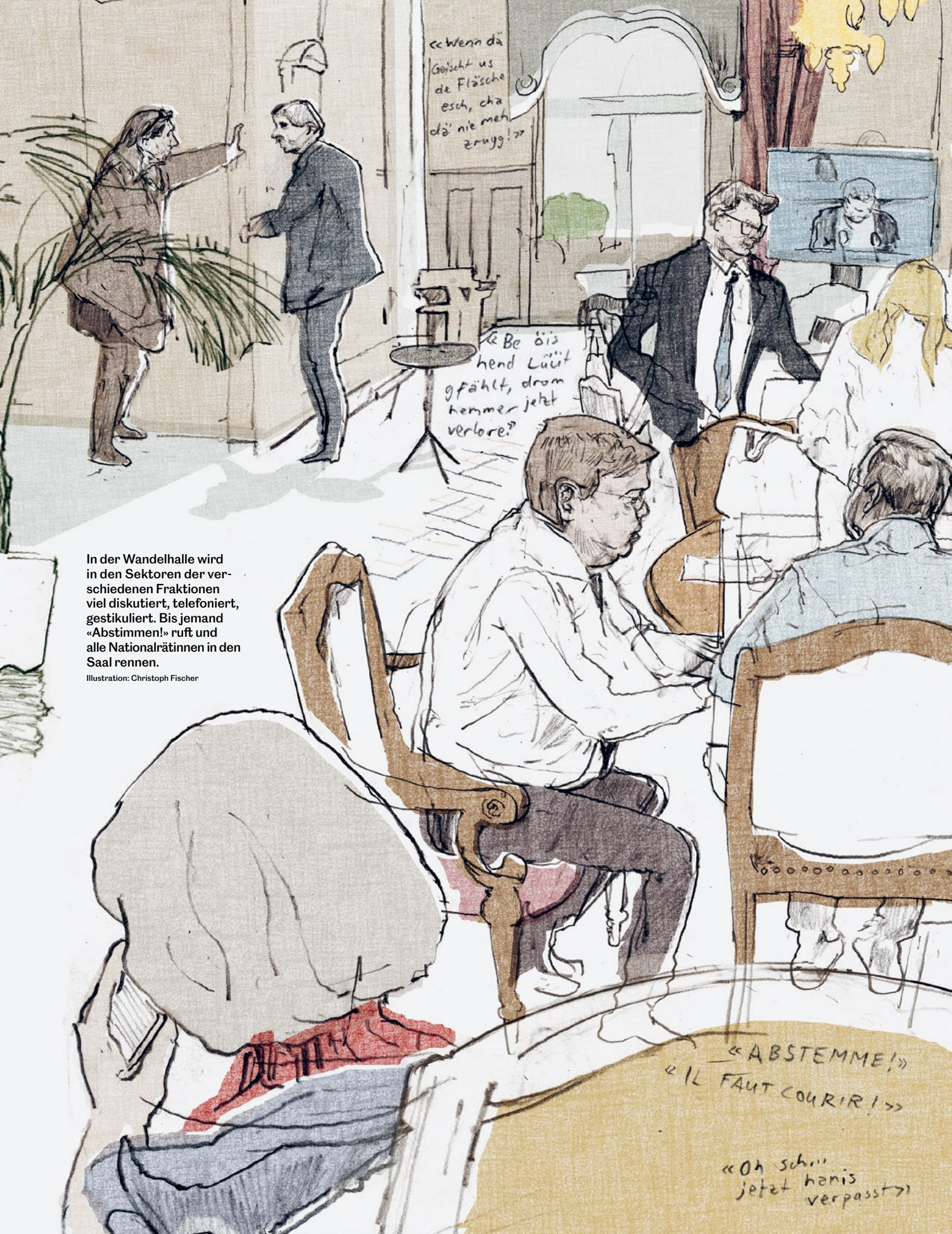
«Frühförderung ist ein ganz zentrales Anliegen in meiner politischen Arbeit. Das war aber nicht immer so. Obwohl ich mich schon sehr lange mit Bildungsthemen beschäftigte, fielen die ersten Lebensjahre eines Kindes für mich früher diesbezüglich wenig ins Gewicht. Spielgruppe und Kindergarten fand ich zwar eine gute Sache, aber hielt sie nicht für entscheidend für den späteren Schulerfolg. Das eigentliche Lernen beginnt in der Primarschule, war ich der Meinung, auch bei meinen eigenen Kindern.

Heute weiss ich, dass wir diese Lebensphase viel ernster nehmen müssen: Die Unterstützung der frühkindlichen Entwicklung bringt nicht nur Kindern und ihren Familien enorm viel, sondern auch der Gesellschaft als Ganzer. Frühförderung trägt ganz wesentlich zur kognitiven, sozialen und emotionalen Entwicklung eines Kindes bei.

Es waren die vielen Studien der Universität Freiburg zum Thema, die damals meine Sicht verändert haben, ganz besonders aber die Arbeit von Martin Hafen, der Soziologe und Dozent an der Hochschule Luzern ist. Er machte mir deutlich, wie die frühe Kindheit als Interventionsfeld für praktisch jede Prävention von zentraler Bedeutung ist. In der Folge habe ich mich unter anderem für die flächendeckende Einführung von Spielgruppen in der Stadt Basel eingesetzt. Sie sollen gerade Kinder aus benachteiligten Familien früh mit dem Schweizer Schulsystem vertraut machen und ihre sprachliche Entwicklung unterstützen. Ein Konzept, das inzwischen auch viele andere Städte und Kantone übernommen haben.»

Nicht alle Parteien haben sich auf die Frage, ob sie schon einmal aufgrund von Forschungsergebnissen ihre Meinung geändert hätten, gleichermassen eingelassen. Teilweise war viel Beharrlichkeit nötig. Mit der SVP hat es leider gar nicht geklappt.

Ümit Yoker ist freie Journalistin und lebt in Lissabon.



In der Wandelhalle wird in den Sektoren der verschiedenen Fraktionen viel diskutiert, telefoniert, gestikuliert. Bis jemand «Abstimmen!» ruft und alle Nationalrätinnen in den Saal rennen.

Illustration: Christoph Fischer

Das grosse Gerangel um Evidenz

Illusion oder Realität? In reiner Form gibt es die sogenannte evidenzbasierte Politik wohl kaum, in Ansätzen ist sie aber allgegenwärtig.

Text Nic Ulmi

Drei Vorstellungen dominieren, wenn über das Zusammenspiel von Politik und Wissenschaft gesprochen wird. Erstens der Elfenbeinturm: Die Wissenschaft produziert abgekoppelt von der Gesellschaft Wissen um des Wissens willen. Die Politik kann es dann vielleicht ab und zu mal nutzen. Zweitens die Technokratie: Die Politik wird von der Wissenschaft beherrscht. Dies wurde etwa der Schweizer Covid-19-Science-Taskforce vorgeworfen: Sie regiere das Land anstelle der gewählten Autoritäten. Drittens die zudienende Wissenschaft: Sie fabriziert Evidenz für eine Politik der Unterdrückung. Dieses Szenario kommt in Verschwörungstheorien zum Vorschein, findet man aber auch real in historischen Beispielen wie etwa dem wissenschaftlichen Rassismus zur Legitimierung der Kolonialisierung. Zu diesen drei überwiegend fantastischen Visionen kommt eine vierte, modernere Vorstellung hinzu: eine Politik, die sich auf wissenschaftliche Fakten stützt.

Der englische Ausdruck Evidence-based Policymaking wurde in den 1990er-Jahren von der britischen Labour-Regierung unter Tony Blair geprägt, die das Konzept mit dem einfachen Slogan «What matters is what works» bekannt machte. Die Idee bestand nicht in erster Linie darin, politische Entscheidungen aufgrund von wissenschaft-lichen Erkenntnissen zu treffen, sondern das politische Handeln wissenschaftlich zu stützen. «Diese Vision ist von der medizinischen Forschung inspiriert und entspricht einer sehr vereinfachten Vorstellung davon, wie Politik gemacht wird», sagt Melanie Paschke. Zusammengefasst: «Es gibt ein Problem, ich habe eine Hypothese für eine politische Lösung, ich teste diese Lösung mit einem soliden wissenschaftlichen Ansatz, ich erhalte Ergebnisse, und auf dieser Grundlage kann ich dann entscheiden: Ja, diese Politik ist gut, oder nein, sie muss verbessert oder eine andere entwickelt werden.» Paschke ist Mitgründerin des Doktorierendenprogramms Science and Policy, das 2009 von den Universitäten Basel und Zürich sowie der ETH ins Leben gerufen wurde und junge Forschende auf die Interaktion mit der Politik vorbereitet.

Ein Gegensatz zu dieser modernen Idealvorstellung wäre, wenn sich Politikerinnen und Politiker ausschliesslich aufgrund ihrer Ideen und Interessen positionieren und wissenschaftliche Erkenntnisse dementsprechend übernehmen oder ablehnen würden. «Diesen Eindruck hat man, wenn man sich auf die Momente des politischen Entscheidungsprozesses konzentriert, die in den Medien präsent sind, oder die Politik aus rein strategischer Perspektive betrachtet», erklärt Céline Mavrot, Professorin an der Universität Lausanne. Bei der Analyse des Prozesses in der Praxis stellt die Politikwissenschaftlerin fest, dass «die Interaktionen komplexer sind und wissenschaftliche Evidenz in verschiedene Phasen der Entscheidungsfindung einfliesst». Hierzulande findet dieser Wissenstransfer auf mehreren Ebenen statt: in den Verwaltungen durch «hochqualifizierte, spezialisierte Leute, die einen Teil ihrer Arbeit auf der Grundlage wissenschaftlicher Daten erledigen», in Organisationen an der Schnittstelle zwischen Wissenschaft und Politik wie Verbänden, Thinktanks und vom Bund beauftragten Institutionen und schliesslich im Rahmen von Evaluationen der öffentlichen Politik auf der Grundlage wissenschaftlicher Methoden und Standards.

Auf leisen Sohlen in den gesellschaftlichen Alltag

Der Einbezug der Wissenschaft in den politischen Prozess erfolgt also grösstenteils «unspektakulär auf leisen Sohlen durch die Hintertür», stellt Mavrot fest. In Krisenzeiten kann dieser Einfluss abrupt zunehmen, wie etwa im Fall der Covid-19-Science-Taskforce. Dass es sich dabei um ein ausserordentliches Gremium handelte, hatte ambivalente Auswirkungen: Einerseits waren die gelieferten Erkenntnisse von hoher Qualität, andererseits wurden sie nur teilweise berücksichtigt, weil sie von ausserhalb der üblichen Abläufe und Kanäle kamen. In einer Selbstevaluation hielt die Taskforce fest, dass sie sechs Monate brauchte, bis sie einen Modus Operandi gefunden hatte, und dass die Regeln für die Kommunikation zu Beginn unklar waren. «Die fehlende Klarheit wurde politisch ausgenutzt, um zu behaupten, dass die Schweiz zu einer Technokratie geworden sei», analysiert die Politologin. «Die Behörden haben die Verwirrung noch verstärkt, indem sie sich etwas hinter der Taskforce versteckten und deren Pressekonferenzen im Bundeshaus organisierten», fährt Mavrot fort. «Da die Regierung gezwungen war, sehr unpopuläre Entscheidungen zu treffen, drängte sie die Wissenschaftlerinnen und

Wissenschaftler in den Vordergrund und praktizierte das, was man in der Politikwissenschaft als ‹blame avoidance› bezeichnet.»

Romain Felli kennt sowohl die Welt der Forschung als auch die des politischen Handelns von innen: als Politologe, ehemaliger Stadtparlamentarier von Lausanne und hochrangiger Beamter im Departement für Kultur, Infrastruktur und Human Resources des Kantons Waadt. «In diesen Bereichen existiert meines Wissens keine Politik, die auf wissenschaftlichen Erkenntnissen und quasiexperimentellen Methoden beruht», sagt er. Der Grund dafür liegt im spezifischen demokratischen Konzept der hiesigen Politik. «Die Bereitschaft, Interessenabwägungen und Parlamentsdebatten durch objektivere Formen der Wahrheit, die ausserhalb des politischen Feldes liegen, zu ersetzen, ist sehr gering.»

Parteizugehörigkeit siegt

Manchmal findet Wissenschaft jedoch eine offene Hintertür: «Wir vergeben zum Beispiel Forschungsaufträge im Bereich Mobilität.» In einer Studie über Stadtsoziologie etwa wurden die Ziele und Zeiten der täglichen Fahrten analysiert, und es zeigte sich, dass sich das Muster nicht auf das Pendeln zu den Stosszeiten reduzieren lässt. «Wenn man die Vorstellung von Pendlerzügen durch ein genaueres Verständnis ersetzt, kann man darüber nachdenken, wie ein bedarfsgerechtes Verkehrsangebot aussehen sollte, was sich wiederum auf die Politik auswirken kann», führt Felli weiter aus.

«Wissenschaftliche Daten und Standards sind somit grundsätzlich die ganze Zeit und in allen Phasen in politischen Prozessen präsent», so Paschke. Doch der Ausdruck «evidenzbasierte Politikgestaltung» beschreibe die Realität dieser Interaktionen nur ungenügend: «Heute würde ich eher von Evidence-informed Policymaking sprechen», meint die Mitgründerin des Programms Science and Policy. Dieser Begriff wird den weniger direkten, diffuseren Kausalitäten des Prozesses besser gerecht. «Zusätzliche Grenzen für den Einbezug von Evidenz in die Politik gibt es vor allem bei polarisierten Dossiers», ergänzt Mavrot. Ein Beispiel ist die Debatte über die Fixerstube in Lausanne: «Zu Beginn der Diskussion gab es Personen aus der FDP, die der Idee offen gegenüberstanden, und solche aus der SP, die skeptisch waren. Doch bald wurde das Thema vollkommen durch die Parteipolitik dominiert, mit der üblichen Kluft zwischen der traditionell bürgerlichen Kantonsregierung, die einer Drogenpolitik der Risikominimierung ablehnend gegenübersteht, und der Stadt Lausanne, die die Fixerstube zu einem Vorzeigeprojekt der Linken machen wollte. Die sehr zahlreich vorhandenen wissenschaftlichen Fakten traten in den Hintergrund.»

Laut Mavrot ist ein weiteres Hindernis für evidenzbasierte Politik der fehlende kurzfristige Nutzen für die Politikerinnen und Politiker. «Das ist zum Beispiel bei Klimafragen der Fall. Seit Jahrzehnten liegen eindeutige Beweise vor, doch wer handeln will, muss unpopuläre Entscheidungen treffen, die sich erst mit extremer Verzögerung auszahlen. Die Politik ist aber auf kurzfristige Wahltermine ausgerichtet.» Fakten aus der Forschung können in der Politik zudem zu diametral entgegengesetzten Entscheiden führen, wie Felli in seinem Buch «The Great Adaptation: Climate, Capitalism and Catastrophe» aufzeigt: «Aufgrund der Erkenntnisse über den Klimawandel zogen in den USA ab den 1970er-Jahren bestimmte Entscheidungstragende aus Forschung, Wirtschaft und Verwaltung nicht etwa den Schluss, dass es Lösungen zur Reduktion der Treibhausgasemissionen braucht, sondern vielmehr eine Anpassung an die Auswirkungen dieser Emissionen. So kam es nicht zu strengeren Regulierungen, sondern zu einer Deregulierung, die der neoliberalen wirtschaftspolitischen Agenda entsprach», so der Politologe.

Die drei Fachleute sind sich einig, dass die Wissenschaft die Politik informieren und aufklären, aber nicht steuern kann. Nicht nur, weil mit Daten aus der Forschung unterschiedliche Entscheidungen legitimiert werden können, sondern auch, weil die Wissenschaft selbst widersprüchlich ist und sie nur vorläufige Wahrheiten auf der Grundlage eines Konsenses aufstellen kann. «Nur wenn sich die Wissenschaft abstimmt und gegen aussen mit einer Stimme auftritt, wirkt sie im politischen Prozess glaubwürdig», ist Mavrot überzeugt. «Gleichzeitig ist es wichtig, Meinungsverschiedenheiten und Unsicherheiten offenzulegen, ebenso wie die Tatsache, dass man oft keine vollständigen, endgültigen Antworten geben kann.»

Forschung als Honest Broker

Die ideale Verkörperung dieser Transparenz wäre laut Paschke ein sogenannter Honest Broker: Eine Person oder ein Gremium – wie die Foren Biodiversität oder Genforschung der Akademie der Naturwissenschaften – sammelt und bündelt Informationen, zeigt die Vor- und Nachteile möglicher Entscheidungen auf und hinterfragt sich dabei auch selber, indem die Werte und Normen der Arbeit offengelegt werden. Wer zum Beispiel über Windturbinen forscht, kann zu unterschiedlichen Ergebnissen gelangen, je nachdem, ob dies unter dem Gesichtspunkt eines positiven Beitrags zur Energiewende oder der negativen Auswirkungen auf die Artenvielfalt bei Vögeln geschieht.

In einer Zeit, in der die Dringlichkeit von Umweltfragen und gesellschaftlichen Problemen zunimmt, ist eine Erkenntnis wichtig: Jede Wissenschaft kann Quelle von faktischem Wissen sein, aber jede arbeitet auch in einem bestimmten Kontext, wie Mavrot betont: «Wissenschaftliche Ergebnisse hängen immer auch davon ab, wie und aus welchem Blickwinkel man eine Frage stellt.» Diese Erkenntnis dürfte ein weiterer wichtiger Schritt sein, damit sich Wissenschaft und Politik in einer gemeinsamen Welt finden können.

Nic Ulmi ist freier Journalist und lebt in Genf.

Hoher Besuch aus der Forschung: Nachdem die Fields-Medaillen-Gewinnerin Maryna Viazovska und der -Gewinner Hugo Duminil-Copin im Nationalratssaal begrüsst wurden, beantworten sie in einem Sitzungszimmer Fragen von Parlamentariern. Viazovska veranschaulicht ihre mathematische Problemlösung mit farbigen Tennisbällen.

Illustration: Christoph Fischer

Imperien aus Hitze und Staub

Auf dem Hügel von Sirkeli in der Südtürkei kommen die vergangenen Jahrtausende ans Tageslicht – Keramikstück für Keramikstück. Eine Expedition in die tiefe Antike.

Text Figen Polat Fotos Özge Sebzeci

1

2

5

4

In dem Moment, als die Sonne aufgeht, trifft der Dorfbus mit einer Gruppe von 28 Archäologinnen und Archäologen ein. Sie kommen aus der Türkei und aus der Schweiz. In der frischen Morgenluft steigen sie auf die Anhöhen, in denen jahrhundertealte Siedlungen verborgen liegen. Die 80 Hektaren grosse Fläche auf dem Hügel Sirkeli befindet sich nahe der Stadt Adana im Südosten der Türkei. Auf einer Seite liegt der Fluss Ceyhan, auf der anderen eine historische Burg des armenischen Königreichs.

Überall treffen sie auf tiefe Schichten antiker Geschichte. Diese Region – das antike Kilikien und heutige Südanatolien in der Türkei – wurde erstmals in der Jungsteinzeit besiedelt. Dann folgten hethitische, hellenistische, römische, armenische und islamische Zivilisationen. Das älteste hethitische Felsrelief Anatoliens wurde im Nordosten des Hügels entdeckt. Es zeugt vom Sieg des hethitischen Grosskönigs Muwatalli II. (1290–1272 v. Chr.) im Krieg gegen den bekannten ägyptischen Pharao Ramses II. Muwatalli II. steht mit erhobener Hand da, als würde er beten, in der anderen Hand hält er einen langen Krummstab. Die beiden Könige lieferten sich in der Nähe der heutigen syrischen Stadt Homs eine der berühmtesten Schlachten der Bronzezeit.

Auf der Grabungsstätte Sirkeli Höyük gibt es aber Funde aus den verschiedensten Zeiträumen. Mirko Novák, einer von zwei Co-Leitenden von der Universität Bern, die seit 2011 ihre Teams hierher schicken, erklärt: «Wir sind an allen Perioden interessiert, aber natürlich muss man sich zu Beginn mit den jüngsten Zeiträumen beschäftigen. In den ersten Jahren unserer Arbeit fokussierten wir auf die Eisenzeit mit den verschiedensten Kulturen, die hier in Kilikien ihre Spuren hinterlassen haben.» Inzwischen haben die Forschenden diejenigen Schichten erreicht, in denen die Funde von Zivilisationen aus der mittleren Bronzezeit (gemäss Chronologie des Nahen Ostens) zeugen. Der Schwerpunkt verschiebt sich allmählich auf die Zeit um 1900 vor Christus. Zu den wichtigsten Mächten gehörten damals Babylon, Aleppo und Assur.

Die erste Ausgrabung auf dem Sirkeli war 1936 von einem englischen Team organisiert worden. Heute hingegen finanzieren ausschliesslich Schweizer Quellen die Grabungen. Laut Novák möchte die Universität Bern damit zum Verständnis der Kulturgeschichte Kilikiens beitragen. Das Team untersucht vor allem «die Stadtentwicklung in allen Perioden und die Veränderungen in den Keramikstücken, die Indikatoren für die kulturellen Identitäten sind». Der Archäologe hofft, irgendwann alle Funde in einer Ausstellung in Bern zeigen zu können.

Hut wie Indiana Jones und Lollies aus Eis

Sirkeli Höyük ist der grösste Hügel der Region und der einzige, auf dem antike Siedlungen und Felsreliefs nebeneinander zu finden sind. Gemäss der Co-Leiterin Deniz Yaşin Meier sind andere bedeutende kilikische Grabungshügel von modernen Wohnsiedlungen umgeben, was die Forschungsmöglichkeiten einschränkt.

In Sirkeli gibt es derzeit vier aktive Ausgrabungsorte, an denen regelmässig 4000 Jahre alte Keramikstücke und Haushaltgegenstände zutage gefördert werden. Jeden Tag werden Eimer mit Steinen und Scherben in ein Forschungszentrum – ein umgebauter ehemaliger Bahnhof der Baghdad Railway – gebracht, entstaubt und gewaschen. Die wichtigsten Fundstücke werden etikettiert und in Kategorien eingeteilt. Die Arbeit ist staubig und mühsam, aber die Forschungsgruppe ist von den Ergebnissen begeistert. Zum Team gehört auch Julien Rösselet, der vor Kurzem sein Studium an der Universität Bern abgeschlossen hat. Er arbeitet hier zusammen mit seiner Freundin Joëlle Heim, die als Doktorandin die Architektur von Sirkeli und Kilikien erforscht. Im Laufe des Vormittags steigen die Temperaturen, und Rösselet findet es fast «unerträglich schwül».

Die Ausgrabungsarbeiten werden ausschliesslich in den Sommermonaten durchgeführt, weil die Forschenden im Winter ihren schriftlichen akademischen Projekten nachgehen. Beim Frühstück – drei Stunden nach der Ankunft des Teams an der Bushaltestelle – besprechen die Archäologen bereits die ersten Funde des Tages miteinander. Dann machen sie sich wieder auf den Weg, mit Baseballmützen oder Turbanen, um ihre Köpfe vor der sengenden Sonne zu schützen. Rösselet motiviert sich zum Weitermachen, indem er an die «coole Zeit» in seiner Hängematte denkt, wenn er – wie das ganze Team – nach dem Mittagessen eine Siesta hält. «Einige machen sich selber Lollies aus Eis, um die Hitze zu überstehen», erzählt er.

3

1 Graben in der brütenden Hitze der Südtürkei: Arbeiter auf dem Hügel von Sirkeli, der seit Jahrtausenden besiedelt ist.

2 Geschichte, wo man hinschaut: Blick von der antiken Stätte Sirkeli auf die armenische Burg Yılankale aus dem Mittelalter.

3 Mirko Novák und Gabriele Elsen-Novák gehen beide auf Sirkeli ihren archäologischen Forschungen nach. Novák leitet die Ausgrabungen bei Adana gemeinsam mit einer türkischen Kollegin.

4 Die Studierenden Julien Rösselet (vorne) und Sude Gürkan (links) sind verantwortlich für Sektor A der Grabungsstätte. Marosch Novák (rechts) erfasst das Gebiet mittels Fotogrammetrie.

5 Equipment zur Kennzeichnung der einzelnen Abschnitte der Grabungsstätte Sirkeli Höyük.

Geschützt durch einen grossen Hut im Stil von Indiana Jones arbeitet Rösselet jeden Tag am kniffligen Puzzle der Ausgrabung mit und bahnt sich seinen Weg durch 20 übereinanderliegende Schichten der Geschichte. Besonders freut er sich über einen Fund, den er im vergangenen Jahr gemacht hat: eine Terrakotta-Figur, die eine stehende Frau aus der Eisenzeit darstellt und grosse Ähnlichkeiten mit assyrischen und babylonischen Stücken aufweist. Sie ist nun im Museum der Stadt ausgestellt, wie er erzählt. Um 13 Uhr schliesslich rufen eine Bahnhofsglocke und ein lautes Horn das Team zur Mittagspause. Neben vier historischen, fast hundert Jahre alten Holzwaggons der Bagdhad Railway wird dann unter alten Maulbeerbäumen gegessen.

Neben der drückenden Hitze gibt es weitere Herausforderungen. Da die Schweizer Forschenden auf türkischem Boden arbeiten, müssen sie wie alle ausländischen Forschenden ausführliche Anträge für eine Arbeitsgenehmigung stellen. Die Bürokratie für die jährliche Ausgrabung nimmt jeweils ein halbes Jahr in Anspruch. Eine weitere Herausforderung ist das knappe Budget, auch weil eine türkische Beteiligung fehlt. Wegen der beschränkten finanziellen Ressourcen ist vieles begrenzt: Geld für Werkzeuge, Anzahl der Tage im Feld und Anzahl Mitarbeitende.

Dennoch wird alles getan, was möglich ist, wenn es um Analysen und Auswertungen geht. Über die Universität Bern hatte das Team Zugang zu modernster Radiokarbon-Technologie, mit der das Alter von organischem Material wie Saatgut kostengünstig bestimmt werden konnte. Bis zu 10 000 Jahre alte Fundstücke können mit Hilfe dieser Ausrüstung datiert werden, wenn sie mit Samen aus der gleichen Zeit verglichen werden können. Umso enttäuschender war die aktuelle Änderung des türkischen Gesetzes auf direkte Veranlassung des Präsidenten: Altes Saatgut darf nicht mehr zu Forschungszwecken ausser Land gebracht werden. Stattdessen muss das Schweizer Team nun für solche Analysen lokale Labore mit begrenzter Ausrüstung innerhalb der Stadtgrenzen in Anspruch nehmen, was zusätzlich an den finanziellen Mitteln zehrt.

Felsrelief galt als «schwarze Hexe»

Nach der Mittagspause zieht sich das gesamte Team für eine Siesta bis 16 Uhr zurück. Später werden alle gemeinsam mit dem Keramikteam ihre Funde durchschauen, bis die Sonne untergeht. Archäologinnen werden ausserdem die an diesem Tag entdeckten Stücke zeichnen, dokumentieren und in Sammlungen einordnen.

Den Abend und die Nacht verbringen alle in einem bescheidenen Haus im Dorf Sirkeli, nur etwa hundert Meter vom Hügel entfernt. Inzwischen wird das Team von der Dorfgemeinschaft voll akzeptiert. Ein Bewohner erzählt, dass er sich als Kind vom Muwatalli-Relief und den umliegenden Felsen fernhalten musste. Ömer Bayers Familie bezeichnete das in dunkle Steine gemeisselte Relief als «schwarze Hexe». Er ist dankbar, dass die Archäologen allen in seinem Dorf den Hintergrund über das Felsrelief und den darauf abgebildeten hethitischen Herrscher erklärt haben.

Leider bekommen der Hügel und seine Umgebung von den türkischen Behörden nicht den Schutz, den sie verdienen. In unmittelbarer Nähe – etwa drei Kilometer entfernt – gab es aktive Steinbrüche. Einige Häuser in Bayers Dorf wurden durch die Druckwellen der Dynamitexplosionen zerstört. Die Co-Leiterin Deniz Yaşin Meier meint: «In den nahe gelegenen Steinbrüchen gibt es keine Aktivitäten mehr, aber wir wissen, dass viele Überreste historischer Zivilisationen bereits plattgemacht wurden. Auf unseren eigenen alten Satellitenbildern können wir sehen, dass es ein weites Plateau gab, gross genug für Häuser, Tempel und andere Gebäude, die nun zerstört sind. Das ist wirklich sehr schade.»

Das schweizerisch-türkische Team ist zwar den grössten Teil des Jahres Tausende von Kilometern von Sirkeli Höyük entfernt, setzt aber auch dort seine wertvolle Arbeit fort. So findet im Winter das «Café Fixe» statt, ein wöchentliches Treffen in der Mensa der Universität Bern, bei dem das Projekt zwischen den Ausgrabungen koordiniert wird.

Figen Polat ist freie Journalistin in Diyarbakır (Türkei).

6

7

10

«Wir wissen, dass viele Überreste historischer Zivilisationen bereits plattgemacht wurden.»

Deniz Yaşin Meier

8

9

6 Im Labor für die antiken Funde: Restauratorin Esra Çoban (links) und Özlem Çakır arbeiten konzentriert im Forschungszentrum von Sirkeli.

7 Von den Funden werden auch wissenschaftliche Zeichnungen erstellt.

8 Dorfbewohner Ömer Bayer geht am Felsrelief von Muwatalli II. vorbei. Als Kind glaubte er, es sei gefährlich. Nun sorgt er seit 23 Jahren für die Sicherheit der Ausgrabungsstätte.

9 Klassifizierte Funde vom Siedlungshügel Sirkeli.

10 In der Region eingebettet: Die Dorfbewohnerinnen Enise Balkı und Miyase Siner reinigen und trocknen die Keramikstücke von Sirkeli.

Das Orakel von Genf

Voraussagen mittels Umfrage: Diesen Ansatz verwendet das Radar für wissenschaftliche Durchbrüche der Genfer Stiftung Gesda. Wozu das gut ist und was dabei die Fallstricke sind.

Text Geneviève Ruiz

In fünf Jahren werden wir das menschliche Gedächtnis besser verstehen. In zehn Jahren wird es Medikamente geben, die das Lernvermögen steigern. In 25 Jahren könnte das Gedächtnis durch Implantate und Gehirn-Computer-Schnittstellen, auch Interfaces genannt, erweitert werden. Damit könnte sich auch die kognitive Freiheit und die Identität der Menschen verändern.

Diese Prognosen hat Olaf Blanke, Leiter des Labors für kognitive Neurowissenschaften an der EPFL, für das sogenannte Breakthrough-Radar der Stiftung Geneva Science and Diplomacy Anticipator (Gesda) zusammengestellt. Die Stiftung, die 2019 von Bund und Kanton Genf mit Unterstützung der Stadt Genf gegründet wurde, verfolgt das Ziel, wissenschaftlichen Durchbrüchen einen Platz einzuräumen in einem System mit den unterschiedlichsten Interessen aus Politik, Wirtschaft und vielen mehr. «Wie Krisen gewinnen auch Innovationen an Tempo», erklärt Stéphane Decoutère, Generalsekretär der Gesda. «Wenn wir wollen, dass alle Menschen von den Fortschritten der Wissenschaft profitieren, dann ist der Blick in die Zukunft unentbehrlich. Politik ist langsam. Wenn wir warten, bis die Durchbrüche da sind, treffen sie uns vielleicht unvorbereitet.»

Gesda möchte schädliche Nutzung von Technologien oder Monopolisierungen wie beim Internet verhindern. «Wir bieten eine Plattform, auf der sich Fachleute aus Wissenschaft und Diplomatie austauschen können», erklärt Decoutère weiter. «Wir wollen Begegnungen zwischen den beiden sehr unterschiedlichen Welten institutionalisieren.»

Was in den Labors alles köchelt

Damit Fortschritte in der Wissenschaft und aktuelle Projekte in den weltweiten Labors verfolgt werden können, hat Gesda in ihrem Radar über 200 Trends mit Zeithorizonten von fünf, zehn oder 25 Jahren festgelegt. Ein internationales Expertengremium bestimmt die Schlüsselbereiche und Vorhersagen. Zum wissenschaftlichen Moderationsteam gehören unter anderem der Informatiker Steve Furber von der Universität Manchester, der Biochemiker Brian Kennedy von der National University of Singapore oder Giulio Tononi vom Winsconsin Institute of Sleep and Consciousness. Bei der ersten Ausgabe im Jahr 2021 hatte sich das Radar unter anderem auf die Themen Quantenrevolution, Human Enhancement oder Ökoregeneration konzentriert.

Alexandre Fasel, Sonderbeauftragter des Bundes für Wissenschaftsdiplomatie und bei Gesda stark involviert, erklärt, dass die Stiftung eine breite Abstützung anstrebt: «Auf lange Sicht wollen wir mehr Disziplinen einbeziehen. Es soll eine Gesamtvision der Wissenschaft entwickelt werden. Das gibt es bisher nicht.»

Mit ihrer Wikipedia der Antizipation von Wissenschaftstrends unterscheidet sich die Gesda von anderen Thinktanks. Diese spezialisieren sich oft auf einen ganz bestimmten Bereich, erstellen Vorhersagen auf der Grundlage wissenschaftlicher Studien oder sagen die gesellschaftlichen Auswirkungen neuer Technologien voraus. Fasel weist darauf hin, dass die Wissenschaftsdiplomatie auf dem Parkett der vielen Interessen stark an Bedeutung gewinnt: «Der Wille, den Forschenden eine Stimme zu geben, ist gross. In diesem Zusammenhang setzt auch der Bund auf Antizipation.»

Die Diplomatie scheint sich also dafür zu interessieren, was die Wissenschaft über die Zukunft zu sagen hat. Und umgekehrt? Olaf Blanke zögerte jedenfalls nicht, als ihm angeboten wurde, sich an den Vorhersagen der Gesda zu beteiligen: «Der Blick in die Zukunft ist für uns wichtig.» Als Beispiel nennt er die rasante Entwicklung der Neurotechnologien. Bei der nächsten Generation von Interfaces zwischen Gehirn und Computer werden sich ethische Fragen stellen. Welche Auswirkungen haben sie auf die Persönlichkeit, wer profitiert davon, was passiert, wenn sie in die Hände einer Diktatur fallen? «Diese Herausforderungen müssen jetzt und nicht in zehn Jahren diskutiert werden. Wir können die Verantwortung in unseren Labors nicht allein tragen.»

Der Neurowissenschaftler räumt ein, dass die Antizipation komplex ist: «Drei Forschende werden vier verschiedene Meinungen vertreten. Die Prognosen für einen Zeithorizont von fünf Jahren sind wesentlich einfacher als für einen von 25 Jahren, auch wenn die meisten Forschenden langfristig denken. Aber auch diese Prognosen müssen nicht richtig sein. Die Vorhersagen werden zudem jedes Jahr angepasst.» Mehr als tausend Forschende waren an der Ausgabe 2022 des Breakthrough-Radars beteiligt. Das sind doppelt so viele wie 2021. Ist das ein Beweis für den Erfolg des Instruments? «Idealerweise hätten wir 100 000 Teilnehmende», sagt Blanke lachend. «Es gilt immer noch, dass viele Forschende lieber hinter verschlossenen Türen arbeiten und sich ausschliesslich ihrer Forschung widmen. Oft braucht es das auch, um Wissenschaft voranzutreiben, denn Entdeckungen öffentlich zur Diskussion zu stellen, ist zeitraubend. Trotzdem ist das aber sehr wichtig.»

Vorhersagen sind verzerrt

Antizipationen sind ein riskantes Unterfangen. «Die meisten Vorhersagen zur Wissenschaft werden nicht wie erwartet eintreffen», erklärt Johan Rochel, Mitbegründer von Ethix, einem Labor für Innovationsethik in Zürich. «Das bedeutet jedoch nicht, dass man nicht mehr in die Zukunft blicken sollte: Der Weg zählt hier mehr als das Ziel. Man muss sich jedoch bewusst sein, dass eine Vorhersage nie neutral ist und Verzerrungen enthält.» Es gibt verschiedene Prognosemethoden, die alle ihre Stärken und Schwächen haben.

Die Gesda stützt sich auf Überschneidungen: Sie fragt viele Menschen nach ihrer Meinung und identifiziert dann einen gemeinsamen Nenner. Diese Vorhersagen werden dann noch von wissenschaftlichen Moderatorinnen und Moderatoren überprüft. «Bei dieser Methode besteht die Gefahr, dass Einschätzungen von einzelnen Personen oder kleinen Gruppen ausgeblendet werden», erklärt der Ethiker. «Wenn man wissen will, was gerade in den besten Labors köchelt, kann es sein, dass man nur auf weisse, männliche, westliche, über 50-jährige Akademiker stösst. Sie sehen die Zukunft vermutlich anders als eine junge chinesische Forscherin.»

Wo es sich lohnt, zu antizipieren

Mehr als tausend Forschende aus der ganzen Welt haben via Fragebogen geschätzt, wie lange es bis zur Reife verschiedener Forschungsthemen braucht, wie gross deren Effekt auf Wissenschaft und Wirtschaft ist, wie gross das Bewusstsein der Anspruchsgruppen ist und welchen Einfluss dies auf Mensch, Gesellschaft und Planet hat. Zusammengezählt und normalisiert ergibt sich ein Antizipationspotenzial – dargestellt auf einer Skala von 0 bis 27.

Grafik: angepasst von GESDA Science Breakthrough Radar / Martin Müller

Um «richtig» prognostizieren zu können, müssten also Personen mit möglichst vielfältigem Hintergrund einbezogen werden, dies im Hinblick auf Überzeugungen, Nationalitäten, Alter, Geschlecht, politisches System, Religion oder auch Hierarchiestufen. «Die fehlende Vielfalt ist wahrscheinlich immer noch ein Schwachpunkt des Radars», räumt Rochel ein, der für Gesda einen Artikel über die Herausforderungen einer ethischen Antizipation mitverfasst hat. Die Verantwortlichen der Stiftung seien sich dessen bewusst. «Zu bedenken ist, dass Gesda erst vor drei Jahren gegründet wurde. Ausserdem nehmen die meisten Forschenden unbezahlt am Projekt teil. Faktisch sind somit alle, die sich das nicht leisten können, davon ausgeschlossen.»

Ein zentrales Element der Antizipation besteht darin, dass man niemals davon ausgeht, etwas treffe mit Sicherheit ein. «Es wäre falsch, zu behaupten, dass etwas in 25 Jahren so sein wird», betont Rochel. «Das wäre sogar gefährlich, denn jedes Szenario beeinflusst auch die Gegenwart. Es ist wichtig, bescheiden zu bleiben, und das ist bei der Gesda der Fall. Die Stiftung will Zukunftsuniversen und Entwicklungspotenziale identifizieren.» Entsprechend beschreibt die Stiftung, was in den Labors gerade aktuell ist und welche Durchbrüche sich daraus ergeben könnten. Gleichzeitig ist die Antizipation auch ein beeindruckendes Narrativ, das eine politische Agenda diktieren kann.

Um besser mit den Fallstricken von Vorhersagen umgehen zu können, hat Gesda von Anfang an mit Ethikern und Philosophen zusammengearbeitet. So versucht sie, sich nicht in einer starren Zukunftsvision festzufahren. Die junge Stiftung steht jedoch vor Herausforderungen: In den nächsten Jahren will sie ihre Diversität stärken und mehr Bereiche abdecken, insbesondere durch den Einbezug der Geisteswissenschaften. Vor allem aber muss sie die Akteurinnen davon überzeugen, dass die Antizipation von Wissenschaftstrends einen wichtigen Beitrag leisten kann.

«Dieser Aspekt ist zentral», ist Alexandre Fasel überzeugt. «Denn normalerweise konzentriert sich die internationale Politik auf bereits bestehende Krisen. Wir möchten ihre Aufmerksamkeit auf einen Zeithorizont von bis zu 25 Jahren lenken. Das ist für die Politik neu.» Der Botschafter glaubt an das Potenzial des Breakthrough-Radars. Wenn in 25 Jahren ein Teil der Menschheit auf den Mars umzieht, sollten wir vielleicht schon jetzt damit beginnen, darüber nachzudenken.

Geneviève Ruiz ist freie Journalistin in Nyon.

Jetzt kommen die Milizforschenden!

Sie beobachten Tiere, lesen Zeitungen oder sammeln Daten: Laienforschende helfen mit ihrem Engagement der Wissenschaft. Fünf Citizen Scientists erzählen, warum.

Texte Elise Frioud, Astrid Tomczak-Plewka **Fotos** Lucas Ziegler

Philippe Calame

«Mir gefällt der spielerische Aspekt besonders gut.»

Philippe Calame (51), Vermessungsingenieur
Projekt Smapshot: Geolokalisierung von historischen Fotos

«Ich habe das Projekt Smapshot in einem Artikel in der Fachpresse entdeckt. Es interessiert mich, an der dreidimensionalen Darstellung von Gebieten mitzuwirken, weil es dafür genau meine beruflichen Kompetenzen braucht. Ausserdem finde ich Wissenschaft spannend. Bei Smapshot muss ich historische Fotos einem exakten Ort auf dem virtuellen Globus einer Website zuordnen. Das wird alles online gemacht, man muss nicht mit der Aufnahme in der Hand vor Ort prüfen, ob die Stelle wirklich stimmt. Ich habe mit ein oder zwei Fotos angefangen und bin jetzt bei genau 3597 Stück. Mir gefällt der spielerische Aspekt besonders gut: Es gibt regelmässig neue Fotos für die Georeferenzierung und eine Rangliste der Personen mit den meisten zugeordneten Aufnahmen. Der Erstplatzierte hat bisher 40 618 Bilder geschafft. So entsteht ein motivierender Wettbewerb. Im Rahmen des Projekts gibt es sonst keine andere Form der Interaktion zwischen den Beitragenden.

Ich habe mit Fotos aus Genf begonnen, weil ich die Stadt gut kenne, aber ich interessiere mich auch für Aufnahmen aus den Bergen oder von Gletschern. Es ist erfreulich, dass die Webseite zurückmeldet, ob das Foto gut zugeordnet wurde. Wir erhalten also ein Feedback. Ich finde auch den historischen Aspekt sehr reizvoll: Wir können verfolgen, wie sich ein Gebiet entwickelt. Allerdings weiss ich nicht konkret, was ich zur wissenschaftlichen Forschung beitrage und wie die Daten aus dem Projekt später verwendet werden. Ich betrachte es deswegen eher als Beitrag zum Allgemeinwissen als zur Wissenschaft. Ich habe übrigens auch bei anderen Georeferenzierungen mitgearbeitet und konnte meine geografischen Kenntnisse der Schweiz einbringen, ohne dass es sich dabei um wissenschaftliche Projekte handelte.» *ef*

Renata Loher Dülli

«Für mich ist es selbstverständlich, dass ich mich fürs Gemeinwohl engagiere.»

Renata Loher Dülli (66), pensionierte Sozialarbeiterin und Therapeutin
Projekt «Was war bekannt»: Berichterstattung über Fremdplatzierung

«Für mich ist es selbstverständlich, dass ich mich fürs Gemeinwohl engagiere. An der Seniorenuni bin ich auf das Projekt ‹Was war bekannt› gestossen – das hat mich sofort angesprochen. Es geht darum, mittels Zeitungslektüre herauszufinden, was die Bevölkerung über das Thema Fremdplatzierung wusste. Ich habe in meinem Beruf unter anderem Kinder und Jugendliche begleitet, die fremdplatziert waren. Ich war also bereits mit der Thematik vertraut. Ich gehe nach Möglichkeit zwei Mal wöchentlich in die Zentralbibliothek in Zürich und durchforste die NZZ nach bestimmten Stichwörtern und allgemein nach Artikeln, die mir relevant erscheinen. Meine Erkenntnisse halte ich in einem Analyseraster fest, den ich an eine Datenbank schicke. Die Artikel selbst scanne ich ein und lege sie in einem digitalen Ordner ab. Alle Freiwilligen werden in einem Workshop mit Arbeitsweisen und Methoden wissenschaftlicher Forschung vertraut gemacht.

In einem weiteren Treffen werten wir mit den Forschenden gemeinsam erstmals die Rechercheergebnisse aus. Insgesamt werden vier Zeiträume untersucht – von 1923 bis 1981. Ich bin gerade in der Phase 2 von 1937 bis 1944. Ich arbeitete bis jetzt die Monate September 1937 bis Februar 1938 und die ersten Monate der Jahre 1939 und 1940 durch. In dieser Zeit geht es meistens um den sich anbahnenden Krieg und die Neutralität der Schweiz. Auch das finde ich höchst aufschlussreich, diese Themen sind ja heute wieder aktuell. Es erstaunt mich, wie wenig damals über die Fremdplatzierung bekannt war und wie abschätzig über Betroffene geschrieben wurde. Ich finde diese Arbeit sehr spannend und würde sie allen empfehlen.» *ato*

Christoph Rupp (68), pensionierter Gymnasiallehrer für Chemie und Biologie
Stiftung Info Flora: Ein Online-Feldbuch der Schweizer Flora

«Eine Karte, auf der möglichst alle Pflanzenarten der Schweiz erfasst werden – und zwar mithilfe regionaler Gruppen. Das ist das Online-Feldbuch von Info Flora. Damit lässt sich die Biodiversität abbilden, aber auch, welche invasiven Arten die Lebensräume erobern. Das Projekt liefert wichtige Informationen für die Gemeinden, etwa beim Landschaftsschutz oder bei Bauprojekten. Ich engagiere mich beim Floreninventar Thun. Alle Freiwilligen bekommen ein oder mehrere Planquadrate zugeteilt, die jeweils einen Quadratkilometer gross sind. Ich könnte die Pflanzen zu irgendeinem Zeitpunkt erfassen, habe aber den Anspruch, das in ihrer Blüte zu tun. Also bin ich vor allem zwischen März und September unterwegs, im Durchschnitt zwei Mal wöchentlich, manchmal fast täglich.

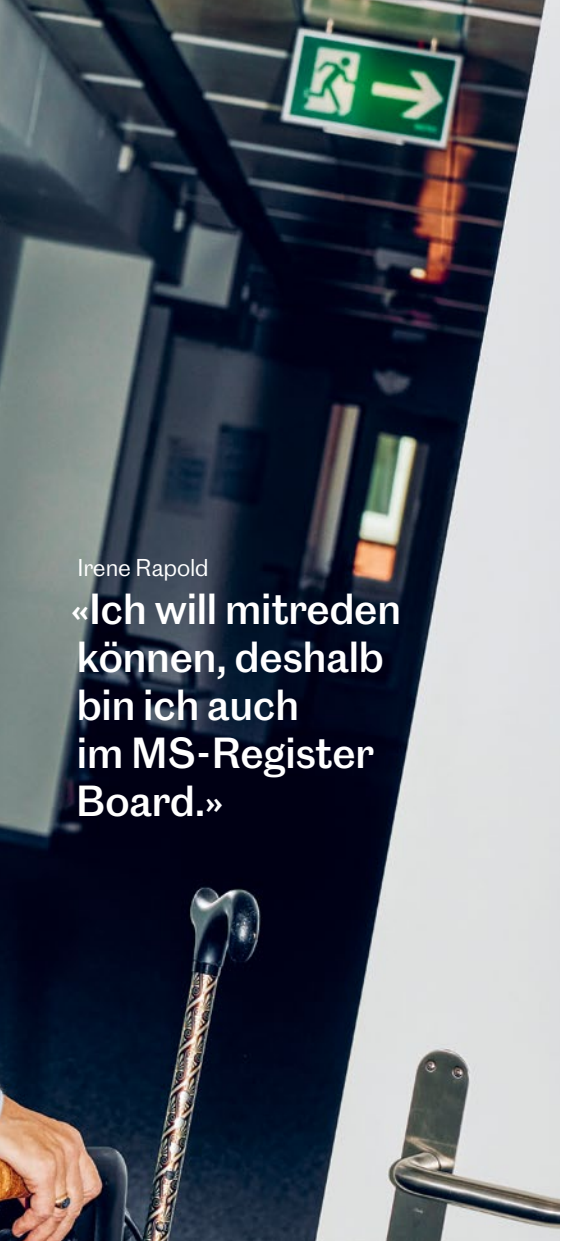
Ich erfasse die Pflanzen mittels der Florapp und lade dabei auch immer Fotos hoch, aber das ist nicht zwingend. Natürlich setzt das ein gewisses Wissen voraus. Ich habe diverse Weiterbildungen absolviert und lerne auch viel bei den Vertiefungsexkursionen mit den Forschenden. Ausserdem gibt es digitale Hilfsmittel. Ich entdecke auf jedem Spaziergang was Neues. Beispielsweise habe ich festgestellt, dass alpine Pflanzen auch in tieferen Lagen vorkommen. Wenn ich unsicher bin, kann ich das beim Erfassen vermerken, dann wird der Eintrag nochmals genau überprüft. Auf einem Quadratkilometer kommen rund 300 verschiedene Arten vor, diese Vielfalt ist beeindruckend. Ich habe mich schon immer für Botanik interessiert und dachte mir, eine Mitarbeit würde mich auch motivieren, meine Artenkenntnis zu erweitern. Ich bin meistens alleine oder mit meinem Hund unterwegs. Mittlerweile ist diese Arbeit für mich zu einem wichtigen Teil des Lebens geworden.» *ato*

Christoph Rupp

«Mittlerweile ist diese Arbeit für mich zu einem wichtigen Teil des Lebens geworden.»

Irene Rapold (57), Chemikerin
Projekt MS-Register: Betroffene helfen der Forschung mit ihren Erfahrungen

«Ich habe Multiple Sklerose (MS) und engagiere mich fürs MS-Register. Ich habe vor 16 Jahren die Diagnose MS erhalten und festgestellt, dass viele Betroffene sehr viel über ihre Krankheit und ihren Krankheitsverlauf wissen, aber dieses Wissen nicht gesammelt wird und gebündelt verfügbar ist. Dann habe ich über die MS-Gesellschaft erfahren, dass diesbezüglich was im Gange ist, und war sofort mit Verve dabei. Es kostet mich ja nichts ausser der Zeit, jedes Jahr Fragebögen zum Verlauf meiner Krankheit und zu meinem persönlichen Umgang damit auszufüllen. Diese Fragebögen wurden mit Betroffenen entwickelt. Dabei geht es um Fragen der Medikation, des allgemeinen Befindens und der Bewältigung des Alltags. Dazu kommen ab und zu noch Zusatzbefragungen zu aktuellen Themen. Die Daten werden in einer Datenbank zentral und pseudonymisiert gesammelt. Die



Irene Rapold

«Ich will mitreden können, deshalb bin ich auch im MS-Register Board.»

Forschenden analysieren die Daten und stellen die Ergebnisse in Webinaren und Artikeln auf der Webseite der MS-Gesellschaft vor. Forschende nehmen auch an Anlässen für Betroffene teil. Die Erkenntnisse werden also an die Betroffenen zurückgespiegelt.

Je mehr Erkrankte zu diesem Datenpool beitragen, umso mehr neue Ansätze können verfolgt werden. Ein Beispiel ist die Wetterfühligkeit: So merken Forschende beispielsweise, dass Betroffene auf Temperaturunterschiede reagieren, und können das genauer unter die Lupe nehmen. Die Forschenden vom Institut für Epidemiologie, Biostatistik und Prävention der Universität Zürich sind den MS-Betroffenen gegenüber sehr wohlgesinnt und zugänglich. Ich finde diesen Austausch spannend und will mitreden können, deshalb bin ich auch im MS-Register Board. Wenn das Register ausserdem dazu beitragen könnte, dass auch in der breiten Bevölkerung das Wissen über die Krankheit grösser wird, wäre das schön.» *ef*

Arnaud Conne (41), Fotograf und Segler
Projekt Glacialis: Meeressäuger in der Arktis beobachten

«Als Berufsfotograf und begeisterter Segler, Höhlenforscher und Taucher stehe ich der Wissenschaft schon lange nahe. Ich habe unter anderem wissenschaftliche Ausstellungen dokumentiert, mit Forschungszentren zusammengearbeitet und sowohl städtische als auch natürliche Umgebungen erforscht und kartografiert. Ich möchte zu einem besseren Verständnis unserer Erde beitragen. Aus diesem Grund habe ich auch am Citizen-Science-Projekt Glacialis teilgenommen. Vor einigen Jahren habe ich eine Segeljacht namens Atlas gekauft und so umgebaut, dass sie nicht nur für die Freizeit genutzt werden kann. Für mich musste dieses Boot eine Mission haben.

Ich habe an verschiedenen partizipativen Forschungsprojekten im Zusammenhang mit der Umweltverschmutzung durch Mikroplastik mitgearbeitet. Dadurch kam ich in Kontakt mit der Biologin, die das Glacialis-Projekt leitet. Als sie mir dieses Projekt beschrieb, dessen Ziel die gezielte Beobachtung von Meeressäugern, aber auch das Sammeln umfassender Daten in der Arktis ist, war ich sofort begeistert.

Über ein Jahr lang habe ich ehrenamtlich an dieser Mission mitgearbeitet. Ich habe nicht nur mein Boot und mein Können als Skipper zur Verfügung gestellt, sondern auch gemeinsam mit dem Team an der Entwicklung des Projekts mitgearbeitet. Und vor allem habe ich während der mehr als sieben Monate auf See eine wunderbare Lebenserfahrung gemacht. Deswegen möchte ich mit meinem Schiff und dem Verein Atlas Expeditions wieder in die Arktis aufbrechen. Für weitere wissenschaftliche Expeditionen.» *ef*

Arnaud Conne

«Ich möchte zu einem besseren Verständnis unserer Erde beitragen.»

Alarmzustand wegen Quantencomputer

Die Sicherheit des Internets baut auf Verschlüsselungstechniken auf, die mit den entstehenden Quantencomputern geknackt werden können. Die Forschenden der Kryptografie arbeiten deshalb mit Hochdruck an neuen Verfahren.

Text Hubert Filser

Test des chinesischen Satelliten Micius, der 2016 für Experimente in Quantenkryptografie ins All geschossen wurde. Foto: IMAGO/Xinhua

«Es ist Erntezeit», sagt Vadim Lyubashevsky, der nicht etwa Landwirt ist, sondern Kryptograf bei IBM Research in Rüschlikon bei Zürich. Zurzeit werden riesige Silos mit Daten vollgepackt – Daten, die aber nicht gelesen werden können. Sie sind verschlüsselt und damit unzugänglich. Trotzdem werden sie jetzt gelagert, denn möglicherweise könnten sie in naher Zukunft mit Quantencomputern lesbar gemacht werden. «Vor allem staatliche Geheimdienste haben längst begonnen, verschlüsselte Daten zu sammeln», sagt Lyubashevsky. «Da bin ich zu 99,9 Prozent sicher.» Kurz: Die Lage ist ernst.

Sobald Quantencomputer richtig ins Laufen kommen, werden die meisten IT-Sicherheitssysteme in sich zusammenfallen. Fast jede gängige Verschlüsselung könnte geknackt werden. «Unsere Privatsphäre ist in Gefahr», sagt auch Serge Vaudenay, Kryptografieexperte von der EPFL. «Wenn wir die derzeitigen kryptografischen Systeme nicht ersetzen, werden die Konsequenzen katastrophal sein.»

Alle verschlüsselten Nachrichten, persönliche Gesundheitsdaten, aber auch vertrauliche Dokumente aus Unternehmen und Behörden, noch unveröffentlichte Patentanträge aus der Industrie, militärische und geheimdienstliche Berichte sind dann mehr oder weniger frei lesbar. Selbst Bitcoins können gestohlen werden. «Eigentlich ist es schon zu spät, Informationen zu schützen, die gestern verschlüsselt und verschickt wurden», sagt Nicolas Gisin, Physiker am Schaffhausen Institute of Technology und Kryptografieexperte. Es ist eine tickende Bombe. Deshalb arbeiten seit einigen Jahren Forschende an der Post-Quanten-Kryptografie.

Fast alle wichtigen Informationen, die wir im Internet oder über unsere Smartphones austauschen, sind chiffriert, sind also für Unbefugte nicht lesbar. Hacker und Geheimdienste versuchen zwar, diesen Schutz etwa

über Schadsoftware zu umgehen. Doch wer gut aufpasste, war bislang auch gut geschützt. Sobald jedoch Geheimdienste wie der amerikanische NSA in der Lage sind, mit Hilfe der neuartigen Rechner die Codes zu knacken, werden sie alles lesen können, was in ihren riesigen Speichern lagert.

Anfällig, von Quantencomputern geknackt zu werden, sind vor allem IT-Sicherheitssysteme, die auf sogenannter asymmetrischer Kryptografie beruhen. Dabei erfolgt die Chiffrierung mit einem öffentlich zugänglichen Schlüssel. Nur für die Dechiffrierung ist ein geheimer Schlüssel notwendig. Eine Nachricht lässt sich nur von Personen lesen, die den Schlüssel besitzen. Die zugrunde liegenden Algorithmen basieren auf mathematischen Problemen, die auch mit enorm viel konventioneller Rechenleistung nicht in vernünftiger Zeit zu lösen sind. Gerade das derzeit gebräuchlichste sogenannte RSA-Verfahren ist besonders anfällig für Quantencomputer. Mit seiner Hilfe sichert man derzeit beispielsweise den elektronischen Handel.

Entworfen haben es die amerikanischen Forscher Leonard Adleman und Ronald Rivest gemeinsam mit dem israelischen Kryptografen Adi Shamir. Der Algorithmus basiert darauf, grosse Zahlen in ihre Primfaktoren zu zerlegen. Aktuell haben diese bis zu 700 Stellen. «Solche Zahlen sind zwar nicht geheim», sagt Nicolas Gisin. «Aber ein Spion oder Hacker kann ihre Faktoren nicht so leicht finden, da es bis jetzt keine bekannte klassische Methode gibt, die die Aufgabe effizient lösen kann.» Es bräuchte mehrere tausend Rechnerjahre.

Mit Quantencomputern sind sie leicht zu knacken. Seit der amerikanische Mathematiker Peter Shor eine Methode für Quantencomputer demonstrierte, die die Faktorisierung sehr schnell erledigen könnte, ist klar: Die wichtigsten mathematischen Operationen, auf denen heutige asymmetrische kryptografische Methoden beruhen, werden in Zukunft in Echtzeit gelöst werden können.

Neues mathematisches Problem

Das amerikanische National Institute of Standards and Technology startete im Jahr 2016 einen Wettbewerb zur Standardisierung von quantencomputerresistenten kryptografischen Verfahren. Auch in der Schweiz arbeitende Forschende wie Serge Vaudenay oder Vadim Lyubashevsky beteiligten sich daran. Vier aus rund 80 eingereichten Verfahren wurden im Juli 2022 ausgewählt.

Eine Methode dient der Verschlüsselung, drei der Erzeugung digitaler Signaturen, um sich zu authentifizieren. Technisch basieren drei der vier neuen Standards auf der sogenannten Gitter-Verschlüsselung. Damit beschäftigen sich Mathematiker schon seit Jahrhunderten. Zweidimensional kann man sich diese als eine Art Zaun mit Querlatten vorstellen, in höheren Dimensionen sind es komplexe Raster, die sich nur noch mathematisch gut beschreiben lassen. Kryptografen arbeiten derzeit mit mehr als 500 Dimensionen. Die Aufgabe ist es nun, in einem hochdimensionalen Gitter den Gitterpunkt zu finden, der dem Nullpunkt am nächsten liegt. «Dieses Problem ist extrem schwer zu lösen», sagt Lyubashevsky. Perfekt für Kryptografen also.

Für die Forschenden besteht die grösste Herausforderung darin, ein solches Problem in einen Algorithmus umzusetzen, der sowohl schnell verschlüsseln kann wie auch wenig fehleranfällig ist. Lyubashevsky entwickelt im Rahmen seiner Forschungsprojekte Felicity und Plaza seit Jahren solche Gitter-Lösungen, mit Erfolg. «Wir setzen die neuen Algorithmen schon seit einem Jahr zum Schutz auf den IBM-Servern ein, parallel zu den herkömmlichen Verschlüsselungstechniken», sagt Lyubashevsky.

> **«Staatliche Geheimdienste haben längst begonnen, verschlüsselte Daten zu sammeln.»**
>
> Vadim Lyubashevsky

Grosse Technik-Unternehmen wie Amazon, Paypal oder Google übernehmen ebenfalls diese Standards, weil sie einen besseren Schutz für die digitale Kommunikation darstellen. Das Risiko für solche Konzerne mit ihren Betriebsgeheimnissen ist eben gross. Experten schätzen, dass etwa im Jahr 2030 eine Umstellung der Algorithmen für alle Daten zwingend notwendig sein wird. Lyubashevsky glaubt, dass die Geschwindigkeit der Umstellung auf Post-Quanten-Kryptografie-Technologien vor allem wirtschaftlich getrieben sein wird. «Je mehr wirtschaftliche Gefahr droht, umso mehr Ressourcen wandern dorthin», sagt der Forscher. In jedem Fall werden die neuen Standards aus den USA zentral für die IT-Sicherheit werden, auch in Europa. China soll die Standards bereits kopiert haben.

Abhörsichere Quantenschlüssel

Absolut sicher aber, dass diese Verfahren wirklich standhalten werden, kann niemand sein. Daher halten auch manche Forschende wie der Genfer Kryptograf Nicolas Gisin einen andern Weg für sinnvoller: Quantenkryptografie ist hier das Schlagwort. Die Idee: Wenn die Quantentechnologie die Verschlüsselung zu knacken imstande ist, könnte sie vielleicht doch auch Teil der Lösung sein.

Die Fortschritte sind hier enorm, vor allem beim Erzeugen und beim sicheren Austausch von Quantenschlüsseln. In Ländern wie China, Korea und bald auch in Europa arbeiten Forschende an der Infrastruktur eines Quanteninternets. Und Quantenkryptografie wäre auch das Ende der aktuellen Strategie «Jetzt ernten, später entschlüsseln». Denn Quanteninformationen lassen sich nicht kopieren und unbemerkt abspeichern. Versucht das ein Hacker, wird die Information zerstört.

Allerdings hat die Methode zwei Nachteile, sagen Experten wie Vaudenay. Zum einen ist die Reichweite im Austausch von Quantenschlüsseln aktuell auf etwa hundert Kilometer beschränkt, danach müssten Repeater zum Einsatz kommen, die dann aber zur Schwachstelle werden. Und zudem lässt sich die Technologie nicht für die Authentifizierung nutzen, also etwa für die Anmeldung beim Zahlungsverkehr oder beim Zugang zu Datenbanken oder E-Mail. Es wird eine Nischenanwendung bleiben.

Gefragt, ob sie diesen ständigen Wettlauf von Verschlüsselung und Entschlüsselung nicht als eine Art Teufelskreis empfinden, sagt Vaudenay: «Nein, die asymmetrische Kryptografie, die auf dem Faktorisieren und dem diskreten Algorithmus basiert, konnten wir fünfzig Jahre sicher nutzen, unsere Generation hat da gewonnen. Vielleicht müssen sich unsere Kinder etwas anderes einfallen lassen.» Und Lyubashevsky ergänzt: «Ich würde das nicht als Wettlauf sehen. Die Kryptografie war lange sicher, niemand konnte ahnen, dass mit dem Quantencomputer eine völlig neuartige Art zu rechnen erfunden werden würde.»

Hubert Filser ist Wissenschaftsjournalist in München.

Die den Körper bevölkern

Auf Haut und Schleimhäuten finden sich **unzählige Mikroben.** Die meisten besiedeln aber den Darm. Die Bakterien, Hefepilze, anderen Einzeller und Viren darin bringen es zusammen auf **über ein Kilogramm.** Daran wird seit einiger Zeit intensiv geforscht. Aber auch die Erforschung des Mikrobioms anderer Körperregionen beginnt gerade. Das Neugeborene etwa erhält seine erste wichtige Mischung aus Kleinstorganismen **von der Mutter via Vagina und Stillen.** Doch auch Mund, Atemwege, Haarwurzeln und Harnwege haben ihre eigenen Mikrobiome.

Die Ära des Mikrobioms beginnt

Reiche haben eine vielfältigere Darmflora, Tabletten aus Fäkalien können heilsam sein, Organismen im Speichel verraten den Mörder – die erstaunlichen Möglichkeiten des Mikrobioms.

Text Yvonne Vahlensieck Illustration Oculus

Ballungszentren der Mikroben

kleinere Anzahl grössere Anzahl

Die Fäkalien-Pille schlucken

Die Menschen, die aufgrund wiederkehrender Infektionen mit dem Bakterium Clostridium difficile an starkem Durchfall und Bauchweh leiden, sind nicht zimperlich: Das Schlucken von Stuhlextrakt – in Kapseln verpackt – führe in 95 Prozent dieser Fälle zu einer dauerhaften Heilung, sagt der Infektiologe Benoît Guery vom Universitätsspital Lausanne. Bei Antibiotika liege die Erfolgsquote lediglich bei etwa 30 Prozent. Für diese sogenannte Stuhltransplantation hat in der Schweiz nur sein Spital eine Zulassung. Die Idee dahinter: Das Bakterium Clostridium difficile nimmt im Darm von Menschen überhand, bei denen die Gemeinschaft von Mikroben (Mikrobiom) durch eine vorhergehende Antibiotikabehandlung verarmt ist. Durch das Schlucken einer von einem gesunden Menschen stammenden Stuhlprobe siedelt sich eine vielfältige Darmflora an, die das Gleichgewicht wiederherstellt.

«Früher waren verzweifelte Patienten gezwungen, sich selbst Stuhlproben zu organisieren und mit dem Küchenmixer aufzubereiten», so Guery. Diese gefährliche Praxis gehört nun der Vergangenheit an: Spendewillige Personen durchlaufen einen Gesundheits-Check, damit sie keine Krankheiten an die Empfängerinnen übertragen, und die Zubereitung der Kapseln ist ebenfalls standardisiert. Stuhltransplantationen sind auch für andere Leiden wie entzündliche Darmkrankheiten oder Autismus im Gespräch. Hierzu fehlt es aber noch an Evidenz.

Arche Noah für Mikroben

Für Saatgut gibt es bereits eine Bank auf Spitzbergen. Eine ähnliche Schatzkammer soll bald auch in der Schweiz entstehen: Statt Samen wollen Forschende dort allerdings die Proben von menschlichen Mikrobiomen aus aller Welt hinterlegen. Das jedenfalls ist der Plan der internationalen Microbiota-Vault-Initiative, an der auch Schweizer Institutionen massgeblich beteiligt sind.

Die Vielfalt des menschlichen Mikrobioms soll für die Nachwelt gesammelt werden, bevor es zu spät ist. Denn seit einigen Jahren zeichnet sich eine Verarmung an Bakterienarten ab, vor allem in der Darmflora der Menschen in industrialisierten Ländern. Schuld daran sind wohl der Einsatz von Antibiotika, die einseitige Ernährung und fehlender Kontakt mit der Natur. «Gleichzeitig sehen wir einen Anstieg an chronischen Krankheiten wie Allergien, Übergewicht und Diabetes», sagt Pascale Vonaesch von der Universität Lausanne, eine der Hauptverantwortlichen der Pilotphase.

Anhand von 2000 Stuhlproben entwickeln die Forschenden im Pilotprojekt zurzeit Methoden, um die Mikrobiome zu konservieren und zu reaktivieren. «Das ist viel anspruchsvoller als bei Samen, da es sich um komplexe Mischungen von Bakterien handelt, die unter verschiedenen Bedingungen überleben.» Für die Unterbringung der Kühlbehälter mit den Proben sucht das Team noch nach einem alten Militärbunker.

Den Mörder identifizieren

Die DNA-Analyse des Speichels in der Bisswunde des Mordopfers klärt noch nicht alles – denn die verdächtige Person hat einen eineiigen Zwilling mit identischen Genen. Mit diesem hypothetischen Fall als Idee versuchte ein Team der Universitäten Lausanne und Freiburg die Personen stattdessen anhand der Bakterienzusammensetzung ihres Speichels zu unterscheiden.

Bei 30 eineiigen Zwillingspaaren war die Kombination an Bakterien im Mund je Zwilling einzigartig. Die Schwierigkeit dabei: Das individuelle Mikrobiom ändert sich im Lauf der Zeit, etwa bei Umstellung der Ernährung, und es gibt Überlappungen zwischen den Geschwistern. Deshalb braucht es ausgefeilte statistische Methoden. «Grundsätzlich eignet sich die Methode für die Forensik», so Teammitglied Laurent Falquet. «Aber noch sollte allein darauf basierend niemand schuldig gesprochen werden.»

Von Essen und Depression

Die Darmflora ist mitverantwortlich für zahlreiche Krankheiten des Gehirns – darunter Leiden wie Depressionen und Schizophrenie. Vielleicht wäre für die Betroffenen via Ernährung eine Besserung möglich. «Aber oft gibt es kaum klinische Studien dazu, auch über die Mechanismen ist wenig bekannt», sagt der Psychiater Dragos Inta von der Universität Freiburg.

Er untersucht, weshalb etwa ein Drittel der Menschen mit Depressionen auch starkes Übergewicht haben. «Anders als bei der klassischen Depression spielen hier neuroinflammatorische Prozesse eine Rolle», erklärt Inta. Vermutlich lösen im Bauch produzierte Botenstoffe chronische Entzündungen im Gehirn aus. Mit einem internationalen Team untersucht er nun, ob eine kohlenhydratarme Diät sowohl gegen Übergewicht als auch Depressionen hilft.

Zeig mir deine Darmflora!

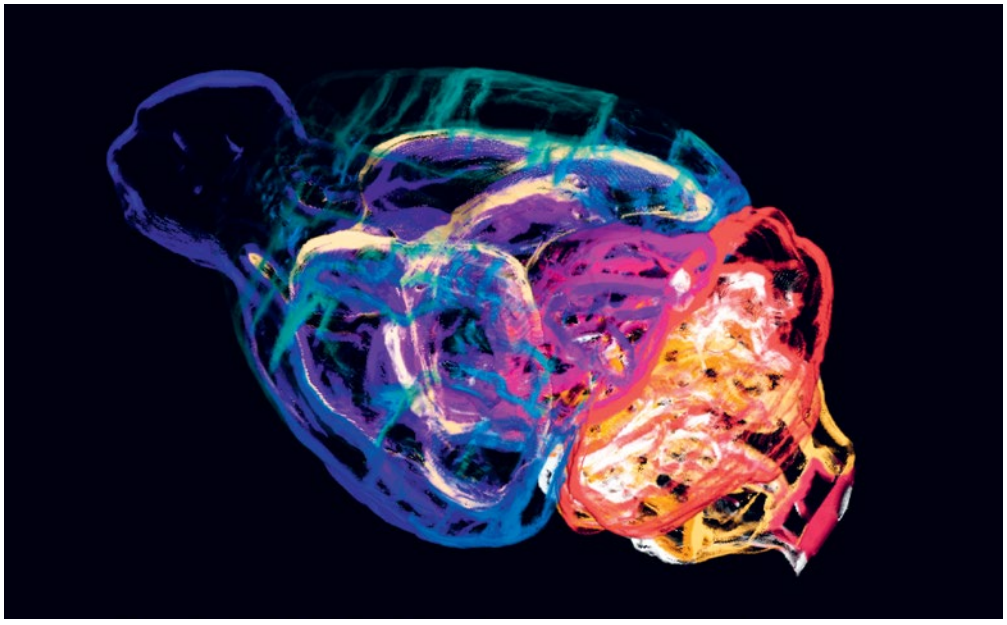
Gesundheit hängt stark mit Einkommen und mit Bildung zusammen. Welche biologischen Mechanismen dahinterstecken, ist wenig bekannt. «Ein mögliches Bindeglied ist die Zusammensetzung des Mikrobioms», sagt der Gesundheitssoziologe Stéphane Cullati von der Universität Freiburg. Seine Hypothese: Soziale Variablen bestimmen die Ernährung, diese wiederum prägt die Darmflora, die dann nachweislich die Gesundheit beeinflusst. Um solche Zusammenhänge zu belegen, verwendet Cullati grosse Datensätze beispielsweise aus dem American Gut Project mit über 10 000 Teilnehmenden. Erste Auswertungen zeigen, dass ein höheres Bildungsniveau mit grösserem mikrobiellem Artenreichtum korreliert. «Möglicherweise verdienen diese Menschen mehr, können sich also bessere Lebensmittel leisten und haben deshalb ein gesünderes Mikrobiom.» Für definitive Resultate sei es aber zu früh.

Helfer bei Medikamenten

Die Tabletten, die wir schlucken, sind oft ein gefundenes Fressen für Bakterien. «Es gab schon lange anekdotische Berichte, dass die Darmflora die Wirkung bestimmter Medikamente wie etwa Digitoxin beeinflusst», sagt der Schweizer Mikrobiologe Michael Zimmermann, Gruppenleiter am Europäischen Labor für Molekularbiologie in Heidelberg. Er hat erstmals systematisch untersucht, ob häufig vorkommende Darmbakterien tatsächlich medizinische Wirkstoffe modifizieren und wie.

Das Resultat: Ganze zwei Drittel der 271 getesteten Medikamente wurden in andere Substanzen umgewandelt. «Diese Effekte müsste man beim Entwickeln, Verschreiben und Dosieren von Medikamenten berücksichtigen.» Denkbar sei eine personalisierte Anpassung des Darm-Mikrobioms an bestimmte Medikamente durch probiotische Lebensmittel oder Stuhltransplantate.

Yvonne Vahlensieck ist freie Wissenschaftsjournalistin in Ettingen (BL).



Im Gehirn «autistischer» Mäuse hat das Ruhe-Netzwerk seine natürliche Balance verloren. Foto: zVg

Viele Mäusehirne für ein Autismusspektrum

Die Behandlung von Autismus ist schwierig. Dank verschiedenen Mausmodellen kommt man den vielfältigen Ursachen auf die Schliche.

Text Santina Russo

Sie sehen genauso putzig aus wie ihre genetisch unveränderten Artgenossen – und doch bemerkt man Unterschiede. So interessieren sich manche der Mäuse kaum für ihresgleichen, sie gehen nicht nah an andere Tiere heran, beschnuppern sie nicht. «Andere zeigen repetitive Handlungen, putzen sich etwa viel häufiger als üblich», sagt Valerio Zerbi, Neurowissenschaftler an der EPFL. Was er beschreibt, ist das Verhalten von Mäusen, die genetisch in Richtung Autismus verändert wurden.

Wohlgemerkt: Autismus gibt es bei Mäusen nicht. Aus der Forschung am Menschen weiss man aber, dass Autismus-Spektrum-Störungen (ASS) genetische Ursachen haben. Inzwischen kennt man rund 100 Gene, deren Variationen mit ASS zusammenhängen. Einige dieser Variationen konnten Forschungsteams in Mäusen quasi nachbauen. «An den Mäusen lässt sich untersuchen, was die einzelnen genetischen Veränderungen bewirken», sagt Zerbi. Er selbst untersucht den Einfluss auf bestimmte Gehirnnetzwerke. Das sind Regionen im Gehirn, die koordiniert aktiv sind, um eine Funktion zu erfüllen. Diese macht er mittels funktioneller Magnetresonanztomografie (fMRT) sichtbar. So hat er jüngst geholfen, Autismus auch beim Menschen besser zu verstehen.

Dazu untersuchte er zusammen mit einem internationalen Forschungsteam das sogenannte Default Mode Network. Dieses ist in Ruhesituationen aktiv, bei uns Menschen beim Tagträumen und wenn unsere Gedanken ziellos umherwandern, bei den Mäusen etwa, wenn sie für die fMRT-Messung narkotisiert sind. Zerbi untersuchte 16 Mausmodelle – und damit 16 verschiedene Ursachen – und verglich die Ergebnisse mit jenen von unveränderten Mäusen.

Er entdeckte, dass dieses Ruhe-Netzwerk bei allen Autismus-Mausmodellen anders funktioniert als bei unveränderten Mäusen: Die Regionen des Netzwerks sind anders miteinander synchronisiert, manche Verbindungen sind gekappt. «Das Netzwerk hat quasi seine natürliche Balance verloren», erklärt Zerbi. Und zwar je nach Ursache auf unterschiedliche Weise. So taucht keine Veränderung unter den 16 Mausmodellen mehrfach auf. Zerbi konnte die Tiere aber in vier Gruppen einteilen, bei denen die Veränderungen jeweils in die gleiche Richtung gingen. «Damit haben wir das erste Mal überhaupt in der Autismusforschung eine Kausalbeziehung – also Ursache und Effekt – im Gehirn gefunden.»

Der Clou dabei: Zu diesen Erkenntnissen kam das Team nur, weil es mehrere Mausmodelle und damit mehrere Ursachen getrennt untersuchte. «Genau das muss auch die Autismusforschung am Menschen vermehrt tun», sagt Zerbi. Bisher passierte meist das Gegenteil: Forschende suchten häufig nach dem einen Unterschied zwischen neurotypischen Menschen und Autismusbetroffenen, ohne dabei die vielfältigen Ursachen für die Störung zu beachten. «Das ist der Grund, weshalb in der Vergangenheit viele Autismus-Studien ins Leere liefen», sagt Zerbi.

Bei Kontakt kein Glückshormon

Das bestätigt Camilla Bellone, Professorin am Neurocenter der Universität Genf. Auch sie erforscht ASS mithilfe von Mausmodellen, zurzeit konzentriert sie sich auf die Dopamin-Neuronen im Gehirn. Diese sind Teil des Belohnungs- und Motivationssystems. Bellone vermutet, dass gewisse Ursachen von ASS dazu führen, dass Betroffene für soziale Interaktionen nicht mit dem Glückshormon Dopamin belohnt werden: «In Mäusen können wir solche Effekte untersuchen und testen, wie sie sich aufheben lassen.» Erkenntnisse wie diese liessen sich durchaus auf den Menschen übertragen, glaubt sie – allerdings nur dann, wenn auch menschliche ASS-Betroffene ursachenspezifisch behandelt würden.

Als Negativbeispiel erzählt sie von einem Wirkstoff, der vor einigen Jahren grosse Hoffnungen weckte, dann aber zu einem Fehlschlag wurde. Der Wirkstoff wurde mit Hilfe eines einzigen Autismus-Mausmodells entwickelt und getestet. In der klinischen Studie an Menschen sollte er dann aber für alle ASS-Betroffenen gleichermassen wirken. «Rückblickend ist klar, dass das nicht funktionieren konnte», sagt Bellone. Sie wünscht sich darum: Forschende inner- und ausserhalb der Klinik sollten besser miteinander kommunizieren – sodass in Zukunft Erkenntnisse aus Mäusen den Menschen auch wirklich helfen.

Santina Russo ist Wissenschaftsjournalistin in Zürich.

Es grünt so grün, wenn Tau und Nebel blüh'n

Sie können Weiden und Wiesen vor dem Austrocknen bewahren: die winzigen Tröpfchen aus der Luft.

Text Florian Wüstholz

Wiesen im Nebel der Freiburger Berge: ein Idyll, das auch den Pflanzen bei der Wasseraufnahme bekommt. Foto: Anne Gabriel-Jürgens/13PHOTO

Nebel und Herbst: Das gehört in unserer Vorstellung zusammen. Dabei sind die mystischen Schwaden im Sommer besonders wichtig. Denn wenn die Felder trocken sind, ist jedes Tröpfchen Gold wert. Der Einfluss von Nebel und Tau auf Wiesen in der Schweiz wurde allerdings bis vor Kurzem noch kaum untersucht. «Die Forschung dazu konzentrierte sich bisher vor allem auf trockene Erdregionen», erklärt Andreas Riedl.

Riedl hatte bei seinem Doktorat an der ETH herausgefunden, dass auch ohne Regen pro Nacht im Schnitt 140 Milliliter Wasser pro Quadratmeter zusammenkommen können. «Das klingt nach wenig», meint er. Denn selbst bei einem leichten Regenschauer kann ein Vielfaches aus den Wolken fallen. «Aber durch die mitunter hohe Frequenz von Tau- und Nebelereignissen ergibt sich auch aus geringen Mengen ein grosser Effekt für Pflanzen.»

Hinzu kommt, dass die Kleinsttropfen von Nebel und Tau die gesamte Oberfläche eines Blattes benetzen und das Wasser von ihnen dadurch besonders gut aufgenommen werden kann. An einer Messstation im Kanton Zug konnte Riedl in einem Jahr 127 solcher Ereignisse beobachten, wobei Tau deutlich häufiger vorkam. Es ist also vor allem er, der Wasser bringt.

Alpenwiesen leiden besonders

Der regelmässige Mikroeintrag von Wasser dürfte in Zukunft in der Schweiz relevanter werden. Denn mit der Klimaerhitzung steigt die Wahrscheinlichkeit für längere Trockenperioden. Das kann für Wiesen und Weiden fatal sein und hat grosse Auswirkungen auf die Agrarwirtschaft. Drei Viertel der landwirtschaftlich genutzten Flächen hierzulande sind Grasland. Grossflächig auftretende Trockenheit – wie es sie zum Beispiel in den Jahren 2003, 2006, 2015, 2018 oder dieses Jahr gab – führt gemäss Agroscope zu Produktionseinbussen von bis zu 40 Prozent. Wiesen liefern aber nicht nur Futter. Sie sind auch Hotspots von Biodiversität. So leben zum Beispiel auf Trockenwiesen bis zu hundert verschiedene Pflanzenarten pro Are.

Tau könnte das Überleben von Grasland in der heissen Jahreszeit sichern. «Sein Vorteil ist, dass er sich auch im Sommer und in Trockenperioden bildet», erklärt Riedl. Denn: Die wärmere Luft kann viel Wasser speichern, das in kühlen, klaren Nächten an den Pflanzen kondensiert und für Feuchtigkeit sorgt. Auch zu Nebel kann es selbst im trockenen Sommer kommen.

Das Schweizer Grasland leidet besonders in alpinen Höhenlagen – wo ein Drittel der Wiesen liegen – stark unter dem Einfluss der Klimaerhitzung. Forschung an der Universität Basel zeigte, dass alpine Wiesen wesentlich länger brauchen, um sich vom Trockenheitsstress zu erholen: Die Vegetationszeit ist ohnehin schon kurz, und die Versamung der Gräser ist schwieriger. Mit Experimenten im Freien kam Riedl dem speziellen Verhalten der kleinen Wassertröpfchen näher: «Wir fanden etwa heraus, dass das Mikroklima viel wichtiger ist als andere Faktoren wie zum Beispiel die Höhenlage.» Denn nebst einer zu geringen Luftfeuchtigkeit ist der natürliche Feind von Tau und Nebel der Wind, und in Gebirgsregionen befinden sich Wiesen oft an stark ausgesetzten Hanglagen.

Um die winzigen Wassermengen möglichst genau messen zu können, musste Riedl übrigens zuerst die nötigen Instrumente selbst entwickeln: Jeweils drei grosse Wiesenstücke wurden dabei in einer Art überdimensioniertem Blumentopf auf einer extrem genauen Waage platziert und an acht verschiedenen Standorten zwischen 393 und 1978 Meter über Meer untersucht. Durch Verdunstung wurden die Töpfe leichter, durch Tau und Nebel schwerer. Ergo: Die aufgenommene Wassermenge konnte gemessen werden. Zusätzliche Sensoren erkannten, ob Nebel vorherrschte oder nicht. So konnten die Forschenden auch eruieren, von welchem Kleinstniederschlag das Wasser kam.

Florian Wüstholz ist Wissenschaftsjournalist in Basel.

Love me Tinder

Paare, die sich über eine Dating-App kennengelernt haben, wollen schnell zusammenziehen und Kinder haben. Damit bringen Studien zur Liebe in Zeiten von Online-Dating Vorurteile ins Wanken.

Text Nicolas Gattlen

Vor zehn, fünfzehn Jahren waren Partnerschaftsbörsen im Internet noch ein Nischenphänomen. Heute ist Online-Dating Mainstream. Weltweit nutzen monatlich über 40 Millionen Leute Tinder. Die Popularität von Dating-Apps wie eben Tinder oder Hinge und Bumble wird von Zeitgeistkritisierenden gern damit erklärt, dass sie perfekt in eine Zeit passen, in der die Beziehungskultur generell am Erodieren sei. Einer immensen Wahlfreiheit ausgesetzt, seien die Menschen nicht mehr fähig oder willens, sich auf eine echte und dauerhafte Beziehung einzulassen. In diesem kulturpessimistischen Lamento werden die digitalen Partnerbörsen gern als «Markt der Eitelkeiten» porträtiert, auf dem es primär um die Selbstdarstellung gehe und darum, ganz eigennützig das beste Angebot für sich herauszuschlagen, sei es für eine Nacht oder für ein paar Monate.

Soziologe Kai Dröge kommt da in seiner Studie zu Online-Dating zu einem deutlich differenzierteren Schluss. Zusammen mit Olivier Voirol von der Universität Lausanne hat er die Strukturen von Dating-Portalen untersucht und ausführliche Interviews mit Leuten geführt, die teilweise schon viele Jahre im Netz auf der Suche nach einer Partnerin oder einem Partner sind. Dabei machten die Soziologen eine Spannung zwischen zwei antagonistischen Logiken aus, die sie in der Figur des «romantischen Unternehmers» zum Ausdruck bringen – einer Figur, die einerseits die eigene Partnersuche strategisch rationalisiert und nach dem Vorbild des Massenkonsums optimiert, andererseits aber nach Intimität, Emotionalität und der Verzauberung durch das Schicksal sucht.

Erstaunlicherweise scheint das Internet kein Hemmnis für die Entwicklung von romantischen Gefühlen zu sein. Im Gegenteil: Es kann diese stark befeuern. Kai Dröge war «überrascht, wie schnell sich Menschen im Netz wechselseitig öffnen, sehr persönliche und intime Dinge von sich erzählen und wie rasch dadurch Gefühle einer tiefen Vertrautheit und Nähe entstehen können». Dröge hat mehrere Erklärungen dafür: «Auf paradoxe Weise können Online-Beziehungen gerade deshalb intensiver und persönlicher werden, weil sie ein Moment von Flüchtigkeit haben. Man ist weitgehend anonym und kann den Kontakt sofort abbrechen.» Hinzu komme, dass die Körper «zunächst eigentümlich abwesend seien und das Gespräch ins Zentrum trete». Man lerne sich «von innen nach aussen» kennen. Auch biete das Medium viel Raum für Imagination.

Intimität wird zur Routine

Umso grösser ist dann oft die Enttäuschung, wenn es zur ersten Begegnung im physischen Raum kommt. «Es gab kein Interview, in dem man mir nicht über solche enttäuschenden Erfahrungen berichtete», erzählt Dröge. Eine naheliegende Lösung wäre, den Moment der Entscheidung vorzuziehen und sich schneller zu treffen. Apps wie Tinder befördern dies: Lange Chats sind hier verpönt, Ziel ist die rasche physische Begegnung. Und wenns nicht passt, steht oft schon das nächste Date bereit – viele Userinnen und User chatten gleichzeitig mit mehreren, manchmal Dutzenden sogenannten Matches.

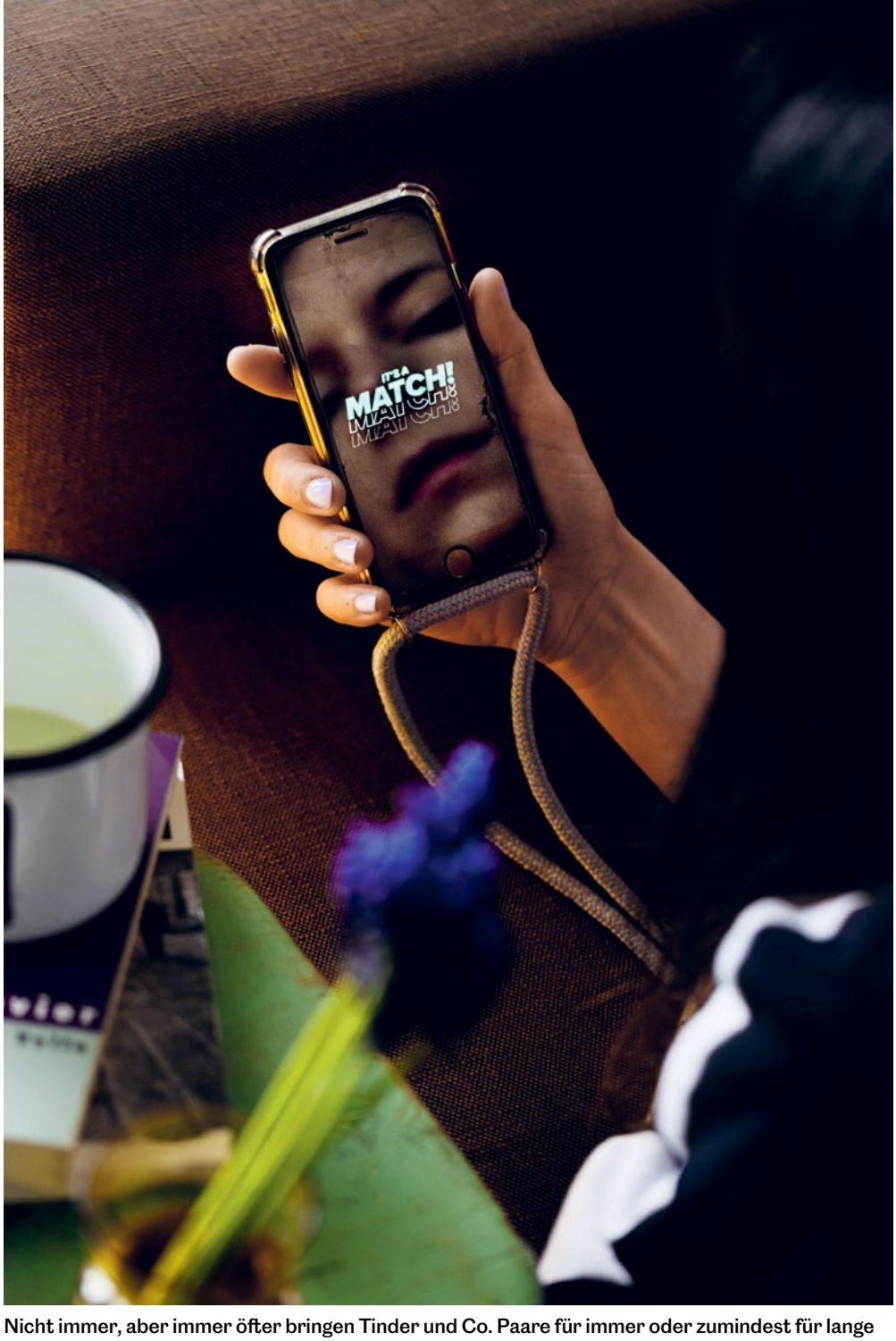
«Die Vervielfältigung der Kontakte und die Beschleunigung der Treffen haben allerdings ihre eigenen problematischen Effekte», sagt Dröge. «Die Nachrichten wiederholen sich, man erzählt sich immer wieder dieselben Geschichten, weiss, wie man das Vertrauen des Gegenübers gewinnt, wie man Nähe aufbaut, Emotionen bei sich und anderen erzeugt. Dadurch aber wandelt sich das Erleben von Intimität von einer ganz besonderen Erfahrung, die man nur mit wenigen Menschen im Leben teilt, zu einem in Routine erstarrten Muster.»

Schneller zum Realitätscheck

Und doch finden viele Menschen auf dem Online-Weg zusammen. Gemäss einer Studie der Universität Genf hat sich in der Schweiz jedes vierte Paar, das sich in den Jahren 2017 und 2018 bildete, online kennengelernt, jedes zehnte über eine Dating-App. Gina Potarca leitet das entsprechende Forschungsprojekt zur Frage, wie das Internet moderne Beziehungen beeinflusst. Sie fand dabei heraus, dass sogenannte Online-Paare entgegen den oft gehörten alarmistischen Szenarien nicht vor einer langfristigen Bindung zurückschrecken. «In den Interviews zeigte sich, dass diese Paare nicht nur genauso wahrscheinlich in naher Zukunft heiraten wollen wie Offline-Paare, sondern sogar häufiger zusammenleben wollen und einen grösseren Kinderwunsch haben.»

Der Wunsch nach einem Zusammenzug sei wohl deshalb so gross, weil Paare, die sich im Internet kennengelernt haben, oft weiter voneinander entfernt lebten und ihre Beziehung einem «Check» unterziehen wollten. Den grösseren Kinderwunsch führt die Soziologin darauf zurück, dass Alleinstehende, die bald Eltern werden wollen, Dating-Apps als Weg für die Partnersuche bevorzugen.

Erstaunlich war auch ihr Befund, dass Online-Dating die soziale Durchmischung teilweise zu fördern scheint, indem beispielsweise häufiger Beziehungen zwischen hochgebildeten Frauen und weniger gebildeten Männern entstehen. Gina Potarca vermutet, dass dies mit den Auswahlmethoden zu tun hat, die sich hauptsächlich auf das Visuelle konzentrierten. Die Frauen fänden online zudem einen grösseren Pool an Kandidaten. In den stärker voneinander getrennten Offline-Interaktionsräumen würden sie manchen Männern eher



Nicht immer, aber immer öfter bringen Tinder und Co. Paare für immer oder zumindest für lange Zeit zusammen. Bild: Nora Dal Cero, aus der Serie «(N)irgendwo angekommen»

nicht begegnen. Ausserdem mische sich bei der Kontaktaufnahme niemand ein, weder die gute Freundin noch die Tochter oder der Arbeitskollege.

Algorithmen selektionieren

Sind Dating-Apps also tatsächlich jener grosse Befreiungsmotor, den uns Tech-Ideologen anpreisen? Online, so ihre These, könnten Beziehungen – dem romantischen Ideal entsprechend – selbstbestimmt geknüpft werden, weil hier die soziale Kontrolle fehle. Dabei unterschlagen sie allerdings, dass Algorithmen mitbestimmen, mit wem wir überhaupt anbandeln können. Die Soziologin Jessica Pidoux hat in ihrer Doktorarbeit an der EPFL solche verborgenen Mechanismen untersucht. Bei Tinder etwa wird die Auswahl von Algorithmen gesteuert, die nach Geschlecht und sozioökonomischem Status codiert sind und unter anderem mit Daten aus dem Verhalten der Nutzerinnen und Nutzer arbeiten. Die App lernt durch deren Aktionen und Präferenzen, die sie verallgemeinert und hierarchisiert. Vielfach würden so rassistische und patriarchale Modelle verstärkt, sagt Pidoux und nennt ein Beispiel: Wenn viele ältere und gut ausgebildete Männer die Profile von jüngeren Damen mit niedriger Ausbildung liken, schlägt das System den jüngeren Damen ältere, reiche Männer vor.

«Beim Online-Dating sind die Körper zunächst eigentümlich abwesend, und das Gespräch tritt ins Zentrum. Man lernt sich von innen nach aussen kennen.»

Kai Dröge

Nur weil bei Tinder und Co. die erste Entscheidung aufgrund eines Fotos getroffen werde, würden sie nicht unbedingt die soziale Durchmischung begünstigen, ist Pidoux sicher, jedenfalls nicht bei allen. «Wer wem vorgeschlagen wird, hängt massgeblich von der Zusammensetzung und vom Verhalten der Mehrheit der App-Nutzenden ab. Besteht die Mehrheit aus heterosexuellen, weissen, gut ausgebildeten Leuten, so sind diese viel sichtbarer in der App und finden einfacher Partner aus allen Kategorien, während solche aus anderen Kategorien wenig sichtbar sind, kaum gelikt werden und eher in ihrer eigenen Community bleiben.»

Gina Potarca räumt ein, dass Dating-Apps Vorurteile und konservative Wege der Partnerauswahl «nicht vollständig beheben», aber sie eröffneten mehr Möglichkeiten im Vergleich zur klassischen Partnersuche. «Meine Studie sowie Untersuchungen aus den USA zeigen, dass Apps die soziale Durchmischung bezüglich des Bildungsniveaus fördern. In den USA lässt sich zudem ein starker Effekt auf die interkulturelle Durchmischung feststellen.» Dass dieser Effekt in der Schweiz nicht zu beobachten ist, erklärt Potarca damit, dass Menschen mit Migrationshintergrund auf den Schweizer Dating-Apps stark unterrepräsentiert seien. Sie nutzten fürs digitale Anbandeln eher Dating-Websites und soziale Netzwerke.

Nicolas Gattlen ist freier Wissenschaftsjournalist in Kaisten (AG).

Alles mit Kultur

Elisabeth Bronfen ist 1958 in München geboren und in Deutschland und den USA aufgewachsen. Sie ist **Kultur- und Literaturwissenschaftlerin,** seit 1993 Professorin für Anglistik an der Universität Zürich und seit 2007 Global Distinguished Professor an der New York University. Sie forscht in den Bereichen Gender Studies, Psychoanalyse, Literatur-, Film- und Kulturwissenschaften und hat zahlreiche Bücher veröffentlicht. Gegenwärtig **arbeitet sie an einem Kochbuch,** einem autobiografischen Roman sowie an einem Werk über Shakespeare.

Bunte Tüftlerin in Kunst und Küche

Sie probiert neue Theorien aus, kuratiert Kunstaustellungen und publiziert eigene Kochbücher – Elisabeth Bronfen, Professorin für Amerikanistik, weiss, wie man sich die wichtigen Dinge selbst beibringt.

Text Christine Schnapp Foto Lea Meienberg

Mindestens eine Stunde lang steht Elisabeth Bronfen täglich in der Küche. So lange braucht sie für die Zubereitung einer schnellen Mahlzeit. Kocht sie für Gäste, was sie oft und gerne tut, dann immer mehrgängig – mit entsprechend noch grösserem Aufwand. Zwischen Herd und Kühlschrank tüftelt die Professorin für Amerikanistik auch an Rezepten herum und entwickelt sie bis zur Kochbuchreife. 2016 hat sie eine erste Rezeptsammlung unter dem Titel «Besessen. Meine Kochmemoiren» herausgegeben, und demnächst folgt mit «Lust auf …» das zweite Werk aus dem bronfschen Kochlabor. Es sei ein Stimmungskochbuch, in dem die Rezepte nach Geschmacksrichtungen und Gemütslagen geordnet seien, verrät Bronfen. Die Lust auf Süsses beispielsweise, kombiniert mit Trauer oder Langeweile, zusammen mit «Es ist kalt draussen» ergibt einen Rezeptvorschlag, der auch das Gemüt erwärmt.

Die Lust auf eine Frage – oder, anders gesagt, ihre unbändige Neugierde sowie ihre breiten Interessen – ist das Auswahlkriterium, mit dem Elisabeth Bronfen ihre Forschungsschwerpunkte festlegt. Und das sind viele: Neben der angloamerikanischen, der deutschen und der französischen Literatur – «die Sprachen, die ich wirklich gut kann» – beschäftigt sie sich auch mit Opern, Filmen und Fernsehserien sowie bildenden Künsten und arbeitet gern interdisziplinär «zwischen dem Schriftlichen und dem Visuellen». Als eine weitere Inspirationsquelle nennt Bronfen ihre eigene Familiengeschichte, die sie als eine «deutsch-jüdische Migrantengeschichte» bezeichnet. Es ist eine Geschichte, die nach dem 2. Weltkrieg zwischen Deutschland und den USA mit der Ehe ihrer Eltern beginnt, sich um jüdische Identität dreht und um ein Leben zwischen den Kulturen. So sind Krieg und seine Nachwirkungen, Traumata und Multikulturalismus Themen, die sich immer wieder finden in ihrem wissenschaftlichen Werk, wie etwa im Buch «Hollywoods Kriege. Geschichte einer Heimsuchung», mit einem Blick auf Amerikas traumatische Kriegsgeschichte durch die Linse von Filmen.

«Es war ein dauernder Kampf, in Entscheidungen des Lehrkörpers einbezogen zu werden.»

Kunst von Frauen sichtbar machen

Darüber hinaus lässt sich die Amerikanistin und Kulturwissenschaftlerin bei ihrer Arbeit immer auch vom Feminismus leiten. Bei der Beschäftigung mit den verschiedenen Kunstformen unter diesem Blickwinkel geht es ihr ebenso um eine Erklärung für die Abwesenheit von Frauen wie auch um «die Kunst von Frauen und weibliche Subjektivität in irgendeiner Form, wie sie sich ausdrückt oder eben nicht ausdrückt», so Bronfen.

Mit Werken von Frauen beschäftigt sich Elisabeth Bronfen aber nicht nur als Wissenschaftlerin, sondern auch ganz konkret als autodidaktische Kuratorin im Museum. Sie ist vom Kunsthaus Aargau eingeladen worden, verschiedene Sammlungen des Hauses zu durchforsten und Vorschläge für eine Schau zu machen. Entstanden ist die Ausstellung «Eine Frau ist eine Frau ist eine Frau … Eine Geschichte der Künstlerinnen», die Werke von bekannten und von vergessenen Künstlerinnen zeigt, die seit der Moderne bis in die 1990er-Jahre entstanden sind.

Der Auftrag, den sich Bronfen dabei selbst gegeben hat, lautete, dieses «Archiv neu zu lesen, die Werke durch eine andere Brille anzuschauen». Also nicht zu schauen, was über das Geschlecht hinaus ein gemeinsamer Nenner dieses Schaffens sein könnte, sondern die Frage zu stellen, was konkret da ist und «welche Formen der Kreativität es von Frauen im 20. Jahrhundert gegeben hat». Die Biografien der Künstlerinnen habe sie dabei erst in einem zweiten Schritt berücksichtigt. Es seien vielfach gebrochene, schwierige Lebensgeschichten. Sie von Anfang an miteinzubeziehen, hätte gemäss Bronfen «eine andere Ausstellung ergeben. So hat sie das Schwere nicht.»

Ganz unbelastet oder selbstverständlich sei die Kunst von Frauen aber noch immer nicht. Obwohl sie heute die gleichen Chancen wie die Männer haben, Kunsthochschulen zu besuchen, «hat das Werk von Frauen nicht die gleiche Visibilität wie das von Männern und nicht den gleichen monetären Wert», so die Kulturwissenschaftlerin. Gemäss einer Untersuchung des Guardian seien Sammlerinnen und Sammler nicht bereit, für das Werk einer Frau gleich viel zu bezahlen wie für das eines Mannes – wenn sie denn das Geschlecht der Künstlerin oder des Künstlers kennen. «Schliesslich ist es eine soziologische Frage, was in einer Gesellschaft als beachtungswürdig gilt und wer diese Grenze zieht. Was den Wert von Kunst ausmacht, ist sehr subjektiv», antwortet Bronfen auf die Frage, warum man die Werke von Frauen zeigen soll, obwohl sie nicht dasselbe Renommee haben wie die von Männern.

Als junge Akademikerin hat Elisabeth Bronfen nicht dasselbe Schicksal erlebt wie viele Frauen, die es im Wissenschafts- ebenso wie im Kunstbetrieb bis heute schwierig haben, nach oben zu kommen. Ihre Berufung an die Universität Zürich 1993 wurde in den Medien damals als eine kleine Revolution wahrgenommen. Jung, weiblich, jüdisch, deutsch, amerikanisch, mit anderen Fragestellungen, anderen Denkbildern, teilweise der feministischen Kulturtheorie entlehnt – und dann erst noch geschickt im Umgang mit Medien – sie war damals alles andere als das, was man sich bis dato in der Philosophischen Fakultät der Universität Zürich gewohnt war, erinnert sie sich. Doch so überraschend für sie die Berufung war, so hart war dann das tägliche Brot der Zusammenarbeit mit den Kollegen. «Es war ein dauernder Kampf, in Entscheidungen des Lehrkörpers miteinbezogen zu werden, Leselisten mit Autorinnen und neue theoretische Positionen wie beispielsweise die Dekonstruktion, Gender Studies oder psychoanalytische Literatur- und Kulturtheorie zu etablieren», berichtet sie.

Hat sich der Kampf gelohnt? Hat sich in den knapp dreissig Jahren seit ihrer Berufung etwas verändert an der Universität Zürich? «Das Personal hat geändert. Der Frauenanteil in den Lehrkörpern ist heute bedeutend höher als in den 1990er-Jahren. Was sich in Zürich noch immer nicht unhinterfragt durchgesetzt hat, sind Gender Studies. Es ist nicht völlig normal, sie als eine Disziplin wie jede andere zu studieren», so die Professorin. «Wenn die Studierenden mich fragen, warum sie sich mit Frauen beschäftigen sollen, antworte ich ihnen, dass diese Frauen noch nicht lange präsent sind und dass sich das ganz schnell wieder ändern kann. Deshalb müssen wir immer wieder die Aufmerksamkeit auf die Frauen richten, bis sie aus dem Wissenschaftskanon nicht mehr wegzudenken sind.»

Trotz solcher Widrigkeiten ist Bronfen ihren Weg als «bunte» Wissenschaftlerin, wie sie sich selbst charakterisiert, unbeirrt gegangen. Sie publiziert noch immer mit grosser Regelmässigkeit, hält Vorträge und ist neben ihrer Tätigkeit an der Universität eine gern gesehene Gastprofessorin an diversen Universitäten sowie eine vielbeachtete Stimme in den Medien – für Kulturwissenschaft oder für Kulinarik.

Christine Schnapp ist freie Journalistin in Zürich.

Lingua franca für die Forschungsevaluation

Wissenschaftliche Arbeiten, die nicht in englischer Sprache veröffentlicht werden, finden international kaum Beachtung. Gleichzeitig finden wertvolle Forschungsergebnisse auf Englisch in der Politik ebenso wenig Beachtung, wenn keine Übersetzung in die entsprechende Sprache vorliegt.

Foto: Université de Lausanne

Laura Bernardi ist Vizepräsidentin des Nationalen Forschungsrats des SNF.

Schon bei Latein und Französisch war es so: Eine Universalsprache für die Wissenschaft ist mit Zielkonflikten verbunden. Einerseits ermöglicht sie den internationalen Austausch, was für den Fortschritt der Wissenschaft enorm wichtig ist. Andererseits dominiert die betreffende Sprache den wissenschaftlichen Diskurs und verstärkt die Ungleichheiten bei der Beteiligung verschiedener Länder und Disziplinen.

Aufgrund der Bedeutung, die der Förderung der Vielfalt beigemessen wird, stellt sich die Frage, welchen sprachlichen Rahmen der Schweizerische Nationalfonds (SNF) in der mehrsprachigen Schweiz vorgeben soll. Der SNF spielt eine wichtige Rolle bei verschiedenen Etappen der Wissensproduktion, insbesondere bei der Evaluation und Verwertung von Forschungsergebnissen innerhalb und ausserhalb der Wissenschaft. Einmal ist dabei eine Universalsprache sinnvoller, ein andermal Mehrsprachigkeit.

Bei der Evaluation von Forschungsgesuchen sollen nationale und internationale Expertengremien mit vielfältigem Hintergrund beurteilen können, ob das Projekt relevant, fundiert und durchführbar ist. Da drängt sich die englische Sprache auf.

In den MINT-Disziplinen ist Englisch als gemeinsame Sprache die gängige Praxis, nicht jedoch in Fächern, in denen die Forschung in anderen Sprachen durchgeführt wird. Wenn Forschungsgesuche auf Englisch einzureichen sind, fördert dies zudem die Gleichbehandlung der Forschenden in der Schweiz, die ihre Arbeit nicht in einer Landessprache verfassen, etwa in der spanischen Philologie oder der chinesischen Geschichte. Aus beiden Gründen wird der Mehraufwand für das Verfassen englischer Forschungsgesuche durch den Vorteil einer fairen und transparenten Evaluierung weitgehend ausgeglichen.

Gleichzeitig sollten wir dort Mehrsprachigkeit unterstützen, wo sie den grössten Nutzen bringt. Das ist beispielsweise in Disziplinen wie Rechts- und Literaturwissenschaften der Fall, wo die Ergebnisse am wirkungsvollsten in derselben Sprache vermittelt werden können, in der die Forschung durchgeführt wurde. Sprachliche Vielfalt ist auch essenziell, wenn politische und öffentliche Debatten angestossen werden sollen.

Zusammenarbeit mit der Ukraine

Foto: zVg

Seit Beginn des Krieges unterstützt der SNF Forschende aus der Ukraine. Er stellte bereits neun Millionen Franken bereit, um ihnen die Teilnahme an SNF-Projekten oder eine Anstellung an einer Schweizer Hochschule zu ermöglichen. Durch die Unterzeichnung eines Abkommens mit der ukrainischen Förderorganisation NRFU will der SNF nun die Zusammenarbeit zwischen den beiden Ländern weiter verstärken. Er bemüht sich aktiv darum, Forschende in der Ukraine über SNF-Förderinstrumente zu informieren, die internationale Kooperationen ermöglichen. Weitere Unterstützungsmassnahmen wie bilaterale oder multilaterale Projekte, Forschungsaufenthalte und Vernetzungsaktivitäten könnten folgen.

Empfehlung: Bioelektronik regulieren

Foto: EPFL

Elektronische Geräte, die direkt mit dem Körper verbunden sind, kennt man schon länger aus der Medizin – so ermöglicht das Cochleaimplantat gehörlosen Menschen, Töne wahrzunehmen. Zunehmend kommen bioelektronische Geräte auch ausserhalb der Medizin zum Einsatz, von implantierten Sensoren bis zu Exoskeletten, die ganze Körperteile umschliessen. Die Stiftung für Technologiefolgen-Abschätzung hat nun Nutzen und Risiken von nicht medizinischer Bioelektronik untersucht. In der Studie empfiehlt das interdisziplinäre Projektteam, solche Anwendungen spezifisch zu regulieren und insbesondere dem Schutz von Kindern und Jugendlichen Beachtung zu schenken. *www.ta-swiss.ch/bioelektronik*

Wie es dem Nachwuchs geht

Der SNF hat eine Umfrage durchgeführt, um mehr über die Arbeitsbedingungen der Mitarbeitenden zu erfahren, die in Projekten mit SNF-Beiträgen angestellt sind. Fast 4000 Nachwuchsforschende nahmen daran teil. Die meisten sind mit ihren Arbeitsbedingungen und dem Inhalt ihrer Aufgaben zufrieden. Allerdings weisen sie auch auf die unsicheren Anstellungsverhältnisse hin. Mehr als 90 Prozent der Teilnehmenden haben einen befristeten Arbeitsvertrag. Fast 60 Prozent arbeiten mehr als die vertraglich vereinbarten Stunden, 8 Prozent sind an ihrem derzeitigen Arbeitsplatz bereits belästigt oder diskriminiert worden. «Wir werden die Ergebnisse als Grundlage für einen konstruktiven Austausch mit den Vertreterinnen und Vertretern des akademischen Mittelbaus und den Hochschulen nutzen», sagt Angelika Kalt, Direktorin des SNF.

Stützung der Quantenforschung

Da die Schweiz beim Forschungsprogramm Horizon Europe nicht assoziiertes Drittland ist, hat der SNF im Auftrag des Bundes eine fünfte Übergangsmassnahme lanciert. Der «Quantum Transitional Call» richtet sich an Forschende in der Schweiz, die im Quantenbereich von der Horizon-Europe-Ausschreibung «Digital and emerging technologies for competitiveness and fit for the green deal» ausgeschlossen sind. Quantencomputer, Quantenkommunikation und Quantensensoren gehören zu den Forschungsbereichen dieser Ausschreibung.

Auf Entdeckung in den Weltraum

Die Schweiz engagiert sich für die Programme der Europäischen Weltraumorganisation ESA, deren Gründungsmitglied sie ist. Im Fokus stehen drei Bereiche: der Beitrag der Raumfahrt zu einer nachhaltigen Zukunft, die schnelle Antwort auf Krisensituationen und der Schutz der Weltraumressourcen. In diesem Kontext hat der SNF im Auftrag des Bundes ein erstes Förderprogramm für den Raumfahrtsektor lanciert: MARVIS – «Multidisciplinary Applied Research Ventures in Space». Es finanziert jährlich Projekte internationaler Forschungsnetzwerke mit bis zu 3,5 Millionen Franken. Der SNF will damit nicht nur Kernkompetenzen in der Raumfahrt entwickeln, sondern stärkt auch die Schweizer Position in zukunftsorientierten Forschungs- und Innovationsfeldern.

Wie Medizin und Industrie kooperieren

Die Zusammenarbeit von medizinischen Fachpersonen mit der Industrie trägt zum Fortschritt in der Medizin bei und fördert eine gute Gesundheitsversorgung. Gleichzeitig können aber auch Interessenkonflikte entstehen. Die Schweizerische Akademie der Medizinischen Wissenschaften (SAMW) hat nun ihre Richtlinien zum Thema angepasst. Diese berücksichtigen neue nationale Vorschriften im Umgang mit Heilmitteln, internationale Empfehlungen und den aktualisierten Kodex der Industrie. Zudem werden Themen wie Start-ups und Lizenzvereinbarungen behandelt. Die Richtlinien gelten nicht mehr nur für Ärztinnen und Ärzte, sondern auch für weitere medizinische Fachpersonen.
samw.ch/zusammenarbeit-industrie

Forschung zum Mitmachen

Die Konferenz CitSciHelvetia'23 vernetzt Akteurinnen und Akteure der Citizen Science oder Mitmach-Forschung. Sie findet am 29. und 30. März 2023 in Solothurn unter dem Motto «Citizen Science – Wirkung durch Partizipation!» statt. Diskutiert werden Fragen wie: In welchen Bereichen kann Forschung, bei der Laien und Laiinnen mitmachen, eine Wirkung erzielen? Wie lassen sich Wirkungszusammenhänge nachvollziehbar darstellen? Wie erreicht ein Projekt praktische Wirkung? Organisiert wird die Konferenz durch die Stiftung Science et Cité, die mit dem Programm «Schweiz forscht» die Drehscheibe zu Citizen Science in der Schweiz ist und die nationale Projektplattform führt. *citscihelvetia.ch*

Erfolgreiche Covid-19-Forschung

Der SNF hat sich für die Covid-19-Forschung starkgemacht. So lancierte er zu Beginn der Pandemie die «Sonderausschreibung Coronaviren» sowie das Nationale Forschungsprogramm «Covid-19». Innerhalb von zwei Jahren wurden 114 Projekte ausgewählt und mit 45 Millionen Franken gefördert. Diese Projekte erforschen unter anderem Luftfilter und neue Impfstoffe. Marcel Salathé, Präsident der Leitungsgruppe des Programms, zieht eine positive Bilanz: «Trotz grossem Druck und teilweise schwierigen Arbeitsbedingungen haben die Schweizer Forschenden beeindruckende Ergebnisse erzielt.» Erst begonnen hat das neue Forschungsprogramm «Covid-19 und Gesellschaft». Es erforscht die soziale Dimension im Zusammenhang mit der Pandemie.

Ausgezeichnete Forscherinnen

Fotos: Daniel Rihs, Heidi Hostettler

Ursula Keller (ETH Zürich) erhält den Schweizer Wissenschaftspreis Marcel Benoist 2022, Kerstin Noëlle Vokinger (Universität Zürich) erhält den Schweizer Wissenschaftspreis Latsis 2022. Mit dem Benoist-Preis werden wissenschaftliche Arbeiten ausgezeichnet, die für das menschliche Leben von Bedeutung sind. Ursula Keller erhält den Preis für ihre Forschung zu ultraschnellen Lasern. Der Latsis-Preis würdigt herausragende Arbeiten von Forschenden unter 40 Jahren. Kerstin Noëlle Vokinger erhält ihn für ihre interdisziplinären Arbeiten im Bereich des öffentlichen Rechts und der Medizin, unter anderem zur Preisgestaltung von Krebsmedikamenten.

SNF sucht schönste Bilder

Foto: Giovanni Stefano Ugolini

Bereits zum siebten Mal führt der SNF seinen Wettbewerb für wissenschaftliche Bilder durch. Alle Forschenden in der Schweiz sind eingeladen, ihre besten Fotos und Videos einzureichen. Eingabetermin ist der 31. Januar 2023. Ziel des Wettbewerbs ist es, neue Einblicke in die Forschung zu geben, Wissen zu vermitteln und menschliche Geschichten zu erzählen. Eine internationale Jury unter der Leitung von Mónica Bello, Leiterin von Arts@CERN, wählt die besten Werke in vier Kategorien aus. Diese werden im Mai 2023 an den Bieler Fototagen ausgestellt.

Horizonte 134, S. 10:
«Sag mir, wo die Bäume sind»

Schuld sind aber doch die Feuer

Der Artikel über die Zerstörung der Landschaft in Madagaskar vermittelt ein zu stark vereinfachtes, insgesamt falsches Bild der Realität. Diese Zerstörung ist durch verschiedene Arten der Bodenbewirtschaftung mit Feuer und Rodung geprägt. In der Studie werden die Daten durch Luftaufnahmen mit einer Auflösung von 500 Metern erhoben, womit «kleinere» Feuer nicht erkannt werden. Ohne Datenerhebung vor Ort kann nicht unterschieden werden, welche Brände durch Menschen verursacht worden und welche natürlich sind. Das bedeutet, dass alle Flächen mit «Tavy» – so wird in Madagaskar der Anbau durch Brandrodung von Wald genannt – nicht erkannt werden. Tavy wird im Rahmen der Familien- oder Dorfgemeinschaft praktiziert.

Entsteht der freie Boden durch Brandrodung, ist dessen Fruchtbarkeit nach einigen Jahren Anbau erschöpft. Er muss sich nun während eines halben Jahrhunderts erholen können. Wegen der steigenden Bevölkerungsdichte, aber auch wegen der Verknappung der Anbaufläche durch Bodenauswaschung und Erosion sinkt die Ruhezeit der Parzellen jedoch teilweise auf weniger als zehn Jahre. Sodass kein Wald mehr nachwachsen kann. Deshalb tragen Rodung und Feuer leider stark zum Rückgang der Wälder bei.

Blaise Mulhauser, Direktor Botanischer Garten Neuenburg

Horizonte 134: ganze Ausgabe

Glücklich über Qualität, Bitte um Massangaben

Das war wieder eine tolle Ausgabe mit spannenden Themen, wie immer verständlich geschrieben und mit unterstützenden Illustrationen und Fotos. Für mich war die Nummer 134 die Geburtstagsausgabe, bin ich doch am Tag der Publikation 68 Jahre alt geworden. Ich profitiere sehr vom kostenlosen Abo, denn die Rente ist knapp. Entsprechend glücklich bin ich über Publikationen mit Qualität.

Eine Anregung habe ich aber noch respektive eine Bitte: Hilfreich wären bei Mikroaufnahmen jeweils Massangaben, dass man zum Beispiel bei Bildern wie dem Blutgerinnsel im Fangnetz (Horizonte 134, S. 12) angeben würde, dass das Verhältnis 12 zu 134 beträgt.

Heinz Brenner, ehemaliger Fachjournalist, Zürich

Erratum

Im Artikel «Wie Wissenschaft auf dem Set für den richtigen Dreh sorgt» (Horizonte 134, S. 16) wird der Film über Huldrych Zwingli fälschlicherweise «Der Reformator» genannt. Dabei trägt das Werk von Regisseur Stefan Haupt den Titel «Zwingli».

Wissenschaft schafft Argumente. Empfehlen Sie Horizonte weiter!

Horizonte berichtet 4× 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

Schreiben Sie uns Ihre Meinung
Sie möchten auf einen Artikel reagieren? Wir freuen uns über Ihren Kommentar auf Twitter @horizonte_de sowie Ihre Mail an *redaktion@horizonte-magazin.ch* – Leserbriefe bis spätestens am 6. Januar 2023.

Horizonte
Das Schweizer Forschungsmagazin erscheint viermal jährlich auf Deutsch und Französisch. Die Online-Ausgabe erscheint auch auf Englisch. 35. Jahrgang, Nr. 135, Dezember 2022

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 2022 waren über 5500 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, 14 800 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».

Sind parodistische Fakes mit wissenschaftlichem Inhalt gefährlich?

NEIN Der französische Wissenschaftler Etienne Klein hat das Foto einer Scheibe Chorizo getwittert und als Aufnahme des James-Webb-Teleskops ausgegeben: «Diese Detailgenauigkeit … Eine neue Welt offenbart sich Tag für Tag.» Drei Tage später entschuldigte er sich bei allen Leichtgläubigen, die er mit seinem Scherz vor den Kopf gestossen haben könnte: Er habe lediglich «zur Vorsicht gegenüber Bildern anregen wollen, die für sich selbst zu sprechen scheinen».

Je kleiner der Aufwand und je grösser der komische Effekt, desto gelungener ist ein Witz. Kleins Social-Media-Prank ist demnach sehr gelungen. Zum einen beträgt der Abstand zwischen einer abfotografierten Chorizo-Scheibe und einem mit einem 10 Milliarden US-Dollar teuren Weltraumteleskop aufgenommenen Bild 3,14 Millionen Lichtjahre (behaupte ich jetzt einfach mal so) – was schon allein den parodistischen Fake hinreissend lustig macht. Der Witz ist darüber hinaus ein zu einem Minimum verdichtetes epistemologisches Schwergewicht: Wie oft haben wir schon gelesen, dass wir dank funktioneller Magnetresonanz-Bildgebung «dem Hirn beim Denken zusehen können»? Leider ohne dass jemand die unfreiwillige Komik dieser Behauptung lustig findet. Was «wir» (schon dieses abstrakte Kollektivpronomen sollte skeptisch machen) können, ist: mithilfe der fMRI die Sauerstoffsättigung in verschiedenen Hirnregionen mit Verzögerung als Abweichung von einem aus vielen Hirnen errechneten Normmodell in farbige Diagrammfolgen transformieren.

Es gehört zur wissenschaftsphilosophischen Allgemeinbildung, dass eine Entdeckung nicht aus dem Entdeckungszusammenhang herausgelöst werden kann. Ebenso ist ein Bild an den Kontext seiner medialen Produktion gebunden. Ergo: Dieser Hoax ist nicht nur lustig, sondern auch klug, weil er ein Bewusstsein dafür schafft, wie in den Wissenschaften Fakten technisch, medial, experimentell erzeugt werden. Sie fallen einem nicht «unvermittelt» in den Schoss wie Newtons Apfel.

Foto: Vera Hartmann/13PHOTO

«Der Chorizo-Hoax ist klug, weil er ein Bewusstsein dafür schafft, wie in den Wissenschaften Fakten medial erzeugt werden.»

Peter Schneider ist Psychoanalytiker, Kolumnist und Satiriker sowie Privatdozent für klinische Psychologie an der Universität Zürich. Er hat diverse Bücher zu Psychoanalyse, Psychiatrie und Wissenschaftsphilosophie publiziert, das letzte, «Follow the Science», im Jahr 2021.

JA In der Notfallstation eines US-Spitals warten hungrige Assistenzärzte auf die bestellte Pizza, als ein Opfer mit einer Schusswunde eintrifft. Sie kämpfen um das Leben des jungen Mannes, jedoch vergeblich. Er war der Pizzalieferant. Am Eingang finden sie die Pizza. Einer von ihnen fragt: «Wie viel Trinkgeld geben wir ihm?» Sie lachen und essen die Pizza.

Unser Verständnis von Humor ist häufig von Missverständnissen geprägt. Der Humor aus der medizinischen Welt etwa, illustriert durch den eben erzählten Witz, kann sehr schwarz und ziemlich grob sein. Immer neue Generationen von angehenden Ärztinnen und Ärzten erleben das. Wer schockiert ist oder sich angegriffen fühlt, kann das nicht immer zugeben. Diese Diskrepanz zwischen einem Lachen, das von anderen erwartet wird, und wohltuendem Lachen ist problematisch.

Die Juristin Katie Watson hat Humor vor einiger Zeit nach Funktionen kategorisiert. Bei Witzen gibt es vielfältige Botschaften zwischen den Zeilen: Wir machen Witze, um die Wahrheit schneller zu sagen, Mächtiges weniger bedrohlich erscheinen zu lassen oder auch um eine Realität wiederherzustellen, die unerträglich aus dem Gleichgewicht gerät. Wir lachen über den Tod selbst, das aufputschende Beispiel schlechthin. Dieser Humor ist lebenswichtig. Aber Botschaften, die ohne Lachen problematisch wären, bleiben auch dann problematisch, wenn sie lustig dargestellt werden. Über einen Schwächeren lacht man mit einem ausgrenzenden und erniedrigenden Lachen. «Wo bleibt dein Sinn für Humor?» ist da die falsche Frage.

Welche Botschaften werden nun im Beispiel mit der Chorizo-Scheibe vermittelt? «Sei misstrauisch bei Bildern im Internet», übersetzt der Physiker seinen Witz. «Du bist ein leichtgläubiger Trottel», verstehen Leute, die Wissenschaft und schöne Bilder mögen, und manche fühlen sich betrogen. Das ist gefährlich. Diese Botschaft bestätigt das Vorurteil, dass Forschende arrogant und elitär sind. Bleiben wir also vorsichtig: Wie unsere Aussagen verstanden werden, muss uns wichtig sein, ob mit oder ohne Humor.

Foto: Salvatore Di Nolfi/Keystone

«Man lacht über einen Schwächeren, mit einem Lachen, das ausgrenzt und erniedrigen kann.»

Samia Hurst ist medizinische Bioethikerin an der Universität Genf und Beraterin des Rates für klinische Ethik der Universitätsspitäler Genf. Sie ist Herausgeberin der Zeitschrift Bioethica und war Vizepräsidentin der Covid-19-Science-Taskforce.

«Wir haben eine Analyse nach streng wissenschaftlichen Kriterien verfasst, die Ergebnisse daraus wurden von Greenpeace für eine Kampagne benutzt.»

Anik Kohli ist Politikwissenschaftlerin beim privaten Forschungsinstitut Infras in Zürich. Zusammen mit Greenpeace entwickelte dieses eine Forschungsfrage, um den konkreten Impact von als nachhaltig deklarierten Anlagefonds zu prüfen. Seite 16