

Horizonte

Das Schweizer Forschungsmagazin



Das also ist der
Erkenntnis Kern Seite 14

Es braucht nicht nur die strahlende Fassade



Florian Fisch
Co-Redaktionsleiter

Meine Dissertation wurde von einer grossen Chemiefirma gesponsert. Ein Postdoc einer anderen Universität und ich sollten gemeinsam ein nützliches Enzym untersuchen und Verwandte finden. Bei einem davon sollten wir die Aktivität beschreiben, damit die Firma nachher damit machen konnte, was sie wollte. Mein Kollege hatte bereits früher angefangen und war sehr effizient. Als ich dann auftauchte, war der Auftrag beinahe erledigt und das neue Enzym fast patentiert. Also fokussierte ich mich auf ein Enzym mit einer anderen Aktivität, die ich beobachten konnte. So kam ich schliesslich zu meinem eigenen Projekt, hatte doch noch Freude und schaffte eine sinnvolle und publizierbare Entdeckung.

Trotz Finanzierung durch die Industrie könnte man diese Arbeit als Grundlagenforschung bezeichnen. Ich habe in meiner Dissertation und Publikation mögliche Anwendungen betont, so gut ich konnte. Und ich habe Leute zitiert, die bis heute an diese glauben. Aber weder mein Sponsor noch sonst jemand wendet bisher das gewonnene Wissen tatsächlich an, zumindest soweit ich informiert bin. Der Artikel hat auch eine ordentliche Anzahl Zitierungen erhalten – das heisst, er hat immerhin ein paar Leute erreicht, die mit dem Inhalt etwas anfangen können. Kurz: Meine Arbeit ist ein winziges Sandkörnchen im Mörtel irgendwo in der Rückwand eines riesigen Hauses, an dem die Wissenschaft baut.

Die schönen Verzierungen auf der strahlenden Fassade des Hauses sind die klassischen Erfolgsgeschichten, die über Grundlagenforschung erzählt werden, wie Laser, mRNA-Impfungen und andere wichtige Anwendungen. Die sind sicher nicht falsch, aber auch nicht repräsentativ. Die Erfolge liefern zwar wichtige Argumente, damit der Staat, der selbst nicht an Enzym-Patenten interessiert ist, Forschung überhaupt finanziert. Aber sie sind nicht die Hauptmotivation der Masterstudierenden, Doktorierenden und Postdocs in der Grundlagenforschung. Der Fokus dieses Heftes widmet sich ab Seite 14 auch deren ganz persönlichem Antrieb. So präsentiert er neben der Fassade auch die Rückwand des faszinierenden Hauses.



Fokus: Grundlagenforschung los!

16 Achtmal fundamental
Fettzellen, Bientanz, Knoblauch-
duft – Projekte aus dem Basistopf

22 Von Disruption, Blue Sky und Co.
Warum Gesuche und Paper
mit Begriffen ganz gross anrichten

25 Helga Nowotny zur Finanzierungsfrage
«Gäbe es den ERC noch nicht,
müsste er erfunden werden.»

Links: Aus Kältemittelforschung wurde eher zufällig Tef-
lon. Titelseite: Aus Expeditionen in die Anden und auf die
Galapagosinseln erwuchs schliesslich das Erbgut der
perfektionierten Tomate. Fotos: Philotheus Nisch

4 Im Bild
Verblüffendes Mosaik aus Fotos
einer Überwachungskamera

6 Aus der Wissenschaftspolitik
Von erzwungenen Zitaten, schön-
redender KI, packenden Dramen

10 Aus der Forschung
Wie Wolken zu Tieren werden, wo-
rum sich Geschwister zanken, wes-
halb es real der Achillesknöchel ist

13 So funktioniert's
Damit die Schulhäuser divers sind

28 Reportage
Hinab zum kühlen Seeboden, wo
sich die Quaggas ausbreiten



32 Mitbestimmung im Spital
Ist geteilte Entscheidung leichtere
Entscheidung? Und wie klappt das?

34 Wir feiern 150 Ausgaben Horizonte
Lustige Titel, eindruckliche Bilder
und hartnäckige Themen seit 1988

40 Wie Wissenschaft lacht
Es gibt Witze an Vorträgen und sati-
rische Bottom Journals, im Ernst

42 Superkraft mit Hütchen
Pilze können Geschmack, erweiter-
tes Bewusstsein oder Schutz

44 Erschreckend real
Erstellen oder Entlarven von Deep-
fakes: Vom Wettrennen der KIs

45 Atom für eine Millisekunde
Warum die Forschung immer weiter
neue schwere Elemente sucht

46 Porträt
Ben Moore bringt die fernen
Sterne nah an die Menschen



48 SNF und Akademien direkt

50 Rückmeldungen/Impressum

51 Debatte
Soll der Bund die hiesigen Anbieter
digitaler Technologien bevorzugen?

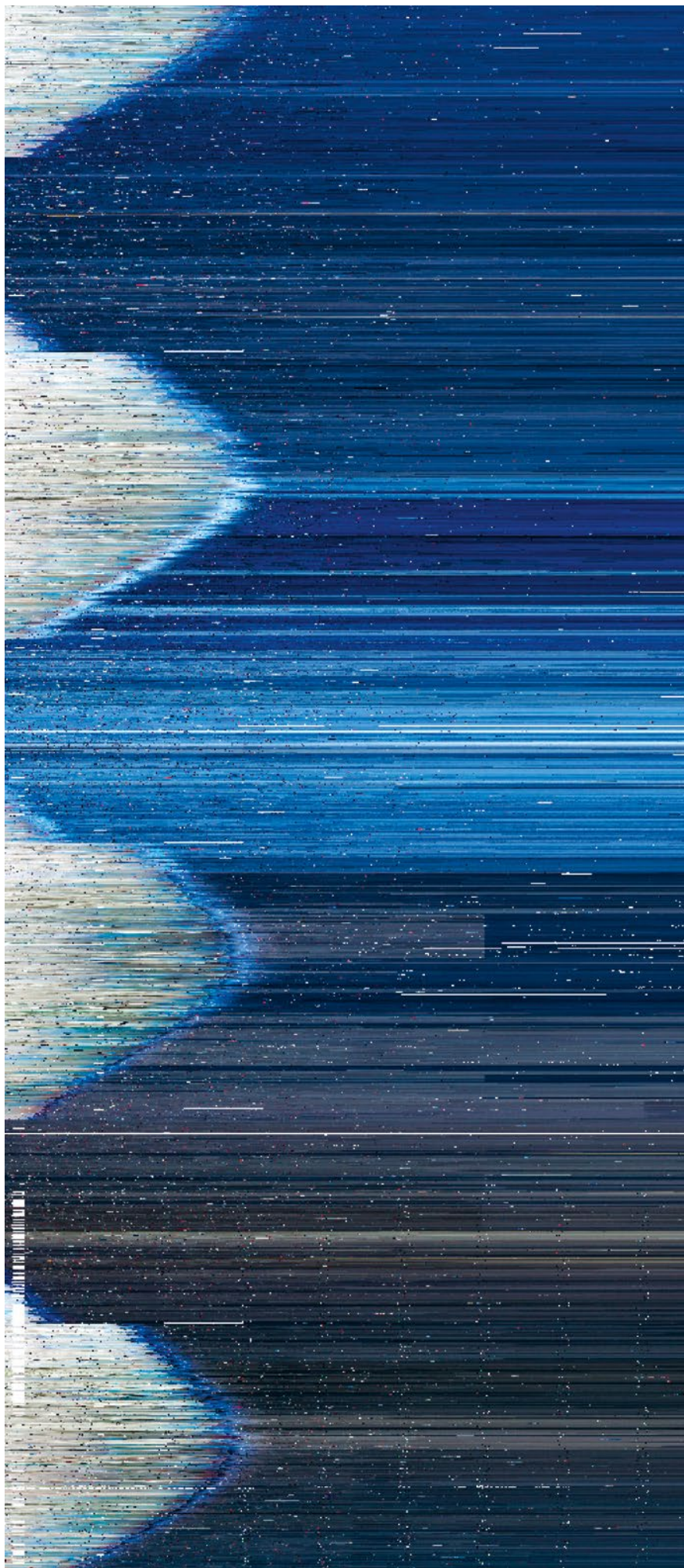
Überwachung im Minutentakt

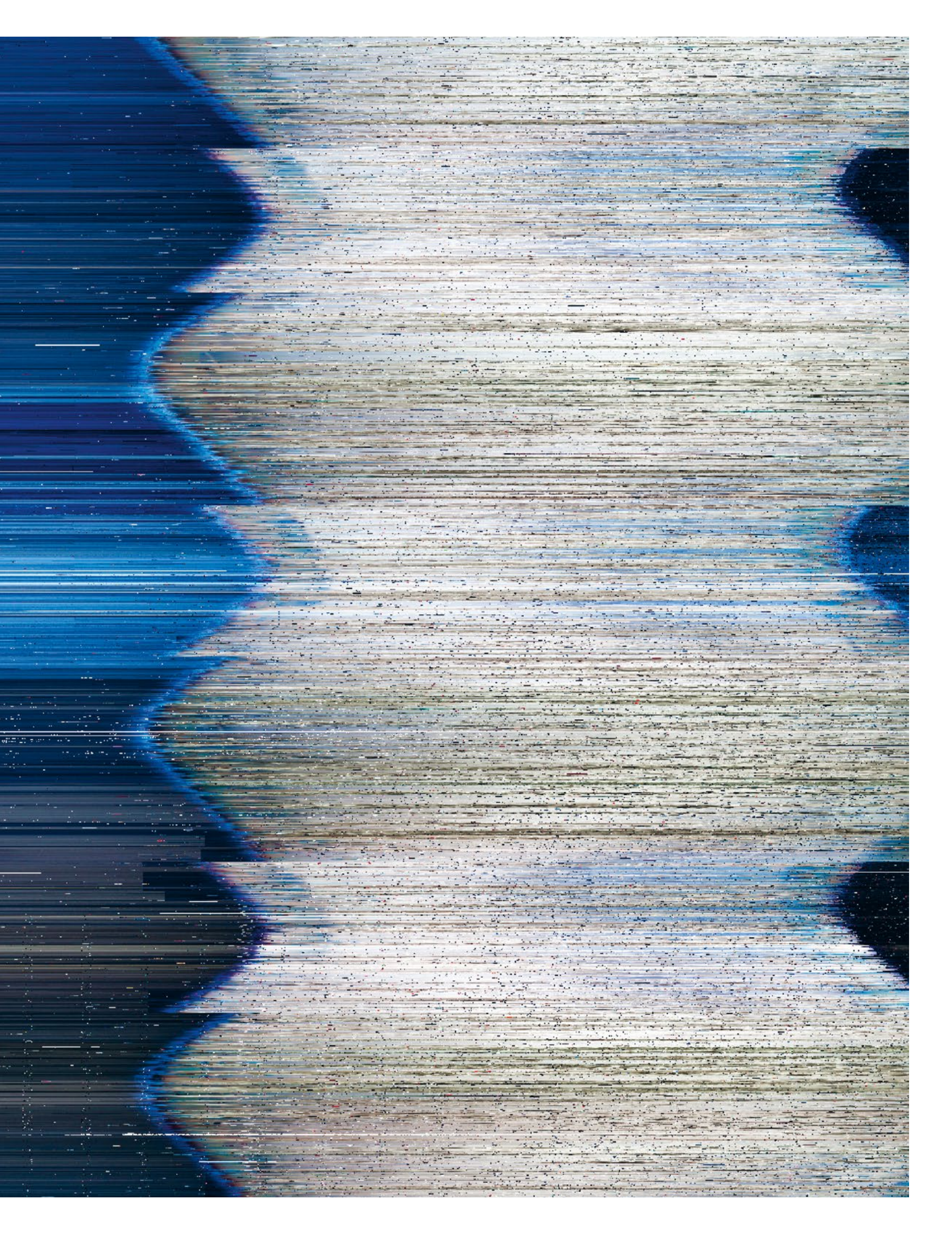
Nein, das ist keine abstrakte Kunst, sondern der konkrete Blick einer Überwachungskamera. Während mehr als drei Jahren hat sie Minute für Minute dieselbe langweilige Einfahrt einer umzäunten Wohnanlage in der Nähe von New York abgelichtet und auf einen Server gestellt. Helmut Grabner, Professor für visuelle Intelligenz der ZHAW, und Kurt Caviezel, Fotokünstler aus Zürich, haben die Aufnahmen gespeichert und für ein Kunstprojekt arrangiert – eine Zeile pro 24 Stunden. Tag-Nacht-Rhythmus, Sommer und Winter werden sofort ersichtlich. Bei der Zeitumstellung scheinen sich die Zeilen mit einem Sprung verschoben zu haben. «Ich dachte zuerst, das sei ein Fehler», so Grabner.

Die Langzeitdarstellung offenbart noch mehr: Wenn die Kamera oder der Server ausfällt, sind klar abgegrenzte graue Linien zu sehen, wenn Schnee liegt, wird die Nacht plötzlich hellblau, oder wenn die Sonne einen Schatten wirft, erhält der Tag einen Blaustich. Ein einzelner roter Punkt könnte ein Auto vor der Kamera bedeuten. Auf der Projektwebsite zhaw.ch/engineering/gatekeeper kann bis auf die einzelnen Bilder herangezoomt werden. Grabner hat Algorithmen zur Analyse der Fotoschwemme eingesetzt. Sie finden unter den 1,7 Millionen Aufnahmen etwa ein Reh, das eines Nachts in der Einfahrt auftaucht. Oder bestimmte Personen vor der Kamera. «Das ist unheimlich. Man kann erkennen, wer wann wo ist.» Deshalb hat er die Gesichter unscharf gemacht.

Auf diese Weise picken Grabner und Caviezel auch aus den gerade jetzt irgendwo auf der Welt aufgenommenen Bildern die interessanten heraus: aus einer Metzgerei in Bulgarien, von einem Berggipfel in Deutschland oder in einer Tiefgarage in Vietnam. «Wir wollen die Leute wachrütteln und zeigen, was im Internet frei zugänglich ist», so Grabner. Wissenschaftlich sind die Aufnahmen auch nützlich, denn: «Es ist das wahre Leben, so dreckig, wie es ist. Nichts Gestelltes, ohne perfekte Beleuchtung, goldenen Schnitt oder was weiss ich.» Damit kann Grabner Algorithmen für automatische Bildanalyse entwickeln und testen.

*Florian Fisch (Text),
Helmut Grabner und Kurt Caviezel (Bild)*





Aufgeschnappt

«Europa muss die projektabhängigen Verträge für junge Forschende als schlechte Praxis anerkennen und abschaffen.»

Foto: ZVG



So **Manuel Heitor, der ehemalige Minister für Wissenschaft, Technologie und Hochschulbildung von Portugal**, laut Science Business an einer Konferenz zu wissenschaftlichen Karrieren im März 2026. Die Verschränkung von Projektförderung und Anstellungen, die bei den Forschungsförderern Europas gang und gäbe sei, **führe zu prekären Arbeitsverhältnissen**, sagt ein von ihm mitherausgegebener Bericht. Die EU-Kommission hat darauf eine Initiative für längere Verträge lanciert. *ff*

Vorwurf Ziternetzwerk

Möglichst schnell möglichst viel zu publizieren, ist nur ein Teil des wissenschaftlichen Erfolges. Der neueste Artikel sollte auch von möglichst vielen anderen Forschenden zitiert werden, weil dies die Bedeutung der Arbeit belegt. Doch das kann ins Absurde kippen, wie der Wissenschaftsblog Retraction Watch am Beispiel von Thippa Reddy Gadekallu zeigt. Der indische Computerwissenschaftler von der chinesischen Zhejiang A&F University war äusserst produktiv und publizierte in zehner Jahren über 440 Fachartikel – im Jahr 2023 war es alle vier Tage ein Artikel. Bis 2025 wurden diese wiederum über 23 000 Mal zitiert. «Gadecallu hat seinen

«Er hat den Impact aufgebläht, indem er ein Netzwerk von über 1000 Co-Autoren aufgebaut hat.»

Impact aufgebläht, indem er ein Netzwerk von über 1000 Co-Autoren aufgebaut hat», findet Retraction Watch. Die Diagnose: Es handle sich um ein «Zitierkartell».

Wie das funktioniert, zeigt María de los Ángeles Oviedo García, Ökonomin an der Universität Sevilla auf For Better Science. Sie hat die Angaben zu den Herausgebern studiert, die gewisse Wissenschaftsverlage wie Plos oder MPDI

öffentlich machen. Darin zeigte sich, dass Gadecallu und seine Co-Autorinnen als Herausgebende bei den Fachzeitschriften arbeiten und einander die Aufträge für Peer-Reviews von eingereichten Artikeln zuschanzten. In den Peer-Reviews wiederum verlangten sie, dass die Forschenden in den Einreichungen auf die Arbeiten ihrer Co-Autorinnen verweisen sollten. Oviedo García spricht deswegen von «erzwungenen Zitierungen».

Und: «Die Zeitschriften und Verlage, wo die Co-Autoren Herausgeber waren, sollten überprüfen, ob es dieses Muster auch in anderen Fällen gab.» Ein anonymes Kommentar auf Retraction Watch sieht die Verantwortung ganz

bei den Verlagen: «Weshalb auf einen einzelnen Forschenden fokussieren, wenn das Problem systemisch ist?» Der beschuldigte Forscher weist gegenüber Retraction Watch die Vorwürfe übrigens zurück: «Ich verstehe total, dass es von aussen bedenklich aussieht, aber ich bestreite jegliche Koordination hinter verschlossenen Türen, Druck oder Austausch bezüglich Zitierungen.» *ff*



Wissenschaft schafft Argumente. Empfehlen Sie Horizonte weiter!

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

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



«Das Superpräzise ist für KI schwieriger»

Die grossen Sprachmodelle haben auch in Studierzimmern und Laboren Einzug gehalten. Marina Chugunova vom Max-Planck-Institut für Innovation und Wettbewerb in München und Kolleginnen und Kollegen haben die Antworten von über 6000 Forschenden ausgewertet. Sie waren zur Verwendung der neuen Technologie befragt worden.

Marina Chugunova, warum haben Sie die Nutzung von KI ausgerechnet im Forschungsalltag untersucht?

Forschung steht am Anfang von Innovation. Wenn sie künstliche Intelligenz effizient nutzt, gibt es folglich auch mehr Fortschritt. Zudem ist im Augenblick unklar, bei welchen Forschungstätigkeiten ihr Einsatz erlaubt ist und bei welchen nicht. Und um ehrlich zu sein, hatten wir auch schlicht Zugang zu einer grossen Stichprobe.

Die Forschenden benutzen die Tools offenbar eher zum Schreiben von Anträgen als zum Analysieren von Daten. Böse gesagt: Bullshit vor Präzision und Kreativität?

Tatsächlich konnten wir die Forschenden in drei Typen klassifizieren: Leitungsfunktion, Analytikerinnen und Macher. Letztere waren bei der Verwendung von KI am skeptischsten. Das ist nicht überraschend, denn für technische, von Hand ausgeführte Aufgaben bringt sie wenig. Den Führungspersonen helfen die Tools dagegen eher, um schöne Texte zu pro-



Die Ökonomin Marina Chugunova hat untersucht, wie Forschende KI im Alltag anwenden. Foto: ZVG

duzieren, die vielleicht bedeutsamer klingen, als sie sind. Das Superpräzise ist für die Sprachmodelle schwieriger.

Frauen nutzen KI seltener als Männer. Warum?

Das hat vor allem damit zu tun, dass Frauen im Schnitt weniger mit der Technologie vertraut sind. Die, die sich damit auseinanderge-

setzt haben, nutzen KI genauso oft wie Männer. Die Einstellung zu den gesellschaftlichen Auswirkungen spielt dagegen kaum eine Rolle. Frauen beschäftigen sich seltener mit Techniken wie dem Prompting. Warum sie sich seltener damit vertraut machen wollen, können wir anhand unserer Daten leider nicht sagen.

Sprachmodelle werden für alle möglichen Arbeitsschritte eingesetzt: vom Entwickeln von Hypothesen bis zum Schreiben von Manuskripten. Werden die Forschenden in Zukunft der KI beim Forschen zuschauen müssen?

(Lacht.) Ja, es sieht fast so aus. Zum Schluss liest ein Algorithmus auch noch selbst das Paper. Wir müssen den Umgang damit noch lernen. Das Problem ist aber vor allem der grosse Publikationsdruck, der etwa dazu führt, dass mit Sprachmodellen mehr Artikel von schlechterer Qualität produziert werden. Doch es gibt auch Positives, zum Beispiel: In den Geistes- und Sozialwissenschaften werden durch KI neue Textkorpusse zugänglich, die sich früher einer Analyse entzogen. Und künstliche Intelligenz macht uns Literatur über Disziplingrenzen hinaus zugänglich.

Was empfehlen Sie Forschenden?

Es ist schwierig, alleine den Überblick zu behalten. Sie sollten sich häufig mit ihren Kolleginnen und Kollegen austauschen. Wir diskutieren in unserer Gruppe viel über einzelne Anwendungen. ff



Letztlich geht es dann wohl doch eher ums Geld. Foto: Ben Margot / Keystone

Lieber keine Einigung zwischen Meta und Elsevier

Elsevier ist als erster wissenschaftlicher Verlag in die Sammelklage gegen das Technologieunternehmen Meta wegen Urheberrechtsverletzungen eingestiegen. Mitkläger sind grosse Buchverlage wie Hachette und Macmillan oder der Autor Scott Turow. Allerdings sind gemäss dem Direktor der Non-Profit-Organisation Authors Alliance, David Hansen, wohl «viele akademische Autoren nicht gerade begeistert davon, dass Elsevier ihre Interessen vor Gericht vertritt». Viele von ihnen hätten den Verlag wegen dessen Geschäftspraktiken bereits öffentlich boykottiert. Er befürchtet zudem, dass der Rechtsstreit zu einem Vergleich führt, dank dem Meta Sprachmodelle mit lizenzierten Inhalten von Elsevier trainieren darf. Wissenschaftliche Autorinnen und Forschende hätten dadurch kaum etwas zu gewinnen. jho

Reproduzierbarkeit ist nicht alles

Forschende der Sozialwissenschaften haben in einer mehrjährigen Arbeit überprüft, wie gut die Ergebnisse aus ihrer Disziplin standhalten. Dafür haben sie je zwischen 100 und 200 Studien auf Reproduzierbarkeit, Replizierbarkeit oder Robustheit getestet. Und dazu je einen Artikel in Nature publiziert. Reproduzierbarkeit bedeutet, dass sich mit denselben Daten und Methoden die gleichen Resultate ergeben, Replizierbarkeit, dass eine Wiederholung der Studie zu einem ähnlichen Resultat führt, und Robustheit, dass auch leicht andere Methoden zu einem ähnlichen Resultat führen. Insgesamt erfüllte etwa die Hälfte der untersuchten Studien eines dieser Kriterien, wie das Team offenlegte. Viele Kommentare werteten dies als Bauchlandung für die Sozialwissenschaften. Doch Verhaltensforscherin Ilka Gleibs sieht das in einem Blog der London School of Economics and Political Science anders. Das Glas sei vielmehr halb voll: «Das Pro-

jekt gibt uns guten Grund, optimistisch in Bezug auf den Zustand der Sozialwissenschaften zu sein.»

Gleibs war für den Nature-Artikel zur Reproduzierbarkeit als Gutachterin tätig. Sie findet: «Unsicherheit ist dem wissenschaftlichen Wissen inhärent. Sie ist kein Mangel, der beseitigt werden, sondern ein Merkmal, mit dem man arbeiten muss.» Die Studie öffne den Blick für eine Zukunft, die auf Transparenz basiere: «mit besseren Richtlinien zum Austausch von Daten und Codes, mit offeneren Methoden». Sie betont zudem, dass Glaubwürdigkeit von Resultaten vielschichtig sei und neben Reproduzierbarkeit, Replikation und Robustheit auch Dinge umfasse wie Theorie, Wissen über kontextuelle Veränderungen, das Prüfen auf Verzerrungen und valide Methoden. Die Diskussion sei eröffnet: Wie soll die Glaubwürdigkeit von sozialwissenschaftlichen Studien bewertet werden? jho

USA hindern internationale Zusammenarbeit

Die National Institutes of Health (NIH) in den USA haben laut Fachmagazin Science im Mai 2026 gewissen Forschenden informell mitgeteilt, dass sie **nicht gemeinsam mit Co-Autorinnen aus ausländischen Institutionen publizieren** dürfen, ohne dafür vorgängig eine Bewilligung eingeholt zu haben. Einige Forschende mussten auf bei den NIH eingereichten Publikationslisten die Artikel aus früheren Zusammenarbeiten streichen. Es gab sogar eine **explizite Aufforderung, gewisse Kooperationen ganz einzustellen**. Dazu präzisierte das US-Gesundheitsministerium, da gehe es nur um «die Klärung einer alten Richtlinie». Dennoch reagierten viele Forschende. So etwa Britta Glennon, Professorin für Management, im Magazin R&D World: «Niemand kann mir weismachen, dass es keinen Einfluss auf die Produktivität hat, wenn Forschende ihre ausländischen Partner verlieren.» ff

Ernstfall





«Drama fesselt, Daten langweilen»

Marcus Yong

Wissenschaftliche Inhalte landen so gut wie nie in meinen Social-Media-Feeds. Und wenn, dann meistens als Panikmache, etwa zu Mikroplastik oder einem Alltagsprodukt, das angeblich Krebs verursacht. Mir fällt keine einzige wissenschaftliche Schlagzeile aus der letzten Zeit ein, die bei mir hängen geblieben ist. Meinen Freunden geht es genauso. Diese Abwesenheit ist ein Problem, denn soziale Medien sind für einen Grossteil der Menschen die wichtigste Informationsquelle.

Die Forschungsgemeinschaft hat dieses Defizit erkannt und investiert Ressourcen in Plattformen wie Tiktok. Die traditionelle Wissenschaftskommunikation mit nüchterner Vermittlung von Inhalten stösst bei dessen Publikum aber kaum auf Resonanz. Das Debüt von Nature auf Tiktok hat nun auf LinkedIn eine Debatte ausgelöst. Sie zeigt, wie hartnäckig sich viele Forschende dagegen wehren, dass lange Artikel nicht mehr das Mass aller Dinge sind. Dieselbe Haltung ist auch mitverantwortlich dafür, dass Wissenschaft auf die Flut gefährlicher Falschinformationen im Netz nur so langsam reagiert. Eines sollte klar sein: Die wenigsten Leute werden einen Medien- oder Fachartikel lesen, um die Feinheiten einer Studie zu verstehen – und das kann man auch nicht von ihnen verlangen.

Wer aber auf Social Media Aufmerksamkeit will, braucht Überschriften, die neugierig machen und zum Klicken animieren. Wenn die Forschungsgemeinschaft diese Plattformen erobern und wissenschaftliches Denken breiter verankern will, dann muss sie selbst offensiv darauf setzen. Eine Überschrift wie «Forschende entdecken neue Farbe!» macht neugierig und bleibt im Gedächtnis. Drama fesselt, Daten langweilen. Fakten dürfen dabei natürlich nicht verdreht werden. Es geht darum, aus ihnen eine packende Geschichte zu machen. Die nächste Generation digital versierter Forschender verfügt bereits über die nötige Fähigkeit, Aufmerksamkeit zu erzeugen, ohne Integrität aufzugeben. Jetzt braucht sie nur noch den Rückhalt der gesamten wissenschaftlichen Gemeinschaft. Und: Bei allem, was in der Welt gerade schief läuft, könnte etwas mehr Überschwänglichkeit für Wissenschaft allen durchaus guttun.

Marcus Yong ist Doktorand in Neurowissenschaften an der Universität Zürich und angehender Wissenschaftskommunikator.

36%

der Medienartikel zu Gesundheit und Medizin in Australien zitierten von 2018 bis 2022 Frauen als Expertinnen. Journalismusforscherin Kathryn Shine macht es Sorgen, **«dass sogar in Bereichen, wo Frauen dominieren, Männer häufiger als Quellen genutzt werden».**

75 Prozent der Angestellten im Gesundheitswesen sind weiblich. Die Studie zur weiblichen Präsenz, die sie mit zwei Kolleginnen durchgeführt hat, dokumentiert auch andere Entwicklungen: 2021 und 2022 schrieben mehr Frauen als Männer über wissenschaftliche Themen. *ff*

Diskurs

Es schwingen Vernunft und gepflegte Auseinandersetzung mit, wenn in Medien von Diskurs die Rede ist. **Kein Wunder, kommt der Begriff doch aus komplizierten akademischen Theorien**, etwa aus Linguistik oder Soziologie. Beim französischen Philosophen Michel Foucault hat er seine bis heute prägendste Gestalt angenommen.

Bei ihm bedeutet Diskurs gemäss der Onlineplattform Soztheo «Systeme von Aussagen, die bestimmen, wie über ein Thema gedacht und gesprochen werden kann». **Ein Diskurs sei eng mit Macht verbunden.** «Wer Begriffe prägt, Probleme definiert und Wissen erzeugt, beeinflusst auch gesellschaftliche Wirklichkeit.»

Kulturhistoriker Achim Landwehr von der Universität Konstanz findet, der grosse Begriff mit seiner **langen Geschichte sei «auf dem Weg zum Allerweltswort».** Auch wenn es sich statistisch kaum belegen lasse, habe «die Verwendung vermutlich deutlich zugenommen». Eine kurze Recherche in Schweizer Medien zeigt: Diskurs wird von manchen im Sinne Foucaults verwendet. Chapeau! Doch oft schlicht als klug und erhaben klingender Ersatz für Diskussion. Was Landwehr recht gibt. *jho*

Vier Mondgeburten

Ein neues Modell stellt die bisherige Vorstellung von der Entstehung des Trabanten infrage. Nach der klassischen Annahme kam es vor rund vier Milliarden Jahren zu einer gewaltigen Kollision zwischen der Erde und dem Planeten Theia. Der daraus entstandene Trümmerhaufen ballte sich rasch zu einem einzigen Himmelskörper. Nach einer Studie des Astrophysikers Jérémy Couturier an den Universitäten Genf und Rochester (USA) könnte sich der Mond aber in zwei Phasen gebildet haben. Couturier simulierte die Bahnen von 100 000 Bruchstücken – das ist hundertmal mehr als in früheren Modellen – und berücksichtigte realistischere Prozesse: Bei heftigen Zusammenstössen können Trümmerteile weiter zerbrechen, statt zu verschmelzen oder aneinander abzuprallen. Das Ergebnis: In den ersten Jahrzehnten nach der Kollision könnten aus der Schuttwolke mehrere grosse Körper entstanden sein. Anschlies-



Bald hebt er sich in die Lüfte. Der Eagle Rock in Kalifornien wirkt wie eine Skulptur. Foto: Shutterstock

Warum wir überall Tiere erkennen

Wer in einer Wolke einen Pottwal erkennt, muss nicht besorgt sein. Es handelt sich um ein normales Phänomen: Unser Gehirn erkennt ein vertrautes Objekt, wo keines ist. Dies haben Forschende nun genauer untersucht. Sie legten über 80 Probanden Naturbilder von Wolken oder Felsen sowie objektlose Hell-Dunkel-Strukturen vor. Die Anweisung lautete: «Zeichnen Sie alles, was

«Unser Gehirn will niemals nichts sehen.»

Sie darin erkennen!» Bei beiden Bildtypen war die Anzahl der erkannten Objekte fast gleich. «Unser Gehirn ist neurobiologisch darauf geeicht, niemals nichts zu sehen. Deswegen produziert es konstant Bilder, unabhängig davon, wie viel Struktur die Umwelt bietet», sagt Aleksandra Eberhard-Moscicka von der Universität Bern. Naturbilder erzeugten vor allem Illusionen aus der natürlichen Welt wie Gesichter.

Hier läuft die Verarbeitung von unten nach oben: Das Gehirn nimmt äussere Anhaltspunkte, etwa eine geschwungene Linie, und macht daraus ein Lebewesen. Im weissen Rauschen wurde eher Menschengemachtes wie

Werkzeuge gesehen. Ein Prozess von oben nach unten: Mangels visueller Ankerpunkte greift das Gehirn auf innere Vorstellungen zu. Die häufigsten Illusionen waren

in beiden Fällen Tiere. Der Mensch habe während der Evolution gelernt, Raub- oder Beutetiere blitzschnell zu identifizieren, so Nicole Göbel vom Universitätsspital Basel. Ähnliche Prozesse spielen vielleicht bei Halluzinationen eine Rolle. *Andreas Lorenz-Meyer*

N. Göbel et al.: Image type reveals evolutionarily shaped perceptual and conceptual mechanisms of pareidolia. *Scientific Reports* (2026)

Bienenparasit betreibt Vielmännerei

Er heisst Kleiner Beutenkäfer, zerstört Bienenstöcke und breitet sich weltweit invasiv aus. Eine Hypothese für seinen Erfolg: **In neuen Lebensräumen paaren sich Weibchen mit mehreren Männchen**, was die genetische Vielfalt erhöhe und die Anpassung beschleunige. Doch Genanalysen der Universität Bern zeigen, dass die Weibchen auch im natürlichen Lebensraum Subsahara bis zu zwölf Männchen haben. **Vielmännerei ist also nichts Aussergewöhnliches**, das nur bei der Verbreitung vorkommt. *yv*

A. Palonen et al.: Widespread polyandry in an invasive beetle species (*Aethina tumida*). *Scientific Reports* (2026)

Foto: Nasa



Ein neuer Blick auf den Erdtrabanten.

send wurden diese über einen Zeitraum von 10 000 bis 100 000 Jahren von der Erde weggedrängt und bewegten sich schliesslich in einer Art Bahn. Sie synchronisierten sich, manche Körper stiessen wieder zusammen, manche dagegen wurden aus der Bahn geschleudert. So könnte einzig der heutige Mond zurückgeblieben sein. Die Dynamik ist chaotisch, der Forscher vorsichtig: Jede der vier Simulationen sei nur «eine Variante unter unendlich vielen anderen». Bereits die Verschiebung eines Trümmerteils um einen Zentimeter könne den Verlauf grundlegend verändern. «Wir wissen noch nicht, ob der Mond ein wahrscheinliches oder ein aussergewöhnliches Ergebnis ist. Um dies zu klären, wären Tausende von Simulationen erforderlich.» *Kalina Angelova*

J. Couturier et al.: Two-stage formation of the Moon from accreting fragmentation and resonance captures. *Astronomy and Astrophysics* (2026).

Darmbakterien unterstützen Tumorbekämpfung

Eine bestimmte Art von weissen Blutkörperchen infiltriert Tumore und fördert dort paradoxerweise das Zellwachstum. Bei Darmkrebs **haben die Immunzellen jedoch manchmal genau den gegenteiligen Effekt**: Dort ist ihre Anwesenheit mit einer besseren Prognose assoziiert. Den Mechanismus dahinter haben nun Forschende der USI aufgedeckt: Die weissen Blutkörperchen tragen auf ihrer Oberfläche einen speziellen Rezeptor, an den manche Bakterien des Darmmikrobioms binden. Dies löst in den Immunzellen die Produktion von Stoffen aus, die Tumorzellen abtöten.

Bemerkenswert: Das alles passiert nur bei den Menschen, die sowohl einen funktionierenden Rezeptor herstellen als auch über die richtigen Bakterienarten im Darm verfügen. «Das illustriert, **wie multifaktoriell und individuell die Tumorbekämpfung ist**», sagt die Krebsforscherin Giandomenica Iezzi. Ihr Team forscht nun an Substanzen, die den Rezeptor auf ähnliche Weise aktivieren. *yy*

E. Sorrenti et al.: Intratumoral microbiota and host genotype cooperatively shape neutrophil cytotoxic functions in colorectal cancer. *Cell Host & Microbe* (2026)

Blickfang

KI-Inventar für die Stadt

Material	Putz	Stein, Backstein	Beton
Zustand	gut	befriedigend	schlecht
Stil	zeitgenössisch	neoklassisch	Heimatstil

Wenn Gebäude abgebrochen werden, landet das Material auf Deponien, obwohl vieles wiederverwendbar wäre – etwa Verkleidungen oder Backstein. «Doch es fehlen Daten zur Verfügbarkeit», so Deepika Raghu von der ETH Zürich. Sie hat die Fassaden in Städten vor Abbruch **mit Fotos von Google Street View und KI kategorisiert** – zu fast 90 Prozent korrekt, wie menschliche Überprüfung ergab. Die Methode liefert auch Infos, etwa zu Begrünungsmöglichkeiten. *yy*

D. Raghu et al.: Urban-scale facade material mapping from street view images using vision-language models for circular construction planning. *Scientific Reports* (2026)

Bild: D. Raghu et al. (2026)

Wenn Streit unter Geschwistern eskaliert

Geschwisterstreit gehört in den meisten Familien zum Alltag. Doch wo verläuft die Grenze zur psychischen und körperlichen Gewalt? Wann wird aus einer Neckerei eine Beleidigung, aus einer kleinen Rangelei ein handfester Angriff? Eine Studie der Sozialpädagogin Luisa Weissberg von der Universität Zürich zeigt, dass Kinder solche Situationen manchmal anders beurteilen als Erwachsene, je nach den Umständen, unter denen potenzielle Gewalt entsteht. Für ihre Untersuchung nutzte sie Daten von Interviews und Fokusgruppen mit über 80 Kindern und Jugendlichen zwischen 8 und 14 Jahren aus einem Projekt zum Wohlbefinden von Kindern in der Deutschschweiz. Potenziell gewalttätige Konflikte zwischen Geschwistern erwiesen

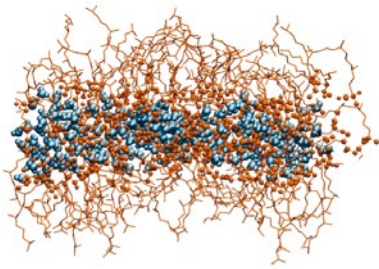
«Aber Lara hat mich auch noch gern, wenn wir streiten.»

Aus: L. Weissberg (2026)

sich dabei als häufig genanntes Thema. In der qualitativen Befragung stellte Weissberg darauf einer neuen Gruppe von fünf 13-Jährigen drei Fallbeispiele vor. Während die Forscherin alle drei als gewalttätig einordnete, waren sich die Kinder in ihrer Beurteilung nicht immer einig. Manche relativierten aggressives Verhalten, indem sie es in einen Kontext stellten. So ist es ihrer Meinung nach weniger schlimm, wenn ein jüngeres ein älteres Geschwister schlägt, als umgekehrt, da es als schwächeres Kind weniger Schaden anrichten könne. Dass Kinder einander laut anschreien und aus Wut Dinge kaputt machen, komme eben vor, hiess es. Und ein Junge meinte: «Ob man viel oder wenig streitet, hängt vom Alter ab.»

In der Diskussion machten die Kinder aber auch Vorschläge, wie sich die Streitereien lösen liessen: statt dreinzuschlagen miteinander zu reden, die Eltern zu holen oder mithilfe der Eltern Vereinbarungen mit den Geschwistern zu treffen. Dies deutete darauf hin, so die Forscherin, dass die Kinder aus der beurteilenden Gruppe wahrnahmen, wann die Grenzen überschritten wurden. Weissberg empfiehlt: «Eltern und betreuende Erwachsene sollten Konflikte unter Geschwistern nicht unterschätzen, sondern sie aufmerksam beobachten, bevor sie in Gewalt umschlagen.» Denn: Obwohl wenig erforscht, gilt Streit unter Geschwistern als die häufigste Form von innerfamiliärer Gewalt. *Christoph Dieffenbacher*

L. Weissberg: Children's views on the boundary between non-violent and violent sibling conflicts. *Families, Relationships and Societies* (2026)



Eis ohne Kristalle

Unter bestimmten Bedingungen gefriert Wasser erst weit unter Null. Die dabei ablaufenden physikalischen Prozesse können erklären, **wie Mikroben bei Minusgraden überleben**. Oder helfen, biologisches Material schonend einzufrieren. Ein ETH-Team hat dies im Labor nachgestellt: Sie bauten eine Schicht Wasser mit nur drei Molekülen Dicke zwischen zwei fettigen Schichten, die Zellmembranen ähneln. **Bei Abkühlung auf minus 75 Grad Celsius verhielt sich das Wasser unerwartet:** Es wurde schon fest, während die fettigen Schichten noch flüssig blieben. In der Anordnung bildeten sich zudem keine Eiskristalle, sondern amorphes Eis, das Gewebe weniger schädigt. *yy*

P. Züblin et al.: Resolving liquid-to-glass transitions of water under soft nanoconfinement. *Nature Communications* (2026)

Positive Diskriminierung bringt nichts Konkretes

Potenzielle Investoren und Investorinnen reagieren positiv auf Menschen mit einer körperlichen Behinderung. Für eine Studie der Universität St. Gallen hielt dieselbe Person einen identischen Pitch, einmal stehend und einmal im Rollstuhl. Im zweiten Fall wurde sie als kompetenter und wärmer eingeschätzt. «Das klingt auf den ersten Blick positiv», sagt Erstautorin Silvia Stroe. Doch hinter dieser positiven Diskriminierung steckten Vorurteile, die sich als paternalistisches Wohlwollen äussern. Ausgrenzung findet jedoch eindeutig statt, denn Menschen mit körperlichen Behinderungen sind im Unternehmertum nach wie vor unterrepräsentiert. Die negative Diskriminierung finde wohl folglich erst in späteren Phasen der Kapitalvergabe statt, so Mitautorin Charlotta Sirén. *yy*

S. Stroe et al.: Crowd Evaluations of Entrepreneurs with Physical Disabilities: Stereotype Subtyping through the Lens of Benevolent Ableism. *Entrepreneurship Theory and Practice* (2026)

Überraschend grosse Netzwerke von Stützzellen im Gehirn

Lange Zeit galten Astrozyten im Gehirn als Stützzellen, die eine Art biologischen Hausmeisterdienst ausüben: Sie versorgen Nervenzellen mit Energie, entsorgen Stoffwechselabfälle und regulieren den Blutfluss – zum Beispiel. Nun konnten Forschende erstmals im intakten Mäusegehirn dreidimensional sichtbar machen, wie weitreichend und spezifisch Astrozyten in ihren Netzwerken miteinander verbunden sind. «Manche Verknüpfungen dehnten sich bis in die andere Hirnhälfte aus und fanden sich sogar zwischen Hirnregionen, deren Nervenzellen gar nicht miteinander verbunden sind», sagt Aiman Saab von der Universität Zürich, Mitautor der Studie.

Im Gegensatz zu den Nervenzellen kommunizieren Astrozyten nicht über elektrische Signale. Stattdessen reichen sie dafür Moleküle über winzige Kanäle von Zelle zu Zelle. Das machte sich Saabs Co-Autorin Melissa Cooper von der New York University mit einem Trick zunutze: Sie infizierte Astrozyten in bestimmten Hirnregionen von Mäusen mit harmlosen Viren, die den Bauplan für ein spezielles Enzym in sich trugen. Einmal in der Zelle hergestellt,

wurde das Enzym in die Kanäle eingebaut. Es kennzeichnete dort alle durchgeschleusten Moleküle mit einem Marker. So konnten die Forschenden die Spur der markierten Moleküle von Zelle zu Zelle verfolgen, die Netzwerke sichtbar machen und dreidimensional darstellen. Den Marker hatten die Mäuse eine Woche lang im Trinkwasser erhalten.

Die Forschenden wollten auch herausfinden, ob sich diese Netzwerke an veränderte Bedingungen anpassen können. Dazu kürzten sie den Mäusen auf einer Seite des Gesichts die Tasthaare. Und tatsächlich: Im zugehörigen Hirnbereich waren die Astrozyten-Netzwerke nach einigen Wochen kleiner und anders organisiert. Womöglich können die Netzwerke dem Gehirn helfen, Stoffwechselprodukte oder schützende Moleküle über grössere Distanzen zu verteilen – etwa, wenn die lokale Energieversorgung gestört ist. «Vielleicht haben wir es hier mit einer Art Back-up-System des Gehirns zu tun», sagt Saab. Das möchte er sich künftig genauer ansehen. *Astrid Viciano*

M.L. Cooper et al.: Astrocytes connect specific brain regions through plastic networks. *Nature* (2026)

Der Achillesknöchel war's!

Die Ferse gilt als die einzige verletzbare Stelle des griechischen Helden Achilles. Stimmt nicht, es war der Talus-Knochen im Knöchel, sagt Barbara Carè von der Universität Lausanne. Dem Irrtum zugrunde liegen **Neuinterpretationen des lateinischen Begriffs talus** in Mittelalter und Renaissance. Sie verschoben die Bedeutung in romanischen Sprachen vom Knöchel zur Ferse. Diesen Befund belegen auch klassische Darstellungen wie diese Gravur. Der **Talus-Knochen als Schwachpunkt sei anatomisch sinnvoller**, findet Carè, denn ohne ihn verliert ein Krieger den stabilen Stand sowie seine Schnelligkeit und Beweglichkeit. *yy*

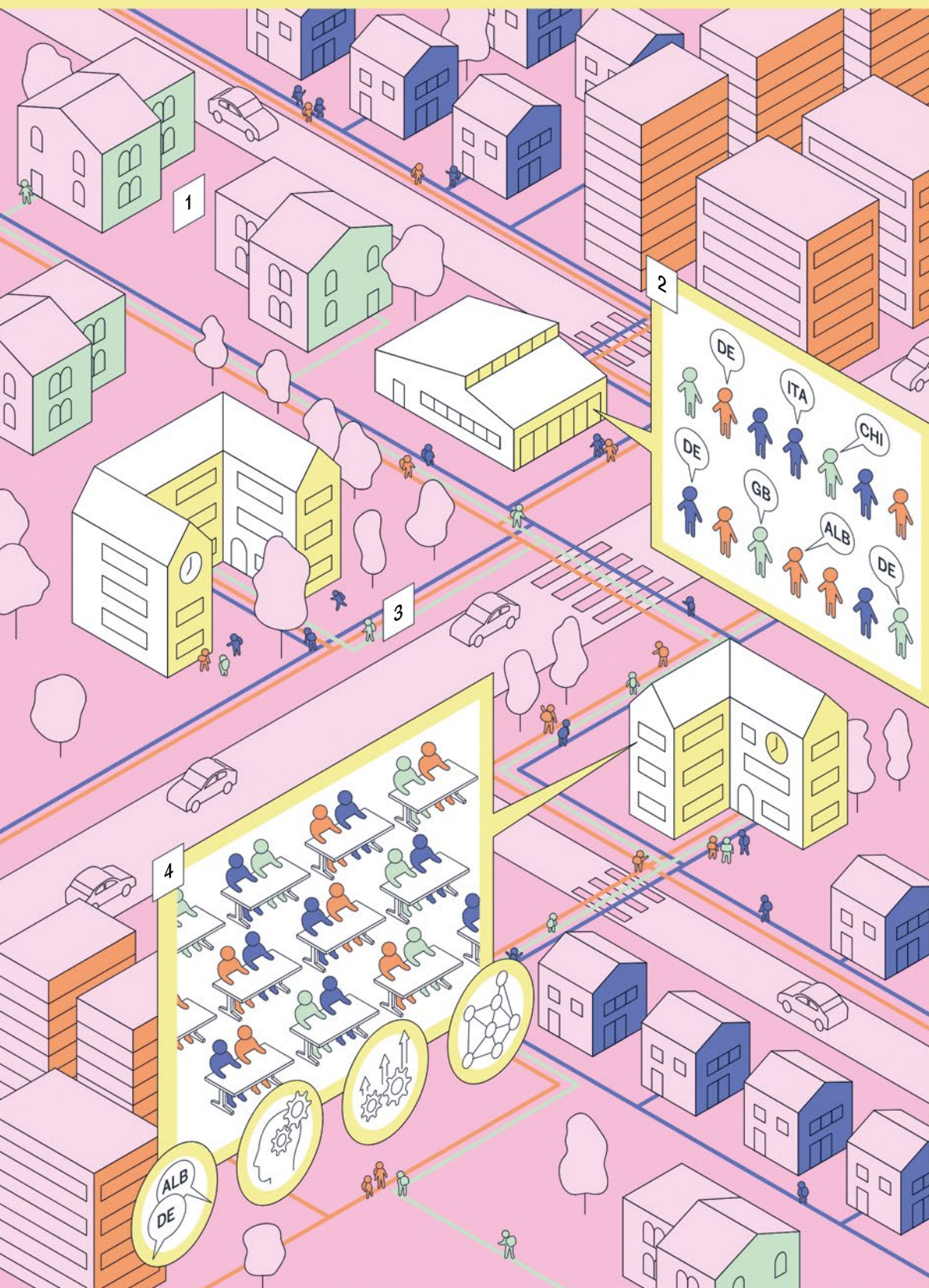


B. Carè: From the astragalus to the heel: revisiting the anatomy of Achilles' mythical invulnerability. *Bulletin of the Institute of Classical Studies* (2026)

Der bestmögliche Verteilschlüssel für Schulhäuser

Gleiche Chancen für alle Kinder, ob sie im Villenquartier oder im Wohnblock aufwachsen, möchte das Zürcher Unternehmen Ville Juste. Sein Tool ermöglicht passende Zuweisungen an Schulen.

Text Judith Hochstrasser Illustration Ikonaut



1 – Strassenzüge nach Einkommen

In vielen Gemeinden gibt es eine informelle Segregation in Wohnquartiere mit wohlhabenderen oder einkommensschwächeren Familien. Daraus wiederum resultieren segregierte Schulhäuser. Für mehr Ausgleich zu sorgen, ist kompliziert – aber sehr wichtig. Denn Pisa-Erhebungen und Längsschnittstudien aus der Schweiz zeigen: Welches Schulhaus und welche Klasse ein Kind besucht, beeinflusst seinen schulischen Erfolg und beruflichen Werdegang – unabhängig von individuellen sozialen Benachteiligungen wie Armut. Das Zürcher Start-up Ville Juste will dieses Problem gemeinsam mit Städten und Gemeinden angehen. Es stellt den Behörden – aktuell etwa in Uster – ein Tool zur Verfügung, das Strassenzüge anhand anonymisierter Steuerdaten nach ihrer relativen Armutsquote einteilt. Haushalte, die weniger als 60 Prozent des mittleren Einkommens zur Verfügung haben, werden als arm kategorisiert.

2 – Sprachkenntnisse erfasst

Zusätzlich wertet das Tool Angaben zu den Erstsprachen und Deutschkenntnissen der Kinder aus – wie etwa aus dem Kindergarten.

3 – Schulwege optimiert

Von den Quartieren führen jeweils unterschiedliche Pfade zu den verschiedenen Primarschul- und Oberstufenschulhäusern. Das Tool ermittelt die jeweils kürzesten und sichersten Wege dahin. Die Maximallänge des Schulwegs für die Kinder wird dabei von den Gemeindebehörden vorgegeben.

4 – Ausgewogen berechnet

Mit der Kombination dieser Daten findet nun ein Algorithmus für jedes Schulhaus einen möglichst ausgewogenen Verteilschlüssel. Der Algorithmus ist regelbasiert, alle Kriterien werden also im Tool festgelegt und sind nachvollziehbar. Zusätzlich berücksichtigt es auch Angaben der Lehrpersonen. Dazu gehören Benotung, Kompetenzen, Fördermassnahmen, Geschlecht und Beziehungen zwischen den Kindern. So kann die Einteilung möglichst fair werden.

Sie ist der Kern von
Wissenschaft: die
Grundlagenforschung.
Wir zeigen ihre vielen
Gesichter, prüfen ihre
Schlagworte und
fragen, wie sie an
genug Geld kommt.

Schöpfungen im Rampenlicht

Viele Errungenschaften, die heute ganz selbstverständlich zum Alltag gehören, haben als Projekte der Grundlagenforschung angefangen. Das gilt auch für moderne Bildschirme, für deren Liquid-Crystal-Displays-Technologie einst die Schadt-Helfrich-Zelle den Grundstein legte. Fotograf Philotheus Nisch rollt den teilweise auch umstrittenen Produkten den roten Teppich aus. Foto: Philotheus Nisch



Achtmal rütteln am Fundament

Manchmal führt das Tüfteln an einer originellen Idee bis zum Nobelpreis. Manchmal treibt die Neugier einfach weiter. Forschende erzählen von der Arbeit an den Grundlagen ihrer Disziplinen.

Text Santina Russo Illustration Iris Weidmann

Ein Gespür für Träume

Benjamin Stucky sucht die Gefühlszustände im Schlaf

Vor rund 14 Jahren wacht Benjamin Stucky aus einem intensiven Schlafzustand auf – und fühlt sich ungewöhnlich entspannt und zufrieden. Seither möchte er wissen, was wir alles empfinden können, wenn wir träumen. Die Neugier des Schlafforschers an der Universität Zürich teilen wohl viele Menschen, schliesslich gibt es unzählige Bücher und Theorien zu Traumdeutungen, Traumbeeinflussung und psychoanalytischer Traumanalyse.

Bereits seit den 1920er-Jahren lässt sich die Aktivität des schlafenden Gehirns mittels EEG aufzeichnen. «Damit konnten Forschende die subjektiven Erlebnisse mit körperlichen Messungen verbinden», sagt Stucky. Unter anderem erkannte man so, dass die meisten ausführlichen Traumberichte aus der REM-Phase stammen. Nun will Stucky genauer verstehen, was die Menschen während der Nachtruhe erleben – auch dann, wenn sie sagen, sie hätten nichts geträumt.

Die Schwierigkeit dieser Forschung liegt darin, wie fragil Schlaf-erinnerungen sind. Wird man gezielt aufgeweckt, erinnert man sich besser. Allerdings geschah dies in bisherigen Studien mit einem relativ unsanften Alarm. Dagegen werden die Teilnehmenden von Stuckys nun anlaufender Studie im Schlaflabor mit einem harmonischen an- und abschwellenden Klang in den Wachzustand geholt. «So können

«Neben den typischen Träumen, die häufig sehr konkret sind und aus Geschichten bestehen, erleben wir auch nuanciertere emotionale Zustände», ist Benjamin Stucky überzeugt. Wie er selbst so eindrücklich vor 14 Jahren. Nun will er herausfinden, ob sich durch eine verfeinerte Methode auch solch subtile Schlafzustände registrieren lassen.

Die Sensibelchen im Knochenmark

Olaia Naveiras will Fettvorläuferzellen kultivieren

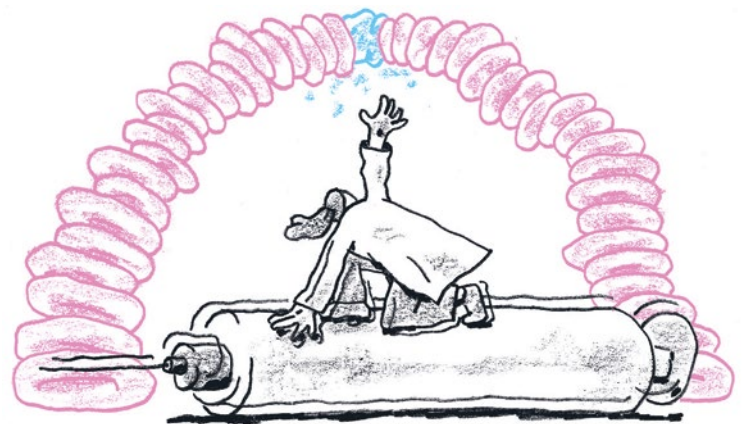
Für ihre Arbeit hat sich Olaia Naveiras, Ärztin und Forscherin an der Universität Lausanne, schwierige Gesellen ausgesucht: Fettvorläuferzellen. Diese machen 70 Prozent unseres Knochenmarks aus. Trotzdem weiss man über sie kaum mehr, als dass sie Teil des Systems sind, das jeden Tag ganze 600 Milliarden neue Blutzellen produziert.

Für diese Wissenslücke gibt es Gründe. «Sie sind unglaublich fragil und lassen sich im Labor nur schwer handhaben und untersuchen», sagt Naveiras. Versucht man, sie aus der Wabenstruktur des Knochenmarks zu isolieren, zerstört man sie fast zwangsläufig. Wenn man sie zentrifugiert, wie man das üblicherweise mit Zellen macht, um sie von anderem Gewebe abzutrennen, zerplatzen sie. Wenn man sie auf Eis stellt, ebenfalls. Nun arbeitet Naveiras' Team Schritt für Schritt daran, Wege zu finden, um mit Fettvorläuferzellen umzugehen und ihre Funktionsmechanismen zu klären.

Denn das wenige, was man über sie weiss, zeigt, dass sie medizinisch wichtig sind: An Stellen im menschlichen Knochenmark, wo die Bildung neuer Blutzellen gut funktioniert, gibt es wenige davon; wo die Blutbildung gehemmt ist, dagegen viele. Kürzlich hat Naveiras mit ihrem Team herausgefunden, dass die Fettvorläuferzellen tatsächlich mitentscheiden, ob Blutstammzellen zu Blutzellen heranreifen – oder stattdessen in eine Art Starre verfallen. «Nun wollen wir das genauer untersuchen und auch Wege finden, mit Medikamenten kontrollierend



sie näher an ihren Empfindungen bleiben», hofft der Forscher. Auch die Art der Befragung beeinflusse die Studienergebnisse. Bisher wurden die Teilnehmenden meist gefragt: «Was ging Ihnen durch den Kopf?» Das ist Stucky aber zu intellektuell. «Das regt zum Nachdenken an, dadurch können subtile Gefühlszustände verloren gehen.» Er interessiert sich für die Empfindungen. Etwa: «War da ein Gefühl der Ruhe?» Zudem lernen die Testpersonen zu Beginn in einer Meditation, wie sie ihre inneren Zustände beobachten können.



eingzugreifen», sagt Naveiras. Medizinisch relevant wäre dies für Personen mit Blutkrebs und für solche mit weiteren Krebsarten, die durch die Therapien an Blutarmut leiden.

Womöglich gelingt es sogar, künstliche Knochenmarkstrukturen zu entwickeln. Die Idee entstand aus der Not im Labor. Denn am stabilsten sind die heiklen Fettvorläuferzellen offenbar, wenn man ihre natürliche Umgebung so gut wie möglich nachbaut. Wahrscheinlich wird es noch Jahre dauern, bis Naveiras' aufwendige Grundlagenforschung Früchte trägt, doch ihr Antrieb ist klar: Eines Tages soll die Arbeit den Menschen helfen.

Wie die Biene, so der Server

Sunil Nakrani hat dank Bienen das Internet stabilisiert

11. September 2001, Sunil Nakrani erhält eine E-Mail von einem Kollegen: «America is under attack.» Der Computerwissenschaftler will sich online informieren. Doch: Zu viele Menschen weltweit wollen dasselbe, eine News-Website nach der anderen bricht zusammen, schliesslich auch jene der BBC. Die Server kommen mit der Masse an Anfragen nicht zurecht. Dafür muss es doch eine Lösung geben, denkt sich Nakrani, damals Doktorand an der Oxford University.

Er beginnt zunächst erfolglos daran zu tüfteln, wie Webserver besser organisiert werden könnten. Dann lernt er 2002 Craig Tovey kennen. Dieser holt eine wissenschaftliche Arbeit aus der Schublade, die 14 Jahre lang brachlag. Sie stammt aus einem ganz anderen Fach: der Biologie. Darin beschreiben Tovey und Bienenforscher Tom Seeley in

der seit 2012 Forschung würdigt, die mit zunächst kurios anmutenden Ideen die Gesellschaft weiterbringt. Dieser wiederum ist eine Reaktion auf die Golden-Fleece-Verleihungen des demokratischen Politikers William Proxmire. Damit übte er 1975 bis 1988 Kritik unter anderem an seiner Meinung nach «unnötiger, absurder Forschung». Gut möglich, dass er auch die Bienenforschung abgeurteilt hätte, die heute hilft, Website-Crashes zu verhindern.

Mit dem Terror auf und ab

Reinhard Schulze versteht den Islam

Die Anschläge von 9/11 brachten auch einem gesamten Forschungszweig einen Wendepunkt: der Islamwissenschaft. Lange galt sie als Nischenfach, das sich mit arabischer Sprache und Literatur befasste – und mit dem Hier und Jetzt wenig zu tun hatte. Entsprechend schwierig war es, an den Universitäten Vorlesungen und Professuren durchzusetzen, erinnert sich Reinhard Schulze, ehemaliger Leiter des Instituts für Islamwissenschaften an der Universität Bern.

Dann stürzten die Türme ein. «Zum ersten Mal nahm die breite Öffentlichkeit wahr, dass ein gravierender Terrorakt im Namen des Islam verübt wurde», erzählt der emeritierte Professor. Plötzlich wird Islamwissenschaft eine wichtige Informationsquelle. Und Schulze selbst ein gefragter Experte, um die aktuellen Ereignisse einzuordnen. Ihn braucht es nun, um zu erklären, dass terroristische Handlungen auch anders motiviert sein können, als man es bis dahin etwa von den linksextremen Roten Brigaden kannte. «Das Bedürfnis, zu verstehen, wie genau die Motive mit dem Religiösen verknüpft waren, war gross», sagt Schulze. Zunehmend wurde Islamwissenschaft als Fach gesehen, das dabei helfen kann. So avanciert die Universität Bern unter der Leitung Schulzes zum anerkannten Zentrum für Islamwissenschaft.

Bis am 7. Oktober 2023. Die Hamas verübt das Massaker in Israel, das den Krieg im Gazastreifen auslöst, der noch heute schwelt. Und ein Forscher am Nahost-Institut, wie das Zentrum inzwischen genannt



mathematischen Formeln, wie Honigbienen Nektar sammeln. Demnach schätzt jede zurückkehrende Sammelbiene ein, wie dringend die Kolonie die Nahrung braucht. Findet sie nur schwer eine Stockbiene, die ihr den Nektar abnimmt und ihn einlagert, sind alle beschäftigt, weil genügend davon da ist. Findet sich aber leicht eine, ist der Nektar knapp. Dann rekrutiert die Sammlerin weitere Kolleginnen, sofern sie ein rentables Vorkommen kennt. «Auf diese Weise verteilen sich die Sammlerinnen optimal auf das Blütenvorkommen», sagt Nakrani.

Für die Zuteilung von Webservern funktioniert diese Selbstorganisation auch, wie Nakranis Arbeit zeigt. Dabei entsprechen die Server den Bienen. Ihre Kapazität wird optimal auf Anfragen verschiedener Webdienste verteilt. Ganz der Forscher, verkaufte Nakrani den Honey Bee Algorithm nicht etwa, sondern stellte ihn öffentlich zur Verfügung. Dafür erhielt er Jahre später den sogenannten Golden Goose Award,



wird, setzt einen Tweet ab, der den Terrorakt verherrlicht. Der Forscher ist zudem der Ehemann der neuen Institutsleiterin. Die nachfolgende Untersuchung stellt am Institut unter anderem fehlende Abgrenzung zwischen Wissenschaft und Meinung fest, und es wird vorübergehend aufgelöst. «Zur Aufgabe des Instituts hätte es gehört, den Anschlag fachlich fundiert einzuordnen», findet Schulze. So aber kam es zu

einem immensen Vertrauensverlust in die Islamforschung. Bis heute ist es nicht gelungen, diesen auszugleichen, bedauert Schulze. Hoch relevant und wichtig ist die Islamforschung noch immer. Was auch durch den Terror an Bedeutsamkeit gewonnen hat, wackelt nun aber wegen ihm.

Weiter als Newton und Einstein

Camille Bonvin testet modifizierte Gravitationstheorien

Sie hat eben ein Projekt gestartet, in dem sie das kosmologische Standardmodell herausfordern will – und damit Theorien, die von Newton und Einstein stammen. Ganz schön mutig von Camille Bonvin, Kosmologin an der Universität Genf, möchte man meinen. «Vielleicht ein bisschen», räumt Bonvin etwas verlegen ein. Aber, fügt sie an, das liege auch im Wesen der Physik. «Wir müssen die physikalischen Modelle testen, und dazu müssen wir über sie hinausdenken. Wenn wir dann Signale finden, die darin nicht vorhergesagt werden, verlieren wir zwar ein Modell, aber wir gewinnen Erkenntnis.»

Das Universum dehnt sich aus, und zwar immer schneller. Das sehen die Forschenden konkret in Messungen, und das sagt auch das kosmologische Standardmodell Lambda-CDM aus. Es kombiniert die Gravitationstheorie, die allgemeine Relativitätstheorie, sichtbare und



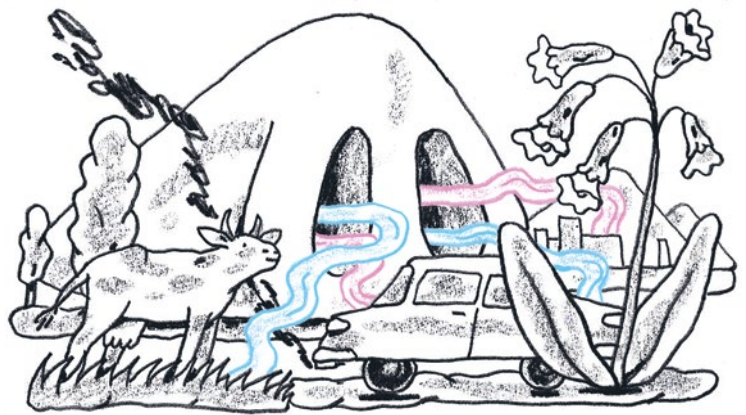
dunkle Materie sowie dunkle Energie. Nur: Durch jüngste Messungen des Dark Energy Spectroscopic Instrument (DESI) am Mayall-Teleskop in Arizona offenbarten sich Mängel. Die Daten ziehen eine konstante dunkle Energie, wie sie Lambda-CDM postuliert, in Zweifel. Vielleicht hat die dunkle Energie also doch eine andere Form als bisher angenommen. «Oder vielleicht gibt es gar keine», sagt die Kosmologin.

Schliesslich würden auch weitere Ansätze die beschleunigte Ausdehnung des Universums erklären. «Es könnte auch sein, dass die Gravitation in sehr grossen Dimensionen anders funktioniert und die allgemeine Relativitätstheorie da schlicht nicht mehr gilt.» Wie sie nun mit ihrem Team die Gravitation und die allgemeine Relativitätstheorie in der Grössenordnung von Millionen Galaxien testen will, ist kompliziert. Es geht um Verzerrungen der Geometrie von Raum und Zeit und darum, wie diese zunehmend sichtbar und messbar werden – durch moderne Observatorien wie das DESI, das Euclid-Weltraumteleskop oder das Square Kilometre Array, das zurzeit in Australien gebaut wird. Mit deren Hilfe will Bonvin unter anderem modifizierte Gravitationstheorien erkunden. Einstein würde wohl seinen Segen geben.

Der grosse Duft der Schweiz

Dorothee King erschnuppert Schweizer Vorurteile

Welche Düfte verbinden Sie mit der Schweiz? Das scheint zunächst eine kuriose Forschungsfrage. Wem soll das etwas bringen? Wohl uns allen, stellt sich heraus. Denn Gerüche sind mächtig. «Wir speichern sie lange, und sie sind stark mit Gefühlen verbunden», erklärt Dorothee King, Professorin für Kunst- und Designvermittlung an der FHNW. Sie befasst sich seit 20 Jahren mit olfaktorischen Wahrnehmungen. Zurzeit untersucht sie, wie diese verbunden sind mit dem Gefühl von Zugehörigkeit zu Gesellschaftsstrukturen.



So durchforstete King etwa Zeitungsartikel aus den 1970er-Jahren bis heute auf Aussagen über Fahrende. «Dabei wurde häufig das Geruchsempfinden genutzt, um eine Abneigung auszudrücken und zu begründen», sagt King. Zitate aus der Bevölkerung gingen in die Richtung: Sie stinken, darum wollen wir sie nicht in unserer Nähe haben. «Dahinter verbergen sich Ausgrenzungsmechanismen, verbalisiert wurde aber der Geruch.» Ähnliches spielte sich laut King auch bei den ersten Gastarbeitenden aus Italien und Spanien und dem Duft nach Knoblauch ab – den man damals in der Schweiz noch kaum kannte.

King befragte rund 100 Personen. Diejenigen, die schon lange in der Schweiz wohnen, nannten häufig Heu, Bergwiese, Käse, Kuhmist. «Ich kann mir vorstellen, dass dies Gerüche aus der Kindheit sind, die durch wiederkehrende stereotypische Darstellungen verstärkt wurden», sagt King. Dagegen riecht die Schweiz für Menschen, die eingewandert sind, fast gar nicht. Sauber, neutral, nach nichts – so lauten die häufigsten Antworten. Urteil oder Vorurteil? Schwer zu sagen. Kings Befragungen zeigten aber auch: Wer für die eigenen Geruchserinnerungen und -vorurteile sensibilisiert ist und sich mit ihnen auseinandersetzt, kann diese quasi neu kodieren – und sich von ihnen lösen. Ähnlich wie es beim Knoblauch passiert ist: Die mediterrane Küche mit ihren typischen Düften ist inzwischen positiv konnotiert.

DNA-Werkzeug für alles

Emmanuelle Charpentier schnippelte bis zu Crispr

In den 2000er-Jahren ist Emmanuelle Charpentier eine noch unbekannte Bakterienforscherin. Sie untersucht in Streptokokken ein Abwehrsystem, das mithilfe von sich wiederholenden DNA-Abschnitten, Crispr genannt, fremde Viren-DNA erkennen, zerschneiden und damit

unschädlich machen kann. Zusammen mit der US-amerikanischen Biochemikerin Jennifer Doudna untersucht Charpentier den ausgeklügelten Mechanismus der Bakterien in schrittweiser, langwieriger Grundlagenforschung.

2011 und 2012 publizieren die beiden Forscherinnen ihre Resultate und erregen damit weltweit Aufmerksamkeit. Denn sie zeigen nicht nur, wie die sogenannte Crispr-Genschere funktioniert und welche Komponenten es dazu braucht, sondern liefern das Rezept, wie man diese künftig als fast allmächtiges DNA-Werkzeug nutzen kann. Doch Crispr löst zunächst auch Kontroversen aus. Frühere Verfahren zur Veränderung von DNA hatten Spuren hinterlassen: Sie fügten Basenpaare mit ein, an denen man gentechnisch veränderte Genabschnitte erkannte. Crispr bleibt aber unsichtbar: Mit der neuen Methode lassen sich Gene so verändern, dass sie genau so aussehen, als kämen sie aus der Natur – ob bei Bakterien oder beim Menschen. Zudem lassen sich Genabschnitte deutlich schneller, günstiger und präziser aus DNA entfernen oder einsetzen. Längst verwenden Forschende Crispr, um Nutztiere und Nutzpflanzen widerstandsfähiger gegen Krankheiten zu machen oder um Gentherapien gegen Krebs zu entwickeln.



Ursprünglich wollte Charpentier, heute Direktorin des Max-Planck-Instituts in Berlin, mit ihrer Forschung schlicht grundlegende Lebensvorgänge verstehen. «Aber mir war auch klar: Solche Mechanismen lassen sich in neuen Technologien und Therapien nutzen.» Dass es so rasant geht, hat sie gemäss Deutschlandfunk allerdings überrascht. «Man startet mit einer vagen Idee und denkt, das dauert 30 Jahre, bis daraus etwas Nützliches entsteht.» 2020 erhalten Doudna und Charpentier den Nobelpreis für Chemie – das wiederum hat niemanden in der Branche überrascht.

Endlich einzelne Atome hochheben

Leo Gross untersucht mit Rastertunnelmikroskop neue Materialien

«Als wir zum ersten Mal ein Atom unter dem Mikroskop sahen, war das ein überwältigender Moment», erinnert sich Physiker und Nobelpreisträger Gerd Binnig in einem Videointerview von DW News im Jahr 2013. Die Frage, wie sich die Teilchen sichtbar machen lassen, hatte ihn und seinen Kollegen und Mentor Heinrich Rohrer am IBM Research Lab in Rüschlikon bei Zürich seit den 1970er-Jahren umgetrieben. Denn obwohl längst klar war, dass alles aus Atomen besteht, hatten auch die stärksten Elektronenmikroskope noch eine viel zu kleine Auflösung.

Binnigs Idee ist es, die Oberflächen von Materialien abzutasten. Im Labor entwickeln er und Rohrer dafür ein Gerät, das sie Rastertunnelmikroskop (STM) nennen. Es fühlt eine Oberfläche mit einer extrem feinen Spitze ab und misst den Tunnelstrom zwischen ihr und der Probe. Dieser entsteht, weil Elektronen manchmal einen schmalen Abstand zwischen zwei leitenden Substanzen überspringen können. So misst das STM den Abstand zur Probe und zeichnet die Konturen aufs Atom genau nach.



So konnte Binnigs STM Fragen beantworten, die zuvor keine andere Methode angehen konnte. «Beispielsweise war Silizium schon damals ein technologisch wichtiges Material, doch niemand wusste, wie dessen Oberfläche räumlich aussah», erklärt Leo Gross, heute Spezialist für STM am Rüschliker IBM-Labor. Mehr noch: Mit dem neuen Mikroskop lassen sich Atome sogar hochheben und anderswo wieder absetzen. «So entstand eine völlig neue Methode, um chemische Materialien zu synthetisieren», sagt Gross. Und das STM wird zur Basis der Nanotechnologie.

Heute erforscht Gross damit physikalische Grundlagen für IBM, etwa neue Materialien, «mit verrückten elektronischen und magnetischen Eigenschaften», wie er erzählt. Diese stellt er im Labor her, charakterisiert sie und kann sie auf dem Quantencomputer des Unternehmens in den USA modellrechnen. Gross profitiert noch heute von Rohrs und Binnigs Arbeit im selben Labor. Wie an Universitäten gelte auch in der Industrie: In der Grundlagenforschung lässt sich selten ein direkter Nutzen oder finanzieller Erfolg voraussehen. Indessen trägt der Physiknobelpreis, den Gerd Binnig und Heinrich Rohrer im Jahr 1986 für ihre Erfindung erhielten, noch heute zur Strahlkraft des Rüschliker IBM-Labors bei.

Santina Russo ist freie Wissenschaftsjournalistin in Zürich.

Weshalb halten wir an Zielen fest, die uns mehr aufhalten als voranbringen? Die Erkenntnisse der Psychologin Veronika Brandstätter fliessen nun in ein Training für Selbstmanagement ein. Beim «Zürcher Ressourcen Modell» helfen Karten, die starke positive Gefühle auslösen.

Foto: Philotheus Nisch





Die Polymerase-Kettenreaktion macht es möglich, DNA aus kleinsten Mengen zu vervielfältigen. Sie wurde 1987 von Kary Mullis entwickelt, der 1993 dafür den Nobelpreis erhielt. Heute ist sie die wichtigste Methode, um Viren wie Sars-Cov-2 nachzuweisen. Foto: Philotheus Nisch

Schluss mit der Party der Superlative

Sowohl Grundlagenforschung als auch angewandte Forschung leiden unter einer Rhetorik, die mehr verspricht, als sie halten kann, findet Forscher und Psychiater Joeri Tijdink. Eine Kritik wissenschaftlicher Schlagworte.

Text Joeri Tijdink

Die Wissenschaft ertrinkt in Superlativen wie «bahnbrechend», «Paradigmenwechsel», «transformativ». Diese Begriffe füllen Fördergesuche, Pressemitteilungen, Abstracts und Präsentationen, und doch haben sie selten etwas mit der Realität zu tun. Vor zehn Jahren konnte ich mit Kolleginnen und Kollegen in einer im British Medical Journal veröffentlichten Studie zeigen, dass das mehr als eine Vermutung ist: In vier Jahrzehnten hatte sich die Häufigkeit von Begriffen wie «neuartig», «robust» und «beispiellos» in Abstracts biomedizinischer Publikationen um ein Vielfaches erhöht.

Ich habe den Eindruck, dass sich das Problem inzwischen weiter verschärft hat. Forschende veranstalten nach wie vor Partys der Superlativen – und die Förderinstitutionen feiern kräftig mit. Sie verlangen «Impact», «Innovation», «State of the Art» und «Exzellenz». Kaum jemand könnte dabei genau erklären, was diese Schlagworte eigentlich bedeuten. Die meisten der so beworbenen Projekte liefern nie die grossen Ergebnisse, die versprochen wurden. Und die meisten Forschenden haben in ihrer beruflichen Laufbahn noch nie einen echten Paradigmenwechsel miterlebt. Nach einem solchen Wandel gefragt, lächeln die Kollegen verlegen und wechseln das Thema. Es lohnt sich deswegen, diese Begriffe gebührend zu hinterfragen. Denn Sprache ist niemals neutral. Die Worte, die wir gegenüber Kolleginnen, Doktorierenden und Studierenden verwenden, werden von diesen oft unbemerkt verinnerlicht. Wenn eine Förderinstitution signalisiert, dass sie bahnbrechende, innovative Ergebnisse erwartet, dann beginnen wir Forschende, unsere Ideen in den Gesuchen in den höchsten Tönen zu loben, und geben uns zuversichtlicher, als wir es sind. Im Schreibprozess werden die Vorbehalte weggeschliffen, bevor das Abstract fertig ist. Und irgendwann glauben alle daran: dass Wissenschaft nur Durchbrüche liefert, kurz davor steht, Krebs zu besiegen, und regelmässig Leben rettet.

Das ist es, was der Professor für Wissenschaft und Gesellschaft Daniel Sarewitz als den Mythos des «unendlichen Nutzens» bezeichnet: die Annahme, dass mehr Forschung automatisch zu mehr gesellschaftlichem Wohlergehen führt. Den höchsten Preis für diese Illusion zahlen die jüngsten Forschenden. Sie lesen Fachartikel voller Triumphe und beginnen, an sich selbst zu zweifeln: Warum veröffentlichen alle anderen bahnbrechende Ergebnisse, während sie selbst im Labor mit Daten festsitzen, die keine attraktive neue Hypothese bestätigen?

Aber die Schuld liegt nicht bei ihnen, sondern darin, dass wir uns etwas vormachen. Wir werden nicht jeden Krebs heilen. So zu tun, als könnten wir es, erhöht nur den Druck. Das Eingeständnis «Ich bin nicht sicher» sollte als ein Ausdruck von Redlichkeit gewürdigt werden,

als ein Moment, das wertvoller ist als jede vorgetäuschte Gewissheit. Vor allem aber darf ein solches Eingeständnis nicht als Scheitern missverstanden werden.

Übertriebene Versprechen allenthalben

Doch hinter der Rhetorik verbirgt sich eine wichtige Unterscheidung, die mehr verdient als nur Schlagworte: die Grenze zwischen Grundlagenforschung und angewandter Forschung. Auch wenn diese keineswegs scharf verläuft, ist die Unterscheidung hilfreich. Die Begriffe kennzeichnen die Ausrichtung der Arbeit: ob das unmittelbare Ziel darin besteht, zu verstehen oder zu nutzen. Keine der beiden Forschungsformen ist wertvoller als die andere. Das Problem übertriebener Versprechen betrifft aber beide gleichermaßen.

Angewandte Forschung wird gedrängt, Wirkung und Innovation zu versprechen. Grundlagenforschung wiederum soll Durchbrüche erzielen, Neuland erobern, visionäre Perspektiven entwickeln. Für beide schleifen die Forschenden die Gesuche so, dass sie eher dem Etikett als ihrer Forschungsfrage entsprechen.

In der Folge sind beide Lager allmählich von der Überlegenheit des eigenen Ansatzes überzeugt. Die eine Gruppe beginnt zu glauben, dass ihre Entdeckungen das Rückgrat jedes Durchbruchs sind. Die andere verweist auf ihren unmittelbaren gesellschaftlichen Nutzen. Dabei sind beide unverzichtbar: Die Gesellschaft braucht Grundlagenforschung, um die Welt besser zu verstehen. Ohne angewandte Forschung wiederum bliebe dieses Wissen ohne praktische Wirkung. Es ist sinnvoll, zwischen beiden zu unterscheiden. Ihnen jedoch eine Rangordnung zuzuweisen, ist künstlich, subjektiv und anfällig für persönliche Vorurteile. Schliesslich ist etwa die Erforschung kognitiver Prozesse auf der Ebene einzelner Nervenzellen schlicht etwas völlig anderes als eine klinische Studie zu depressiven Symptomen. Ohne das eine gäbe es aber das andere nicht.

Was die Lager auch gemeinsam haben, ist ihr Verhältnis zur Unsicherheit. In der Grundlagenforschung ist oft völlig ungewiss, ob die Erkenntnisse jemals praktische Bedeutung erlangen. Ergebnisse, die eine Hypothese nicht bestätigen, werden kaum publiziert und selten gewürdigt. Gleichzeitig müssen Forschende Förderinstitutionen vom Wert ihrer Arbeit überzeugen, obwohl sich dieser noch gar nicht absehen lässt. Daher die Schlagworte. Die angewandte Forschung wiederum steht vor einem ähnlichen Problem: Ihr tatsächlicher Wert zeigt sich oft erst Jahre später. Aufrichtigkeit wird auf keiner Seite belohnt. Wenn Forschungsinstitute auf Finanzierungssuche sind, werden Erfolgsgeschichten erzählt. Etwa die Geschichte des deutsch-türkischen

«Die meisten Forschenden haben in ihrer Laufbahn noch nie einen echten Paradigmenwechsel miterlebt.»

Paares, das während der Pandemie den mRNA-Impfstoff zur Marktreife führte. Doch das sind Ausnahmen. Diese herauszugreifen, ist unfair und irreführend, weil dabei unterschlagen wird, dass Tausende von Studien zu keinem Durchbruch geführt haben. Sicher, solche Geschichten sind hilfreich, um Politiker zu überzeugen. Aber zumindest innerhalb der Wissenschaft sollten sie kritisch hinterfragt werden. Oft geht vergessen, dass mit der Finanzierung des seltenen Erfolgs die Unterstützung einer Vielzahl scheinbarer Misserfolge verbunden ist. Dies wird als Survivorship Bias bezeichnet. Wenn Erfolgsgeschichten so selten sind, sollte das Wissenschaftssystem vielleicht nicht so häufig Forschungsprojekte fördern, die von den Gesuchstellenden als «innovativ» und «bahnbrechend» angepriesen werden.

Die Schlagworte strahlen also nicht nur, sie werfen auch Schatten. Arbeiten, die nicht in dieses Schema passen, lassen sich immer schwerer finanzieren und veröffentlichen. Denken wir etwa an Replikationsprojekte, deskriptive Forschung oder bestätigende Studien. Sie werden häufig vernachlässigt, weil sie nicht zu den Schlagworten der Förderinstitutionen und Verlage passen. Das ist Verschwendung von Forschungsressourcen in Zeitlupe. Und ein weiteres Opfer übertriebener Erwartungen ist die Idee der Grundlagenforschung an sich: ergebnisoffene Untersuchungen, deren Nutzen, falls er sich überhaupt einstellt, unvorhersehbar ist und sich oft erst nach Jahrzehnten zeigt. Dies ist kein Mangel, sondern eine intrinsische Eigenschaft. Nur eine Gesellschaft, die die Geduld aufbringt, auf Ergebnisse eines jahrelangen Prozesses zu warten, wird solche Arbeit würdigen. Müsste Forschung allein privat finanziert werden, könnte sich kein Unternehmen dieses Risiko leisten.

Im Nebel der geforderten Durchbrüche gerät das eigentliche Ziel von Wissenschaft ausser Sicht: die Verringerung von Unsicherheit, im Wissen, dass niemand über absolute Gewissheit verfügen kann. Schon der Mathematiker und Ingenieur Claude Shannon definierte Information als die Verringerung von Unsicherheit. In ähnlicher Weise betrachtet eine einflussreiche wissenschaftstheoretische Denkweise das Forschen als schrittweises Anpassen seiner Überzeugung – oder Gewissheit – im Lichte neuer Evidenz: Am Ende sind wir ein bisschen weniger unsicher als zu Beginn. Das ist bayesianisches Denken. Ein Ergebnis erhält seinen Wert dadurch, dass es die Welt ein kleines Stück weniger ungewiss macht.

Von einem echten Paradigmenwechsel

Gerade der ehrliche Umgang mit Unsicherheit ist das Wertvolle, das wir Forschende der Gesellschaft zurückgeben. Die Wissenschaft liefert in fast keiner Disziplin endgültige Wahrheiten. Sie bringt uns ihnen nur näher, ohne sie jemals ganz zu erreichen. Jede sorgfältige Studie verschiebt die Plausibilität einer Erkenntnis ein wenig in eine bestimmte Richtung. Ist das Ergebnis positiv, stärkt es das Vertrauen, dass die Erkenntnis wahr ist. Ein negatives Ergebnis dämpft es. Und jede Wiederholung erhöht die Wahrscheinlichkeit, dass die Erkenntnis der Realität entspricht. In der Medizin ist dies besonders anschaulich. Einem Patienten ist nicht geholfen, wenn die Ärztin einen Grad an Gewissheit vorgibt, den die Evidenz nicht stützt. Er profitiert von einer Person, die sagen kann, wie sicher er aufgrund der verfügbaren Daten sein kann und wo die Grenzen dieser Sicherheit liegen. Die Gesellschaft sollte Forschende unterstützen, die gegenüber den eigenen

Erkenntnissen und denjenigen anderer eine gewisse Vorsicht bewahren. Und Forschende sollten Förderinstitutionen, wissenschaftliche Verlage, Kolleginnen und Kollegen sowie Studierende dafür sensibilisieren. Forschungsbewertung sollte so reformiert werden, dass wissenschaftliche Sorgfalt anstatt angeblich bahnbrechender Ergebnisse belohnt wird. Förderinstitutionen könnten Präregistrierungen und Replikationen von Studien unterstützen, statt Forschende dazu zu verleiten, ihre Artikel so zu verfassen, als hätten sie die Ergebnisse schon immer erwartet. Wir werden höchstwahrscheinlich weder Demenz noch Depressionen in absehbarer Zeit heilen, aber wir können Unsicherheit hinsichtlich Behandlungen und Prognosen verringern.

Steuerzahlende haben ein Recht auf Ehrlichkeit, übertriebene Versprechen schaden ihnen dagegen. Eine Öffentlichkeit, die über wissenschaftliche Unsicherheit Bescheid weiss, kann der Wissenschaft vielleicht eher vertrauen, wenn es darauf ankommt – etwa während einer Pandemie –, als wenn sie Wunder erwartet und sich betrogen fühlt, wenn diese ausbleiben.

Wenn wir Forschende die Verringerung von Unsicherheit zu unserem Leitmotiv machen, verändert sich die Ausrichtung der Arbeiten: Der Fokus verlagert sich von den Ergebnissen auf den Prozess, von der Ziellinie auf den Weg dorthin, von der Schlagzeile auf die Sorgfalt. In

«Wissenschaft liefert in fast keiner Disziplin endgültige Wahrheiten. Sie bringt uns ihnen nur näher, ohne sie je ganz zu erreichen.»

den Vordergrund rücken Begriffe wie Zuverlässigkeit, Stringenz und Reproduzierbarkeit. Das ist weder glamourös noch Stoff für einen Nobelpreis. Aber sie beschreiben, wozu Wissenschaft eigentlich da ist. Ihr Kern ist nicht das Streben nach Durchbrüchen. Es geht vielmehr darum, all die kleinen Puzzleteile zusammenzufügen, die bis dato ein unvollkommenes, verstreutes und unvollständiges Bild ergeben. Sprache zu ändern, ist schwierig: nicht Durchbrüche, sondern Weiterführung; nicht Innovation, sondern Replikation; nicht bahnbrechende Ergebnisse, sondern differenzierte Erkenntnisse, die eine Diskussion eröffnen. Der So-

ziologe Robert K. Merton zählte den organisierten Skeptizismus zu den Grundnormen der Wissenschaft: die Pflicht, jede Behauptung zu hinterfragen, auch die eigene.

Vielleicht ist der vielversprechendste Schritt, die eigenen Adjektive infrage zu stellen. Wenn es gelänge, den Wortschatz zu verändern, anders über die eigenen Ergebnisse und die eigene Wissenschaft zu sprechen, dann wäre das wirklich bahnbrechend, innovativ und – ja – ein echter Paradigmenwechsel.

Joeri Tjinkink lehrt am Institut für Ethik, Recht und Geisteswissenschaften des Amsterdam University Medical Center in Amsterdam und fokussiert auf Forschungskultur und Forschungsqualität.

Entwicklungspsychologe Jean Piaget entwarf ein Stufenmodell der kognitiven Entwicklung: Auf der ersten Stufe lernt das Baby vor allem dadurch, dass es Gegenstände berührt. Viele Spielzeuge basieren auf dieser Idee.

Foto: Philotheus Nisch



«Forschungsergebnisse fliessen nicht aus einem Wasserhahn»

Die Wissenschaftsforscherin Helga Nowotny hat in ihrer langen und intensiven Karriere unter anderem den European Research Council (ERC) mitgegründet. Sie erzählt, was es dafür brauchte und welche Rolle die Grundlagenforschung spielt.

Interview Florian Fisch Foto Mafalda Rakoš

Helga Nowotny, der ERC verteilt jährlich über zwei Milliarden Euro an über 2600 Grundlagenforschungsprojekte. Was zeichnet diese aus?

Anders als bei den anderen Forschungsförderprogrammen der EU geht es in erster Linie um die Person der Wissenschaftlerin und deren Projekt. Es gibt keine thematischen Vorgaben. Die Anträge müssen nur die Kriterien wissenschaftlicher Exzellenz erfüllen, also eine eigenständige Idee oder Methode entwickeln oder diese auf neue Forschungsfragen anwenden. Das heisst aber nicht, anything goes. Was exzellent ist, wird von Panels beurteilt, die mit Topwissenschaftlern besetzt sind – und das gemäss fairen und transparenten Regeln.

Wäre es heute noch möglich, ein derart umfassendes Förderprogramm für Grundlagenforschung zu schaffen?

Für etliche Leute grenzt die Gründung des ERC an ein Wunder. Heute kann ich mir die Verwirklichung eines solch ambitionierten Vorhabens nicht mehr vorstellen. 2004 gingen die Verhandlungen über das anstehende siebenjährige EU-Forschungsrahmenprogramm gerade in die letzte Runde. Das Zeitfenster war eng. Der EU-Kommission war nicht wirklich bewusst, wie radikal es war, die strategische Ausrichtung des Förderprogramms einem Rat aus 22 unabhängigen Wissenschaftlerinnen zu übertragen. Doch dieser wurde seit seiner Gründung 2007 zur unangefochtenen Erfolgsgeschichte der Kommission. Gäbe es den ERC nicht, müsste er erfunden werden.

Wie kam es damals dennoch zum ERC?

Der lang gehegte Wunsch der Forschungsgemeinschaft, die Grundlagenforschung zu fördern, war für die Politik kein Thema. Auf europäischer Ebene wurde ausschliesslich angewandte Forschung unterstützt. Das änderte sich erst, als einige nordische Staaten erkannten, dass die Finanzierung der Universitäten als Ort der Grundlagenforschung stagnierte



und China stark aufholte. Ihre Sorge war, dass Europa längerfristig im internationalen Wettbewerb zurückfallen könnte. Bis zum Schluss gab es jedoch Widerstand von Deutschland und Grossbritannien. Sie meinten, was immer man in Brüssel mache, es könne nie so gut sein wie zu Hause.

Dass Forschende selbst die thematischen Prioritäten und Beurteilungsmassstäbe bestimmen, wird zunehmend infrage gestellt. In den USA wird gegen Genderforschung vorgegangen. In Europa militärische Forschung begünstigt. In der Schweiz wird beim SNF gespart.

Jedes Staatsbudget beruht auf politischen Entscheidungen und Prioritäten. Leider landet die Forschung meistens unten auf der Liste. Dass Ergebnisse von Grundlagenforschung für militärische Zwecke genutzt werden, lässt sich nie ausschliessen. Förderung von militärischer Forschung sollte aber von derjenigen für die Grundlagenforschung getrennt bleiben. Eine Verschiebung der Mittel zum Nachteil Letzterer würde ich sehr bedauern.

Hinter vorgehaltener Hand hat mir ein Professor mal gesagt, dass die Hälfte der Forschung problemlos streichbar sei.

Das sehe ich überhaupt nicht so. Forschungsergebnisse fliessen nicht aus einem Wasserhahn, den man auf- und zudrehen kann. Eine 50-Prozent-Kürzung hätte schlimme Folgen. Es müssen ja laufend junge Menschen für die Forschung ausgebildet werden, was Jahre dauert. Ausserdem ist die Grundlagenforschung der internationalen Konkurrenz ausgesetzt.

Könnten Privatwirtschaft und Mäzene Grundlagenforschung ganz finanzieren?

Nein, das würde das Vertrauen der Öffentlichkeit in die Wissenschaft zerstören, und das für lange Zeit. Ob richtig oder falsch, man würde das, was die Privatwirtschaft fördert, als ausschliesslich profitorientiert betrachten. Und Mäzeninnen können Förderung jederzeit beenden, ohne Rechenschaft ablegen zu müssen.

Doyenne der europäischen Forschungspolitik

Helga Nowotny (89) promovierte in Rechtswissenschaften in Wien, war Professorin für Kriminologie und erwarb ein Doktorat in Soziologie an der Columbia University. Sie lebte und lehrte in den USA, England, Deutschland, Frankreich und Ungarn. Von 1995 bis 2002 hatte sie an der **ETH Zürich den Lehrstuhl für Wissenschaftsphilosophie und Wissenschaftsforschung** inne. Nach ihrer Emeritierung war sie **Gründungsmitglied des ERC** und von 2010 bis 2013 dessen Präsidentin.

Wie sähe ein optimales System der Forschungsförderung aus?

Die Schweiz ist sehr gut aufgestellt, da der Staat die Grundlagenforschung fördert und es der Wirtschaft überlässt, für die Entwicklung von Anwendungen aufzukommen. So gibt es sehr gut ausgebildete Hochschulabsolventen, die in der Wirtschaft ihre Kenntnisse umsetzen können. Der Weg von Grundlagenforschung zur Anwendung und Umsetzung ist dadurch kürzer als in anderen Ländern.

Wie viel Prozent des BIP soll ein Staat in Grundlagenforschung stecken?

Länder, deren Gesamtförderung für Forschung und Entwicklung unter einem Prozent des BIP liegt, können in der Grundlagenforschung nicht mithalten. Das sieht man bei vielen osteuropäischen EU-Mitgliedsstaaten. Die EU strebt drei Prozent an, und einige Länder, wie auch Österreich, geben sogar mehr aus. Wie viel davon in die Grundlagenforschung fliesst, lässt sich nicht genau ermitteln.

Wie erklären Sie den Mitbürgern, dass ihr hart erarbeitetes Steuergeld in die Erforschung mittelalterlicher Streichinstrumente oder negativ gekrümmter mathematischer Räume fliessen soll?

Viele Menschen sehnen sich danach, Dinge zu verstehen, die jenseits ihres Alltags liegen. Viele sind fasziniert von Wissenschaft, und es liegt an uns Forschenden, dieser Neugier in adäquater Weise zu begegnen.

Wenn Sie eine reiche Mäzenin wären, welche Themen würden Sie fördern?

Ich würde mein Geld in ein Forschungsfeld investieren, das gerade entsteht: sozialwissenschaftliche Fragen mit KI und mathematisch-quantitativen Methoden anzugehen. Da gibt es Projekte, die den Arbeitsmarkt untersuchen, das Gesundheitssystem, die Energieversorgung, Lieferketten und grenzüberschreitende Mobilität. Ich behaupte sogar, dass wir bald eine Entwicklung sehen werden, die vergleichbar mit jener ist, als die Physiker Mitte des

20. Jahrhunderts die Lebenswissenschaften für sich entdeckten. Etliche haben damals dorthin gewechselt, was zusammen mit der Einführung neuer Instrumente wie Elektronenmikroskope zu einem enormen Aufschwung der Molekularbiologie führte.

Wenn Sie an die ganze Gesellschaft denken, welche Themen müssten prioritär erforscht werden?

Ich bin eher skeptisch gegenüber der Idee, Prioritäten durch die Politik vorzugeben. Es gibt sicher gesellschaftspolitisch wichtige Themen, etwa Gesundheit, Klimawandel und vor allem Innovationsfähigkeit. Aber Themensetzung allein genügt nicht. Die Forschung kann gesellschaftspolitische Probleme erforschen und versuchen, Lösungen anzubieten. Zur Umsetzung bedarf es aber mehr als Forschungsergebnisse. Sprich: Es braucht politischen Willen, den Mut zu intervenieren und strukturelle Reformen anzugehen.

Erachten Sie den Begriff der Grundlagenforschung überhaupt als sinnvoll?

Unbedingt! Das hat aber nichts mit der obsoleten Unterscheidung von reiner und angewandter Wissenschaft zu tun. Grundlagenforschung soll etwas bewirken. Sie soll gesellschaftlichen Nutzen ermöglichen, ohne jedoch im Vorhinein zu wissen, wie dieser aussehen wird und wie er sich verwirklichen lässt.

Sie haben in Ihrer Karriere viele forschungspolitische Umwälzungen erlebt. Was ist Ihnen besonders geblieben?

Wie der Druck auf junge Forschende wächst. Sie sollen immer schneller publizieren, und das möglichst in High-Impact-Zeitschriften. Sie müssen sich dauernd nur auf die nächsten Karriereschritte konzentrieren.

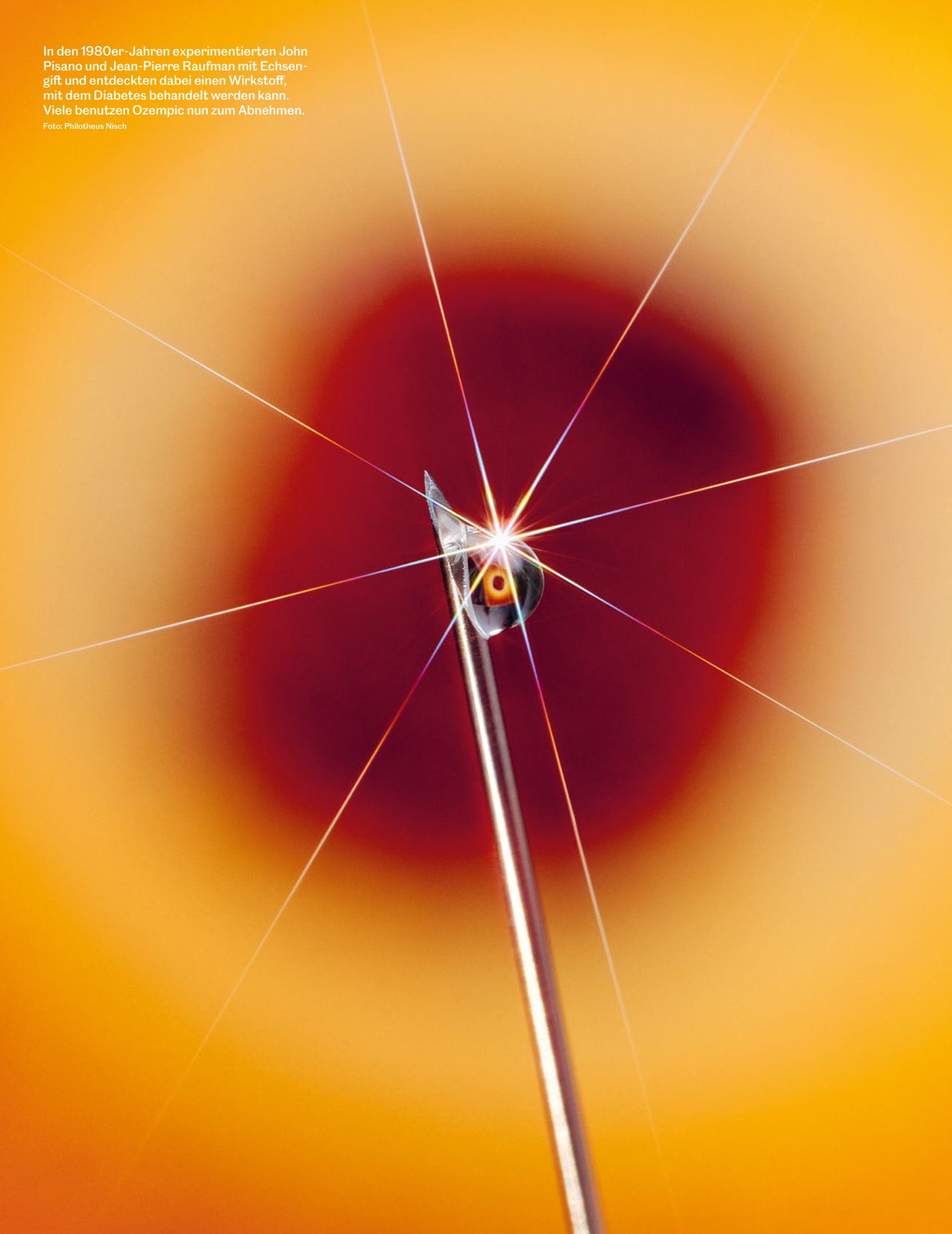
Was würden Sie Wissenschaftlerinnen empfehlen, die an den Schalthebeln von Forschungsinstitutionen sitzen?

Sie sollten sich intensiv mit den Auswirkungen von KI auf Lehre und Forschung beschäftigen. Mir scheint, als gebe es zurzeit eine grosse Hilflosigkeit dabei, die enormen Herausforderungen anzugehen. Es braucht Räume, wo sich Forschende über die gemachten Erfahrungen austauschen. Wir müssen neue Organisationsformen und ein neues Ethos im Umgang mit der KI erfinden und entscheiden, wie wir in Zukunft Wissenschaft betreiben wollen.

Florian Fisch ist Co-Redaktionsleiter von Horizonte.

In den 1980er-Jahren experimentierten John Pisano und Jean-Pierre Raufman mit Echsen-
gift und entdeckten dabei einen Wirkstoff,
mit dem Diabetes behandelt werden kann.
Viele benutzen Ozempic nun zum Abnehmen.

Foto: Philotheus Nisch



Tauchgang im Reich der Quaggamuscheln

Weichtiere aus dem Schwarzen Meer breiten sich mit rasender Geschwindigkeit in den hiesigen Seen aus und bedrohen Ökosysteme und Infrastruktur.
Eine Expedition mit dem wissenschaftlichen Tauchteam in die Tiefen des Bodensees.

Text Daniel Saraga Fotos Maurice Haas

1



2



5

4

«Handschuhe? Messer? Gewichte? Kommunikationskabel?» Christoph Walcher überprüft mit seinem Team die Tauchausrüstung, bevor sie in den Lieferwagen verladen wird. Es ist 8 Uhr morgens an einem Dienstag Ende Mai 2026. Ich stehe vor einem Hangar des eidgenössischen Wasserforschungsinstituts Eawag, das in einem Vorort von Zürich zwischen Gleisen, dreispurigen Strassen, Neubauten und einem kleinen Biotop liegt. An das zweite Fahrzeug koppelt die Doktorandin Julie Conrads den Anhänger mit dem Boot, dann machen wir uns auf den Weg zum Bodensee. Ziel des Tages: Quagga-Dreikantmuscheln in verschiedenen Tiefen zu sammeln.

Die Invasorin stammt ursprünglich aus der Dnjepr-Mündung im Norden des Schwarzen Meeres und breitet sich in vielen Seen Europas und Nordamerikas rasant aus. Sie wurde 2015 im Genfersee und im Jahr darauf im Bodensee entdeckt, war dort aber wahrscheinlich schon vorher vorhanden. Seither hat sie beide Seen erfolgreich besiedelt und den grössten Teil des Grundes erobert. Im Bodensee lassen sich durchschnittlich mehr als 3000 Muscheln pro Quadratmeter zählen, in flachen Bereichen sogar das Zehnfache.

Der unaufhaltsame Vormarsch der Dreisena rostriformis bugensis hat erhebliche wirtschaftliche Auswirkungen. Die Muscheln verstopfen die Leitungen der Wasserversor-

gung und der Heiz- und Kühlanlagen von Gebäuden. Die EPFL und die Universität Lausanne müssen ihr Heiz- und Kühlsystem, das Wasser aus dem Genfersee nutzt, komplett erneuern – die Kosten werden auf 50 Millionen Franken geschätzt. «Ausserdem verändert die gebietsfremde Muschel das Gleichgewicht der Ökosysteme von Seen tiefgreifend», fügt Alexandra Weber, Biologin und Gruppenleiterin an der Eawag, während der Fahrt hinzu. «Sie verdrängt einheimische Arten und frisst riesige Mengen an Phytoplankton. Das wirkt sich auf die gesamte Nahrungskette aus.»

12 Kilo um die Taille

Um 9.30 Uhr sind wir am Hafen von Bottighofen bei Kreuzlingen angekommen. Das Team lädt die Ausrüstung aus, während Conrads rückwärts die Rampe hinunterfährt, um das Boot ins Wasser zu lassen. Alle ziehen Schwimmwesten an. Walcher, Techniker bei der Eawag und Tauchsicherheitsverantwortlicher, tankt das Boot voll und fährt aus dem Hafen hinaus. Etwa zehn Minuten später gehen wir vor Anker. Die Tiefe beträgt hier 30 Meter, wie das Echolot anzeigt.

Weber und ihr Kollege Pascal Bucher haben bereits ihre Trockenanzüge über der Thermo- unterwäsche angezogen: Die Temperatur am Seegrund steigt nicht über zehn Grad, auch nicht an einem Hitzetag wie heute, an dem das Thermometer 31 Grad Celsius erreichen wird. Über dem Wasser ist die Ausrüstung eine Qual, aber niemand beschwert sich. Man gewöhnt sich dran.

Walcher geht noch einmal den Tauchplan durch, und das Team rüstet sich aus: Messer an der Wade, Computer am Handgelenk, Maske im Gesicht und ein 12-Kilo-Gurt um die Taille. Jetzt müssen nur noch die Kommunikationskabel angeschlossen werden. Über diese verständigen sich die Tauchenden untereinander und mit dem Boot, und sie dienen gleichzeitig als Sicherheitsleine zur Oberfläche. Weber und Bucher steigen ins Wasser und gleiten in die Tiefe, bis sie nicht mehr zu sehen sind. Von nun an zeugen nur noch Luftblasen von ihrer Anwesenheit.

Alexandra Weber und Christoph Walcher haben 2023 die wissenschaftliche Tauchgruppe der Eawag gegründet. «Ich habe mich schon immer für Wasserorganismen interessiert», erklärt Weber. «Für meine Arbeit zur Quaggamuschel waren Tauchgänge erforderlich, und wenn das Tauchen an der Eawag organisiert wird, können wir Fachwissen aufbauen und bewahren.» Walcher erwarb nach seiner Diplomarbeit am Alfred-Wegener-Insti-



- 1 Doktorandin Julie Conrads von der Eawag taucht rund 15 Meter in die Tiefe, um im Bodensee Quaggamuscheln einzusammeln. Bis zu 3000 der invasiven Weichtiere besiedeln dort einen Quadratmeter Seegrund, in flachen Bereichen kann es sogar das Zehnfache sein.

Foto: Christoph Walcher, Scientific Dive Unit, Eawag

- 2 Gruppenleiterin Alexandra Weber will verstehen, wie sich die gebietsfremde Muschel ausbreitet. Denn diese verdrängt einheimische Arten und gefährdet Infrastruktur.
- 3 Die Quaggamuschel ist inzwischen in die meisten grossen Schweizer Seen vorgedrungen.
- 4 Alexandra Weber und Feldtechniker Christoph Walcher haben 2023 die wissenschaftliche Tauchgruppe der Eawag gegründet.
- 5 Julie Conrads lässt das Eawag-eigene Boot zu Wasser. Dieses wird nach jeder Fahrt mehrere Stunden lang gereinigt, damit es keine blinden Passagiere in Larvenform in andere Gewässer trägt.

tut auf der norddeutschen Insel Helgoland, wo er anschliessend sieben Jahre lang tätig war, eine Zertifizierung für wissenschaftliches Tauchen. Als er 2019 zur Eawag kam, konnte er Weber und sechs weitere Mitarbeitende ausbilden. Die Gruppe zählt heute acht Mitglieder. Sie führt auch Aufträge für die Arbeit von anderen Forschenden der Einrichtung durch.

«Berufstauchen ist rechtlich geregelt, und der Arbeitgeber ist für die Sicherheit verantwortlich», erklärt Walcher. Zu den Anforderungen gehören beispielsweise das Tragen einer Vollmaske, die verhindert, dass der Atemregler bei Bewusstlosigkeit verloren geht, sowie eine systematische Analyse potenzieller Risiken: Wetter, Strömungen, Sichtverhältnisse oder auch Schiffsverkehr. Walcher hat ein Sicherheitsbriefing vorbereitet, das von jedem Mitglied der Expedition unterzeichnet wurde, und die geplanten Tauchgänge bei der Bodensee-Schiffahrtsgesellschaft angemeldet.

In der Schweiz kann eine wissenschaftliche Tauchgruppe ihr Personal nur für Expeditionen im Rahmen interner Projekte ausbilden. Keine Organisation ist befugt, ein Zertifikat auszustellen, das von anderen Institutionen anerkannt wird. Um ein solches zu erhalten, muss man ins Ausland reisen. «Das ist ein Punkt, den wir innerhalb der kleinen Schweizer Gemeinschaft für wissenschaftliches Tauchen diskutieren», erklärt Walcher. Dazu gehören Forschungsgruppen aus den Bereichen Biologie und Archäologie, Zentren für technisches Tauchen sowie Umweltberatungsbüros.

Lautes Lachen unter Wasser

Jetzt tauchen Weber und Bucher mit ihrem Fang wieder auf: Muscheln, die sie vom Seegrund gesammelt haben und die Doktorandin Conrads sofort in eine Kühlbox füllt. Eine Viertelstunde später taucht das Duo erneut auf 25 Meter Tiefe ab. Dank des Kommunikationssystems können wir ihre Arbeit in der Tiefe mitverfolgen: die letzte Sicherheitskontrolle vor dem Abstieg, die Probenahmen, der Sicherheitsstopp in fünf Meter Tiefe. Die Stimmung ist locker, man neckt sich ein wenig. Webers Gelächter erklingt aus dem Lautsprecher, und mir wird klar, dass es tatsächlich möglich ist, unter Wasser laut zu lachen.

Nun übernehmen Conrads und Walcher. Sie sammeln Muscheln in 20 Meter Tiefe, dann ein letztes Mal in einer Tiefe von 15 bis 5 Metern. Auch ich gehe jetzt unter Wasser, zwar ohne Flasche, aber mit Flossen und Brille fürs Freitauchen, und ich entdecke eine erstaunliche Landschaft: einen Teppich aus kleinen Muscheln von wenigen Zentimetern Grösse,

der sich über den Grund erstreckt, so weit das Auge reicht. Und die Sicht ist überraschend gut für einen Schweizer See, weil eine einzige Quaggamuschel bis zu zehn Liter Wasser pro Tag filtert.

Das Team wird die eingesammelten Exemplare später in der Eawag einfrieren, um sie noch diesen Sommer zu untersuchen. Es wird standardisierte Fotos zu Farbe, Grösse und Form anfertigen und die eingeschalteten Gene sowie epigenetische Marker analysieren. «Wir haben festgestellt, dass sich Quaggamuscheln, die nahe an der Oberfläche, und solche, die in der Tiefe leben, morphologisch unterscheiden, ohne dass nennenswerte genetische Unterschiede bestehen», erklärt Weber. «Es handelt sich also um zwei Ökomorphe derselben Art und nicht um zwei verschiedene Arten.»

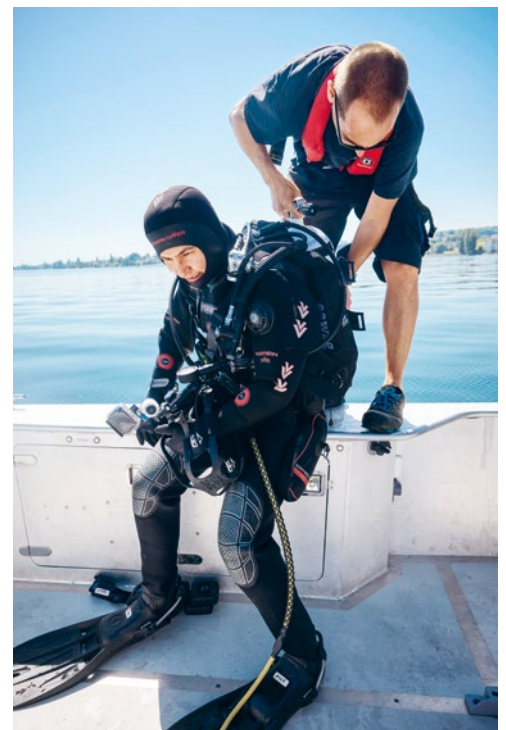
Vorläufige Analysen deuten auf eine graduelle Veränderung der Gestalt der Weichtiere in Tiefen von 10 bis 40 Metern hin. Für genauere Untersuchungen müssen Proben im Meterabstand gesammelt werden. Weil sich der übliche mechanische Bodengreifer dafür nicht eignet, werden Taucherinnen eingesetzt. Im Gegensatz zur Wandermuschel, einer weiteren invasiven Art aus dem Schwarzmeerraum, die nur in flacheren Bereichen lebt, besiedelt die Quaggamuschel auch die tiefsten Bereiche. Das verstärkt ihre Auswirkungen auf die Umwelt und verringert die Erfolgschancen einer mechanischen Bekämpfung. Denn sie sind schwierig zu erreichen. Auch deswegen werden sie genauer untersucht.

Das Wichtigste wäre, eine weitere Ausbreitung der invasiven Art einzudämmen. Sie ist nämlich inzwischen in die meisten grossen Schweizer Seen vorgedrungen. Die Kantone führen deswegen nach und nach die Pflicht zu einer zertifizierten Reinigung mit heissem Druckwasser ein, bevor ein Boot von einem See in einen anderen übergesetzt werden darf. Dabei werden auch die Larven beseitigt, die sich im stehenden Wasser der Kühlkreisläufe der Boote befinden.

Conrads wird sich am nächsten Tag genau dieser Aufgabe widmen – es ist eine Arbeit, die mehrere Stunden in Anspruch nimmt. Das soll auch verhindern, dass der Regen Larven in den Bach neben den Hallen der Eawag und von dort weiter in den Rhein spült. Das Team der Eawag will schliesslich helfen, das Problem der Quaggamuscheln zu lösen, und nicht dazu beitragen.

Daniel Saraga ist freier Wissenschaftsjournalist in Basel.

6



11

«Die Quaggamuschel verändert das Gleichgewicht der Ökosysteme von Seen tiefgreifend.»

Alexandra Weber

7



8



6 Quaggamuscheln, die nahe an der Oberfläche leben, und solche, die in der Tiefe zu Hause sind, sehen unterschiedlich aus. Diese hier stammen aus rund sieben Meter Tiefe.

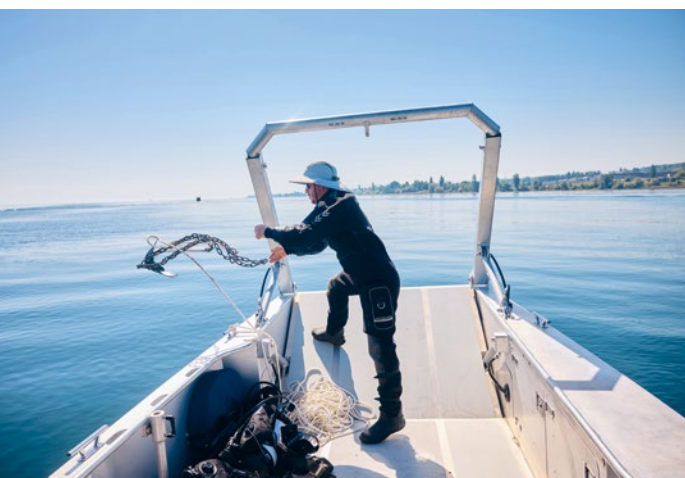
7 Die Laune bei den tauchenden Forschenden ist gut. Trotz 31 Grad Celsius über Wasser und sehr schwerer Ausrüstung. Während ihrer Untersuchungen wird viel gelacht.

8 Doktorandin Julie Conrads wurde von Christoph Walcher ausgebildet und gehört zur achtköpfigen wissenschaftlichen Tauchgruppe.

9 Die verschiedenen Proben der Dreissena rostriformis bugensis werden über Wasser in einer Kühlbox gelagert.

10 In zehn Minuten Entfernung vom Ufer und bei knapp 30 Meter Seetiefe ankert die Calypso der Eawag.

11 Tauchsatzleiter Christoph Walcher hilft Alexandra Weber, die schwere Ausrüstung anzuziehen.



10



9

Wenn Patient, Angehörige und Ärztin gemeinsam entscheiden

Zwischen komplexen Therapien, Zeitdruck und Sparmassnahmen wurde im medizinischen Alltag eine Frage oft übergangen: Was möchte der Mensch, der behandelt wird? Die partizipative Entscheidungsfindung soll das ändern. Doch klappt ihre Anwendung?

Text Moana Mika

«Einem Kind ein Tracheostoma zu legen, ist rein medizinisch betrachtet keine grosse Sache», sagt Kinderarzt Jürg Streuli. «Aber ist es auch das Richtige für Kind und Familie?» Ein Tracheostoma ist eine künstliche Öffnung der Luftröhre, wenn das Atmen über Nase und Mund unmöglich wird. Sie kann womöglich das Leben eines schwerkranken Kindes verlängern. Aber der Schlauch im Hals erfordert viel Pflege und Rücksicht. «Es braucht eine kleine Intensivstation zu Hause», erklärt Streuli. Die Entscheidung dafür oder dagegen müsse durch die Eltern im Sinne des Kindeswohls und mit genügend Zeit und Wissen gefällt werden können.

Streuli ist Co-Leiter des Teams für Palliative Care im Kindesalter am Ostschweizer Kinderspital. Auf der Abteilung werden Kinder mit schwerer oder unheilbarer Erkrankung betreut. «In der Entscheidung unterstützen wir mit unserem medizinischen Wissen, verbinden die Behandlungsoptionen mit den Werten, Bedürfnissen und Ängsten der Familie», sagt er. Es gehe darum, zusammen einen Weg zu finden. Im Gesundheitswesen tauchte für diese Herangehensweise ab den 1980er-Jahren der Begriff Shared Decision Making auf oder auch partizipative Entscheidungsfindung. Ungefähr seit Beginn der 2000er-Jahre wird die Methode in Spitälern und Praxen als Goldstandard der ethischen Entscheidungsfindung anerkannt. In der Schweiz publizierte der Berufsverband der Schweizer Ärztinnen und Ärzte FMH 2014 ein Positionspapier dazu. Heute wird die partizipative Methode auch im Medizinstudium gelehrt.

Pädiater Streuli ist Experte in Shared Decision Making. Nebst seiner Arbeit am Kinderspital unterstützt er als Geschäftsführer der Stiftung Gesundheitskompass Menschen in komplexen gesundheitlichen Situationen und bei schwierigen medizinischen Entscheidungen. Er unterscheidet sechs Schritte, die vom medizinischen Personal angeleitet werden: Erstens die Einladung an die Betroffenen, bei der Entscheidungsfindung mitzumachen. Die Teilhabe soll einer Patientin oder einem Angehörigen jedoch nicht aufgezwängt werden. Zweitens das empathische Zuhören, um zu ergründen, was Betroffene wollen, was ihre Werte und Vorstellungen sind. Drittens das Ergänzen und das sogenannte Empowerment, etwa indem medizinisches Wissen, Denkweisen und neue Wege vermittelt werden. Viertens die Einordnung: Wo stehen wir, was ist realistisch, was nicht? Welche Therapiemöglichkeiten gibt es? Der fünfte Schritt ist die eigentliche Entscheidung, deren Umsetzung gut geplant und oft auch begleitet sein muss, der sechste schliesslich die Evaluation.

Was als Idee sinnvoll klingt, hat im klinischen Alltag oft wenig Platz, wie Denisa Kykalová, Projektleiterin für Partizipation bei der Schweizerischen Patientenorganisation SPO, bedauert. Denn: «Shared Decision Making braucht mehr Zeit, aber langfristig zahlt es sich aus.» Internationale Studien, welche die Auswirkungen der Methode der

partizipativen Entscheidungsfindung in den letzten Jahren untersucht, zeigen, dass Patienten durch den intensiven Austausch an medizinischem Wissen gewinnen. Zudem sind sie zufriedener und haben mehr Vertrauen in die Behandlung und die Ärztin. Ob dies über die Dauer auch zu höherer Therapietreue und letztlich zu einem besseren medizinischen Ergebnis führt oder womöglich gar unnötige Behandlungen verhindert, ist jedoch nicht klar. In den Forschungsarbeiten werden unterschiedlichste Kriterien angewendet, um den Erfolg der gemeinsamen Entscheidungsfindung zu messen, und so widersprechen sich die Studienergebnisse teilweise. Eine Frage ist zum Beispiel: Ab wann gilt ein Gespräch überhaupt als Shared Decision Making?

Dennoch findet Kykalová: Insbesondere bei langfristigen Behandlungen, zum Beispiel wegen einer chronischen Krankheit, sei die Teilhabe zwingend. «Wie sonst kann die Ärztin wissen, was der Patient erreichen möchte?», fragt sie. «Der eine will mit Kniearthrose den Mount Everest besteigen, der andere lediglich wieder schmerzfrei gehen können.» Shared Decision Making werde aber noch zu wenig angewendet. «Es braucht ein Umdenken von beiden Seiten», sagt sie. Von Ärztinnen und Ärzten, dass sie ihre Patientinnen und Patienten einbeziehen, und von diesen, dass sie die partizipative Entscheidungsfindung auch einfordern dürften.

Gute lokale Projekte, aber keine nationale Strategie

Das Positionspapier der FMH von 2014 betont, dass die partizipative Entscheidungsfindung ein Idealmodell darstelle und dieses situationsangepasst angewendet werden solle. Michelle Gerber, wissenschaftliche Mitarbeiterin beim Berufsverband, hat das vom Zentralvorstand verabschiedete Papier damals mitverfasst. Sie ist überzeugt, dass sich seither etwas getan hat: «Shared Decision Making ist als Konzept bei der Ärzteschaft angekommen.» Dies wohl auch, weil es inzwischen Teil von Qualitätsinitiativen ist. Noch sei aber offen, inwieweit es im Klinikalltag eingeführt sei. Auch sie spricht von Zeitdruck, aber auch von Einschränkungen durch das Tarifsystem. Denn wird Shared Decision Making in der Sprechstunde angewendet, kann dies nicht als eigenständige Tarifposition verrechnet werden.

Dieselben Herausforderungen kennt Arzt und Forscher Kevin Selby vom medizinischen Zentrum Unisanté in Lausanne. Er untersucht, was viele noch als Hürde sehen: wie die partizipative Entscheidungsfindung implementiert werden kann. Er erklärt: «Shared Decision Making ist überflüssig, wenn es darum geht, ob der Blutdruck gemessen werden soll.» Die Methode müsse aber eingesetzt werden, wenn es um sogenannte präferenzsensitive Entscheidungen gehe. Das sind Situationen mit mehreren Behandlungsoptionen, bei denen die Werte und Präferenzen der behandelten Person eine wichtige Rolle spielen. «Und hier gibt es in der Schweiz noch Nachholbedarf», sagt er.



Ob der medizinisch beste Entscheid auch für den Alltag der Betroffenen der beste ist, wird beim Shared Decision Making mit allen Beteiligten diskutiert. Foto: Maskot / Getty Images

«Das hiesige Gesundheitswesen ist stark dezentralisiert», führt er weiter aus. Dies mache eine flächendeckende Einführung schwierig. Anders als in anderen Ländern gebe es in der Schweiz keine nationale Initiative, um Shared Decision Making zu fördern. Im Vereinigten Königreich etwa hat der nationale Gesundheitsdienst NHS die partizipative Entscheidungsfindung zu einem zentralen Bestandteil der personalisierten Betreuung von Patientinnen und Patienten erklärt und Programme, Schulungen sowie Implementierungshilfen erstellt.

«Dafür sind in der Schweiz in den letzten Jahren sehr gute lokale Projekte entstanden», ergänzt Selby. Auch Michelle Gerber von der FMH kennt diese und nennt etwa das Berner Institut für Hausarztmedizin. «Dieses erstellte Materialien, die Ärztinnen und Ärzte während Patientengesprächen zur partizipativen Entscheidungsfindung einsetzen können», erzählt sie. Doch von starren übergeordneten Regeln, wie die Methode umgesetzt werden solle, sieht sie ab. «Von der Ärzteschaft wird immer wieder eingebracht, dass es im medizinischen Alltag einen Spielraum braucht, um überhaupt erst auf die individuelle Situation der Betroffenen eingehen zu können.»

In der Palliativpflege gibt es mehr Zeit

Shared Decision Making kann für Patientinnen und Patienten herausfordernd sein. Etwa, wenn sich bei einer Krebserkrankung erneut Metastasen gebildet haben und belastende Entscheidungen anstehen. Noch einmal eine schwere Chemotherapie mit ungewissem Ausgang? Oder doch nur noch schmerzlindernde Behandlungen? Thomas Banfi ist Experte für Palliativpflege am Spitalzentrum Biel. Er versteht sich auch als Vermittler, um Werte und Wünsche der Betroffenen zu unter-

stützen: «In der Palliativpflege bin ich privilegiert, etwas mehr Zeit zu haben», sagt er. Er könne sich auch mal an den Bettrand setzen, Fragen beantworten, Therapieoptionen nochmals in einfachen Worten erklären und vor allem: zuhören.

Für Banfi ist Shared Decision Making zudem eine Teamaufgabe. «Manchmal kann sich eine Patientin gegenüber dem Arzt nicht äussern, aber vielleicht erzählt sie der Physiotherapeutin von ihren Gedanken zum Lebensende», erklärt er. Mit dem Ziel einer ganzheitlichen Behandlung halte sein Team daher wöchentliche interdisziplinäre Meetings ab, wo komplexe Fälle gemeinsam besprochen würden. «Das gibt uns ein möglichst vollständiges Bild eines Patienten.»

Streuli bilanziert: «Shared Decision Making ist die Kunst, in der Medizin den Menschen wieder in den Mittelpunkt zu stellen.» Ob das überhaupt gelingen kann, ist weder für ihn noch für Pflegeexperte Banfi eine Frage. Doch beide betonen, dass es ein stetiger Balanceakt sei. «Es braucht viel Feingefühl und ehrliches Interesse am Gegenüber», sagt Streuli. «Aber das unterscheidet uns ja glücklicherweise noch von der Maschine, oder?»

Moana Mika ist freie Wissenschaftsjournalistin in Bern.

ZUM JUBILÄUM

Erstausgabe,
März 1988



Layout ab
März 1998

150 Mal publiziert

Seit fast 40 Jahren kommt Horizonte heraus. Wir zeichnen mit Bildern, Interviews, Analysen und ausgewählten Höhepunkten die Entwicklung des Magazins nach.

Text Judith Hochstrasser und Sophie Rivara

Layout ab
März 2013



Layout seit
Juni 2020

Immer mehr Mensch und Meinung

Seit März 1988 prägt Horizonte den Schweizer Wissenschaftsjournalismus. Das Magazin hat sich dabei stetig weiterentwickelt. 1998 bekam es erstmals ein neues Erscheinungsbild. Der Relaunch fiel mit der Schaffung einer eigenen Redaktion innerhalb des SNF zusammen (siehe Seite 36), nachdem das Magazin zuvor extern gestaltet worden war. Die journalistischere Neuausrichtung brachte einige neue Elemente, die bis heute bestehen: der Fokus mit mehreren Beiträgen zu einem Schwerpunktthema, die Leserbriefe, die Rubrik «Im Bild», Porträts sowie Meinungsbeiträge von Forschenden. Das Layout des Titelblatts blieb nun 15 Jahre lang unverändert. Im Inneren des Heftes kamen aber Ende 2003 Cartoons und eine grössere Zahl kurzer Artikel zu Forschungsprojekten hinzu.

2013 schliesslich gab es eine umfassende optische Neugestaltung. Die inhaltliche Strategie blieb dieselbe, wurde aber schöner verpackt: mit aufwendigeren Illustrationen und einem zweiseitigen Titelbild. Die äussere Veränderung fiel zeitlich eng mit dem eher stillen Einstieg der Akademien der Wissenschaften Schweiz in die redaktionelle Arbeit zusammen.

2017 ging Horizonte online. Die dritte grosse layouterische Erneuerung gab es 2020, als das Magazin seine heutige Form erhielt, mit noch mehr Akzent auf visuell ansprechende Gestaltung. Zudem bekamen Reportagen mehr Raum, es wurden mehr Rubriken zur Forschungspolitik geschaffen. Alle diese Veränderungen waren auch von Kontinuität begleitet:

«Das Hinaustragen des Wissens ist unbedingt erforderlich.»

André Aeschlimann

Bereits die erste Ausgabe erschien auf Französisch und auf Deutsch, und es gab neben institutionellen Informationen und kurzen Artikeln über Forschungsprojekte auch längere Beiträge. Diese widmeten sich immer schon sowohl Themen aus Biologie und Medizin sowie anderen Naturwissenschaften als auch aus den Geistes- und Sozialwissenschaften. Forschungspolitik hat zwar an Bedeutung gewonnen, doch die Balance der Disziplinen blieb.

Ein Konzept, das auf der Überzeugung beruht, dass «das Hinaustragen des Wissens – aus der Sphäre der Forschungsstätten ins breite Publikum – unbedingt erforderlich ist», wie es André Aeschlimann, damals Präsident des Forschungsrates, schon 1988 im allerersten Editorial des Magazins formulierte. sr

Jeder auf seine Art
ein perfekter Match

Love me Tinder

Elvis Presley und die beliebteste Dating-App der 2010er-Jahre feiern in Horizonte 135 (2022) Traumhochzeit. Es geht im Artikel um Paare, die sich über den Matchmaker kennengelernt haben.

Mutterseelen allein

Horizonte 36 (1998) beschäftigt sich damit, wie es Müttern nach der Geburt geht. Das Wortspiel trifft genau, wo es wehtut.

Den Himmel im Auge, die Schritte im Kopf

In Horizonte 11 (1991) geht es um den inneren Kompass und das sehr gute Gedächtnis von Wüstennameisen. Der poetische Titel weckt grosse Bilder zum kleinen Thema. jho

5664

Seiten

Horizonte wurden bis dato publiziert. Das Magazin wurde zunächst schrittweise dicker: **von nur 12 Seiten im Jahr 1988 über 16 Seiten im Jahr 1990 hin zu 20 Seiten im Jahr 1994.** Mit dem ersten grossen Relaunch von 1998 wuchs das Heft mit 36 Seiten auf fast den doppelten Umfang. Ende 2012 erhielten zunächst zwei Ausgaben 44 Seiten, bevor das Magazin **ab 2013 mit dem neuen Layout nun 52 Seiten stark wurde.** Dieser Heftumfang blieb 2020 bei der letzten grafischen Neugestaltung unangetastet. sr

Nicht komplexer, aber anders

«Was für die einen Fachchinesisch oder Gelehrten-Kauderwelsch ist, verliert für andere jeden wissenschaftlichen Wert und wird zur unstatthaften fürchterlichen Vereinfachung.» Ein Editorial von 1990 betont die Bedeutung einer angepassten Sprache, um Wissenschaft einem breiten Publikum zu vermitteln.

Wie Horizonte das macht, lässt das kanadische Online-Tool Scolarius erahnen, das die sprachliche Komplexität von Texten etwa aufgrund der Länge von Wörtern, Sätzen und Absätzen bewertet. Die Redaktion hat damit 20 zufällig ausgewählte französischsprachige Artikel zwischen 1988 und 2026 analysiert. Im Durchschnitt entsprechen die Texte dem Sprachniveau der Gymnasialstufe, mit grossen Abweichungen. Es zeigt sich übrigens keine

Korrelation zwischen Themen oder Zeitperioden und sprachlicher Komplexität. Manche Formulierungen sind zwar heute überholt, das Schwierigkeitsniveau blieb aber konstant.

Die Entwicklung der Sprache ist ein Indikator für gesellschaftliche Veränderungen. Recherchen im Archiv von E-Periodica zeigen, dass die Häufigkeit des Begriffs «Forscherin» und Formulierungen wie «Forschende» über die Jahrzehnte zunimmt – parallel zum steigenden Frauenanteil in der Forschungswelt. Eine Vermutung ist zudem: Horizonte hält angesichts zunehmender Unsicherheit stärker an Zahlen fest. Das Wort «Statistik» kommt seit 2021 jedenfalls eineinhalbmal häufiger vor als von 1991 bis 2000. Die Nutzung von «Krise» hat sich in der gleichen Zeit vervierfacht. sr

Chefredaktorin von 1998 bis 2002

«Eine kleine Revolution»

Véronique Preti, verbinden Sie Horizonte mit schönen Erinnerungen?

Sicher! Wenn ich heute daran zurückdenke, wird mir bewusst, dass die Geschichte von Horizonte auch die Geschichte der Kommunikation des SNF ist – und im weiteren Sinne der Wissenschaft – in einer Zeit, in der vieles keineswegs selbstverständlich war.

Was zum Beispiel?

Damals galt Wissenschaftskommunikation als etwas, das der Seriosität schadete und Forschende von ihrer eigentlichen Arbeit abhielt. Kommuniziert wurde vor allem innerhalb der Fachwelt – über wissenschaftliche Artikel oder Konferenzen. Weil Horizonte jedoch die Zeitschrift ihres wichtigsten Förderers war, öffneten uns die Forschenden ihre Labore schliesslich doch.

1995 stellte der SNF Journalistinnen und Journalisten ein.

Ja. Bis dahin gab es einen Mitarbeiter und eine Sekretärin, die sich prioritär um Anfragen von Medien kümmerten. Der SNF wollte seine Medienarbeit professionalisieren.

War das die Geburtsstunde des Magazins mit journalistischer Ausrichtung?

Horizonte gab es bereits seit 1988, wurde aber von einer Agentur produziert. Ich arbeitete gelegentlich mit ihr zusammen. Für mich und die beiden anderen Journalisten – darunter Christoph Dieffenbacher, der noch heute für Horizonte schreibt – war es jedoch frustrierend, dass wir dieses Instrument nicht selbst in der Hand hatten. Also ergriffen wir die Initiative. Und unsere Vorgesetzten unterstützten uns dabei. Der damalige SNF-Direktor Hans-Peter Hertig hatte zwar Zweifel, ob wir das schaffen würden. Aber er hat uns nie gesagt, die Idee sei verrückt.

Wie schwierig war die Umsetzung?

Wir mussten vieles erst lernen. Als Journalistin weiss ich, wie ich einen Artikel schreibe – aber nicht, wie ich ein Magazin produziere. Ein Grafiker aus Zürich half uns enorm: beim Aufbau der Rubriken, der Gestaltung der Seiten, der Entwicklung des Konzepts. Zudem mussten wir eine zweisprachige Redaktion mit freien Journalistinnen und Fotografen aufbauen, Texte übersetzen, das Heft drucken und verbreiten.

Wie kamen Sie zu Themen?

Wir durften an den Sitzungen des Forschungsrats teilnehmen, an denen er die eingereichten Projekte beurteilte. Das war eine kleine Revolution. Zuvor hatten wir dazu keinen Zugang. Es war nicht immer einfach. Manche Forschende waren skeptisch.

Und wie ging es mit den Abonnenten?

Vor 1997 hatte der SNF noch keine Website. Deshalb waren wir jedes Jahr etwa an der Genfer Buchmesse präsent. Dort stellten wir jeweils ein Forschungsprojekt möglichst spielerisch vor – etwa mit einem Quiz zu archäologischen Fundstücken. Das Forschungsteam des Projekts und Mitarbeitende der Geschäftsstelle des SNF halfen bei der Betreuung des Stands. Was haben wir gelacht! Das Team, die Forschenden, das Publikum ... Der direkte Kontakt brachte die Leute auch zum Abonnieren von Horizonte.

Was fällt am heutigen Horizonte auf?

Die Themen werden viel stärker aus gesellschaftlicher Perspektive erzählt. Zu Beginn stand eher die Grundlagenforschung im Mittelpunkt – und es war nicht ganz einfach, sie einem breiten Publikum verständlich zu machen. Während früher ausserdem die Personen hinter der Forschung meistens im Hintergrund blieben, liegt heute der Fokus stärker auf ihnen, etwa bei den Porträts und in den Reportagen. jho



Véronique Preti arbeitete von 1995 bis 2002 im damaligen Presse- und Informationsdienst des SNF. Mit Kolleginnen und Kollegen prägte sie 1998 die Neuausrichtung von Horizonte zu einem Forschungsmagazin mit journalistischem Anspruch.

Leser seit 1990

«Sozusagen mein geistiges Fitnessprogramm»

Kurt Reimann, wann ist Ihnen Horizonte zum ersten Mal in die Hände gefallen?

Im Rektorat der ETH schaute ich immer die ganze Post durch. Dabei habe ich Horizonte zum ersten Mal gesehen. Ich fand es interessant und begann, es zu lesen. Bei meiner Berufstätigkeit war es mir eine grosse Hilfe, um über alle Wissensgebiete hinweg à jour

zu bleiben. Nach meiner Pensionierung habe ich es dann abonniert, damit ich es weiterlesen konnte.

1998 hatten Sie der Redaktion einen kritischen Leserbrief zum neuen Design geschrieben.

Ich fand damals, Horizonte sei etwas Spezielles und durch das Redesign habe es sich trivialisiert. Im Nachhinein würde mich die Änderung gar nicht mehr so stören. Es ist klar, dass sich eine Printpublikation ab und zu erneuern sollte.

Ist es Ihnen wichtig, dass Horizonte auf Papier erscheint?

Ja. Für mich hat das Lesen von Magazinen im Internet etwas Unverbindliches. Man scrollt durch, bleibt vielleicht irgendwo mal hängen, aber lässt es doch schneller wieder los. Beim Printprodukt ist das anders.

Ist das inhaltliche Niveau für Sie richtig?

Es ist ein bisschen anspruchsvoll. Aber das ist auch sehr gut. Gerade für jemanden, der älter wird und sich bemühen will, geistig wach zu bleiben. Also im Endeffekt dient mir das Magazin sozusagen als mein geistiges Fitnessprogramm.

Was bietet Horizonte, das Sie anderswo nicht finden?

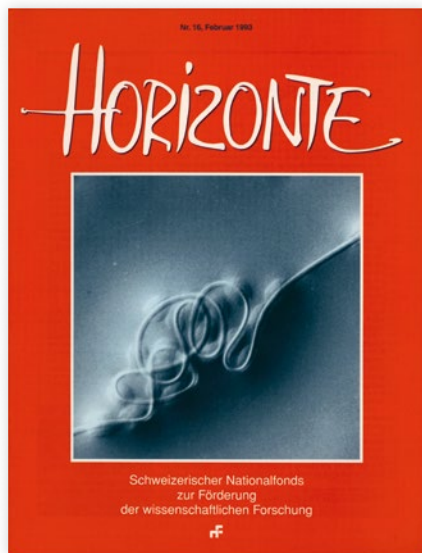
Die Gesamtschau. Ich lese auch Magazine von Hochschulen oder Instituten. Die sind auch sehr interessant, aber sie beziehen sich auf die eigene Institution, und sie sind eher PR. Horizonte dagegen bewahrt eine gewisse Nüchternheit, und das finde ich gut.

Wenn es Horizonte nicht mehr gäbe, wodurch würden Sie es ersetzen?

Es wäre schlicht nicht ersetzbar. Ich hätte eine Wissenslücke. Ich könnte das vielleicht kompensieren, indem ich noch Wissenschaftsmagazine von Universitäten aus der Romandie abonniere, aber irgendwann wäre es natürlich auch zu viel, oder? Horizonte bietet auch eine Selektion, die für mich wertvoll ist. sr



Kurt Reimann liest Horizonte seit 1990. Er forschte als Maschineningenieur im Bereich Energie, bevor er 1990 beim Rektorat der ETH Zürich angestellt wurde. Von 1995 bis 2015 war er Generalsekretär der Universität Zürich.



«Wie schmuck etwas sein kann, das bei mir sonst Abscheu weckt!»

So Judith Hochstrasser über das von Wassertropfen umhüllte **Knäuel eines Spinnennetzes in der 1500-fachen Vergrößerung** eines Elektronenmikroskops von 1993. Das Bild des Covers der 16. Ausgabe überzeugt auch Florian Fisch, die zweite Hälfte der Redaktionsleitung: «Ich finde diejenigen Cover **am schönsten, bei denen ich nicht ganz verstehe, was ich sehe**, aber wohl trotzdem nicht ganz danebenliege.»



«Das Machbare sticht das Nützliche aus»

Das ist «**typisch Nullerjahre**», findet Tobias Peier, Co-Leiter des Grafikdesignbüros Bodara, das Horizonte seit 2020 gestaltet. Zum Titelblatt mit jeweils zwei unterschiedlichen Bildern oben und unten aus der Zeit von 1998 bis 2012 sagt er: «Die Linie oben trennt das Diffuse vom Konkreten – eigentlich ein passendes Symbol, **dennoch bin ich bei diesen Cover oft etwas ratlos**, worum es denn im Inhalt gehen könnte.» sr



75 000

Exemplare

So hoch war die **höchste Auflage: Die Ausgabe vom September 2019 zum Thema Schule** erreichte diese Zahl dank Versand über Lehrerverbände. **Generell stieg die Auflage über die Jahre zunächst deutlich an** – von knapp 13 000 Exemplaren pro Ausgabe im Jahr 1998 auf über 55 000 im Jahr 2014. Nach einer Phase mit Auflagen von über 50 000 Exemplaren zwischen 2013 und 2020 **gingen die Zahlen leicht zurück**. 2025 wurden durchschnittlich 42 000 Exemplare pro Nummer gedruckt. sr

Dies würde heute zu Diskussionen führen

Alle Menschen sind Brüder ... und Schwestern

Im Lead steht dazu ausserdem noch: «Ob Eskimo oder Pygmäenfrau, ob Schweizerin oder Chinese: Alle Menschen sind verwandt.» Die Wortwahl im Bericht über Gendatenbanken in Horizonte 15 (1992) entlarvt eine überholte Denkweise mit Bezeichnungen, welche die Redaktion heute nicht mehr wählen würde.

Autisten können fühlen lernen

Der Titel einer News aus Horizonte 90 (2011) impliziert, dass Kinder mit Autismus keine Emotionen haben. Natürlich ist eigentlich Empathie gemeint. Ein sehr unsensibler Fehler.

Den Krieg zivilisieren

Als wäre das möglich! In Horizonte 84 (2010) wird betont, wie wichtig das humanitäre Völkerrecht in bewaffneten Konflikten ist. Damit sind wir auch heute voll und ganz einverstanden. Die Wortwahl im Titel suggeriert jedoch, dass Krieg zivilisiert werden kann. Wirklich? sr

Top 5 der Rubrik «Im Bild»



1



- 1 «Ich habe mich über die Machart gewundert. Rendering? Foto von einer Puppe? Heute wäre es wohl KI.» Das Modell eines Neanderterkindes ist Horizonte-Bildredaktorin Lisa Schneiders Favorit. Es wurde 1999 von Forschenden und einer Kunsthandwerkerin kreiert.
- 2 «Zuerst sehe ich eine Hautlandschaft, vielleicht die feinen Details einer Narbe, dann verstehe ich die Dimension. Eine verrückte Grössenverwirrung!» Grafikdesignerin Helene Leuzinger gefällt die Weltraumperspektive auf Mars und Sonde Phoenix von 2008 besonders.



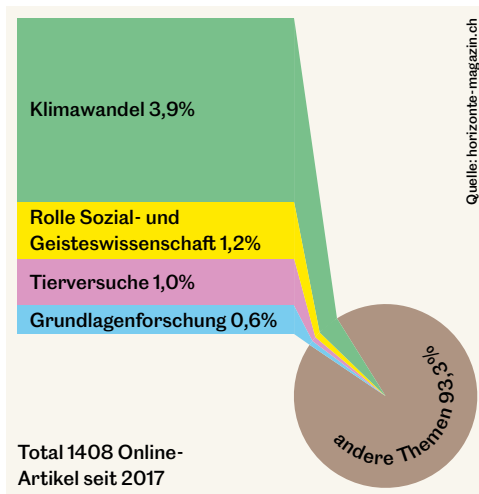
3

Dauerbrenner

Schon fast 40 Jahre lang aktuell

Seit Horizonte ein wissenschaftsjournalistisches Magazin ist, hat jede Ausgabe ein Spezialthema – etwa Grundlagenforschung oder Demokratie –, dem besonders viele Seiten gewidmet sind. Dieser Fokus beleuchtet jeweils entweder eine gesellschaftlich relevante Entwicklung oder ein brennendes Thema aus der Wissenschaftswelt.

In den vergangenen 150 Ausgaben erreichten manche Themenkomplexe mehrfach Dossierstatus: Klima und Umweltschutz sowie die Digitalisierung belegen mit fünf- und viermal die obersten Ränge. Dicht gefolgt werden sie von Gesundheitssystem und Medizin, der Zusammenarbeit von Wissenschaft und Politik sowie dem Wasser, zu denen es je dreimal einen Fokus gab. Zweimal schafften es Migration, die Alpen und wissenschaftliche Experten zum Spezialthema. Daneben gibt es eine Viel-

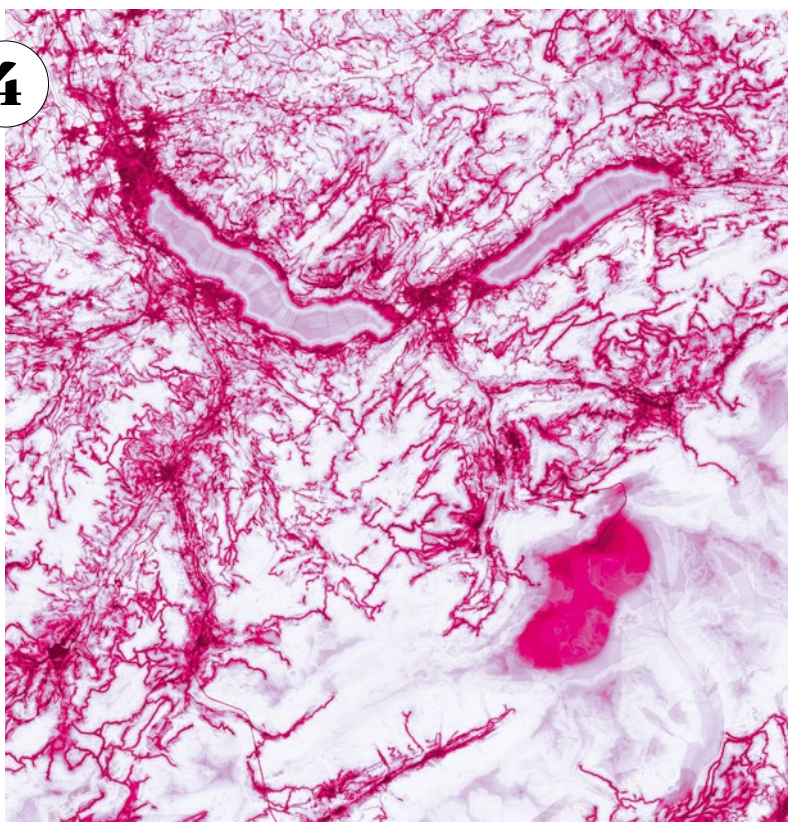


Tierversuche und die Rolle der Geistes- und Sozialwissenschaften sind für die Redaktion wichtige Themen. Wie viel Prozent aller Artikel seit 2017 davon handelten.

falt an spezifischeren Themen wie Silizium, Aids, das Cern oder Gleichberechtigung, die sich in einzelnen Artikeln wiederholen. Hier schlägt eindeutig die Grundlagenforschung den grossen Bogen. Sie wird bereits im Editorial der ersten Ausgabe im Jahr 1988 besprochen und bekommt im vorliegenden Heft zum ersten Mal einen eigenen Fokus. Sie wird jedoch nur in 0,6 Prozent aller Artikel thematisiert, seit Horizonte online erscheint. Der Klimawandel dagegen in beachtlichen 3,9 Prozent aller Beiträge seit 2017.

Im Sorgenbarometer 2025 der UBS stehen mit Gesundheit, Umwelt/Klima und Asylpolitik teilweise ähnliche Themen auf den vorderen Rängen. Weit oben finden sich dort aber auch die Altersvorsorge, die Beziehungen zur EU oder die hohen Wohnkosten. Ein Fingerzeig für kommende Schwerpunkte? jho

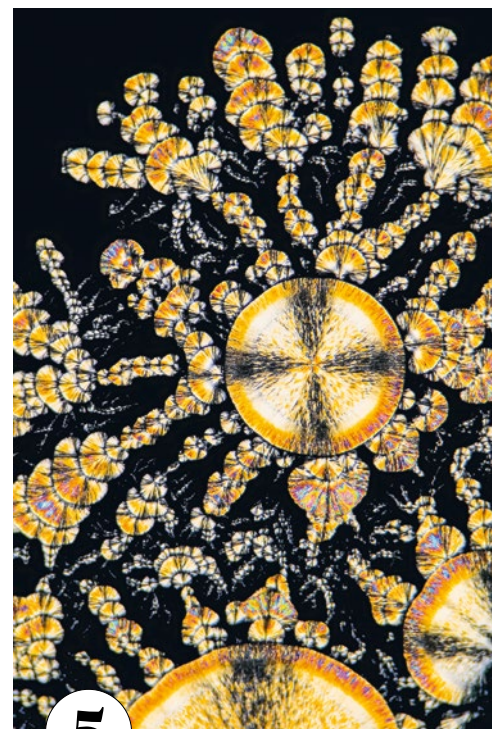
4



3 Eine ganz präzise Unruh aus Silizium ertüftelten 2012 Schweizer Forschende. Erlesen ist auch die Bildqualität. «Ein Wendepunkt zu moderner Fotografie», so Schneider.

4 Bei Interlaken und Jungfraujoch schiessen Menschen Fotos von der Natur, je tiefer pink, desto häufiger. Das Bild von 2024 kombiniert Geolokalisation und KI. Ein Zeitzeuge des aktuellen Fotografierwahns.

5 Seit 2017 der SNF-Bilderwettbewerb gegründet wurde, erscheinen in Horizonte Fotos daraus. Leuzinger schwärmt: «Diese mikroskopische Schönheit in aller Komplexität! Ich hätte mir Vitamin C niemals so vorstellen können.» jho



5

Orakel mit Evidenz

Wer die Zukunft richtig sah

«Die Wahrscheinlichkeit einer Epidemie ist nicht klein», so betitelte Horizonte 2004 ein Interview mit Epidemiologin Kathrin Mühlemann. Sie bezog sich dabei zwar auf die Vogelgrippe, doch sprach sie auch über den Erregerstamm, der 2020 die Welt in den Lockdown schickte. Sie hielt schon vor 20 Jahren fest: «Die alten Kontrollmechanismen wie Barrieren schaffen, Leute absondern, Hygiene einhalten haben immer noch eine grosse Bedeutung.» Und Luciano Maiani, damals Generaldirektor des Cern, vermutete in einem Interview von 2003 korrekt, dass der LHC in Genf das Higgs-Boson «wegen der Anzahl Teilchenkollisionen, die nötig sind», eher entdecken werde als das Fermilab in den USA. Der Rückblick zeigt: Forschende liegen in ihren Einschätzungen oft richtig. Manche Forderungen werden zudem, wenn auch mit Verzögerung,

aufgenommen. Julia Leemann befand 2008 im Rahmen ihrer Studie zu Gleichstellung in der Forschungsförderung, dass bei der Beurteilung von Lebensläufen Betreuungspflichten anerkannt werden sollten. Ihr Fazit damals: «Das ist noch ziemlich tabu.»

Seit 2022 gilt beim SNF das akademische Alter, das Elternschaftsunterbrüche berücksichtigt. Andere ehemalige forschungspolitische Feststellungen wären heute obsolet. Journalist Roland Fischer resümierte 2016 in einem Beitrag zu Dual Use an Hochschulen: «Viele sind der Ansicht, die Frage nach militärischer Forschung sei eher hypothetisch.» Das hat sich seit dem Angriff auf die Ukraine ins Gegenteil gekehrt. 2025 forderte Dominique Foray von der EPFL in Horizonte: «Die Armeeeinrichtungen müssen mit Innosuisse und dem SNF zusammenarbeiten.» jho

Bizarre Titel

Hier wird eine Nummer zu gross angerichtet

Gott in der Gurke

Ein Stillleben bekommt in Horizonte 58 (2003) ordentlich Bedeutung.

In den Tabletten steckt auch Wissenschaft

Was denn sonst? Fragt man sich zur Schlagzeile in Horizonte 22 (1994).

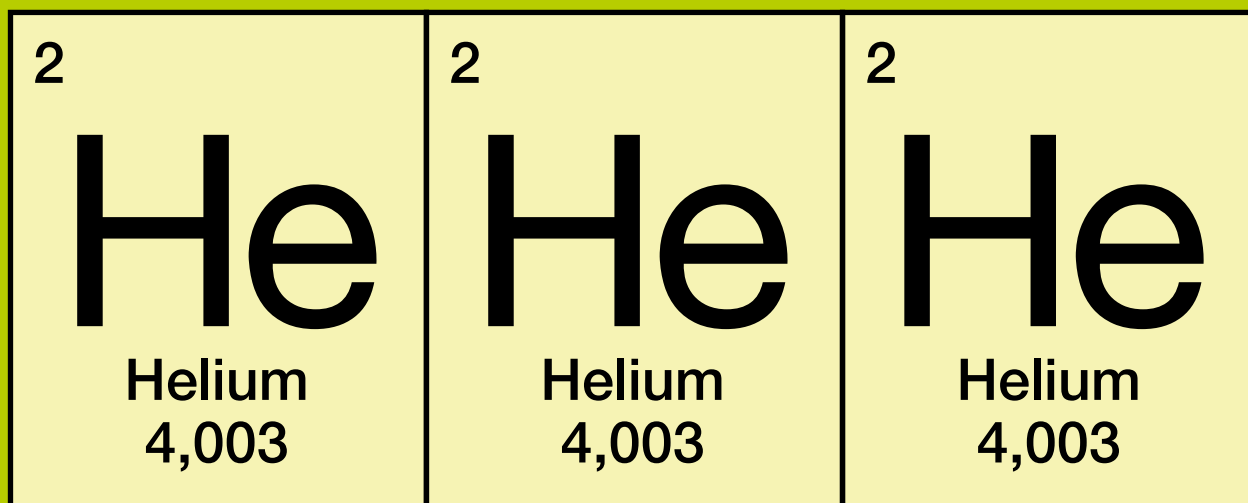
Steinadler in den Alpen: Das Boot ist voll

Horizonte 5 (1989) strapaziert die Metapher zu Flüchtlingen wirklich arg. jho

Ging eine Pointe ins Labor

In Wissenschaft und Forschung gibt es traditionell starke Abwehrreflexe gegen Scherze und Heiterkeit. Warum das so ist und wie Humor doch immer wieder seine Bühne findet.

Text Roland Fischer



Wir haben diesen so einfachen wie klugen Witz bei der deutschen Plattform für Wissenschaftskommunikation abgekupfert. Weil wir gelacht haben, als wir es gesehen haben. Die Pointe funktioniert also bei der Redaktion. Bei Ihnen auch? Bild: wissenschaftskommunikation.de / Bodara

Forschung ist ein wichtiges, im besten Fall leidenschaftlich, aber doch emotionslos ausgeführtes Unterfangen. Sicher kein Ort für Scherze. So jedenfalls das Klischee. Und doch: Was ist eigentlich der Grund dafür, dass viele wissenschaftliche Vorträge so lebendig sind «wie ein sediertes Faultier»? So eine internationale Gruppe von Forschenden in einer Arbeit. «Wo bleiben die Witze, die Wortspiele, die spielerische Vortragsweise?», fragt sich Stefano Mammola vom italienischen Consiglio Nazionale delle Ricerche. Der Titel des im März 2026 erschienenen Artikels: «Statistisch signifikantes Gekicher: Wer verwendet an wissenschaftlichen Konferenzen Humor?»

Die Antwort: Scherzen werde oft gemieden, da es als «Ablenkung von einem strengen, objektiven Diskurs» gesehen werde. Es gehe um tief in der wissenschaftlichen Identität verwurzelte Normen, so Mammola auf Anfrage: «Wissenschaftliche Professionalität wird stark mit Idealen wie Objektivität, Rationalität, emotionaler Zurückhaltung und Ernsthaftigkeit verbunden.» Diese Eigenschaften seien zu Trägern von Autorität geworden, während Humor, Gefühle und Verspieltheit eher der persönlichen, also unprofessionellen Welt zugerechnet werden.

Da könnte man auch Freud bemühen. In einem Aufsatz nennt er den Ausweg ins Lachen einmal die «Abweisung des Anspruchs der Realität». Und diesen Anspruch nimmt man wohl nirgends so ernst wie in der Forschungswelt.

Trotzdem gibt es auch in der Wissenschaft mal «Elemente der Nicht-Seriosität», eine hübsche Formulierung aus einem Paper, das komische Elemente im akademischen Schreiben unter die Lupe nimmt. Die polnische Linguistin Krystyna Warchał vertritt darin die Position, dass man Studierenden nicht nur formal korrektes Schreiben beibringen sollte, sondern auch humorvolles, da dies der akademischen Maske ein «menschlicheres Gesicht» verleihe.

Lustige Dozierende sind beliebter

Und das kann durchaus einen Unterschied machen. So ist beispielsweise längst gut belegt, dass sich Wissenschaft mit Witz besser vermitteln lässt, sei es unter Fachkolleginnen und -kollegen oder einem breiten Publikum. Eine 2018 in der Zeitschrift Plos One publizierte Umfrage unter Studierenden in 25 naturwissenschaftlichen Studiengängen ergab – wenig erstaunlich –, dass es 99 Prozent der Studierenden schätzten, wenn die Dozierenden ihre Vorträge mit Heiterkeit würzten. Ebenso klare Zahlen lieferte eine 2021 in Behavioral Science erschienene Analyse von 2000 TED-Talks: Referenten, die bei der Beliebtheit punkten, setzen dreimal häufiger Komik ein als die weniger populäre Konkurrenz.

Beim Einsatz von Humor gibt es eine interessante Asymmetrie zwischen den Geschlechtern, wie Mammola und seine Mitautorinnen beobachtet haben: Frauen setzen ihn

seltener ein. Das bedeute natürlich nicht, dass Männer an sich lustiger seien. Vielmehr lässt sich vermuten, dass es für Frauen riskanter ist, die Norm wissenschaftlichen Ernstes ein wenig zu strapazieren: «Humor kann als eine Art soziale Währung fungieren», findet daher Mammola. «Gewisse Leute können ihn freier nutzen, und er erhöht ihre Beliebtheit, die Aufmerksamkeit des Publikums sowie die Einprägsamkeit des Vortrags.» Aber nicht alle haben die gleiche Narrenfreiheit: «Humor verstärkt bereits existierende Vorteile.»

Wer Satire erntet, darf stolz sein

Der Schweizer Autor und Kabarettist Nils Althaus, der einen Masterabschluss in Biochemie und Molekularbiologie hat, erklärt im Interview den Gegensatz von Wissenschaftlichkeit und Humor nochmals anders. Mit Bezug auf den Philosophen Karl Popper sagt er: «Forschende versuchen eigentlich ständig, sich gegenseitig zu widerlegen. Das funktioniert aber nur, wenn die Aussagen eindeutig sind.» Es ist eine nüchterne Betrachtung der Welt. «Humor braucht oft das Gegenteil: Mehrdeutigkeit und Überraschung», so Althaus.

Dass gerade Aufklärer wie Voltaire gern zum Mittel der Satire gegriffen haben, dürfte auf den ersten Blick ein wenig überraschen. Man nutzte sie aber gerne zur Kritik an gesellschaftlichen Missständen, Fanatismus und Aberglauben und zur «Erziehung der Vernunft», wie man es damals nannte. In seinem Buch «Universität in der Karikatur» versammelt der deutsche Kunsthistoriker Michael Klant nun aber eine Unzahl grafischer wie textlicher Beispiele, wie über Studierende, Dozierende und überhaupt die Wissenschaft hergezogen wurde, quer durch die Jahrhunderte. Von innen wie von aussen.

Und rasch wird klar: Wer Spott auf sich zieht, der darf sich durchaus etwas darauf einbilden. Denn Satire zielt mit Vorliebe auf diejenigen, die eine ausgesuchte, eine mächtige gesellschaftliche Position innehaben. So gesehen überrascht Voltaires Biss dann doch nicht mehr. Wenn also Forschung und Wissenschaft nach wie vor häufig in satirischen Formaten auftauchen – neu zum Beispiel auch in Late Night Shows –, dann spricht das ganz und gar nicht gegen sie.

Freud wusste auch: Neben dem Ätzenden, Aggressiven hat Humor einen defensiven Charakter. Er dient als Ventil, um angestaute emotionale Spannungen abzubauen. Wenn Forschende also selbst Spass treiben, dann wohl nicht nur, um ihre Botschaft besser rüberzubringen oder überhaupt ein wenig Aufmerksamkeit im ewigen Konkurrenzkampf auf sich zu ziehen. Sondern manchmal schlicht und einfach, um mit den alles andere als einfachen Bedingungen zurechtzukommen.

Dazu passt ein Phänomen aus China, über das Nature im Mai 2026 berichtete. Dort schiessen unsinnige Zeitschriften wie Pilze aus dem Boden. Das Original namens «Rubbish» war von einem Masterstudenten in Biologie lanciert worden. Seine Inspiration war ein Social-Media-Kommentar zum Foto eines missglückten Experiments gewesen, in dem vorgeschlagen wurde, das Resultat ein-

«Humor kann als soziale Währung fungieren. Gewisse Leute können ihn freier nutzen.»

Stefano Mammola

fach in «Rubbish» zu publizieren. Gesagt, getan. Seitdem florieren laut Nature die sogenannten Bottom-Journals, wie sie als Gegensatz zu den Top-Journals genannt werden. Diese sind auf einer Internetseite mit dem Namen «Web of Absurd» gelistet und genau wie beim seriösen «Web of Science» mit einem Impact Factor versehen. Wobei genau dies wiederum als weitere Kritik am System gesehen werden kann.

Die Sinologin Jessica Imbach von der Universität Freiburg kann diesem Umgang mit den Absurditäten, die der akademische Betrieb generiert, durchaus etwas abgewinnen – auch aus eigener Erfahrung. Sie hält diese Art humorvoller Behandlung von zweifelhaften Strukturen und Anreizsystemen für kein spezifisch chinesisches Phänomen, wie sie im Gespräch erklärt: «Aber natürlich ist der Druck, in guten Journals zu publizieren, in China noch viel grösser als bei uns.» Nun addiere man noch die Desillusionierung, was die versprochene «meritokratische Utopie» angeht: Studium, erfolgreiche Forschungskarriere, gutes Geld verdienen, sich eine schöne Wohnung leisten. So gesehen müsse das Sich-lustig-Machen gar nicht mal allzu politisch gemeint sein. Imbach erkennt eher Ironisierung als Satire: Man treibt Absurditäten auf die Spitze.

Zuerst zuhören, dann zusammen lachen

Sich selbst nicht allzu ernst zu nehmen, kann also das Forschendenleben ein wenig einfacher und stressärmer machen. Doch zurück zur Idee, dass Komik helfen kann, eine breitere Öffentlichkeit zu erreichen, weil sie der Wissenschaft menschlichere Züge verleiht. Da lauert wieder Absturzgefahr, weiss Nils Althaus: «Ich empfinde es als anspruchsvoll. Eine wichtige Zutat für Humor ist gemeinsames Wissen. Jeder kennt beispielsweise die Klischees über Frauen und Männer, deshalb funktionieren diese Witze so zuverlässig. Bei wissenschaftlichen Themen muss man sich dieses Spielfeld erst erarbeiten.»

Hier bietet sich aber Raum für Dialog. So schrieb die Physikerin und Wissenschaftsvermittlerin Jessamyn Fairfield 2023 im Nachgang der Covid-Pandemie in einem Kommentar im Fachmagazin Physics: Wenn die Wissenschaftler gehört werden wollten, müssten sie auch zuhören. Das wüssten zum Beispiel die Comedians: «Diejenigen, die ihrem Publikum nicht zuhören und nicht auf es eingehen, sind selten witzig.»

Roland Fischer ist Wissenschaftsjournalist in Basel.

Superkräfte unter einem Hut

Pilze sind weder Pflanzen noch Tiere. Manche sind mikroskopisch klein, haben aber erstaunliche biologische Fähigkeiten. Wie Bäckerhefe, Myzelien und Co. genutzt werden können.

Text Marion de Vevey

Feinster Vanillegeschmack

Mit Biotechnologie zu Farben und Aromen

Pilze existieren seit 800 bis 1000 Millionen Jahren und hatten reichlich Zeit, sich an nahezu alle Umweltbedingungen anzupassen. So gibt es auf der Erde kaum einen unbesiedelten Ort: von den Tiefen der Ozeane über die Stratosphäre bis zum menschlichen Darm. Um mit der Vielfalt an Umgebungen zurechtzukommen, produzieren Pilze eine breite Palette chemischer Verbindungen.

Darum werden sie häufig in Lebensmitteln eingesetzt. «Mit Pilzen lässt sich die gesamte Farbpalette erzeugen», erklärt Katia Gindro von Agroscope. Auch bei den Aromen haben Pilze viel zu bieten: Sie produzieren auf natürliche Weise etwa Vanillin oder Moleküle mit Kokos- oder Moschusnoten. «Viele Zitronenkuchen, die in Supermärkten verkauft werden, verdanken ihren Geschmack Pilzen», weiss Gindro. Und günstige Vanille stammt – obwohl sie auch das Molekül Vanillin enthält – nicht aus der Orchidee *Vanilla planifolia*, sondern aus einem biotechnologischen Verfahren, an dem der Schimmelpilz *Aspergillus niger* und ein holzabbauender Pilz beteiligt sind. «Eine bemerkenswerte Fähigkeit, deren Funktion in der Natur noch weitgehend unverstanden ist.»

Kost und Logis gegen Schutz

Auf der Suche nach Wirkstoffen für die Medizin

Zahlreiche Pilzarten sind Endophyten. Das heisst, sie leben im Inneren von Pflanzengewebe. Sie gehen mit ihren Wirten eine symbiotische Beziehung ein: Diese liefern Zucker und Wasser, der Pilz produziert im Gegenzug toxische Metaboliten, welche die Pflanze vor Krankheitserregern schützen. Etwa bei einer Palme aus Französisch-Guayana, deren Gewebe von rund 15 Pilzarten besiedelt ist.

Pharmawissenschaftlerin Léonie Pellissier von Agroscope stellte sich die Frage, ob diese Pilze für die bemerkenswerte Widerstandsfähigkeit und die lange Lebensdauer der Palme verantwortlich sein könnten. «Wir wollen herausfinden, ob sie antibakterielle oder krebshemmende Eigenschaften besitzen.» Denn Pilze sind häufig Quelle bioaktiver Moleküle, die auch in der Humanmedizin genutzt werden können. Dazu gehören etwa Penicillin, das den Beginn des Antibiotika-Zeitalters markierte, oder Ciclosporin, ein für Organtransplantationen unverzichtbares Immunsuppressivum. Zwar wird die genaue Funktion solcher Metaboliten bislang nur unzureichend verstanden, sie dürften aber zum Überleben und Wachstum der Pilze beitragen.

Baumeister für Hightech

Hin zum massgeschneiderten Werkstoff

Viele Pilze erschliessen ihre Umgebung beim Wachsen mit einem Netz verzweigter Fäden, dem Myzel. Dieses dichte Geflecht verbindet sich mit der Umgebung auf zweierlei Weise: Einerseits umwachsen die Pilzfäden Teilchen, andererseits haften sie sich an deren Oberfläche wie ein natürlicher Klebstoff.

Diese Fähigkeit macht sich das Labor für nachhaltige Materialien der EPFL unter der Leitung von Tiffany Abitbol zunutze. Es arbeitet mit holzabbauenden Pilzarten. «Wenn wir das Myzel mit den nötigen Nährstoffen versorgen und im Dunkeln wachsen lassen, breitet es sich aus, und wir können seine Entwicklung gezielt steuern.» Mithilfe von Formen lassen sich die Fäden in nahezu jede gewünschte Gestalt bringen. Gleichzeitig können sie durch die physikalische Verflechtung mit ausgewählten Teilchen verbunden werden. «So können wir Verbundwerkstoffe herstellen, wobei wir Teilchen einbringen, die dem Myzel neue Eigenschaften verleihen – etwa eine höhere Festigkeit oder elektrische Leitfähigkeit.» So sind bereits zahlreiche pilzbasierte Materialien entstanden, darunter Schalldämmstoffe, Textilien und Verpackungen als Alternative zu üblichem Kunststoff.

Fotos: Science Photo Library/Keystone (2); Marie Accourd; Mycobaz; Stock; Muraguchi H. et al., Current Biology (Cell Press), 2011. Mit freundlicher Genehmigung der Autoren.



Halluzinogene gegen Angst

In der Behandlung psychischer Erkrankungen

Wenn der Mutterkornpilz Getreidearten wie Roggen befällt, bildet sich anstelle eines Korns ein schwarzvioletttes Sklerotium, das zu Boden fällt und im Frühling Fruchtkörper bildet. Diese produzieren Lysergsäure, aus der LSD – ein halluzinogenes Psychedelikum – hergestellt wird. Gemäss Jean-Luc Wolfender, Professor für pharmazeutische Wissenschaften der Universität Genf, ist die ökologische Funktion noch weitgehend ungeklärt. Es gebe jedoch verschiedene Hypothesen: «Die am besten belegte besagt, dass die toxische Verbindung den Pilz vor Mäusen schützt. Den kleinen Nagern bekommt Mutterkorn jedenfalls nicht gut.»

Beim Menschen führt die kontrollierte Verabreichung von LSD dagegen zu einem veränderten Bewusstseinszustand. Neben Erweiterung der Wahrnehmung kann es zu einer Art Auflösung des Ich-Bewusstseins kommen – ein Phänomen, das in der Psychiatrie für bestimmte Therapien genutzt wird. Auch die Dämpfung der Aktivität der Amygdala, einer Hirnregion, die an der Verarbeitung von Angst beteiligt ist, gilt als vielversprechend. Etwa als Ansatz für die Behandlung bestimmter Angststörungen und schwerer Depressionen.

Gute Versuchskaninchen

Ein Modellorganismus für die Wissenschaft

«Stammesgeschichtlich gesehen stehen Pilze den Tieren näher als den Pflanzen», weiss Markus Künzler, der an der ETH Zürich Myzelien erforscht. Diese genetische Verwandtschaft erklärt, weshalb Pilze über komplexe Mechanismen der Genregulation verfügen, die denjenigen der Menschen ähneln. Im Unterschied zu Wirbeltieren besitzen sie jedoch weder ein Gefäss- noch ein Nervensystem. Gerade weil sie einfach aufgebaute Organismen mit überraschend komplexen biologischen Mechanismen sind, haben sie sich zu wertvollen Modellorganismen für die Erforschung des Lebens entwickelt.

So wird etwa die Bäckerhefe *Saccharomyces cerevisiae* – ein einzelliger Pilz, der sich einfach und kostengünstig kultivieren lässt – häufig eingesetzt. «Sie ist ein sehr beliebter Modellorganismus in der Zellbiologie», sagt Künzler. «Ein grosser Teil des Wissens in Biologie wurde zunächst mit Hefe gewonnen, erst danach wurde mit Säugetierzellen weitergeforscht.» Die Bäckerhefe trug unter anderem zur Entdeckung der Mechanismen bei, die den Zellzyklus steuern. Diese Arbeiten wurden 2001 mit dem Nobelpreis ausgezeichnet und bilden bis heute eine wichtige Grundlage für das Verständnis menschlicher Krebserkrankungen.

Kluger Pflanzenwächter

Für nachhaltige Schädlingsbekämpfung

Die pilzfressenden Fadenwürmer sind nur etwa zwei Millimeter lang und besitzen an ihrem Kopf einen stechenden Mundapparat, mit dem sie die langen Myzelfäden anstechen und den Inhalt von Zellen aussaugen. Als Reaktion auf diesen Angriff bilden einige Pilzarten, darunter der von Markus Künzler an der ETH Zürich untersuchte Faltentintling, spezifische toxische Proteine. Diese Toxine verursachen bei den Fadenwürmern schwere Verdauungsstörungen und können sie töten. Das Abwehrsystem fasziniert den Biologen: «Der Pilz erkennt den Angriff und warnt jene Bereiche des Myzels, die noch nicht betroffen sind, damit sie vorsorglich mehr Toxine produzieren.»

Im Gegensatz zu langlebigen chemischen Wirkstoffen werden diese Proteine rasch abgebaut, deshalb könnten sie sich als biologisches Pflanzenschutzmittel nutzen lassen. Weil die Toxine empfindlich auf Umwelteinflüsse reagieren, ist die praktische Anwendung zwar noch anspruchsvoll, der Ansatz könnte aber einen wertvollen Beitrag zu einer nachhaltigen Landwirtschaft leisten.

Marion de Vevey ist freie Wissenschaftsjournalistin in Lausanne.





Auf der Plattform Truth Social sollen Fans von Taylor Swift für Donald Trump begeistert werden. Um solche von KI generierte Bilder bekämpfen zu können, braucht es ein Umdenken der Industrie.

Falsche Bilder, echte Schäden

Täuschend real wirkende sogenannte Deepfakes verbreiten sich rasant. Schweizer Forschende entwickeln Methoden, um ihre Herkunft nachzuweisen und Manipulationen sichtbar zu machen.

Text Klara Soukup

Mitte Mai 2026 verfolgen Millionen Menschen live auf den sozialen Medien, wie der Streamer «Finnyzy» mithilfe künstlicher Intelligenz einen mutmasslichen Sexualstraftäter entlarvt. Für den Chat mit dem Mann verwandelt er sich in Echtzeit in ein 14-jähriges Mädchen. Die Szene wirkt so authentisch, dass sie verstört. Deepfakes erreichen inzwischen eine Qualität, die selbst Fachleute herausfordert.

«Es ist ein endloses Katz-und-Maus-Spiel», sagt Touradj Ebrahimi von der EPFL. «Kaum entlarvt ein Detektionsprogramm eine Fälschung, finden die Algorithmen bereits Wege, die Erkennung zu umgehen.» Ebrahimi beschäftigt sich mit der Echtheit und der Rückverfolgbarkeit digitaler Medien.

«Um KI-generierte Bilder zu erkennen, gibt es grundsätzlich drei verschiedene Ansätze: Fälschungen anhand von Anomalien im Bildmaterial zu detektieren, mittels Faktencheck zu identifizieren oder echte Inhalte zu kennzeichnen.»

Sein Team entwickelt vor allem Detektoren. «Wir lassen zwei KIs gegeneinander antreten: die eine erzeugt Bilder, die andere soll diese künstlich generierten von echten unterscheiden», beschreibt Ebrahimi. Dieser Ansatz ist in Fachkreisen als Generative Adversarial Networks (GANs) bekannt. Die Strategie liefere vielversprechende Ergebnisse: Im Wettlauf der Intelligenzen lerne die Detektor-KI schnell, Fälschungen aufgrund kleinster Ungereimtheiten ausfindig zu machen.

Authentizitätsstempel für echte Bilder

Sébastien Marcel vom Forschungsinstitut Idiap in Martigny bestätigt das. «Solche Verifikationssysteme kommen bereits bei digitalen Identitätsprüfungen zum Einsatz – wie etwa beim Online-Eröffnen eines Bankkontos», sagt der KI-Experte. Er baut umfangreiche Datenbanken echter und künstlich erzeugter Bilder auf – das ist die Grundlage für solche Erkennungssysteme. Das Problem im Wett-

kampf der künstlichen Intelligenzen: Die Gegenseite nutzt dieselben Technologien. In immer kürzerer Zeit produzieren generative KIs immer bessere Fälschungen. «Detektoren werden immer im Rückstand sein», räumt Ebrahimi ein. Marcel ergänzt: «Die Entwicklung von Deepfakes beschleunigt sich so stark, dass ihre rechtzeitige Entlarvung immer schwieriger wird.» Idealerweise müsste ein Deepfake innert Sekunden erkannt werden, denn gesellschaftlicher Schaden entstehe meist bereits Minuten nach der Veröffentlichung, warnen die Experten. Daher gerät auch die klassische Faktenprüfung an ihre Grenzen: Sie kann mit der Geschwindigkeit viraler Falschbilder oft nicht Schritt halten.

Denn: Manipuliert werden inzwischen nicht nur Bilder selbst, sondern auch ihre Metadaten – also Informationen zu Ursprung und Bearbeitung. Forschende an der ETH Zürich verfolgen deshalb den umgekehrten Ansatz: die Kennzeichnung echter Inhalte. Sie entwickeln Sensorchips, die Bilder, Videos oder Audioaufnahmen im Moment ihrer Entstehung kryptografisch signieren. «Wir wollen die Technologie direkt in Kameras integrieren», sagt Fernando Cardes, der die Signatur mitentwickelt hat. So soll sich nachweisen lassen, ob ein Inhalt tatsächlich von einer Kamera stammt, wann er aufgenommen und ob er nachträglich manipuliert wurde.

Obwohl Deepfakes technisch erkennbar sind, bezweifeln die Forschenden, dass Plattformen und Nutzende solche Werkzeuge konsequent einsetzen werden. Mehr Hoffnung legen sie auf internationale Standards wie «JPEG Trust», den Touradj Ebrahimi als ISO-Gremium-Vorsitzender vorantreibt: Er bündelt Herkunft, Bearbeitung und Authentizität eines Bildes zu Vertrauensprofilen für Nutzende.

Der Ansatz ist mit den Spezifikationen der Coalition for Content Provenance and Authenticity kompatibel – einer weltweiten Allianz, die gemeinsame Standards zur Herkunftskennzeichnung schaffen will. Dazu gehören inzwischen Unternehmen wie Open-AI, Meta, Adobe und Google ebenso wie Kamerahersteller und Medienhäuser. Ob sich solche Systeme langfristig durchsetzen, bleibt allerdings offen. Denn technisch mag vieles möglich sein – ob diese Werkzeuge aber rechtzeitig und flächendeckend eingesetzt werden, bevor das Vertrauen in die digitalen Medien dauerhaft grossen Schaden genommen hat, ist eine andere Frage.

Klara Soukup ist Wissenschaftsjournalistin in Lausanne.

Chemie mit nur einem Atom

In Teilchenbeschleunigern werden noch nie gesehene chemische Elemente produziert. Bei den Experimenten, die etwa eine Sekunde dauern, geht es auch um internationalen Ruhm.

Text Hubert Filser

Er sucht die mysteriösesten, schwersten und fragilsten Atome, die es gibt – ganz am Ende des Periodensystems der Elemente. Mit der Nummer 118 steht dort derzeit Oganesson, wie Patrick Steinegger erklärt. «Es ist das seltenste Element auf der Erde», so der Chemiker am Paul-Scherrer-Institut (PSI) und an der ETH Zürich. Seit der Entdeckung vor 20 Jahren seien gerade einmal vier entsprechende Atome nachgewiesen worden. «Über dessen chemische Eigenschaften wissen wir eigentlich nichts.» Viele der Atome mit den höchsten Ordnungszahlen im Periodensystem – also mit vielen Protonen im Kern – verschwinden nach der Herstellung, ehe man sie untersuchen kann. Genau das wollen Forschende wie Steinegger ändern. Denn sie möchten erkunden, wie sich die kurzlebigen Atome verhalten. Passt etwa Oganesson überhaupt an seinen Platz im Periodensystem? Und ist es wirklich ein Edelgas wie Helium oder Radon, wie einige annehmen? Steinegger arbeitet an der Grenze des Messbaren. «Die Untersuchung solcher superschwerer Elemente ist die weltweit sensitivste analytische Methode», betont er. Es ist sozusagen Chemie mit nur einem Atom.

Zuerst müssen die Chemiker so ein Atom überhaupt erzeugen. Alle superschweren Elemente entstehen künstlich in Beschleunigeranlagen. Dort werden etwa Calciumionen auf dünne Folien mit beispielsweise Plutonium geschossen. Doch sie fusionieren nur selten. Je schwerer das Element, desto unwahrscheinlicher seine Entstehung – und desto schneller zerfällt es. Etwa hundert Forschende weltweit arbeiten in der Disziplin. Sie konzentrieren sich derzeit auf die Elemente 105 bis 118. Steinegger beschäftigt sich aktuell vor allem mit 113 – Nihonium. «Für unsere Experimente sollten die Atome etwa eine Sekunde bestehen», erklärt er. Da sich am PSI keine superschweren Elemente erzeugen lassen, packt er seine Detektoren jeweils in Kisten und fährt zu den wenigen Einrichtungen weltweit, die solche Elemente herstellen. Früher jahrelang ins russische Dubna, wo Oganesson 2006 entdeckt wurde. Heute eher nach Berkeley in Kalifornien, nach Tokio oder nach Lanzhou in China. «Wir nehmen jede Schraube mit», sagt er. «Jedes Land hat eigene Normen dafür.»

Zerfällt in weniger als einer Millisekunde

Sobald ein superschweres Atom entstanden ist, beginnt die eigentliche Chemie: Zunächst muss es von Nebenprodukten getrennt werden, dann in einem Gas abgebremst und schliesslich an einer Oberfläche aus Siliziumdioxid oder Gold vorbeigeleitet werden. «Das ist Präzisionsarbeit», so Steinegger. Registriert wird dann der Zerfall der superschweren Elemente. Aus der Temperatur, bei der sie sich auf der Oberfläche abscheiden, lässt sich die Bindungsenergie berechnen. Aus dieser wiederum kann der Chemiker Rückschlüsse ziehen, ob er beispielsweise ein Edelgas oder doch eine Metallbindung nachgewiesen



In Darmstadt wird ein neuer Teilchenbeschleuniger gebaut. In ihm sollen ab 2032 weitere schwere Elemente gesucht werden – und hoffentlich auch gefunden werden. Foto: Maximilian Mann / Laif / Keystone

hat. Allerdings zerfallen die drei schwersten bekannten Elemente bereits, bevor sie den Detektor eines Chemieexperiments erreichen. Oganesson etwa überlebt weniger als eine Millisekunde. Deshalb braucht es schnellere Ansätze. «Im Prinzip muss man für jedes Element ein eigenes Experiment bauen», erklärt Steinegger. Es sind viele Fragen offen. Oganesson sollte ein Edelgas sein. Theoretische Berechnungen deuten jedoch darauf hin, dass es wegen der hohen Kernladung deutlich reaktiver sein könnte als seine leichteren Verwandten. Möglicherweise ist es nicht einmal ein Gas.

Wie schwierig Vorhersagen sind, zeigt auch die berühmte «Insel der Stabilität». Seit Jahrzehnten möchten die Forschenden langlebige Elemente irgendwo zwischen 114 und 126 produzieren. «Wir sind an ihrem Ufer angekommen, wissen aber nicht, wie gross sie ist», sagt Christoph Düllmann vom Helmholtzzentrum für Schwerionenforschung in Darmstadt. Dieses will 2032 einen neuen Beschleuniger in Betrieb nehmen. «Ein neues Element zu finden, verspricht auch Aufmerksamkeit.» Das wiederum fördere Konkurrenz. Ihn fasziniere die Arbeit, weil man am Rand des Machbaren arbeite. Gibt es denn ein absolutes Limit für die Schwere eines Atoms? Oft werde Element 173 genannt. Für künftige Generationen bleibt also noch genügend Arbeit, meint er lachend.

Hubert Filser ist Wissenschaftsjournalist in München.



In kosmischen Weiten und grossen Simulationen

Ben Moore, geboren 1966 in Falstone in Nord-England, studierte Physik und promovierte an der Universität Durham. Nach Aufenthalt in den USA berief ihn die Universität Zürich 2002 **zunächst als Professor für theoretische Physik**, um eine Forschungsgruppe für Kosmologie aufzubauen. Mit seinem Team entwickelte er einen **besonders leistungsfähigen Computer für numerische Simulationen**. Moore hat zwei erwachsene Kinder und wohnt in Graubünden – «genau in der Mitte des Kantons».

Der in die Sterne guckt

Astrophysiker Ben Moore bringt sein Wissen mit Filmen, Büchern und Shows unter die Menschen. Und würzt seine Botschaften mit britischem Humor. Treffen mit einem Mann, der die Entstehung des Universums auf einen Tag schrumpfen kann.

Text Susanne Wenger Foto Désirée Good

Das Universum ist 13,8 Milliarden Jahre alt – eine Zahl, die unsere Vorstellungskraft übersteigt. Deshalb steht Ben Moore in einer Regennacht vor einem Glockenturm in Zürich. Es schlägt Mitternacht – Urknall. «Raum, Materie und Energie erscheinen», sagt Moore. «Die Zeit beginnt, das Universum explodiert ins Dasein.» Zwanzig Minuten nach Mitternacht leuchtet der erste Stern auf. Moore fährt durch die nächtliche Stadt. Der Tag schreitet voran, weitere galaktische Ereignisse folgen. Gegen 16 Uhr erscheint die Sonne, kurz darauf Erde und Mond.

Die Geburt unseres Sonnensystems feiert Moore mit einem Cocktail an der Bar. Spätabends kehrt er zum Turm zurück, um zu zeigen, dass der Homo sapiens erst eine Sekunde vor Mitternacht auftaucht. In einem 15-minütigen Film des Kunstmuseums Rietberg in Zürich sind die 13,8 Milliarden Jahre in einen 24-Stunden-Tag gepackt. Das Video von 2015 erreichte auf Youtube bisher fast 20 000 Aufrufe.

Moore findet immer neue Wege, sein Fach einem breiten Publikum nahezubringen. In seinem 2022 erschienenen Bestseller «Sternenstaub» erzählt er die Geschichte des Universums anhand von 42 Persönlichkeiten, die für ihre bahnbrechenden Entdeckungen nie einen Nobelpreis erhielten. Er würdigt etwa den antiken Denker Eratosthenes, der bewies, dass die Erde rund ist, und die lange übersehene US-Astronomin Vera Rubin (1928–2016), die entscheidende Hinweise auf die Existenz dunkler Materie lieferte.

Wissenschaftliche Erkenntnisse sollen stärker in Gesellschaft und Politik einfließen, Forschende offen kommunizieren und Vertrauen schaffen – so die immer wieder geäusserten Appelle. Moore, Professor für Astrophysik an der Universität Zürich, setzt das seit über zwanzig Jahren um. Er veröffentlichte fünf Bücher, schrieb Kolumnen für das Magazin des Tages-Anzeigers und gab zahllose Interviews. Im Zürcher Kulturhaus Kosmos führte er als «Popstar der Astrophysik» Wissenschaftsshows durch.

Doch Moore verbindet Unterhaltung stets mit Substanz. «Dahinter steckt viel Arbeit – neben meinem Tagesgeschäft als Professor», sagt der 60-Jährige in seinem kleinen Büro. Auf einer Wandtafel stehen Formeln, gegenüber prangt das Foto eines Sternennebels. Bei seiner Wissenschaftskommunikation will er sich verständlich ausdrücken, ohne die Präzision zu verlieren. Unwissen gibt er zu, lieber setzt er auf Humor als auf Belehrungen: «Als Brite bin ich da wohl im Vorteil.»

In Fachkreisen begegnet ihm allerdings mitunter Skepsis gegenüber Populärwissenschaft. «Das hat mir bei Förderanträgen sicher schon geschadet», sagt Moore. Er verweist auf den wissenschaftshistorisch diskutierten sogenannten Sagan-Effekt, wonach öffentlich sichtbare Forschende von Teilen der Fachwelt weniger ernst genommen werden. Wie der US-Astronom Carl Sagan, der eine erfolgreiche Wissenschaftsserie fürs Fernsehen produzierte und Bestseller schrieb. 1991, fünf Jahre vor seinem Tod, lehnte die National Academy of Sciences seine Ehrenmitgliedschaft ab. «Dies trotz ausgewiesener Forschungsleistungen», betont Moore. In «Sternenstaub» widmet er Sagan ein eigenes Kapitel.

Was motiviert Moore dazu, seine Erkenntnisse dennoch zu popularisieren? «Wissen ist das wichtigste Gut unserer Zivilisation», antwortet er. Er will der Allgemeinheit etwas zurückgeben, schliesslich ermögliche ihm sein von Steuergeldern finanzierter Lohn, über die Entstehung des Universums und der Sterne und Planeten in unserer Milchstrasse nachzudenken. Ausserdem habe er gemerkt, wie viel Freude es ihm bereite, Fragen zu beantworten.

Sein Vater, ein Förster in Nordengland, entfachte Moores Wissensdurst. «Meine Eltern hatten nie die Chance zu studieren», erzählt er. Doch der Vater interessierte sich für Natur und Weltall, las Bücher über Quantenmechanik. Gemeinsam führten sie auf dem Estrich das Doppelspalt-Experiment durch, das zeigt, dass Licht sich wie eine Welle verhalten kann – ein staunenswertes Phänomen. Heute könnte der Sohn einige Fragen des Vaters beantworten, allerdings «nicht alle».

Auf Jagd nach dunkler Materie

Moore erforscht unter anderem die dunkle Materie. Sie ist nicht sichtbar, nur physikalische Gesetze belegen ihre Existenz. «Wir verstehen besser, wie sich Galaxien bilden – doch woraus die dunkle Materie besteht, bleibt ein Rätsel.» Ab 2030 könnte sich das ändern. Die Europäische Weltraumagentur Esa will mit dem Teleskop Arrakis in den Randbereichen – den Halos – von mindestens 80 Galaxien nach Spuren dunkler Materie suchen. Schweizer Hochschulen beteiligen sich an der Mission, Moore leitet das nationale Wissenschaftsteam.

Das Projekt findet er «cool», auf die Daten ist er gespannt, auch weil Simulationsberechnungen von ihm überprüft werden. Nach der grössten Herausforderung beim Erforschen des Weltalls gefragt, antwortet er bestimmt: «Fördermittel zu bekommen.» Wir kennen erst einen

winzigen Teil des Universums, sagt er. Als junger Forscher glaubte er, die Geheimnisse des Kosmos lösen zu können. Heute sei er demütiger. Grundlegende Fragen würden vielleicht erst in tausend Jahren geklärt sein: «Doch jeder kleine Beitrag inspiriert jüngere Forschende, ihrer Neugier zu folgen.»

Moores öffentliche Auftritte rufen unterschiedliche Reaktionen hervor. Gläubige schicken ihm Bibeln, Verschwörungstheoretiker werfen ihm vor, Dinge zu verschweigen. Die meisten Rückmeldungen sind jedoch positiv und kommen von Menschen, die sich für Wis-

senschaft interessieren. Moore erzählt von einer berührenden Begegnung. Ein an Krebs erkrankter Leser rief ihn an und bat um ein Treffen. «Ich fuhr zu ihm, wir unterhielten uns, und eine Woche später verstarb er.»

Woher kommen wir, wohin gehen wir? Diese Fragen bewegen nicht nur den Astrophysiker. Moore rechnet vor, dass die Sonne in sieben Milliarden Jahren die Erde verschlingen wird: «Die Menschheit ist nur durch Zufall hier und wird – im Massstab des Universums – in einem Wimpernschlag verschwunden sein.» Dann blitzt der britische Humor auf, mit dem der Wissenschaftler gelassen auf den Weltuntergang blickt: «Das Leben ist völlig sinnlos», sagt Moore, «also geniessen wir es und machen das Beste daraus.»

Zu diesem Besten gehört für ihn die Musik. Unter dem Namen «Professor Moore» veröffentlichte er elektronische Stücke. Aktuell nimmt er ein Album mit spanischer Gitarre auf. Die Klänge helfen ihm, sein Gehirn zu entspannen, sagt er. Nachdem er lange Zeit fast nur noch am Computer arbeitete, blickt er seit einigen Jahren gerne wieder durch ein Teleskop – an einem einsamen Ort in den Bündner Bergen oder in der Wüste Namibias. «In diesen Momenten sehe ich das Gleiche wie alle anderen: endlose Sterne, die überwältigende Schönheit des Universums.»

Susanne Wenger ist selbstständige Journalistin in Bern.

«Das Leben ist völlig sinnlos. Also geniessen wir es und machen das Beste daraus.»

Ben Moore

Expertise ist ein Kompass in stürmischen Zeiten

Ein US-Bundesrichter musste sich kürzlich mit einer Frage befassen, die für Demokratien zentral ist: Was ist ein Experte oder eine Expertin? Indem er die von der Administration Trump initiierte Impfreform aussetzte, erinnerte er an eine Selbstverständlichkeit, die manchmal zu

vergessen gehen scheint: Expertise lässt sich nicht verordnen. Mit seinem Urteil bekräftigte Richter Brian Murphy einen einfachen Grundsatz: Wissenschaftsbasierte staatliche Politik ergibt sich nicht allein aus den festgelegten Zielen, sondern auch aus den Verfahren, die ihr vorausgehen.

Dass kompetente Mitglieder eines Gremiums ersetzt werden durch andere, die ihre Wahl in erster Linie den richtigen Überzeugungen verdanken, steht für eine bedenkliche Entwicklung: die «Expertise à la carte». Der Richter erinnerte daran, dass Fachwissen auf präzisen Kriterien beruht: Leistungsausweis, transparente Auswahl, Beratung im Kollegium. Ohne diese Garantien sprechen wir nicht von Wissenschaft, sondern von Meinungen.

Auch das Argument, wonach sich ein Politiker über diese Anforderungen hinwegsetzen kann, wenn er demokratisch legitimiert ist, passt nicht. Staatliche Entscheidungen dürfen nicht willkürlich sein, selbst dann nicht, wenn eine gewählte Behörde sie trifft. Sie müssen rational begründbar sein, auf Grundlage gesicherter Erkenntnisse.

In den sozialen Medien und gewissen Debatten können sich alle Stimmen Gehör verschaffen. Doch wie der Richter implizit feststellte, bedeutet Pluralismus nicht, dass alle Standpunkte richtig sind: Erforderlich ist vielmehr eine strukturierte Debatte in einer kompetenten Gesellschaft. Diese Einsicht ist nicht nur für die USA wertvoll. In Europa und der Schweiz, wo die direkte Demokratie den Bürgerinnen und Bürgern eine besondere Verantwortung auferlegt, entscheidet die Qualität der Expertise auch über die Qualität der öffentlichen Debatte. Ohne verlässliche Orientierungspunkte drohen Desinformation und Willkür.

Wissenschaft ist nicht die absolute Wahrheit, sondern ein anspruchsvolles Verfahren, mit dem sich die Gesellschaft der Wahrheit annähert. Das Recht schützt in diesem Fall die Verfahren, die langsam und unvollkommen, aber robust sind. Deshalb gilt es, nicht nur die Wissenschaft zu verteidigen, sondern auch den institutionellen Rahmen, der sie erst ermöglicht. Andernfalls verschwindet nicht nur die Expertise, sondern auch die Fähigkeit der Gesellschaft, aufgeklärt zu entscheiden. Ein Kompass in stürmischen Zeiten mit geopolitischen Krisen.



Yves Flückiger ist
Präsident des
Verbunds der Akade-
mien der Wissen-
schaften Schweiz a+.

Foto: Annette Boutellier

Digitaler Wandel gelingt nur gemeinsam und fair



Foto: Sydney Bourne / Connect Images / Keystone

Das Nationale Forschungsprogramm «Digitale Transformation» (NFP 77) untersuchte während fünf Jahren den digitalen Wandel in Bildung, Arbeitsmarkt und Demokratie. Die zentrale Erkenntnis: Die Veränderung ist kein rein technologischer Prozess, sondern eine gemeinsame Aufgabe von Politik, Wirtschaft und Gesellschaft. Nur wenn sie zusammenarbeiten, kann die Schweiz die Chancen nutzen und die Risiken begrenzen. Dafür muss sie stetig in digitale Bildung investieren, die Bürgerbeteiligung fördern und die Anwendung digitaler Lösungen in demokratischen Prozessen fair regeln. Der Synthesebericht ist abrufbar unter: nfp-digitale-transformation.ch

Regeln für KI-Nutzung bei Gutachten

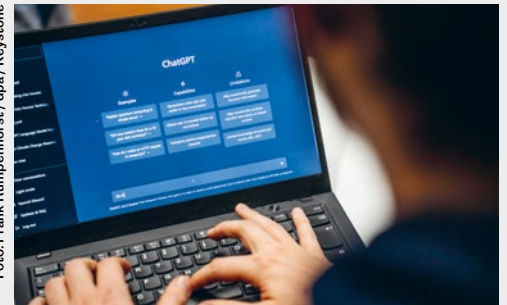


Foto: Frank Rumpenhorst / dpa / Keystone

Im Auftrag des SNF beurteilen internationale Expertinnen und Experten die Gesuche von Forschenden. Der SNF erlaubt den Einsatz von künstlicher Intelligenz (KI) bei den Gutachten ausschliesslich als Unterstützung. Die Gutachtenden tragen die volle Verantwortung und müssen vertrauliche Gesuchsdaten streng schützen. Eingesetzte KI-Programme dürfen weder Informationen speichern noch weitergeben. Unverändert bleibt: Mindestens zwei unabhängige Gutachten und ein Expertengremium des SNF gewährleisten weiterhin faire und fundierte Beurteilungen der Gesuche.

Europäische Open-Access-Plattform auch für Forschende in der Schweiz

Der SNF beteiligt sich neu an Open Research Europe. Ab Oktober 2026 können dort alle Forschenden in der Schweiz ihre wissenschaftlichen Artikel kostenlos publizieren. Die Inhalte sind frei zugänglich (Open Access). Ein Konsortium von 15 Organisationen aus elf Ländern, darunter der SNF, legt die Strategie der Plattform fest. Betrieben wird sie vom Cern in Genf. «Für die hiesige Wissenschaft bedeutet dies einen Meilenstein», so Torsten Schwede, Präsident des SNF-Forschungsrats. Finanziert wird Open Research Europe von den beteiligten Organisationen und von der EU-Kommission. <https://ore.eu>

Junge Talente der Naturwissenschaften mit Prix Schläfli ausgezeichnet



Der Prix Schläfli 2026 der Akademie der Naturwissenschaften Schweiz (SCNAT) geht an vier junge Forschende. Andrea Weibel (Astronomie, Universität Genf) hat neue Erkenntnisse gewonnen, wie frühe Galaxien entstanden sind. Auf überraschende Jagdstrategien von Bakterien ist Astrid Stubbuch (Biologie, Eawag) gestossen. Julian Rogger (Geowissenschaften, ETH Zürich) ist der Frage nachgegangen, wie die Vegetation zur Regulierung des Klimas beiträgt. Und Valeriia Hutskalova (Chemie, Universität Basel) zeigt neue Methoden, mit denen sich stabile Molekülringe gezielt umstrukturieren lassen. Der Preis wird seit 1866 vergeben. scnat.ch/de/awards/schlaefli

Ingrid Kissling-Näf präsidiert Science et Cité



Seit dem 1. September 2026 ist die Bildungs- und Wissenschaftsexpertin Ingrid Kissling-Näf Präsidentin von Science et Cité, dem nationalen Kompetenzzentrum für den Dialog zwischen Wissenschaft und Gesellschaft. Sie folgt auf Nicola Forster, der die strategische Leitung der Stiftung seit 2019 innehatte. Der Stiftungsrat hat Ingrid Kissling-Näf nach einer öffentlichen Ausschreibung gewählt. Von 2018 bis 2026 war sie die Direktorin des Departements Wirtschaft der Berner Fachhochschule.

Nachhaltiger reisen



Der SNF hat sein Reglement für Reisekosten angepasst. Er ruft von ihm geförderte Forschende dazu auf, weniger zu reisen und ihre Ausflüge zu bündeln. Zudem empfiehlt er, klimafreundlichere Verkehrsmittel wie beispielsweise den Zug zu nutzen. Die damit verbundenen Mehrkosten werden übernommen. Diese Massnahme ist Teil einer umfassenden Strategie des SNF zugunsten der nachhaltigen Entwicklung: Sie steht im Einklang mit den Bemühungen der Schweizer Hochschulen in diesem Bereich.

Zwei neue Mitglieder im Stiftungsrat

Mit der Wahl von Anja Wyden Guelpa und Frédéric Herman hat der Stiftungsrat des SNF seine strategische Ausrichtung gestärkt und sein fachliches Profil erweitert. Die beiden neuen Mitglieder haben ihr Amt im Sommer 2026 für vier Jahre angetreten. Sie bringen komplementäre Perspektiven aus Wissenschaft, Hochschulführung, öffentlicher Verwaltung und Innovationspraxis ein. Der Stiftungsrat legt die langfristige Ausrichtung fest und stellt sicher, dass der SNF seinen Förderauftrag wirkungsvoll erfüllt.

So wenige Tiere wie möglich



Etwa zehn Prozent der vom SNF geförderten Projekte umfassen Tierversuche. Der SNF hat nun seine Richtlinien für die Forschung mit Tieren aktualisiert, basierend auf den neusten internationalen Standards. Er insistiert, dass genauestens abgeklärt wird, ob die geplanten Experimente tatsächlich notwendig sind. Ihre Zahl will er auf ein Minimum senken. Der Entscheid, ob ein Versuch durchgeführt werden darf, liegt weiterhin bei den kantonalen Veterinärämtern. Umfassende Informationen zum Thema findet man auf der Website des SNF.

Junge Akademie hat neue Gesichter

Die Junge Akademie Schweiz hat sechs neue Mitglieder aufgenommen: Adina Arth (Wirtschaft und Biodiversität, ZHAW/HSG), Rodrigo Gacel Arzate Mejia (Neuroepigenetik, ETH / Universität Zürich), Vanja Djinlev (Energieforschung, Empa), Anne Lüscher (DNA-Nano-/Biotechnologie, arcoris bio), Simone Pengue (Wissenschaftsjournalismus, RSI) und Emily Louisa Smith (Anglistik, Universität Genf). Sie engagieren sich während fünf Jahren an der Schnittstelle von Wissenschaft, Gesellschaft und Politik. go.jungeakademieschweiz.ch/neue-mitglieder-2026

Horizonte 149, S. 14 bis 27:
«Fokus: Demokratie auf Probe»

Blosse Zufallsmehrheiten

Wir sollten endlich aufhören, uns selbst etwas vorzumachen: Ein Abstimmungsergebnis von 51 zu 49 Prozent ist kein Volksentscheid, sondern ein Zufallsergebnis. Wer daraus einen «klaren Auftrag» konstruiert, betreibt nicht Demokratie, sondern Zahlenakrobatik. Eine Bevölkerung, die in zwei Hälften zerfällt, hat keinen gemeinsamen Willen. Sie ringt um Orientierung. Mit solchen Zufallsmehrheiten tiefgreifende Richtungswechsel durchzudrücken, ist formal zwar korrekt, politisch aber brandgefährlich. Wer die Verfassung umbauen oder das Land auf neue Pfade schicken will, soll dafür eine echte Mehrheit gewinnen. Ein qualifiziertes Mehr von mindestens 53 Prozent würde Zustimmung von Zufall trennen. Alles andere spielt mit der Glaubwürdigkeit unserer politischen Kultur.

Rudolf Wartmann, Publizist, Wettingen

Horizonte 149, S. 22:
«Lauter blinde Flecken»

Zum Stimmrecht gehören Verantwortung und Pflichten

Ich habe mich über den Text geärgert. Der Autor macht keinen Unterschied zwischen einer Wahldemokratie und einer direkten Demokratie. Wahlen und Abstimmungen über Sachgeschäfte unterscheiden sich nämlich profoundly. Für das Stimmrecht in einer direkten Demokratie sollte jeder und jede, der oder die abstimmen kann, eine Landessprache verstehen und sprechen, über politische und soziale Institutionen Bescheid wissen und Kenntnisse in Finanzierungsfragen und deren Regeln haben. Auch eine allzu grosse Mobilität schadet der direkten Demokratie. Abstimmen über Finanzgeschäfte sollten nur jene, die dann auch die Folgen der Entscheide mittragen. Jekami ist eine kindliche Wunschfantasie, mit der die Menschen ihrer Verantwortung und ihrer Pflicht enttoben werden. Das kommt schief heraus!

Verena Tobler Linder, Beraterin für interkulturelle Integration, Bern

Horizonte 149, S. 6:
«Wissenschaft ist auch nur ein Job»

Wer in der Forschung arbeitet, sollte dankbar sein

«Wissenschaft ist auch nur ein Job.» Und: «Stress ist kein Spass! Er vermindert die kognitive Leistungsfähigkeit und die Kreativität.» Das tönt negativ, ernüchternd. Dabei kann Stress auch Ansporn sein, um etwas aufzubauen. In der Wissenschaft zu arbeiten, ist eine Chance, die nur wenigen gegeben wird. Natürlich soll daneben auch

Freizeit bleiben. Doch es ergibt oft Sinn, auch neben der Arbeitszeit über die Arbeit nachzudenken. Wer dies nur als Muss sieht, hätte wohl mehr Freude in einem reglementierten administrativen Job.

In die Forschung fliessen Steuergelder. Es gibt kein Muss, mitzumachen. Die Personen, die diese Gelegenheit haben, sollten dankbar sein und sich dafür einsetzen. Es ist Zeit, aufzuwachen. Die Schweiz braucht Kreativität, Innovation. Mit dem Geniessen von Freizeit und Ferien wird Europa nicht überleben.

Tony von Planta, Physiker, Basel

Schreiben Sie uns Ihre Meinung

Sie möchten auf einen Artikel reagieren? Wir freuen uns über Ihren Kommentar auf Twitter @horizonte_de oder auf Facebook @horizontemagazine sowie Ihre Mail an redaktion@horizonte-magazin.ch – Leserbriefe bis spätestens am 30. September 2026.

Wissenschaft schafft Argumente. Empfehlen Sie Horizonte weiter!

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

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

Hier abonnieren Sie die Printausgabe:

horizonte-magazin.ch/abo



Horizonte
Das Schweizer Forschungsmagazin erscheint viermal jährlich auf Deutsch und Französisch. Die Online-Ausgabe erscheint auch auf Englisch. 39. Jahrgang, Nr. 150, September 2026.

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
Judith Hochstrasser (*jho*),
Co-Leitung
Florian Fisch (*ff*),
Co-Leitung
Astrid Tomczak-Plewka (*ato*)
Sophie Rivara (*sr*)
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. Aktuell sind fast 6200 Projekte im Gang, an denen über 23 000 Forschende beteiligt sind.

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.

Druck und Litho
Stämpfli AG, Bern/Zürich
klimaneutral gedruckt,
myclimate.org

Papier: Munkel Kristall
Smooth Brilliant White,
Magno Star

Typografie: Caslon Doric,
Sole Serif

Auflage
28 100 deutsch,
13 000 französisch

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

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».

Die Texte in Horizonte sind nach journalistischen Standards geschrieben. Künstliche Intelligenz kann bei bestimmten Arbeitsschritten verwendet werden (z.B. Recherchehilfe, Transkription), die Autorinnen und Autoren verfassen die Texte aber selbst und bürgen für den Inhalt.

Soll die Schweiz ihren Technologiesektor stärker schützen?

NEIN Schutz ist ein zweischneidiges Schwert. Kritische Infrastrukturen zu sichern, ist eine staatliche Kernaufgabe. Geht es jedoch darum, eine Branche zu stützen, sind die Grenzen zum Protektionismus rasch überschritten. Der Chef des Schweizer Mail-Dienstes Proton, Andy Yen, forderte kürzlich, der Bund solle einheimische Anbieter im Bereich digitaler Technologien bevorzugen. Damit liesse sich die Souveränität stärken. Doch ob diese Form von Heimatschutz mehr Sicherheit schafft, ist aus drei Gründen fraglich.

Erstens entsteht Resilienz nicht durch Abschottung, sondern durch Diversifizierung. Die Schweiz ist nicht widerstandsfähig, weil sie alles selbst macht, sondern weil sie Ausfälle, Lieferengpässe oder politische Risiken durch Alternativen auffangen kann. Wer aus politischen Gründen auf wenige einheimische Anbieter setzt, schafft eine ungesunde Abhängigkeit von wenigen Firmen im Inland.

Zweitens schwächt dies den Innovationsdruck: Unternehmen werden nicht besser, wenn man ihnen Konkurrenz vom Leib hält, sondern wenn sie sich immer wieder gegen die besten globalen Anbieter behaupten müssen. Zudem besteht das Risiko, dass Schweizer Firmen oder die Verwaltung am Ende teurere oder technisch weniger ausgereifte Lösungen nutzen müssten.

Drittens setzt sich die Schweiz international seit Jahren für offene Märkte und den Abbau von protektionistischen Massnahmen ein. Benachteiligt sie ausländische Anbieter, setzt sie ihre Reputation aufs Spiel und muss mit Gegenmassnahmen rechnen. Der Zugang zu

ausländischen Märkten wird gefährdet. Die richtige Antwort auf eine Welt, in der sich die Länder zunehmend abschotten, ist deshalb nicht die Flucht in Protektionismus – im Gegenteil. Der Staat muss stattdessen mit weiteren Ländern Freihandelsabkommen abschliessen, um die Bezugsquellen zu diversifizieren, neue Technologien nicht vorschnell mit Regeln einengen und die Grundlagenforschung in Mint- und Life-Science-Fächern stärken, weil daraus Start-ups entstehen. Offenheit und Innovation: Das macht die Schweiz resilient.

JA Für die Schweiz als Handelsnation ist es zwar un-
abhängig, dass sie die Regeln der Welthandelsorganisation (WTO) respektiert. Diese lassen aber zu, dass souveräne Staaten abwägen, ob es Gründe gibt, die im Einzelfall gegen einen Import sprechen. Protektionismus um seiner selbst willen, also schlicht um einen Wirtschaftszweig zu schützen, ist unter dem WTO-Recht nicht legitim – Umweltschutz, Tierwohl, öffentliche Sicherheit oder öffentliche Moral hingegen können Gründe für Einschränkungen sein.

Diese Schutzziele sollten nun in den Vordergrund treten, wenn es um den am schnellsten wachsenden Handelszweig geht: Dienstleistungen rund um digitale Technologien. Staatliche Stellen kaufen diese in grossem Mass ein. Das kann Effizienzgewinne bringen – birgt aber Gefahren. Die erste betrifft die Grundrechte: Kann die Schweiz die Daten ihrer Bürgerinnen und Bürger schützen, wenn der Staat, aus dem die Technologien für deren Bearbeitung kommen, gesetzlich vorsieht, dass er auf diese Daten zurückgreifen kann?

Eine weitere Gefahr sind die ausufernden Kosten: So muss der Staat eigentlich wirtschaftlich handeln, ist aber wehrlos gegenüber stetig steigenden Lizenzgebühren. Schliesslich führt die Abhängigkeit von wenigen Anbietern zu einem Klumpenrisiko. Cyberangriffe sind dabei nur ein Szenario, der Anbieter könnte der Schweiz auch selbst «den Stecker ziehen». Das verträgt sich zudem schlecht mit dem Grundgedanken der Demokratie, demgemäss der Staat handlungsfähig und seinen Bürgern gegenüber rechenschaftspflichtig und responsiv bleiben soll.

Die Lösung: Die von den Big-Tech-Firmen vorgegebenen engen Pfade durch bewussten Richtungswechsel verlassen. Und digitale Souveränität zurückgewinnen. Nicht durch puren Protektionismus und Abschottung. Nicht durch teure Innovationsprogramme oder Subventionen. Sondern durch Nutzung der gesetzlichen Spielräume für legitime Schutzziele. Dazu gehören strategische IT-Beschaffungen. Mit ihnen kann die Schweiz die Handlungsfähigkeit zurückgewinnen, um die Sicherheit und die Grundrechte ihrer Bürgerinnen zu garantieren.



Foto: ZVG

«Strategische IT-Beschaffungen gehören zu den legitimen Schutzziele, mit denen die Schweiz Handlungsfähigkeit zurückgewinnen kann.»

Rika Koch ist Professorin für öffentliches Beschaffungsrecht an der Berner Fachhochschule.



Foto: ZVG

«Unternehmen werden nicht besser, wenn man ihnen Konkurrenz vom Leib hält, sondern wenn sie sich immer wieder gegen die besten globalen Anbieter behaupten müssen.»

Lukas Schmid ist Senior Fellow bei Avenir Suisse, wo er sich mit Innovationspolitik sowie Fragen zur Wettbewerbsfähigkeit auseinandersetzt.

«Viele Menschen
sehnen sich danach,
Dinge zu verstehen,
die jenseits ihres
Alltags liegen. Es liegt
an uns Forschenden,
dieser Neugier
in adäquater Weise
zu begegnen.»