

Horizonte

Das Schweizer Forschungsmagazin

**Perfekten Tourismus,
bitte schön!** Seite 14

140 März 2024



Auch ich bin beim Reisen ein Trampel



Florian Fisch
Co-Redaktionsleiter
von Horizonte

Wenn ich mich beim Berner Zytglogge-Turm durch die Mensentraube zwängen muss, dann – und dafür schäme ich mich – denke ich manchmal: «Tourists go home!» Wobei die Leute in Barcelona oder Venedig im Gegensatz zu mir wirklich nachvollziehbare Gründe für diesen Slogan haben. Es ist ein Fluch, denn wir Reisenden zerstören genau das, was wir erleben wollen: die Authentizität der einheimischen Kultur und die unberührte Natur. Unser Fokus zeigt dieses Dilemma, das 1850 schon der englische Schriftsteller John Ruskin beklagte. Die vielen Besucher verunstalteten die Alpen. Und heute setzt sich die Zerstörung fort: Die Anreise in die Skigebiete trägt selbst dazu bei, dass dort wegen der Erderwärmung immer weniger Schnee liegt.

Ich kam mir als Student besonders erhaben vor, als ich im Jahr 2000 ein Dorf im mexikanischen Urwald noch besuchen konnte, bevor dort bald mit der neuen Strasse die Welle der gewöhnlichen Touristinnen reinschwappen würde. Heute ist mir klar: Ich war ja gerade der Trampel, der mit seinem Drang nach einem aussergewöhnlichen Erlebnis an der ersten Spur mitgearbeitet hat, die später zu den ausgetretenen Pfaden führen würde, die ich mit allen Mitteln zu vermeiden suchte. Und wäre ich mehr den auf Massenandrang eingestellten Routen gefolgt, hätte ich den Einheimischen mehr Kontrolle darüber gegeben, was sie wirklich von sich preisgeben wollen.

Eine Destination mit 3D-Video für VR-Brille zu besuchen, wie ein Projekt in unserem Fokus vorschlägt, ist auch kein echter Ersatz für eine Reise. Vielleicht sollte ich besser Erlebnisse anderer Art suchen: Sindhu Gnanasambandan vom Podcast Radiolab wollte in einem Selbstexperiment die subjektiv erlebte Zeit verlängern, indem sie sich konstant immer neuen Eindrücken aussetzte. Sie übernachtete eine Woche lang jeden Tag an einem anderen Ort, um mit anderen Menschen etwas zu unternehmen. Es war tatsächlich eine gefühlt lange und intensive Zeit für die Reporterin. Und am Ende war sie völlig erschöpft, ihre Beziehung ging in Brüche. Trotzdem zeigt ihr Beispiel: Horizont erweiternde Erlebnisse kann man auch auf nachhaltige Weise sammeln.



Fokus: Zum Tourismus der Zukunft

16 Gespräch über Philosophisches
Warum wir das Reisen brauchen

20 Massen in Europas Städten
Wenn die Gäste zu viel werden

22 Vorbild Ardez im Engadin
Ein kleines Bergdorf leistet
Widerstand, indem es bewahrt

25 Fassade Nachhaltigkeit
Selbst Nischenangebote
ziehen noch mehr Leute an

26 Digitale Spielereien für den Urlaub
Nun kommen Robotaxi und Co.

Ob am Genfersee in Montreux (links) oder vor dem
Panorama bei Grindelwald (Titelseite): Touristinnen und
Touristen sind selbst Teil der Aussicht geworden.

Fotos: Simon Roberts

Fotos: Christian Grund, Vera Hartmann

4 Im Bild
Wo wie wild fotografiert wird

6 Aus der Wissenschaftspolitik
Von integrierender US-Forschung,
völkerverbindender Lehre und
viel gelobter Resilienz

10 Aus der Forschung
Wie Steinhäuser geschüttelt,
Antibiotika besteuert und
Krankheiten erkannt werden

13 So funktioniert's
Die VR-Brille als Multitalent

28 Reportage
Runter in die Abwasserkanäle!



32 Nahostkonflikt tangiert Forschung
Zwei Institutsleiter diskutieren
bei einem persönlichen Austausch
über ihre Betroffenheit

34 Geburtsstunde der Mehrzeller
So hat die allererste Fauna
der Erdgeschichte ausgesehen

36 Porträt
Edy Portmann hat eine
Mission: Menschlichkeit für
Algorithmen

38 Karriere in der Akademie
Bis zur Professur schaffen es
nur die wenigsten – wann und
warum die Leute abspringen

42 Ozeanische Umwälzpumpe
Wie die Klimaerwärmung die
Strömungssysteme im Atlantik
ausbremst

44 Die Spatzenflüsterin
Suzann-Viola Renninger
über Tierversuche



46 Für Trump, weil gegen Clinton
Bei Wahlen gewinnt die Ablehnung

47 Unsere Lesendenumfrage
Die wichtigsten Resultate in Kürze

48 SNF und Akademien direkt
50 Rückmeldungen/Impressum

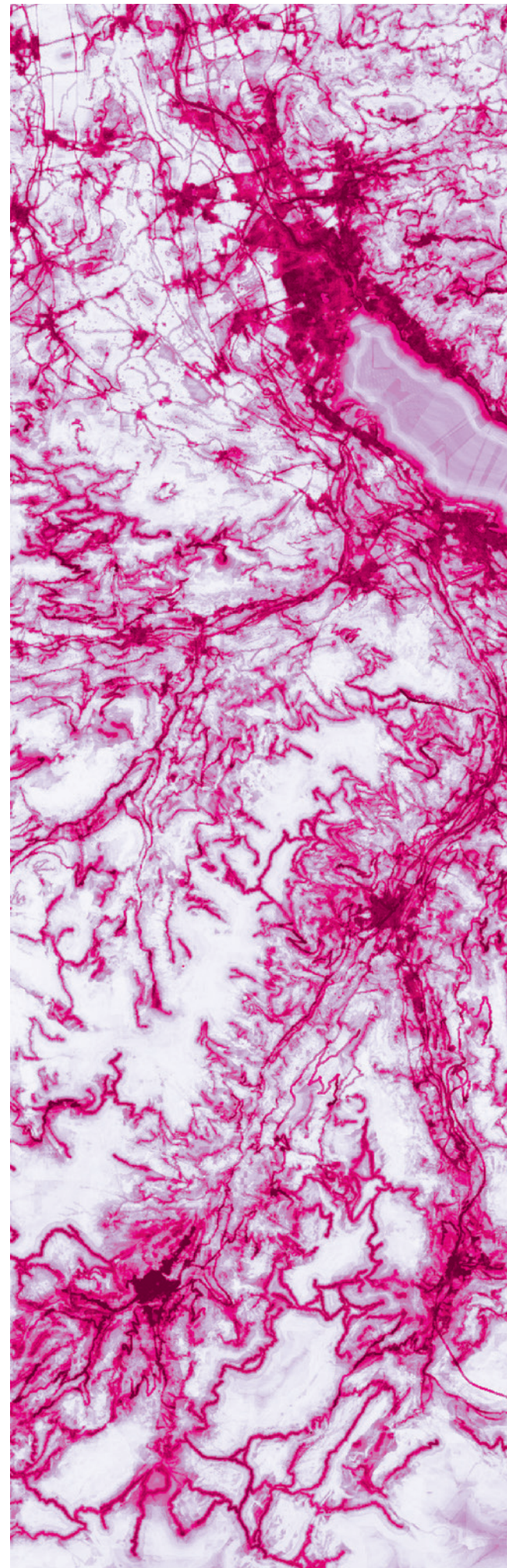
51 Debatte
Gehen Aktivismus und
Wissenschaft zusammen?

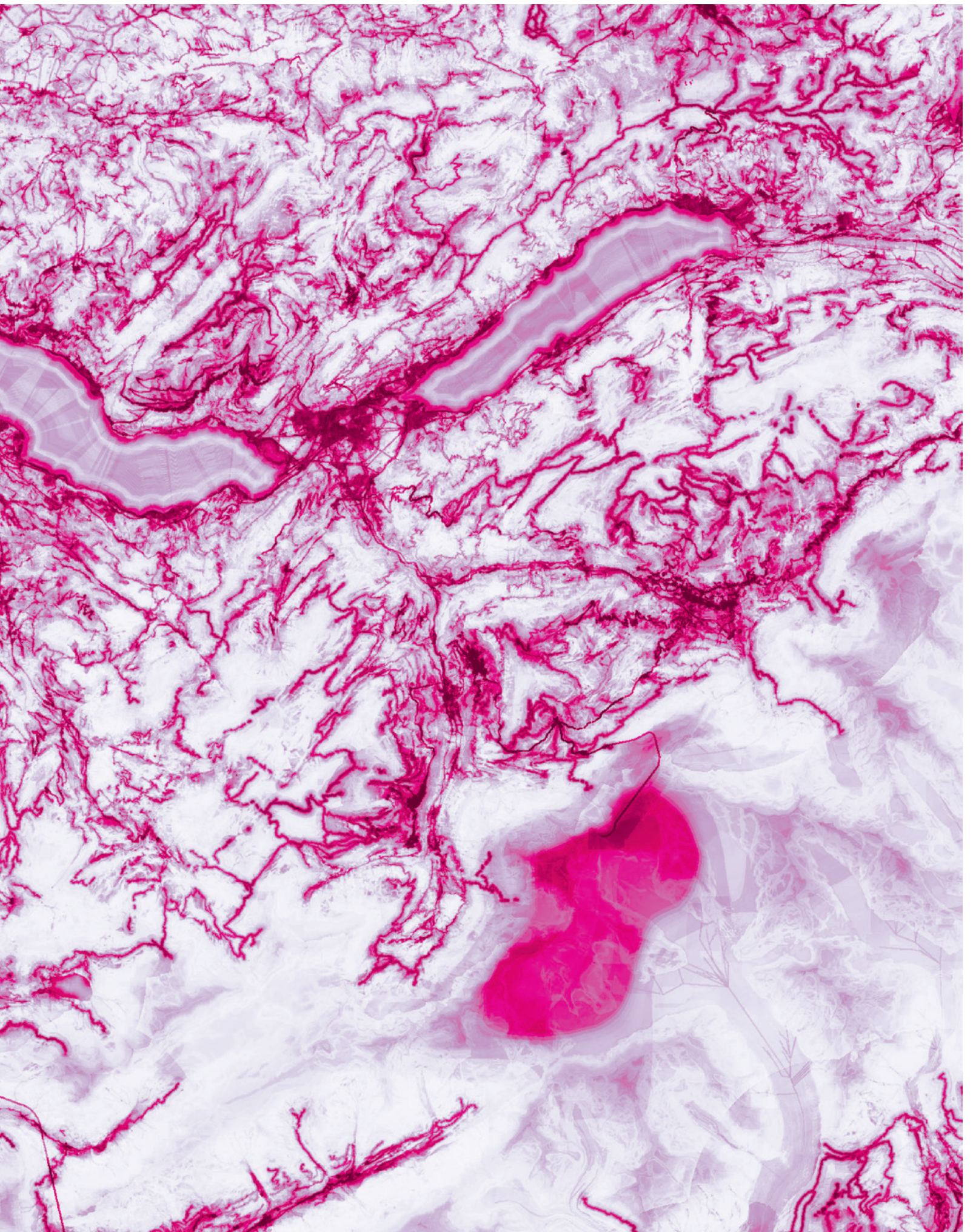
Im Fotowahn

Da kneift eine etwas seelenlose Lady in Pink misstrauisch die Augen zusammen, die Lippen zu einem schrägen Kussmund gepresst. Perfekte Pose für den nächsten Selfie-Trend: skeptisch-sexy-unnahbar. Klick! Hier ist mir die Imagination aber etwas davongerauscht: Das Bild zeigt eigentlich 2500 Quadratkilometer der Region um Interlaken; die zusammengekniffenen Augen sind Thuner- und Brienersee, der Kussmund ein Areal auf dem Jungfrauoch, wo über eine halbe Million Besuche pro Jahr den Ausblick auf den Aletschgletscher erstürmen. Nathan Külling von der Universität Genf hat die Aufnahme für seine Forschung kreiert und beim jährlichen Lausanner Wettbewerb für wissenschaftliche Kunst «Figure 1A» eingereicht – und unbeabsichtigt einen Kernpunkt unseres Fokus zum Tourismus getroffen.

Der Doktorand in Umweltwissenschaften interessiert sich für die Eignung von Landschaften als Erholungsort. Sein Werk zeigt, wo Menschen Fotos von der Natur machen – Selfies für einmal ausgeschlossen –, je tiefer pink, desto häufiger tun sie dies. Külling hat für die Modellierung geolokalisierte Daten der Fotoplattformen Flickr und iNaturalist verwendet sowie eine KI zu Hilfe genommen. «Es ist ein experimenteller Ansatz. Man erkennt, dass der Haupttreiber für das Fotografieren nicht nur die attraktivsten Stellen in der Natur sind, etwa die Berggipfel, sondern die Nähe zu Strassen, Siedlungen und Transportmitteln.» Die knallige Farbe habe er gewählt, weil beim Wettbewerb «Figure 1A» oft Mikroskopaufnahmen gewinnen würden. In solchen wiederum würde Pink häufig dominieren. Der Doktorand wollte damit für kurze Verwirrung und ein darauffolgendes Aha-Erlebnis sorgen. Neben dieser Spielerei hat er eine Mission: «Das Bild ist ein Aufruf dazu, Sorge zur Umwelt zu tragen. Der Aletschgletscher wird gemäss Schätzungen im Jahr 2100 verschwunden sein.» Versteckt ist zudem ein Paradox: «Die vielen Leute kommen mit dem Flugzeug, dem Auto, dem Zug in die Schweiz. Sie reisen weit und verbrauchen viel CO₂, um in die schöne Natur zu gelangen.» Kein Wunder, betrachtet die pinke Lady das Geschehen mit Vorbehalt.

Judith Hochstrasser (Text), Nathan Külling (Bild)





Aufgeschnappt

«Es ist extrem respektlos, Konferenzen an Wochenenden durchzuführen. Der Eingriff ins Familienleben ist fast schon ein Affront.»

Foto: zVg



Die **Biologin Amanda Sierra** aus Leioa (E) verlässt Konferenzen frühzeitig oder **bittet um Verschiebung ihres Referates**, damit sie die Wochenenden bei ihrer Familie verbringen kann. 2023 half sie dann selber bei der Planung eines Wochenendprogramms eines grossen Kongresses für fast 3000 Teilnehmende. «Es war nicht möglich, bei so vielen Beteiligten etwas zu ändern, also habe ich nicht einmal gefragt», sagt sie. Sie habe **schon einige Konferenzen mitorganisiert**. «Normalerweise ist mein Ziel, dass alle über das Wochenende zu Hause sind.» jho

Mehr Transparenz bei Wissenschaftsbetrug

Die USA haben mit dem Office of Research Integrity (ORI) eine zentrale Behörde, um wissenschaftliches Fehlverhalten in der vom Staat finanzierten Forschung zu ahnden. Unter dem Argusauge des Büros ist auch die weltweit grösste Forschungsinstitution National Institutes of Health. Gegenwärtig ist das ORI daran, sein Regelwerk zu überarbeiten. Dies wird zwar generell begrüsst, stösst im Detail aber auf Widerstand.

Am meisten zu diskutieren gibt dabei die Publikation von Untersuchungsergebnissen. Bereits heute kann man einsehen, gegen welche Personen zurzeit administrative Sanktionen des ORI in Kraft sind. Auf der Website

sind im Januar 2024 insgesamt 32 Fallberichte inklusive Namen zu finden. In Zukunft soll es dem ORI auch möglich sein, bei von Universitäten intern untersuchten Fällen relevante Aspekte publik zu machen – etwa zum Schutz der öffentlichen Gesundheit. Das könnte irreführend sein, kritisiert etwa Minal Caron gegenüber Science, der als Anwalt Universitäten vertritt: «Untersuchungsberichte zu

verfassen ist eine komplexe Angelegenheit, und die Komitees kämpfen um die richtigen Formulierungen.» Andere sorgen sich um den Persönlichkeitsschutz. «Manchmal möchten wir einer Betroffenen eine zweite Chance geben. Das ist schwierig, sobald sie einmal namentlich erwähnt wurde», sagt Susan Garfinkel von der Ohio State University.

Geichzeitig soll verhindert werden, dass Universitäten Fälle unter den Teppich kehren. Eugenie Reich, Anwältin von Whistleblowern, sieht in den neuen Regeln

«Der Himmel ist ihnen nicht auf den Kopf gefallen.»

einen Anreiz, diese zu publizieren. Im Grunde würde damit gesagt: «Wenn ihr es nicht tut, können wir es tun.» Tina Guns-

lus von der University of Illinois at Urbana-Champaign findet die Befürchtungen übertrieben: «Einige Universitäten haben ihre Untersuchungsergebnisse veröffentlicht, und der Himmel ist ihnen nicht auf den Kopf gefallen.» Die neue Regelung soll 2025 in Kraft treten. Übrigens: Die Schweiz hat einen Kodex für wissenschaftliche Integrität, eine zentrale Plattform wird diskutiert. 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



«Infografiken geben mehr Erzählmöglichkeiten»

Auf der wöchentlichen Infografikseite «Wissen in Bildern» von Die Zeit werden seit 2009 komplexe Themen unaufgeregt und anschaulich erklärt – etwa wie maschinelles Lernen funktioniert oder die Diversität der Moose. Infografiker Matthias Schütte verantwortet die Seite seit 2017 zusammen mit der Art Direction und dem Wissenschaftsressort.

Matthias Schütte, was war der Inhalt Ihrer allerersten Infografik für «Wissen in Bildern»?

Das war eine zu den beliebtesten Haustieren der Deutschen. Die Seite ist von 2014, und ich kann sie immer noch angucken, ohne rot zu werden. In Erinnerung habe ich noch, dass es grosse Parallelen bei den beliebtesten Kindername und denen von Hunden und Katzen gab.

Welche der Infografiken ist Ihnen denn am liebsten?

Das ist eine schwierige Frage ... Mir gefällt die Seite zu den US-Präsidenten immer noch sehr: Reduzierte Porträts zeigen auf einen Blick Reihenfolge, Amtszeit und Parteizugehörigkeit sämtlicher Präsidenten. Zudem lernt man etwa, dass acht davon im Amt gestorben sind, die Hälfte davon wurden erschossen.

An welchem Thema sind Sie gescheitert?

Ich würde nicht von komplettem Scheitern sprechen. Es gab vielleicht Seiten, da war mehr Erklärtext nötig, als ich mir gewünscht hätte.



Matthias Schütte ist seit 2017 einer der kreativen Köpfe hinter der beliebten Serie «Wissen in Bildern» der «Zeit». Foto: Henning Kretschmer

Wie lange arbeiten Sie jeweils an einer Infografikseite?

Ganz selten ist sie in drei Tagen fertig. Es gibt aber Grafiken, die nimmt man sich immer wieder mal vor. Das kann dann auch mal Monate dauern. Die erwähnte Präsidentengrafik hatte ich als freie Arbeit 2008 zu Barack Obamas Wahl entworfen. Zu Joe Bidens Wahl 2020 überarbeiteten wir bei der «Zeit» dann diesen

alten Entwurf. Das ist meine Seite mit der längsten Geschichte.

Gibt es Wissenschaft, die eine Infografik nicht erklären kann?

Mir sind Physik- und Technikthemen wie zum Beispiel Röntgen oder künstliche Intelligenz als besonders herausfordernd in Erinnerung. Es kann sehr anspruchsvoll sein, auf einer einzelnen Seite das komplette Vorwissen zu vermitteln, das zum Verständnis wichtig wäre.

Muss die Wahrheit manchmal dem Storytelling geopfert werden?

Ich hoffe nicht und kann mir eher vorstellen, dass wir aus Platzgründen mal vereinfachen.

In der Wissenschaftskommunikation wird oft die Vereinfachung von Themen gefordert.

Bei einer Infografik gibt es nicht weniger, sondern mehr Möglichkeiten zum Erzählen: Man hat eine Kombination aus Grafik, Bild und Text. Zudem kann man das lineare Erzählen verlassen: Das Auge des Betrachters kann entweder in bestimmter Reihenfolge durchs Bild gelenkt werden oder in manchen Fällen auch frei über die Seite wandern.

Wie würden Sie Wissenschaft als Ganzes als Infografik erklären?

Ich sehe es als Kompliment, dass Sie mir das spontan zutrauen. Ich müsste hier länger überlegen. Aber danke für die Idee. jho



Der Fuji ragt machtvoll über Tokyo. Foto:Philip Fong/AFP/ via Getty Images

Japan wird mitbestimmen wollen

Wer beim Forschungsprogramm Horizon Europe das Steuer in der Hand hat, werde eine zunehmend dringende Frage, erörtert ein Artikel im Magazin Science Business. Ende 2023 waren Kanada und Neuseeland zu assoziierten Drittstaaten des «grössten Forschungs- und Innovationsmechanismus der Welt» geworden, wie der kanadische Premier Justin Trudeau es nennt. Japan denkt derweil über eine Assoziierung nach. Für Kanada und Neuseeland möge es vielleicht noch angehen, dass sie Geld in die Töpfe von Horizon Europe zahlen, ohne mitbestimmen zu können, heisst es im Online-Portal. Bei Japan sehe das angesichts der Stärke seiner Forschung aber anders aus, da es einen entsprechend grossen Betrag an Horizon Europe bezahlen müsste. Derzeit haben etwa bei umstrittenen Entscheidungen allein die EU-Mitgliedstaaten und die EU-Kommission ein Stimmrecht. jho

Internetzugang für alle Schulen

Fast die Hälfte der weltweit sechs Millionen Schulen hat keinen Internetanschluss. Betroffen sind über 500 Millionen Kinder, vor allem in ärmeren Ländern. Giga, ein 2019 von Unicef und der Internationalen Fernmeldeunion (ITU) initiiertes Programm, will diese Kluft überbrücken und alle Schulen weltweit ans Internet anschliessen. In einem ersten Schritt werden die Standorte kartiert. Dazu werden Daten der Regierungen und Satellitenbilder ausgewertet. Ausserdem werden die Länder bei den rechtlichen Fragen und beim Aufbau technischer Kapazitäten unterstützt. Die Organisation ist in 30 Ländern tätig und hat bereits den Anschluss von 6000 Schulen ermöglicht. Es bleibt aber noch viel Arbeit. In Sierra Leone beispielsweise haben erst 200 von 11000 Schulen Zugriff auf das Internet.

Im September wird Giga ein Zentrum in Genf eröffnen. Dieses wird sich auf die Suche nach neuen Technologien und Finanzierungs-

mechanismen konzentrieren. Ein zweites Zentrum in Barcelona entwickelt Open-Source-Technologien wie Apps zur Messung der Konnektivität oder zur Schätzung der Kosten für den Aufbau eines Netzes.

Die Ausweitung des Projekts erfordert eine erhebliche Finanzspritze, wie Doreen Bogdan-Martin, Generalsekretärin der ITU, an der jüngsten Building Bridges Conference in Genf betonte. Sie erklärte, dass «mindestens 400 Milliarden US-Dollar» benötigt werden, um jede Schule mit einer minimalen Bandbreite von 20 Megabit pro Sekunde ans Netz anzuschliessen. Dazu sollen private Investoren für Lösungen gewonnen werden, bei denen sich öffentliche und private Mittel ergänzen. Ausserdem will Giga einen Markt für Kredite einrichten, auf dem die Staaten den Internetanbietern Subventionen oder Steuerbefreiungen gewähren können. *Maurizio Arseni*

Mehr Glaubwürdigkeit dank erfolgreicher Replikation

Vier Labore führten identische psychologische Experimente durch: **derselbe Forschungsplan, dieselben Instruktionsvideos, je 1500 Teilnehmende**. So konnten Forschende 86 Prozent ihrer Ergebnisse erfolgreich replizieren. Co-Autor Brian Nosek von der University of Virginia erklärte in einem Nature-Artikel die Motivation für den gemeinsamen Effort: «Die Leute machen sich Sorgen um die Glaubwürdigkeit von Ergebnissen. Wir dachten: **Was, wenn wir die gleichen Studien so rigoros wie möglich durchführen?**» Er betonte, dass es dabei durchaus um komplexe Fragen ging, etwa im Bereich Marketing, Politikwissenschaft oder Entscheidungsfindung. Die Forschungsarbeit sei auch ein Stück politische Kommunikation, findet Malte Elson von der Universität Bern. Die Studien bestätigen, dass die Methoden der Sozialwissenschaften glaubwürdig sind. *jho*

Ernstfall

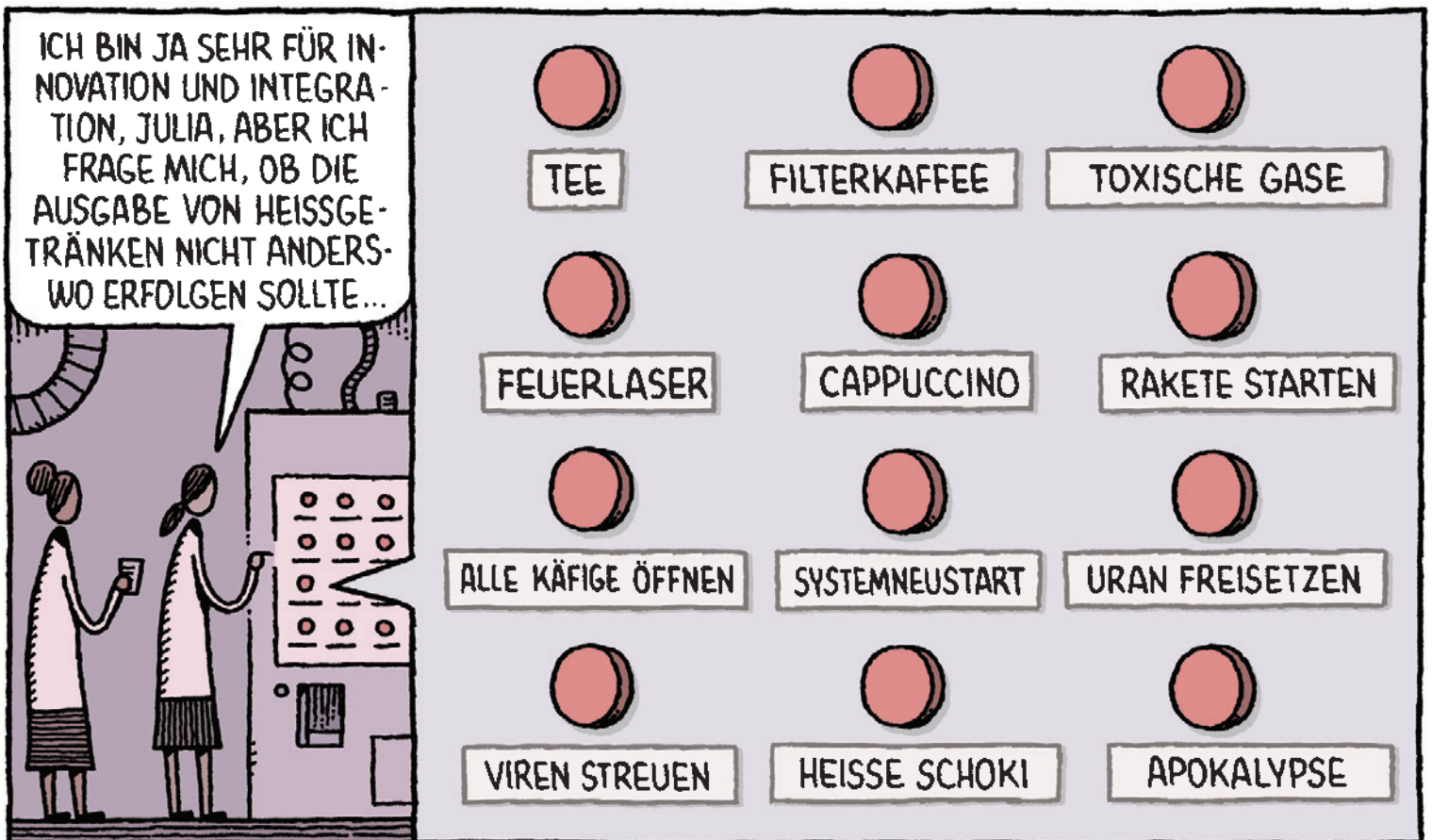


Illustration: Tom Gauld / Edition Mordeme



Respektiert die Lehre, sie verankert die Wissenschaft in der Gesellschaft!

Im vergangenen Semester organisierte ich eine hybride internationale Gastvorlesungsreihe in englischer Literatur für eine ukrainische Kollegin an der Nationalen Universität Yuri Kondratyuk Poltava Polytechnic nahe der Front im Osten. Da viele Forschende das Land verlassen haben, leiden die Zurückgebliebenen neben dem Krieg auch unter einer hohen Arbeitsbelastung. Ein Grossteil der internationalen Unterstützung für die ukrainische Wissenschaft konzentriert sich auf die Forschung und die Unterstützung bei der Ausreise. Ich wollte einen Weg finden, diejenigen zu unterstützen, die geblieben sind, insbesondere bei einem zentralen gemeinsamen Aspekt unserer Arbeit: der Lehre.

Womit ich nicht gerechnet hatte, war das Interesse von Personen ausserhalb der Literaturwissenschaft: Viele Studierende und Mitarbeitende aus Bereichen wie Ingenieurwesen, Psychologie, Wirtschaft, Robotik, Übersetzung und Dolmetschen nahmen sich jede Woche Zeit für die geisteswissenschaftliche Vorlesung. Obwohl fast jede Vorlesung von einem Alarm wegen Luftangriffen unterbrochen wurde, bei dem alle Teilnehmenden der ukrainischen Universität Schutz suchen mussten, verband uns das Unterrichten über Fachgebiete und Länder hinweg.

Diese Erfahrung hat mir einmal mehr vor Augen geführt, wie wichtig die Lehre als Teil der akademischen Arbeit ist – oder sein könnte. Der Diskurs und die Anreizstrukturen im Hochschulsystem sind zu sehr auf die Exzellenz der Forschung ausgerichtet. Die Lehre hingegen kann die Wissenschaft in der Gesellschaft verankern: Durch sie stehen wir Wissenschaftlerinnen in ständigem direktem Austausch mit den Menschen um uns herum. Unsere Studierenden werden später viele verschiedene Tätigkeiten ausführen. Sie werden fachliches Wissen, analytische Fähigkeiten und die neuesten Forschungserkenntnisse mitnehmen. Zusätzlich könnten sie ein umfassendes Verständnis für den Wert der Hochschulen für die Gesellschaft einbringen – falls wir ihn vermitteln. Wenn wir aber die Lehre systematisch geringerschätzen, sabotieren wir uns selbst. Wenn wir nicht mit gutem Beispiel vorangehen, wie können wir dann erwarten, dass der Rest der Gesellschaft die Fackel weiterträgt?

Hannah Schoch doktoriert in Amerikanistik an der Universität Zürich, setzt sich als Co-Präsidentin von Actionuni für den Mittelbau ein und ist Programm-Managerin beim Thinktank Reatch.

3191

Forschende **publizierten 60 Artikel oder mehr in einem Jahr**, ergab eine Analyse der Datenbank Scopus, die im Dezember 2023 als Preprint in Biorxiv publiziert wurde und sich auf die Zeit zwischen 2000 und 2022 bezieht. Diese scheinbar extrem produktiven Forschenden publizierten also einen Artikel alle sechs Tage – Tendenz steigend. Bei dieser Berechnung wurde die Physik sogar ausgenommen, weil dort die Zahl rund vier Mal höher ist. Die hohen Zahlen deuten darauf hin, dass die **Kriterien für die Autorenschaft schwach definiert sind** oder Ehrenautorinnen weiter verbreitet sind. *ff*

Resilienz

Gummi kann man verbiegen, er geht nicht kaputt. Tut man dasselbe mit Lehm, zerbröckelt das Stück. Der Begriff Resilienz kommt aus den Materialwissenschaften. Inzwischen steht er aber für die **Anpassungsfähigkeit von Menschen und Systemen an Störungen**. Das hat mit seinem Siegeszug in der Entwicklungspsychologie zu tun, als man 1971 nach einer Langzeitstudie mit Kindern zum Schluss kam, **dass Resilienz erlernbar und nicht angeboren ist**. In den 80er-Jahren begründete dann Soziologe Aaron Antonovsky die Salutogenese: Er fokussierte auf das, was Menschen gesund macht – statt nach Ursachen für Krankheit zu fragen.

Heute **durchdringt das Ideal die ganze Gesellschaft**. Die Bertelsmann-Stiftung zog 2017 das Fazit, Resilienz sei «eine Art neuer Kompass» und verdränge zusehends den Begriff der Nachhaltigkeit. Gefährlich findet das Soziologin Stefanie Graefe: «Resilienz ist ein **Alternativangebot zur Kritik an den Arbeitsbedingungen**. Unter Verweis auf sie kann man Arbeitnehmenden sagen, wenn du mit den Bedingungen nicht klarkommst, dann musst du an deiner Belastbarkeit arbeiten.» *jho*

Patientenverfügungen zu wenig genutzt

«Die Patientenverfügung ist ein äusserst relevantes Dokument im klinischen Alltag», sagt Raoul Sutter, leitender Arzt der Intensivstation am Universitätsspital Basel. «Leider wird sie von Patientinnen und Patienten viel zu wenig genutzt.» Dies ergab eine unter seiner Leitung durchgeführte Übersichtsarbeit, die 17 Studien zu diesem Thema berücksichtigte. Das grösste Problem: **Die wenigsten haben eine schriftliche Verfügung** – nach vorläufiger Auswertung laufender Studien auf Schweizer Intensivstationen sind es weniger als drei Prozent. Hinzu kommt: **Die Anweisungen sind oft unverständlich oder widersprüchlich.** «Vorlagen bringen da leider nur wenig, da diese schweizweit uneinheitlich und oft mehrdeutig formuliert sind», so Sutter. Hilfreich wäre unter anderem, die **Verfügung mit Hilfe von Fachpersonen** zu erstellen. Denn nicht jeder versteht alle medizinischen Begriffe oder Behandlungsstrategien. *yv*

S. M. Baumann et al.: Translation of patients' advance directives in intensive care units: are we there yet? *Journal of Intensive Care* (2023)

Von Jupiters Eismond

Dank seinem unterirdischen Ozean könnte der Jupitermond Ganymed Leben beherbergen. Ein Team um die Berner Astrophysikerin Audrey Vorburger hat die Atmosphäre des Mondes modelliert: «Das war kein einfaches Unterfangen.» Denn zum einen wird der Mond von Jupiter mit einem Strom aus geladenen Teilchen bombardiert. Zum anderen ist er so gross, dass er als einziger Mond im Sonnensystem sein eigenes Magnetfeld erzeugt, was die Prozesse beeinflusst. In der Atmosphäre treffen im Teilchenstrom enthaltene Elektronen auf Wasserdampf, der von der eisbedeckten Oberfläche des Mondes stammt, und spalten ihn in Sauerstoff und Wasserstoff auf. Die Gase werden dann elektrisch aufgeladen, worauf sie der Atmosphäre entweichen.

«Wir warten jetzt gespannt auf das Jahr 2031», so Vorburger. Dann wird die Esamission Juice den Mond erreichen, der Atmosphäre Proben entnehmen und so das gegenwärtige Verständnis bestätigen oder erweitern. *yv*

A. Vorburger et al.: 3D Monte-Carlo simulation of Ganymede's atmosphere. *Icarus* (2024)



Ein Altstadtthaus wird für einen Erdbebenstest im Massstab 1:2 nachgebaut. Foto: I. Tomić/EPFL

Steinhäuser fallen durch Rütteltest

Die verschachtelten Steinhäuser europäischer Altstädte wurden über Jahrhunderte hinweg gebaut, sind historisch wertvoll, aber besonders erdbebengefährdet. Verantwortlich sind Wechselwirkungen zwischen den Gebäuden. Zu diesem Schluss kam ein Forschungsteam der EPFL, das die Auswirkungen seismischer Erschütterungen simulierte.

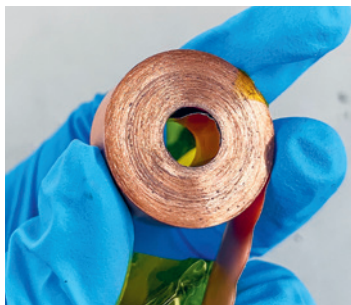
«Es ist wichtig zu verstehen, wie die Gebäude bei einem Erdbeben reagieren, damit sie verstärkt werden können, ohne die historische Bausubstanz zu gefährden», erklärt Igor Tomić. Sein Team hat ein Modell zweier aneinandergrenzender Häuser in halber Grösse nachgebaut; mit einer Höhe von mehr als zwei respektive drei Metern und einem Gesamtgewicht von 40 Tonnen. Das Mauerwerk wurde dabei mit wenig verzahnten und nur mit einer Mörtelschicht verbundenen Steinen

errichtet. So wie bei vielen alten Häusern üblich. Die Forschenden simulierten auf einem Rütteltisch das Erdbeben von 1979 in Montenegro, mit seitlichen und nach vorne und hinten gerichteten Stössen. Sie stellten danach Risse und Ablösungen an der Schnittstelle der Gebäude fest. Das grössere Haus war vom kleineren stark in Mitleidenschaft gezogen. Die Forschenden hatten es aber gegen grössere Erschütterungen schützen können, indem sie einfache Verbindungen zwischen Boden und Wänden angebracht hatten. «Künftig sollten Ingenieure die Wechselwirkungen zwischen aneinandergrenzenden historischen Gebäuden berücksichtigen, bevor sie diese verstärken», rät Tomić. *Emiliano Feresin*

I. Tomić et al.: Shake table testing of a half-scale stone masonry building aggregate. *Bulletin of Earthquake Engineering* (2023)

Minimagnete mit riesiger Anziehungskraft

Foto: Pin-Hui Chen



Aus einem Band, das mit supraleitendem Material beschichtet ist, haben ETH-Forschende handliche Magnete von **sieben und zwölf Tesla Stärke** hergestellt. Der Trick liegt dabei in der engen Wicklung. Dadurch sind Produktion und Verbesserung – im Vergleich zu grossen Magneten – viel einfacher. Zum Einsatz kommen könnten solche Minimagnete **in kleinen Laborgeräten** im Bereich Medizin, Strukturbiologie und Materialwissenschaften. *yv*

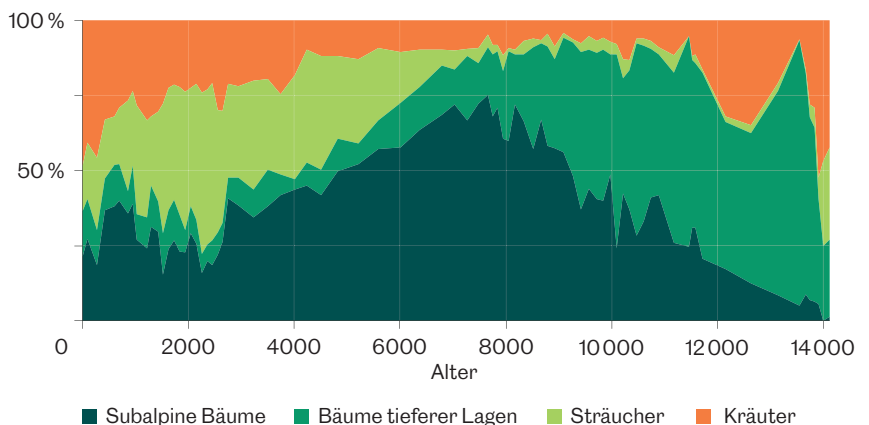
P.-H. Chen et al.: Watch-sized 12 Tesla all-high-temperature-superconducting magnet. *Journal of Magnetic Resonance* (2023)

Bluttest warnt vor MS-Schüben

Multiple Sklerose (MS) schreitet sowohl in Schüben als auch durch schleichende Progression voran. Beide Entwicklungen können mittels Bluttest beobachtet werden, wie eine Studie des Unispitals Basel und der University of California San Francisco belegt. Die Forschenden werteten die **Daten von fast 4000 MS-Betroffenen** aus, deren Krankheitsfortschritt sie über Jahre dokumentierten. Dank zwei Kohorten in der Schweiz und in Kalifornien konnten sie zeigen, dass die Konzentration von sogenannten Neurofilamenten im Blut ein bis zwei Jahre vor einer Verschlechterung signifikant ansteigt. Das sind **Bruchstücke der Schutzhüllen von Nervenzellen, die durch die Krankheit zerstört werden**. «Dank diesem Biomarker können Neurologen in Zukunft früher reagieren und die Medikation anpassen», sagt der Basler Biostatistiker Pascal Benkert. Im besten Fall verhindere dies die Entstehung von irreversiblen Schäden. *yv*

A. Abdelhak et al.: Neurofilament Light Chain Elevation and Disability Progression in Multiple Sclerosis. *JAMA Neurology* (2023)

Blickfang



Bäume wandern in die Höhe

Als sich die Erde am Ende der letzten Eiszeit vor 11700 Jahren erwärmte, drangen Bäume rasch auf 2000 Meter Höhe vor. Dies verraten **Pollen und Pflanzenreste im Sediment des Bündner Bergsees Lai da Vons**. Vor 6500 Jahren, in der Jungsteinzeit, verdrängten Sträucher und Kräuter die Bäume, vermutlich aufgrund von Beweidung. Ohne Bewirtschaftung erwarten die Forschenden der Universität Bern bei wärmeren Temperaturen **eine erneute schnelle Verschiebung der Baumgrenze nach oben**. *yv*

L. Dziermer et al.: Palaeoecological multiproxy reconstruction captures long-term climatic and anthropogenic impacts on vegetation dynamics in the Rhaetian Alps. *Review of Palaeobotany and Palynology* (2023)

Wirksame Steuern auf Antibiotika bei Nutztieren

Weltweit nimmt die Zahl von gegen Antibiotika resistenten Bakterien in Nutztieren stark zu. Es ist die Folge eines übermässigen und unangemessenen Einsatzes der Medikamente. Durch die Antibiotika-Schwemme steigt das Risiko, dass resistente Erreger von Nutztieren auf Menschen übertragen werden.

Das Problem ist erkannt: Die WHO etwa empfiehlt in ihren aktuellen Leitlinien, einzelne Antibiotika-Verbindungen oder -Anwendungsarten beispielsweise für Prophylaxe oder Wachstumsförderung einzuschränken. Allerdings tun sich viele Regierungen schwer damit, Verbote zu erlassen. Ein Forschungsteam der ETH Zürich hat nun aufgezeigt, dass sich der Gebrauch von Veterinärantibiotika und die Bil-

«Drei Varianten haben das Potenzial, gleichwertige Alternativen zu Verboten zu sein.»

dung von Resistenzen auch durch eine Besteuerung einschränken liessen. In Belgien und Dänemark wurden solche Steuern auf Veterinärantibiotika vor rund zehn Jahren eingeführt.

«Ob sie den erhofften Effekt hatten, wurde nach unserem Wissen noch nie untersucht», sagt Alex Morgan, Postdoktorand am Departement Umweltwissenschaften der ETH.

Es sei schwierig, die Auswirkungen der Steuern von den anderen, gleichzeitig umgesetzten Massnahmen in diesen Ländern zu trennen. Dass Besteuerungen

aber grundsätzlich ebenso wirksam sein können wie Verbote, konnte Morgan mit eigenen Modellierungen erstmals nachweisen. Dabei kombinierte er epidemiologische Modelle mit

den Schwankungen in der Nachfrage nach Antibiotika aufgrund von Preisänderungen. Er prüfte dabei drei Varianten: Steuern auf einzelne Antibiotikaklassen, Pauschalsteuern für alle Klassen und Differenzsteuern, bei denen Klassen mit relativ hohem Resistenzniveau höher besteuert werden als andere.

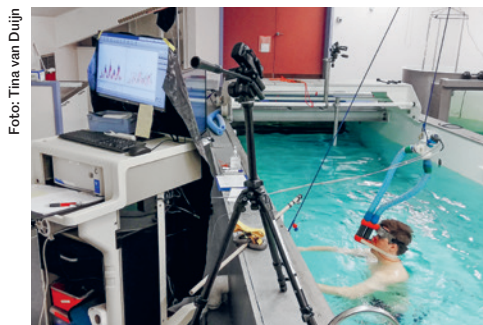
«Alle drei Varianten haben das Potenzial, gleichwertige Alternativen zu Verboten zu sein», erklärt Morgan. Und: Gerade Länder mit schmalen Budget könnten von den bedeutenden Einnahmen profitieren. Mit einer Besteuerung von 50 Prozent auf die aktuellen Preise liessen sich global jährlich Einnahmen von rund einer Milliarde US-Dollar generieren. *Nicolas Gattlen*

A.L.K. Morgan et al.: Taxation of veterinary antibiotics to reduce antimicrobial resistance. *One Health* (2023)

Ältere Inhaftierte sehen sich erstaunlich gesund

Die Überalterung macht auch vor Schweizer Gefängnissen nicht halt – die Zahl der älteren Inhaftierten nimmt immer weiter zu. Die Auswertung von Daten einer früheren Studie ergab, wie Männer, die über fünfzig Jahre alt sind, ihre Haft subjektiv erleben: Überraschenderweise stuften sie ihre Gesundheit etwa gleich gut ein wie jüngere. «Vielleicht erwarten sie eigentlich Schlimmeres und bewerten ihren Zustand deshalb eher positiv», so Ueli Hostettler von der Universität Bern. Die Älteren fühlten sich zudem sicherer als die Jungen – möglicherweise, weil sie in den informellen Hierarchien im Gefängnis eine andere Rolle einnehmen. Auch wenn sich die alternden Menschen recht gut auf den Lebensabend in Haft einzustellen scheinen, plädiert das Studienteam für eine stärkere Berücksichtigung ihrer Bedürfnisse. *ff*

A. Isenhardt et al.: Hafterleben von älteren männlichen Gefangenen in der Schweiz. In: *Alter, Delinquenz und Inhaftierung*. Springer VS (2023)



Schwimmtechniken im Test: Wassertreten verbraucht am wenigsten Energie.

Was vor Ertrinken schützt

Nicht paddeln wie ein Hund, nicht strampeln – wer im Wasser in Not gerät, sollte **aufrecht Brustschwimmbewegungen** machen. Das verbraucht bei Schwimmenden mit durchschnittlichem Können **am wenigsten Energie und hält das Hirn frei**. Dies zeigte die Schweizer Sportwissenschaftlerin Tina van Duijn. Sie mass dafür unter anderem Herzschlag und Gedächtnisleistung während des Wassertretens. Ideal wäre, die richtige Technik schon beim Schwimmenlernen zu üben, so van Duijn. *yv*

T. van Duijn et al.: Energetic and Cognitive Demands of Treading Water: Effects of Technique and Experience. *Journal of Sports Science and Medicine* (2023)

Bienen bauen komplexe Nester in der Erde

Wildbienen sind nicht nur wichtig für die Bestäubung – mit dem Bau von Nestern in der Erde sorgen sie auch für **Belüftung, Entwässerung und Auflockerung von Böden**.

Den normalerweise unsichtbaren Beitrag zum Ökosystem visualisierten Forschende von Agroscope: Röntgenaufnahmen dokumentierten den Baufortschritt von einzelnen Nestern und **deckten eine Vielfalt an Strukturen auf**, die teilweise über die beobachteten sechzehn Monate hinweg intakt blieben. *yv*

P. Tschanz et al.: Morphology and temporal evolution of ground-nesting bee burrows created by solitary and social species quantified through X-ray imaging. *Geoderma* (2023)

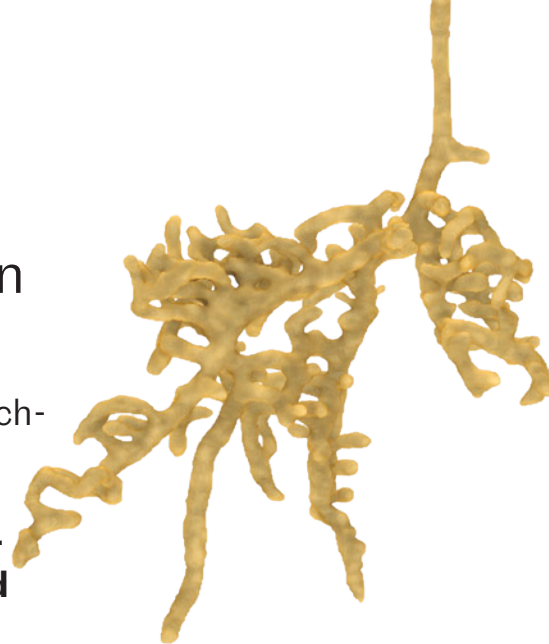


Foto: Alamy Stock

Mit dem Tomograf krankmachende Genmuster entdecken

Gene im menschlichen Erbgut kann man sich vorstellen wie eine Unmenge winziger Lichtschalter. Manche von ihnen sind angeknipst, andere aber ausgeschaltet. Vor allem in erkrankten Zellen entstehen oft neue Muster aktiver und inaktiver Gene. Gewisse davon lassen sich in bildgebenden Verfahren darstellen. Ein Team um den Nuklearmediziner Martin Wal- ter von der Universität Luzern be- schreibt nun, bei welchen Genen das funktioniert. Das «Imageable Genome» könnte bei der Diagnose vieler Krankheiten helfen.

Die Forschenden nutzten ein Verfahren der Nuklearmedizin: Bei der Positronen-Emissions-Tomografie (PET) spritzen Ärztinnen ihren Patienten radioaktive Teilchen, sogenannte Radiotracer. Diese koppeln an körpereigene Zellstrukturen wie etwa Eiweisse an. Jene Gene, die gerade aktiv sind, sorgen dafür, dass sich bestimmte Eiweisse bilden. In der PET-Aufnahme können Mediziner die radioaktiv markierten Zellen dann erkennen. Dieses Verfahren wollten die Forschenden anwenden,

um bestimmte Genmuster von Krankheiten sichtbar zu machen.

Mit Hilfe zweier Algorithmen fanden sie heraus, dass bislang über 9000 verschiedene Radiotracer in der medizinischen Literatur bekannt sind. Diese können insgesamt die Aktivität von rund 1200 Genen aufspüren. «Erst die Verfügbarkeit von KI hat diese Auswertun-

gen ermöglicht», sagt Walter. Im Anschluss analysierte sein Team, welches dieser Gene bei welchen Erkrankungen eingeschaltet ist. So identifizierten sie zum Beispiel 41 darstellbare Gene, die in der frühen Phase der Alzheimer-Erkrankung ein anderes Aktivitätsmuster

zeigen als bei Gesunden. Doch wird es noch mindestens fünf Jahre dauern, bis die Methoden die Kliniken erreichen, schätzt Walter. Einmal auf dem Markt, würden sie dem Gesundheitssystem Kosten ersparen, weil sie präzisere Diagnostik ermöglichen – und somit besser zugeschnittene Therapien. *Astrid Viciano*

P. Jané et al.: The Imageable Genome. *Nature Communications* (2023)

Foto: Tina van Duijn

Die kluge Brille für alle Fälle

Durch die Augen kommt die Welt in den Kopf. Diverse Start-ups wollen Medizin, Planungsarbeit und Fahrprüfungen optimieren und setzen dabei auf VR-Brillen. Eine Auswahl.

Text Judith Hochstrasser Illustration Ikonaut



1–Den Grünen Star erkennen

Der Gesichtsfeldtest ist für die zumeist älteren Patientinnen mit Glaukom (Grüner Star) sehr anstrengend. Das Start-up Perivision entwickelt eine Technik, die den Fortlauf der Krankheit praktikabler und schneller erkennt. Die Patientin macht den Test statt am sperrigen Apparat mit einem VR-Headset (Virtual Reality), in das eine KI integriert ist. Die Ärztin analysiert die Ergebnisse in der Cloud.

2–Die Kabel im Boden erblicken

Geomatiker gleichen Angaben auf der Karte und dem GPS-Display bisher mühsam mit der Umgebung ab, während sie die Markierungen in den Boden schlagen. Das Start-up V-Labs bietet ein AR-Headset (Augmented Reality) an, mit dem sie virtuelle Daten von unter der Erde verlaufenden Kabeln und Rohren vor sich sehen. Dabei bleiben ihre Hände frei, um mit dem Hammer die Holzpfähle korrekt einzuschlagen.

3–Das klopfende Herz beruhigen

Wer eine kardiologische Untersuchung machen muss, hat oft Angst und braucht Beruhigungsmittel. Am Freiburger Kantonsspital gibt es Abhilfe. Mit einer Kombination aus VR-Brille und Kopfhörer können die Patienten vor dem Eingriff in einen Wald oder in die Unterwasserwelt abtauchen. Dazu sehen sie eine Kugel, die sich langsam aufbläht und schrumpft und auf die sie ihre Atmung abstimmen.

4–Den Helikopter fliegen lernen

Herkömmliche Flugsimulatoren sind eine Art riesige Kugel mit zweidimensionalen Displays, die rund 20 Millionen Franken kostet. Bei der einfacheren Variante des Start-ups Loft Dynamics sitzen die angehenden Helikopterpilotinnen im offenen Cockpit mit virtueller Realität direkt vor Augen.

5–Den Töff klug fahren

Das ETH-Spin-off Aegis Rider entwickelt ein System, bei dem die AR-Brille in den Helm integriert ist. Es soll wie der Auto-Bordcomputer das Navigieren intuitiver und das Fahren sicherer machen.

Ein Reisekatalog der
andern Art: Blättern
Sie um und ent-
decken Sie, warum
wir Erlebnisse in
der Ferne brauchen,
was Alpendörfer
bieten und wie über-
rannte Städte die
Massen lenken.

Wir waren da!

Berggipfel, Seen, Altstädte: Die spektakulären Panoramen der Schweiz können oft von extra dafür gebauten Plattformen bewundert werden. Reisende setzen sich dort gerne als lustiges, staunendes oder glückliches Publikum in Szene. Der britische Fotograf Simon Roberts hebt wiederum eben diese Anstrengungen auf die Bühne. Rechts: Posieren auf dem natürlichen Aussichtsplattform des Creux du Van.

Foto: Simon Roberts



«Wir sind inzwischen mehr an Erlebnissen interessiert als an Dingen»

Aus dem Alltag ausbrechen, anderen davon erzählen, Erinnerungen schaffen – Tourismusforscherin Julia Beelitz erklärt, weshalb viele Menschen nicht auf Urlaub in der Ferne verzichten mögen.

Interview Judith Hochstrasser Foto Sebastian Wolf

Julia Beelitz, was würde uns fehlen ohne das touristische Reisen?

Wo du nicht zu Fuss warst, bist du nie wirklich gewesen. Reiseberichte können das nicht ersetzen. Erlebnisse der Fremde sind das höchste Gut des Tourismus und bergen Potenzial für die Völkerverständigung. Und natürlich ist das Reisen ein riesiger Wirtschaftsfaktor. Laut der Welt-Tourismusorganisation UNWTO war im Jahr 2019 einer von zehn Jobs weltweit mit dem Tourismus verbunden.

In Ihrem Buch *Tourismusphilosophie* stellen Sie die These auf, dass es für ein gutes Leben Bildung – etwa den Kontakt mit Fremdem –, aber auch Entlastung braucht. Beides könne Reisen erfüllen.

Genau. Den Begriff Entlastung finde ich viel treffender als den der Erholung. Fakt ist: Manchmal kommen Reisende geschaffter vom Urlaub heim, als sie vorher waren. Das kann eine positive Ursache haben, etwa die vielen neuen Eindrücke, aber es kann auch wegen verspäteter Flüge sein oder weil ein Familienmitglied krank geworden ist. Doch Urlaub führt meistens zu Entlastung, etwa vom Zeitkorsett im Alltag. Denken Sie an Resorts, in denen es 24 Stunden am Tag etwas zu essen gibt. Man kann sich fragen, warum braucht jemand das? Aber das bedeutet, dass die Urlauber zwei Wochen lang immer tun können, was sie wollen. Oder der temporäre Ausbruch aus der Funktion im Alltag. Bei Gruppenreisen nehmen die Personen innert kürzester Zeit ein bestimmtes Rollenverhalten an. Vielleicht wird der Manager, der sonst die ganze Verantwortung trägt, zum Klassenclown.

Touristisches Reisen tangiert weitere Grundbedürfnisse, etwa Bewegungsfreiheit. Sollte es ein Menschenrecht sein?

Ich würde das nicht vermischen. Wenn Nordkorea einer Staatsbürgerin die Ausreise verweigert, dann ist eindeutig ein Menschenrecht tangiert. Teilhabe am Tourismus aber, an einem wirtschaftlichen System, das kann auch



mal hintangestellt werden. Sonst müsste es ja auch etwa ein Menschenrecht geben, am Markt für Ferraris teilhaben zu können. Wobei es schon andere Entwicklungen gibt: In Deutschland etwa können Mütter und Väter sogenannte Mutter-/Vater-Kind-Kuren bei ihrer Krankenkasse beantragen.

Ist touristisches Reisen Luxus?

Ja. Trotzdem verzichten die meisten nicht als Erstes auf das Reisen, wenn sie sparen müssen. Sie machen dann halt nur noch einmal im Jahr Urlaub oder übernachten nicht mehr in teuren Hotels. In der entwickelten Welt sind wir inzwischen mehr an Erlebnissen interessiert als an Dingen: «Collect moments, not things», ist ein beliebter Spruch auf Social Media.

Wenn wir uns im Nachhinein nicht an unsere Reisen erinnern oder zumindest nicht davon erzählen dürften, würden wir sie dann noch unternehmen?

Wenn es gar keine Erinnerungen gäbe, würden wir wohl nicht mehr verreisen. Sie sind das zentrale Souvenir beim Tourismus. Wenn man sie nicht mehr teilen dürfte, wäre es zumindest für manche weniger attraktiv. Gewisse Dinge unternehmen die Menschen aus Statusgründen: Im Villenviertel war dann doch nicht jeder schon auf dem Mount Everest. Das Phänomen gibt es auch bei jungen Leuten: Vor dem Studium haben sie einen Volontärsatz gemacht oder eine Rucksackreise. Sie erzählen einander, wie es war, woanders gelebt zu haben.

Nachdem ich in Ihrem Buch die Kapitel zu Nachhaltigkeit und Fairness gelesen habe, fühlte ich mich schlecht: Ich verbringe diesen Winter eine Skiwoche im Wallis, und im Herbst besuche ich einen Freund in Brasilien.

Die Studierenden warne ich jeweils zu Beginn meiner Vorlesung: Machen Sie sich auf ein Festival der schlechten Launen gefasst. Der Umfang, mit dem wir in der westlichen Welt reisen, ist schlicht zu gross. Acht bis zwölf Prozent des globalen CO₂-Ausstosses entfallen auf den Tourismus und davon gut die Hälfte auf den Transport. Jedes Mal, wenn ich mich ins Flug-

zeug oder ins Auto setze, hat das negative Auswirkungen. Es gibt keinen nachhaltigen Tourismus. Ich muss aber beim Reisen nicht immer ein schlechtes Gewissen haben, sollte aber stets überlegen: Wie viel ist zu viel?

Was kann ich konkret tun?

Nicht dreimal im Jahr eine Fernreise machen, nicht zweimal pro Winter mit dem Auto ins zehnte Stunden entfernte Skigebiet fahren, nicht einen Wintersportort wählen, wo mit künstlicher Beschneiung gearbeitet wird. Gewisse Bedürfnisse können auch mit Alternativen abgedeckt werden. Muss ich für einen reinen Badeurlaub wirklich nach Thailand? Ich will aber nichts verbieten. Die soziokulturelle Wirkung des Tourismus ist wichtig. Es wäre sehr traurig, wenn wir diese Erfahrungen nicht mehr machen könnten.

Gewisse Orte wie die Antarktis sollen mit Zugangsbeschränkungen geschützt werden. Das funktioniert nicht wirklich.

Das Element Status spielt hier wieder eine Rolle. Ich kann sagen: Ich bin trotzdem da gewesen! Dann ist da die menschliche Neugier: Je unzugänglicher Gebiete sind, desto attraktiver werden sie. Ausserdem braucht es bei Verboten konkrete Institutionen und Personen, die sie überwachen. Hier kommt es zur sogenannten Tragödie der Allmende: Öffentliche Räume können nur bedingt reglementiert werden, aber alle greifen auf sie zu, und so werden sie übernutzt.

An sehr gut besuchten Orten ist auch die Fairness für Menschen von dort fraglich.

Grundsätzlich gilt: Je stärker die Einwohnerinnen abhängig sind vom Tourismus, desto weniger Fairness existiert. Oft kommt es zum Leakage-Effekt: Das Geld kommt nicht ihnen zugute, sondern fliesst ins Ausland ab. Darauf kann jede achten, wenn sie eine Unterkunft bucht: Wem gehört diese? Online Booking ist umstritten: Es ist dort zwar einfacher, familiengeführte Unternehmen direkt zu vermarkten, allerdings stehen sie dort auch in direkter Konkurrenz mit internationalen Playern, die für besseres Ranking bezahlen können.

Auch Authentizität vor Ort ist oft fraglich. Ein Beispiel: Ich war 2022 in der jordanischen Wüste. Abends tanzten Beduinen in einem Zelt. Die Landschaft habe ich als authentisch erlebt, das Unterhaltungsprogramm gar nicht.

Authentisch wird als edler empfunden als Inszenierung. Aber wollen die Gäste wirklich Authentizität? Ich behaupte: nur sehr eingeschränkt. Sie wollen ein sicheres Erlebnis, das ihre Erwartungen erfüllt. Manche echten Dinge würden uns erschrecken oder zumindest enttäuschen. Es gibt einen weiteren, wichtigen Aspekt: Wenn wir Gäste in unsere private Wohnung einladen, wollen wir einen guten Eindruck hinterlassen und dass sie happy sind. Wir machen also etwas Besonderes zu essen, ziehen schöne Kleidung an. Sind wir bereit, mit den Gästen zu teilen, wie wir wirklich leben? Inszenierung ist eine soziokulturelle Technik, die Rückzugsorte ermöglicht.

Wie sieht Tourismus in 100 Jahren aus?

Er wird klimafreundlicher werden müssen! Alternative Antriebe wie Wasserstoff sind ein Thema oder die Fragen nach Begrenzungen: Wie viele Flugzeuge und Schiffe dürfen noch gebaut werden? Hier braucht es einen gesetzlichen Deckel. Ich bin zudem sicher, dass sich die ökonomische Erfolgsgeschichte fortsetzen wird. Vielleicht kann ich sagen, was ich mir wünschen würde?

Natürlich.

Dass die Menschen stärker reflektieren: Was wäre der klügere Entscheid bei der Destinationswahl? Würde die Almbachklamm in Bayern – ein Ort mit Wasser und dramatischen Felsen – nicht genauso mein Bedürfnis nach Schönheit der Natur befriedigen wie Ko Phi Phi in Thailand? Dann sollte Aufklärung über Nachhaltigkeit auch zum Marketing der Anbieter gehören. Ich wünsche mir einen wertorientierten Tourismus.

Wohin reisen Sie selbst als nächstes?

Nach Bad Hindelang im Allgäu. Das liegt in der Nähe meines Wohnortes. Ich freue mich auf ein paar Tage im Schnee. Ich bin keine Skifahrerin, aber ich werde schneewandern, gut essen, mit der Familie zusammen sein. Fernreisen mache ich nur alle vier Jahre. Das finde ich vertretbar. Auch ich möchte die Welt sehen. Ich fühle mich zum internationalen Management berufen, nicht nur zu Nachhaltigkeit.

Judith Hochstrasser ist Co-Redaktionsleiterin von Horizonte.

Vordenkerin für das Reisegeschäft

Julia Beelitz (40) ist Professorin für Tourismus-Management an der Hochschule Kempten (D). Sie forscht zu **Nachhaltigkeit, Segmenten des Nischentourismus und Tourismusphilosophie**. Im Buch *Tourismusphilosophie* setzt sie sich gemeinsam mit dem Schweizer Philosophen Jonas Pfister damit auseinander, wozu Menschen touristisches Reisen eigentlich brauchen, und diskutiert mit ihm über ethische Fragen rund um Urlaub.



Manche Reisende haben spezifischere Interessen als ein schönes Panorama: Eine Gruppe von Ornithologen hält auf dem Gemmipass bei Leukerbad Ausschau nach Bartgeiern.

Foto: Simon Roberts



Wenn die Gäste zur Belastung werden

Die Debatte um die Nebenwirkungen des Tourismus hat sich in den letzten Jahren neu entzündet. Der Overtourism rührt nicht nur von der Zahl der Reisegäste, sondern hat vielerlei Ursachen.

Text Ümit Yoker

Unter dem Schlagwort Overtourism hat die Diskussion um negative Folgen des Tourismus in jüngster Zeit an Intensität gewonnen. Der Begriff ist eng mit dem europäischen Städtetourismus verbunden und kam um 2017 mit den Protesten der lokalen Bevölkerung in Barcelona oder auch Venedig auf.

3%

trug der Tourismus im Jahr 2021 in Europa zum Bruttoinlandprodukt bei. 2019 waren es noch 4,3 Prozent gewesen, beim Spitzenreiter Kroatien waren es damals fast 12 Prozent.

Es gibt für ihn jedoch weder eine allgemein gültige Definition noch eine deutsche Entsprechung. Die Welttourismusorganisation UNWTO beschreibt ihn als «Auswirkungen des Tourismus auf ein Reiseziel oder Teile davon, welche die wahrgenommene Lebensqualität der Einheimischen und/oder die

Qualität der Besuchererfahrung übermässig negativ beeinflussen». Tourismusforscher Paul Peeters von der niederländischen Fachhochschule Breda betont vor allem die Überschreitung physischer, ökologischer oder auch sozialer Kapazitätsgrenzen.

Früher Lonely Planet, heute Instagram

Eine hohe Zahl von Reisegästen mag zu den augenfälligsten Merkmalen des Overtourism gehören. Dennoch ist dieser nicht mit Massentourismus gleichzusetzen, wie es im Schlussbericht einer aktuellen Studie der Europäischen Kommission heisst: «Der Overtourism lässt sich besser in relativen als in absoluten Bedingungen verstehen.» So gebe es durchaus Destinationen, die auch einen grossen Andrang von Besuchenden gut bewältigen, während gerade kleinere und neuere Ziele oder Bergregionen oft an ihre Grenzen stiessen.

Die Ursachen des Zuviel sind mannigfaltig: Billig-Airlines und Online-Buchungsplattformen etwa haben das Reisen günstiger und einfacher gemacht. Kreuzfahrtschiffe befördern immer mehr Personen. Eine entscheidende Rolle kommt ausserdem dem rasanten Anstieg privater Ferienwohnungen zu. «Plattformen wie Airbnb erhöhen nicht nur die Beherbergungskapazität», zitiert die Wirtschaftsgeografin Sina Hardaker eine Studie von Fachkollegen. Diese Plattformen veränderten auch die Morphologie einer

Stadt, die Form also, wie sich diese entwickle und strukturiere, betont die Forscherin an der Julius-Maximilians-Universität Würzburg. «Overtourism hat deshalb auch viel mit dem zunehmenden Eindringen von Touristinnen und Touristen in die Wohngebiete zu tun.» Für diese These spricht auch, dass in Städten wie London vergleichsweise wenig Unmut laut wird. «Die ansässige Bevölkerung ist dort nicht auf dieselbe Weise mit dem Tourismus konfrontiert wie in Barcelona oder Lissabon», erklärt Hardaker. Die meisten sind fernab des touristischen Treibens zu Hause; die Wohnlagen im Stadtzentrum sind für sie seit jeher unerschwinglich.

Internationale Online-Anbieter bringen laut Hardaker ein weiteres Problem mit sich: «Solche Plattformen stellen sich als neutrale Vermittler dar. Das verschleiert aber ihren Einfluss auf die Destinationen und legitimiert, dass sie sich in vielen Fällen der lokalen Verantwortung entziehen.» Die digitalen Firmen seien einerseits physisch kaum greifbar: Manche besitzen weder eigene Unterkünfte noch physische Geschäftsstellen, an die man sich wenden könnte. Andererseits lasse sich auch ihre Wirkung kaum erfassen: Wie weit reduziert Google Maps ein Städteziel auf die dort eingetragenen Sehenswürdigkeiten, Geschäfte und Dienstleistungen? Wie viele Menschen besuchen die Reisterrassen auf Bali, weil sie Bilder davon auf Instagram gesehen haben? Natürlich hätten Touristen auch früher häufig dieselbe Ausgabe des Lonely Planet zu Rate gezogen und die gleichen Attraktionen besucht. «Die Reichweite eines Reiseführers lässt sich aber nicht mit den Netzwerkeffekten einer Plattform wie Instagram vergleichen.»

Lösungsversuche in Venedig, Paris und Amsterdam

Vielschichtig sind auch die Auswirkungen des Overtourism. Zu den augenfälligsten gehören laut Tourismusforscher Fabian Weber von der Hochschule Luzern die Menschenmassen im öffentlichen Raum: überlaufene Plätze, volle

965

Millionen
Touristinnen

waren 2022 weltweit unterwegs, 1,5 Milliarden waren es 2019 gewesen.

Strände, lange Schlangen vor Museen. Andere Folgen dagegen seien nicht auf Anhieb sichtbar: die schleichende Touristifizierung, die sich etwa darin zeige, dass es ein Dutzend Souvenirläden im Quartier habe, aber keine Metzgerei mehr. Der übermässige Tourismus manifestiert sich zudem in steigenden Immobilienpreisen und höheren Lebenskosten.

An kaum einem Ort treten die Folgen dieser Überbelastung geballter auf als in Venedig. Schon im 18. Jahrhundert hätten sich die Einheimischen über Touristinnen aufgeregt, die öffentliche Plätze verstopften, schreibt Sebastian Amrhein in der Einleitung eines Handbuchs zum Thema. In den letzten zwanzig Jahren seien die Zahlen aber förmlich explodiert. Mehr als zehn Millionen Menschen besuchen die Lagunenstadt jedes Jahr, sie ist eines der beliebtesten Reiseziele weltweit. Die Bevölkerung im historischen Zentrum dagegen schrumpft seit Jahrzehnten. Nicht nur der hohen Wohnungspreise wegen hätten viele den Ort verlassen, sagt der Wissenschaftler an der Hochschule Rhein-Waal (D), sondern auch aus Unmut. Kreuzfahrtschiffe be-

lasten die Kanalstadt zudem gleich in mehrererlei Hinsicht, wie Forschende in einem Literaturüberblick von 2019 festhalten: Sie schädigen nicht nur Baustrukturen und Ökosystem, sondern generieren auch keinen dauerhaften Wohlstand vor Ort. Die Passagierinnen und Passagiere fluten innert kürzester Zeit die Stadt, geben aber dort kaum Geld aus.

Die lokalen Behörden hätten die Probleme durchaus erkannt, sagt Hugues Séraphin von der Oxford Brookes University. Tagesgäste müssen wohl bald eine Eintrittsgebühr entrichten, grosse

Kreuzfahrtschiffe dürfen nicht mehr im Zentrum anlegen. «Allzu viel bewirken dürften diese Strategien jedoch nicht», glaubt der Forscher, der kürzlich ein Handbuch zu Gründen und Lösungsansätzen des Overtourism herausgegeben hat. Die meisten Massnahmen seien viel zu kurzfristig angelegt und verlagerten Probleme nur. «Das Hauptproblem ist: In Venedig lebt jede und jeder vom Tourismus.» Berufsgruppen wie die Gondolieri seien ausserordentlich gut organisiert und übten entsprechend Einfluss auf die Politik aus.

Die langfristige Lösung liegt gemäss Séraphin klar in einer besseren Verteilung der Besuchendenströme. Die Auswirkungen von Overtourism würden sich selten in einer ganzen Stadt oder das ganze Jahr über manifestieren, sondern konzentrierten sich auf bestimmte Quartiere, Jahreszeiten oder Wochentage. Den Tourismus sowohl räumlich als auch zeitlich besser zu lenken, liege in der Verantwortung der politischen Entscheidungsträger. Frankreich zum Beispiel sei es mit dem historischen Themenpark Puy du

Fou in Les Epesses gelungen, in einer eher abgelegenen Region des Landes eine grosse touristische Attraktion zu schaffen. So würden nicht nur Must-Sees wie Paris entlastet: «Auf diese Weise profitieren auch wirtschaftlich und sozial schwächere Gegenden. Es geht ja nicht darum, den Tourismus abzuschaffen.»

Amsterdam versucht laut Weber ebenso, Stadt und Umland vermehrt als zusammenhängende Destination zu vermitteln. «Das beginnt schon mit der Namensgebung», sagt der Dozent. Das knapp eine halbe Autostunde entfernte Muidereschloss werde inzwischen als Amsterdam Castle bezeichnet und der Badeort Zandvoort als Amsterdam Beach.

Keine Wirkung ohne politischen Willen

Bei Beherbergungen und in der Kreuzfahrtschiffahrt tue sich durchaus auch etwas, stellt Weber fest. So habe Island etwa strengere Emissionsregulierungen erlassen und Landstromanlagen für Schiffe installiert, damit diese im Hafen nicht mehr den Motor laufen lassen müssen. Barcelona wiederum erteile keine neuen Lizenzen mehr für den Hotelbau und reguliere die Vermietung privater Ferienwohnungen stärker. Doch auch Weber ist skeptisch, wie viel das bewirkt: Natürlich könnten einzelne Quartiere so entlastet werden, meint er. An der Zahl der Touristinnen und Touristen insgesamt dürfte sich damit aber kaum etwas ändern. «Barcelona bleibt eine sehr beliebte Stadt.» Zudem entscheide sich die Frage, wie viel Tourismus zu viel sei, gerade an Orten wie Barcelona oder Amsterdam nicht nur an der Zahl der Besuchenden, sondern auch an deren Verhalten.

Wie stark der Erfolg von Massnahmen letztlich vom politischen Willen abhängt, zeigt das Beispiel Mallorca. Dort seien in den letzten Jahren Regulierungen eingeführt worden, die durchaus spürbare Wirkung hätten zeigen können, ist Tourismusforscher Amrhein überzeugt. Nach den Wahlen im Mai seien die meisten davon jedoch umgehend aufgehoben worden. «Die neue Regierung setzt einmal mehr auf Wachstum.»

Ümit Yoker ist freie Journalistin in Lissabon.

2,2
Millionen
Gastbetten

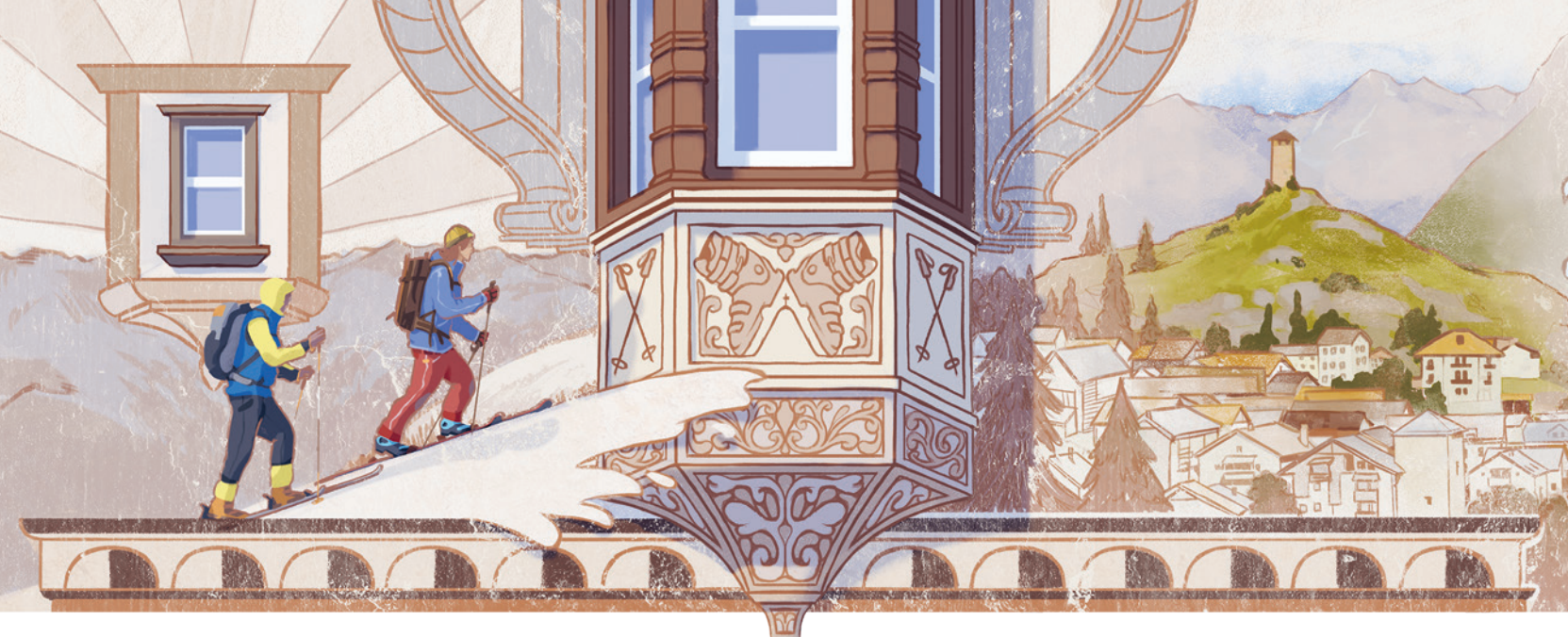
hatte Italien 2021. Damit ist das Land Spitzenreiter in Europa.

1,4
Billionen
US-Dollar

dürften die Einnahmen aus dem internationalen Tourismus im Jahr 2023 betragen, 2019 waren es noch 1,5 Billionen gewesen.

5 €
Eintritt

will Venedig künftig für Tagestouristen erheben. 2024 gibt es Testläufe an 29 Tagen, 2025 soll die Gebühr generell eingeführt werden.



Im Bewahren der Schönheit liegt die Kraft

Schnee wird rar, die meisten Bergbahnen sind nicht mehr rentabel und nachhaltige Geschäftsmodelle für viele Destinationen noch nicht greifbar. Eine Ausnahme sind das Unterengadin und das Val Müstair. Ein Augenschein vor Ort.

Text Samuel Schlaefli Illustration Nico Kast

Anfang Dezember im Unterengadiner Ardez auf 1467 Metern über Meer. Wer an diesem prächtigen Donnerstagmittag aus der Rhätischen Bahn steigt, versinkt knietief im Neuschnee. Über einen halben Meter hat es in wenigen Tagen hingelegt, die Bergbahnen in Scuol werden zwei Tage darauf bei besten Bedingungen ihren Winterbetrieb aufnehmen. Im 400-Seelen-Dorf mit Engadinerhäusern aus dem 16. und 17. Jahrhundert hat man einen bezaubernden Ausblick auf die verschneiten Bündner Bergspitzen. Hektisch wird es hier auch in der lukrativen Weihnachtszeit nicht, denn Ardez bietet weder Bergbahn noch Après-Ski-Tipis, keine Jacuzzis, Austernbars oder Shoppingmeilen. Nur einen mobilen Kinder-skilift gibt es, der jeweils im Dezember am Dorfrand installiert wird. Wer hier Ferien macht, fährt Tourenski, geht auf Schneeschuhwanderungen, Wander- oder Klettertouren.

Roger Schorta führt das Hotel Alvetern im Zentrum. «Wir haben hier nie erlebt, wie viel Geld eine Bergbahn bewegen kann», sagt er. Und das sei auch besser so. Es gebe eine lange Tradition des Bewahrens. «Schau dir unser Dorfzentrum an, niemandem wäre es je in den Sinn gekommen, eines der historischen Häuser abzureissen.» Genau deshalb kämen die

Leute nun – und wegen der einzigartigen Landschaft. «Unsere Gäste spazieren abends durchs Dorf, geniessen die unglaubliche Ruhe und spüren die Kraft der umliegenden Berge», so Schorta. Ein Ausbau des Angebots sei nicht geplant. «Wir wollen diese Ruhe erhalten.»

So entspannt und zuversichtlich wie Schorta sind aktuell nur wenige, die vom Wintertourismus leben. «Vor allem mittelgrosse Bergbahngebiete unter 2000 Metern haben es sehr schwer», sagt Monika Bandi, Leiterin der Forschungsstelle Tourismus der Universität Bern. Skigebieten wie Aletsch, Saanenland, Meiringen, Sörenberg oder Melchsee-Frutt schmilzt die Lebensgrundlage davon. «Manche Gebiete benötigen heute rund 50 Prozent der Gesamtenergie für die künstliche Beschneigung.»

Bergbahnen bald Service public?

Die Klimakrise hat drastische Folgen für den Alpentourismus. Seit Messbeginn 1864 hat sich die Schweiz im Durchschnitt um zwei Grad Celsius erwärmt. Besonders betroffen sind höhere Lagen. Die Nullgradgrenze hat sich bereits um 300 bis 400 Meter nach oben verschoben. Meteorologinnen zählen im Winter weniger Schnee-, dafür mehr Regentage. Unter 800 Metern ist der Schneefall um 50 Pro-

zent zurückgegangen, über 2000 Metern um 20 Prozent. Simulationen des Bundes zeigen, dass je nach Emissionsszenario und Höhenzone die Wintersaison im Jahr 2035 einen halben bis einen Monat später beginnen und einen bis drei Monate früher enden wird.

«Die Wirtschaftlichkeit von Wintersportdestinationen nimmt deswegen fast überall ab», sagt Bandi. «50 bis 70 Prozent der Bergbahnen sind heute kaum mehr rentabel und können Investitionen nicht mehr selbst finanzieren.» Viele könnten nur noch dank Subventionen von Bund, Kantonen und Gemeinden erhalten werden oder durch private Spenden. Es stellt sich zunehmend die Frage, ob Bergbahnen zum Service public werden sollen, der von der Allgemeinheit getragen wird. «Für viele Regionen sind sie schlicht (too big to fail), weil damit ein ganzes wirtschaftliches Ökosystem verbunden ist», erklärt Bandi. An ihnen hängen Hotels, Skischulen, Dorfläden und Restaurants. Vor allem aber der Immobilienmarkt, weil ein Chalet mit Bergbahnanschluss bedeutend mehr wert ist als eines ohne. Das führt dazu, dass viele Destinationen mit Subventionen eine Infrastruktur am Leben halten, die längst nicht mehr profitabel ist, geschweige denn nachhaltig.



Monika Bandi hat 2021 einen Bericht zu strategischen Optionen für den Tourismus im Jahr 2030 im Hinblick auf klimatische Veränderungen verfasst. Er zeigt, dass sich viele Destinationen in einem Teufelskreis befinden: Unsichere Schneeverhältnisse bremsen die Motivation für den Wintersport, warmes Wetter und weniger Schnee verkürzen die Saisons, es kommen weniger Gäste, während der Betrieb mehr Aufwand generiert, was auf die Einnahmen drückt. Investitionen in eine nachhaltige Transformation bleiben deshalb oft aus. «Wir haben bei unserer Untersuchung gesehen, dass zwar viele Destinationen begonnen haben, in die Klimaanpassung zu investieren», sagt Bandi. Also etwa in neue Lawinerverbauungen, in Sicherung von Hängen, in Regenauffangbecken. Ganz anders sieht es jedoch bei der Reduktion von Emissionen durch den Tourismus aus. «Dort sind wir nach wie vor im tiefroten Bereich.» Wo hier der grösste Hebel liege, sei längst klar: «50 bis 75 Prozent der Gesamtemissionen im Tourismus fallen bei der An- und Abreise an.» Für einen nachhaltigeren Tourismus seien Regulierungen nötig, etwa eine Kerosinsteuer.

Zwischen Nationalpark und Halligalli

Wer sich bei Fachleuten nach Pionieren im nachhaltigen Alpentourismus erkundigt, landet im Unterengadin und im Val Müstair. Die «Tourismus Engadin Scuol Samnaun Val Müstair AG» mit der langen Abkürzung TESSVM, die für die touristische Vermarktung von fünf Gemeinden im Unterengadin verantwortlich ist, setzt seit zehn Jahren auf ökologische Verantwortung. Es ist die einzige Schweizer Destination, die durch Tourcert zertifiziert ist, das strengste deutsche Label für Nachhaltigkeit und Unternehmensverantwortung im Tourismus. Zugleich hat sie von Schweiz Tourismus

die höchste Auszeichnung für Nachhaltigkeit erhalten. Mit dem 1914 gegründeten Nationalpark, dem ersten in den Alpen, verfügt die Region über ein starkes Aushängeschild für Naturschutz. Aber auch die Antithese gehört dazu: Samnaun, das mit dem österreichischen Ischgl verbunden ist, hat sich einen Namen als Halligalli-Skiort und Zollfrei-Enklave gemacht.

Weniger Schnee, mehr Landschaft

Ein wichtiges Instrument für die Weiterentwicklung sei der Nachhaltigkeitsrat, erklärt Sven Berchtold, Nachhaltigkeitsverantwortlicher bei der Vereinigung TESSVM. 25 Vertreter von Bergbahnen, Kulturorganisationen, Gemeinden, Hotels und Unternehmen treffen sich halbjährlich und definieren Massnahmen, zum Beispiel, dass mehr regionale Produkte in den Restaurants angeboten werden. Man setzt auf Dialog und ist auch in Kontakt mit der Stiftung Pro Terra Engiadina, die sich für den Landschaftsschutz im Unterengadin einsetzt. Konflikte zwischen Naturschutz und Tourismus, die andernorts zu Grabenkämpfen führen, versucht man so zu verhindern.

«Das Unterengadin ist betreffend nachhaltigen Alpentourismus ein Vorreiter», sagt auch Stefan Forster, Professor am Institut für Umwelt und Natürliche Ressourcen der ZHAW. Am Center da Capricorns nahe dem Naturpark Beverin arbeitet seine Forschungsgruppe eng mit Partnerinnen aus der Praxis zusammen, auch ausserhalb des Kantons Graubünden. «Die Landschaft ist das Kapital des Tourismus. Sie ist für die Gäste zentral, zeigen unsere Befragungen», so Forster. «Trotzdem werden die Landschaftswerte in den strategischen Überlegungen vieler Tourismusorte noch zu wenig berücksichtigt.» Forster und sein Team entwickeln auch Konzepte, um die Schneeabhängigkeit der Destinationen zu reduzieren. Zum

Beispiel durch Ausbau eines kulturellen Programms, so wie man es von der «Klangwelt» im Toggenburg kennt.

Forster brachte vor sieben Jahren auch die Idee der sogenannten Bergsteigerdörfer ins Unterengadin. Die internationale Initiative der Alpenvereine in Österreich, Deutschland, Italien, Slowenien und der Schweiz (SAC) beruft sich auf die Konvention zum Schutz der alpinen Bergregion. Merkmale von Bergsteigerdörfern sind unter anderem intakte Landschaften, ein harmonisches Ortsbild, gelebte Traditionen und starke Alpinkompetenz, also viel Wissen über Bergsport. Im ausführlichen Kriterienkatalog ist definiert, welche Entwicklungen verboten und welche zulässig sind.

Forsters Gruppe hat eine Vorstudie gemacht, um das Konzept in die Schweiz zu holen, und bei der Erarbeitung der Dokumentation mitgeholfen, auch im Rahmen von Diplom- und Masterarbeiten von Studierenden. «Im Projekt Bergsteigerdörfer haben wir Grundlagen erarbeitet, um solche alternativen Angebote mittelfristig aus der Nische zu heben», sagt er. «Solche Angebote schaffen neue Bilder, die handlungsleitend sind und zu Imageträgern für grössere Destinationen werden.» Heute gibt es in den Alpen 38 solcher Bergsteigerdörfer, zwei davon in der Schweiz: Lavin sowie Guarda und Ardez, die als ein Dorf gelten.

Das Hotel Alvetern in Ardez ist einer von acht Partnerbetrieben der Bergsteigerdörfer. Hotelier Schorta hält eigentlich nicht viel von solchen Labels. «Aber dieses passt exakt zu unserer Philosophie.» Vor wenigen Tagen habe ein Gast in Bezug auf das Label gefragt, welche Neuerungen denn geplant seien. «Keine», habe er geantwortet. «Die Auszeichnung ist dazu da, um das zu bewahren, was wir haben.»

Samuel Schläefli ist freier Journalist in Basel.

Der Royal Walk auf dem Männlichen bei Grindelwald will allen Besuchenden «die Krone aufsetzen». Auf dem Sujet haben sich jedenfalls Prinz und Prinzessin gefunden.

Foto: Simon Roberts



«Um Überdross zu vermeiden, muss es ständig Neues geben»

Historiker Valentin Groebner erkennt bei Nachhaltigkeits-PR Widersprüche. Und sieht auch Nischenangebote kritisch. Ein Gespräch über Tendenzen zu Greenwashing.

Interview Samuel Schläefli

Valentin Groebner, Tourismus in den Alpen soll nachhaltiger werden, dafür werben Regionalplanerinnen und Reiseveranstalter. Ein neues Phänomen?

In gewisser Weise ist Tourismus von Anfang an die Industrie des schlechten Gewissens. Der Engländer John Ruskin hat schon 1850 die unwiderrufliche Zerstörung der Schönheit der Alpen durch die vielen Besucherinnen und Besucher aus der ganzen Welt beklagt. Die unberührten Landschaften würden durch die grossen Hotels verunstaltet. Solche medienwirksamen Klagen haben aber immer den Effekt, dass noch mehr Leute die bedrohten Sehenswürdigkeiten besuchen wollen – dieses «das will ich noch sehen» ist einer der grossen Motoren des Tourismus.

Ist also der Schnee- und Gletscherschwund ein Treiber für den alpinen Tourismus?

Ich war im Februar in Andermatt, wo das ägyptische Immobilienunternehmen Orascom ein neues Touristendorf baut. Der Durchschnittspreis für Ferienwohnungen dort liegt derzeit bei etwas über zwei Millionen Franken. Die Anbieter suggerieren, dass man sich damit ein Stück Schneesicherheit und dadurch Zeit kaufen kann. Dort oben, so das Versprechen, werde es den Skiurlaub von früher auch künftig noch geben. Der neu gebaute Dorfteil ist ein Retroland, das mit einer 60er-Jahre-Fondue-Familienidylle beworben wird. Verkauft wird eine Vergangenheit, die es so nie gegeben hat – und deren Verlängerung in die Zukunft.

Wie beurteilen Sie Initiativen wie Swisstainable von Schweiz Tourismus?

Auf einer Konferenz in Rom präsentierte eine Vertreterin von Schweiz Tourismus diese Kampagne. Sie hat Bilder von pittoresken Bahnstrecken in Graubünden gezeigt und von Zügen, die mit erneuerbarem Strom betrieben werden – aber nicht die Kunstschneeanlagen, die enorm viel Energie und Wasser brauchen. Schweiz Tourismus hat einen Leistungsauftrag: Sie sollen die Übernachtungszahlen steigern. Der Geschäftsführer sagt öffentlich, dass man mehr Gäste aus Übersee anziehen will, denn diese

geben pro Kopf deutlich mehr Geld aus. Nur kommen diese Gäste natürlich mit dem Flugzeug – und der grösste Anteil CO₂-Emissionen entsteht bei der An- und Abreise.

Der Tourismus ist für viele Regionen ein wichtiges ökonomisches Standbein – und Nachhaltigkeit geht ja über die Sorge um die Natur hinaus.

Die Tourismusverbände behaupten, dass der Wohlstand ganzer Regionen auf Gedeih und Verderb am Fremdenverkehr hängt. Aber stimmt das wirklich? Von der touristischen Erschliessung einer Region profitieren vor allem die Besitzer von Immobilien. Seit es Tourismus gibt, beruht dieser zudem auf niedrig bezahlter Saisonarbeit: Heute sind das die Tamen in der Küche und die Rumäninnen im Service. In der Selbstdarstellung der Branche kommen diese Menschen nicht vor. Tourismus ist die Industrie des schönen Scheins, deshalb muss er die eigenen Arbeitsverhältnisse zum Verschwinden bringen.

Es gibt Alternativen zum Massentourismus in den Alpen, zum Beispiel die sogenannten Bergsteigerdörfer für natur- und kulturnahe Erlebnisse.

Solche Nischen sind auch nicht neu. Die Alternativbewegung der 1970er-Jahre erfand neue Formen des Alpentourismus. Diese neuen Wanderer kamen eher mit dem Zug statt mit dem Auto und übernachteten in stillgelegten Schulhäusern verlassener Bergdörfer. Am Ende gingen noch mehr Leute in die Alpen als zuvor. Ökonominen würden sagen, dass gesättigte Märkte immer auf Diversifizierung setzen: Um Überdross zu vermeiden, muss es ständig Neues geben. Diese Angebote sind aber nicht skalierbar, gerade in den Nischen kommt die Infrastruktur schnell an ihre Grenzen.

Samuel Schläefli ist freier Journalist in Basel.



Valentin Groebner

forscht an der Universität Luzern und arbeitet unter anderem zur **Geschichte des Tourismus**. Zuletzt erschienen: «Ferienmüde. Als das Reisen nicht mehr geholfen hat».

Gadgets für fern und nah

Die Touristin von dereinst wird noch mehr Möglichkeiten haben, mit klugen digitalen Spielereien ihre Erlebnisse aufzuwerten. Eine kleine Auswahl.

Text Klara Soukup Illustrationen Melanie Grauer

Vom Bett aus in die Abenteuer tour

Für Jimmy Künzli kann es nicht exotisch genug sein: von Paragleiten in Nepal zu Hundeschlittenfahren in Lappland. Als er 2020 im ersten Covid-Lockdown zu Hause sass, kam ihm die Idee: Was wäre, wenn man dieses Bauchkribbeln in den eigenen vier Wänden erleben könnte? Und so entwickelte er 15-minütige

3D-Videos, die ein Eintauchen in fremde Welten ermöglichen. So kann eine Destination vor der Buchung virtuell erkundet werden. «Dann fragten wir uns: Warum nicht diese Erlebnisse zu Menschen bringen, die aus gesundheitlichen Gründen nicht verreisen können?» So konstruierte Künzli und seine Partner Weezy VR, eine App, die es möglich macht, vom Bett aus mittels VR-Brille das andere Ende der Welt zu sehen. Weezy kommt bereits in mehreren Altersheimen zum Einsatz. «Wichtig ist, dass virtuelles Reisen einem das Gefühl gibt, wirklich dort zu sein, ein Gefühl der Nähe», ergänzt Nicolas Leresche, der an der Universität Genf zu Immersion forscht. Das gelte auch für solche Erlebnisse vor Ort, also virtuelle Besichtigungen nachgebauter Attraktionen wie etwa der Lascaux-Höhlen.



Schwyzerdütsch für alle

«Nach em z Berg ga gits nüt bessers als es Panasch!» Schnell nach der Mont-Blanc-Besteigung ins Smartphone gesprochen, und es spuckt das Ganze auf Französisch aus. So liess sich hurtig Freundschaft mit frankophonen Alpinistenkollegen schliessen. «Schweizerdeutsch hat keine Verschriftlichung. Dazu kommen die Dialekte. Das macht es schwierig, Spracherkennungs-Apps zu entwickeln», erklärt Manfred Vogel von der Fachhochschule Nordwestschweiz (FHNW). Sein Team hat in Zusammenarbeit mit der Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften (ZHAW) ein Modell für alle schweizerdeutschen Dialekte entwickelt. «Für eine robuste App braucht es etwa 2000 Stunden Audio-material inklusive Transkription.» Grundlage sind zwei grosse Datensammlungen, bei denen auch Bürgerinnen mitwirkten. Die künstliche Sprach-erzeugung für Dialekte wurde bereits realisiert. Die App wird testweise vom Start-up Ateleris eingesetzt, und auf der FHNW-Webseite kann sie getestet werden.



Das Robotaxi fährt sicher ins Zentrum

Am Bahnhof das autonome Taxi bestellen und auf einer Extrapspur stressfrei in die Innenstadt fahren, das ist die Vision von Alexandre Alahi. Bis aber Reisende weltweit davon profitieren können, wird es dauern. Wie bei anderen autonomen Fahrzeugen sind auch

bei Robotaxis viele Probleme noch nicht gelöst. Das gilt vor allem für hektische Verkehrssituationen in den Zentren. Alahi vom Vita-Labor der EPFL ist überzeugt: «Selbstfahrende Roboter müssen Menschen nicht nur wahrnehmen, sondern auch ihre nächsten Schritte vorhersehen können – sie brauchen soziale Intelligenz.» Das wiederum sind die Grundeigenschaften der künstlichen Intelligenz, die in seinem Labor entwickelt wird, damit Robotaxis in Zukunft an überfüllten Kreuzungen verantwortungsvolle Entscheidungen treffen können. In kontrollierten Umgebungen werden fahrerlose Taxis testweise eingesetzt, etwa in Phoenix in den USA.



Nachhaltigkeit richtig gut verkaufen

Swisstainable – ein flaschengrüner Stempel im Retrolook des Alpentourismus der Jahrhundertwende zeigt, dass Nachhaltigkeit grossgeschrieben wird. Laut Julianna Priskin von der Hochschule Luzern ein gutes Beispiel für klar sichtbares Marketing von verantwortungsvollem Tourismus: «Ich höre oft, Nachhaltigkeit und Marketing, das widerspricht sich doch. Im Gegenteil: Es braucht attraktives Marketing, um Reisende aktiv auf nachhaltige Angebote hinzuweisen.» Mit Partnern erforscht sie, wie Tourismusbetriebe ihre Angebote erfolgreich auf Buchungsplattformen platzieren können und was Glaubwürdigkeit ausmacht. «Transparenz schafft Vertrauen», sagt Priskin. «Reisende wollen wissen, was hinter drei grünen Blättern eines Hotels auf booking.com steckt.» Wenn dieses klar kommuniziert, wie viel Liter Wasser etwa bei einer Dusche gespart werden, seien solche Strategien erfolgreich, die Leute zum Buchen zu animieren.



Klara Soukup ist Wissenschaftsjournalistin in Lausanne.

Kein Panorama zu sehen? Egal! Auch mitten im Whiteout auf dem Schilthorn gibt es auf der Aussichtsplattform noch genug Requisiten für originelle Selfies.

Foto: Simon Roberts



Wo die Abwasser erzählen

Gullydeckel auf und ab in den Untergrund. Das machen Forschende in Fehraltorf regelmässig, wo ein weltweit einzigartiges Netzwerk aus Messstationen und Sensoren das Abwasser beobachtet. Eine Tour durch Feld und Kanal.

Text Atlant Bieri Fotos Christian Grund

1



2



5

4

Auf den ersten Blick ist Fehraltorf ein Dorf wie jedes andere auch. Es gibt eine Metzgerei, zwei Bäckereien, vier Coiffeursalons, eine Migros und einen Coop. Morgens und abends um sechs staut sich der Verkehr auf der Hauptstrasse – mehr passiert hier nicht. Doch diese im wahrsten Sinne des Wortes oberflächliche Betrachtung stimmt nicht ganz: Unter dem Boden Fehraltorfs wird internationale Spitzenforschung betrieben.

Der 6000-Seelen-Ort im Zürcher Oberland ist weltweit das erste und einzige Freiluftlabor für Abwasserforschung. Seine offizielle Bezeichnung ist Urban Water Observatory. Von den Forschenden wird es liebevoll Uwo genannt. Lanciert wurde es 2016 vom Wasserforschungsinstitut Eawag in Dübendorf sowie von der ETH Zürich. Der aktuelle Projektleiter des Labors ist der Umweltingenieur Jörg Rieckermann. Er sagt, dass es hier im Grunde um eine einfache Frage gehe: Was passiert mit dem Inhalt des WCs, nachdem man die Spüle betätigt hat? «Die meisten Menschen kennen die Antwort darauf nicht, und nicht mal wir Forschende wissen es genau.»

Mobilfunksignale aus dem Gully

Die Frage ist höchst relevant, denn unter unseren Füessen fliesst eine potenziell gefährliche Mischung dahin. Sie besteht aus unseren Hinterlassenschaften, den in ihnen enthaltenen Viren und Bakterien, den Rückständen von Drogen und Hormonen, dem Abwasser von Waschmaschinen und Geschirrspülern, dem Duschwasser mit seinem Körperfett, seinen Hautzellen und Haaren. Dazu kommen noch der Reifenabrieb der Autos und die Pestizide von Vorgärten, Terrassen oder Äckern, die mit

dem Regenwasser eingetragen werden. Um herauszufinden, was mit diesem toxischen Cocktail passiert, bevor er in der Kläranlage ankommt und dort sozusagen entschärft wird, haben Rieckermann und sein Team in den Kanälen unter Fehraltorf Dutzende von Sensoren installiert. Zu einem davon will sich Simon Bloem gerade vorarbeiten. Der studierte Maschinenbauer ist der Techniker des Teams. Er schiebt den 50 Kilogramm schweren Gusseisendeckel eines grossen Gullys an der Bahnhofstrasse mit Hilfe eines Pickels zur Seite. Vor ihm klafft nun ein fünf Meter tiefes Loch. Weit unten rauscht ein Bach – das Abwasser von Fehraltorf.

Etwas einen Meter über dem Wasserstrom hängt eine Art Bügeleisen. «Das ist ein Doppellerradar», erklärt Bloem. «Es funktioniert ähnlich wie das Blitzgerät der Polizei, mit dem die Geschwindigkeit der Autos gemessen wird. Mit seiner Hilfe stellen wir die Fliessgeschwindigkeit und den Pegel des Abwassers fest.» Andere Sensoren messen dessen elektrische Leitfähigkeit. Diese kann Rückschlüsse auf den Nährstoffgehalt geben und damit auch auf die gerade transportierte Schadstoffmenge. Alle zwölf Stunden werden die Daten via Mobilfunk übertragen. Damit das durch Beton und Schachtdeckel geschwächte Signal an der Oberfläche erkannt wird, haben die Forschenden ein eigenes Funknetzwerk installiert. «Das ist einmalig in der Schweiz», so Bloem.

Messen statt erweitern

Tatsächlich sind Abwasserflüsse, ihre Schwankungen und ihre Zusammensetzung noch wenig erforscht. Gemeinden und Städte müssen zwar alle zehn Jahre ihren Entwässerungsplan überprüfen und sicherstellen, dass die Brüche auch bei einem Starkniederschlag nicht aus den Gullys quillt. «Doch das basiert meistens nur auf Modellberechnungen ohne Vergleiche mit Messungen», sagt Rieckermann. Die meisten Gemeinden befinden sich also im Blindflug. Das fehlende Wissen kann zuweilen teuer werden. «In Fehraltorf wollte man aufgrund der Modellrechnungen an einer Stelle grössere Rohre einbauen. Das hätte rund 200 000 Franken gekostet. Durch unsere Messungen konnten wir jedoch zeigen, dass dies nicht unbedingt nötig ist», so Rieckermann.

Dass die Dörfer diese sogenannte Echtzeitbewirtschaftung des Abwassers nicht flächendeckend einführen, liegt unter anderem am Aufwand. Bloem nimmt den Kanalhaken zur Hand. Damit fischt er eine schwarze Box von der Grösse einer Schuhschachtel aus dem Schacht. «Das ist die Batterie. Die muss ich



- 1 Das Eawag-Team des Freiluftlabors für Abwasserforschung in Fehraltorf ist für alles gerüstet: garstiges Wetter, Waten in Bächen oder Arbeiten in der Kanalisation. Von links nach rechts: Gruppenleiterin Lena Mutzner, Techniker Simon Bloem, Elektroniker Christian Ebi und Projektleiter Jörg Rieckermann.
- 2 Für ihre Forschung steigt die Umweltingenieurin Lena Mutzner auch mal in Schächte hinab.
- 3 Eine Probe Schlamm aus dem Bach: In ihm tummeln sich kleine Wassertiere.
- 4 Unter unseren Füessen fliesst Tag und Nacht ein Abwasserstrom, der in Fehraltorf mit modernen Sensoren überwacht und untersucht wird.
- 5 Projektleiter Jörg Rieckermann ist auf der Suche nach wirbellosen Wassertieren. Sie zeigen an, wie gesund der Bach ist.

jeden Monat austauschen.» Also mit dem Auto vorfahren, Gebiet absperren, Kanaldeckel weg-schieben... Dazu kommen die Kosten. Das Doppellradar allein ist 10 000 Franken teuer. Die Wartungs- und Betriebskosten belaufen sich auf weitere 20 000 Franken. «Das lohnt sich für Gemeinden einfach noch nicht», sagt Rieckermann.

Darum zielt die Forschung in Fehraltorf auf die Weiterentwicklung der Sensoren ab. Als nächstes zieht Bloem eine schwarze Kapsel, so gross wie eine kleine PET-Flasche, aus dem Untergrund: «Da drin steckt unser neuer Sensor inklusive Elektronik und Batterie. Die hält eineinhalb Jahre.» Kostenpunkt: 2300 Franken pro Stück. «Damit wird in Zukunft die Überwachung für Gemeinden erschwinglich», sagt Bloem. Starkniederschläge sind im Übrigen nicht nur für die Dörfer und Städte, sondern auch für die Landschaft um sie herum ein Problem. Das zeigt sich einen Kilometer hangaufwärts ausserhalb des Dorfes. Ein umzäuntes Gelände – darin ein betonierter Platz mit Abdeckgittern. «Hier drunter liegt ein Überlaufbecken», erklärt Lena Mutzner, Umweltingenieurin, die auf Schadstoffe im Regenwasser spezialisiert ist.

Bei Starkregen läuft Gift in den Bach

Das Becken ist das Pendant eines Überdruckventils bei einem Dampfkochtopf. Wenn zu viel Regenwasser in die Kanäle fliesst, schwappt es hier über. Es läuft danach über einen Entlastungskanal direkt in den Dorfbach. So wird vermieden, dass das Regen-Abwasser-Gemisch im Dorf das Kanalnetz überlastet und die Strassen überschwemmt. Das bedeutet aber auch, dass ein Teil davon ungeklärt in den Bach und dann in den nächsten Fluss oder See gelangt. In der ganzen Schweiz gibt es rund fünftausend solcher Überläufe, weiss Mutzner. «Ich versuche herauszufinden, wie viele Schadstoffe wir vor dem Überlaufen noch zur Kläranlage befördern können. Und wie viele tatsächlich im Bach landen.» Zu den Schadstoffen zählen unter anderem der in vielen Schmerzmitteln enthaltene Wirkstoff Diclofenac, der schon bei geringen Konzentrationen Wasserorganismen schädigen kann. Ebenso das mit dem Regenwasser eingetragene Diuron, ein Herbizid aus der Landwirtschaft, das als sehr giftig für Wasserorganismen eingestuft ist. Welche Mengen davon durch die Überläufe in die Umwelt gelangen, wisse man derzeit noch nicht genau.

Für die Messungen werden in regelmässigen Abständen Proben gezogen. Diese Aufgabe übernimmt ein Gerät von der Grösse eines

Kühlschranks: der Probennehmer. Er ist durch einen Schlauch mit dem Abwasserstrom verbunden. An Daten zu kommen ist aber nicht immer so einfach. Mutzner arbeitet auch mit sogenannten Passivsammlern. Diese sehen aus wie kleine Papierstücke, die zwischen zwei Metallplatten eingeklemmt werden. Das Papier saugt sich mit den Schadstoffen voll und kann später im Labor ausgewertet werden. Um diese Sammler zu platzieren, muss Mutzner in den Untergrund des Überlaufs hinabsteigen. Das mutet wie Höhlenforschung an. Ausgerüstet mit Helm, Sicherungsgurt und Gaswarngerät geht es den Schacht hinab. «Das Warngerät zeigt einen Anstieg des CO₂-Gehalts an oder auch andere Gase, die uns gefährlich werden könnten», erklärt sie.

Der Schacht mündet in eine Art Luftschutzbunker für Zwerge. Die Höhe beträgt etwa 1,3 Meter. Nur in der Hocke geht es voran. Eine herbe Note nach verdorbenem Wein liegt in der Luft. Mutzner erreicht eine Verankerung. Dort schraubt sie die Metallplatten fest. «Beim nächsten Niederschlag ist hier alles bis unter die Decke voll mit Abwasser.» Dabei werden auch die Passivsammler überflutet. Der Ausflug in den Untergrund zeigt, wie schwierig Abwasserforschung ist. «Es braucht Schutzausrüstung, Material und Wissen, wie man sich sicher bewegt», sagt Rieckermann. «Hier haben wir die einmalige Chance, das alles einer weltweiten Forschendengemeinde zur Verfügung zu stellen.» Seit der Gründung des Uwo haben schon Experten aus einem halben Dutzend Ländern im Fehraltorfer Freiluftlabor gearbeitet. Darunter aus Deutschland, England, Österreich und China.

Ab und zu schafft ein am Uwo entwickeltes Produkt den Sprung in den internationalen Markt. Christian Ebi, der Elektroniker im Team, stellt den Squid vor. Das ist ein schwimmfähiger Kunststoffball, etwa so gross wie eine Orange. Er ist vollgepackt mit Elektronik und Sensoren, die Temperatur, Säuregrad und Leitfähigkeit des Abwassers messen. «Die Bälle werden oben in den Schacht geworfen, und unten bei der Kläranlage fischt man sie wieder raus.» Auf ihrem Weg durch die unterirdischen Kanäle zeichnen sie Daten auf. Das international tätige Abwasser- und Recycling-Unternehmen Suez inspiziert mit diesen Bällen die Abwassernetze von Städten auf Lecks, Abflussmengen und Nährstoffgehalt und sorgt so für Sicherheit für Mensch und Umwelt. Das alles begann unter dem Boden von Fehraltorf.

Atlant Bieri ist freier Wissenschaftsjournalist in Pfäffikon (ZH).

6



11

«Es braucht Schutzausrüstung, Material und Wissen, wie man sich sicher im Untergrund bewegt.»

Jörg Rieckermann

7



8



6 Umweltingenieur Jörg Rieckermann führt Wartungsarbeiten an einer Regenmessstation des urbanhydrologischen Feldlabors in Fehraltorf durch.

7 Im Untergrund: Jörg Rieckermann begutachtet ein Regenüberlaufbecken.

8 Ein eigenes Funknetzwerk sendet die Messdaten aus dem Freiluftlabor an die Eawag.

9 Gruppenleiterin Lena Mutzner füllt eine Abwasserprobe für die spätere Analyse im Labor in einen Behälter ab.

10 Ein Bachflohkrebs aus dem Dorfbach. Er reagiert äusserst sensibel auf Gewässerverschmutzungen.

11 Dieser automatische Probennehmer saugt Abwasserproben an und füllt sie nach und nach in verschiedene Röhrchen in seinem Innern ab.



10

9

Wenn die Dialogkanäle abbrechen

Von der aufgeheizten Debatte rund um die Ereignisse in Israel und im Gazastreifen ist auch die akademische Welt betroffen. Ein Vertreter der islamisch-theologischen Studien und einer der Judaistik tauschen sich über ihre Erfahrungen aus.

Text Susanne Schanda Foto Ulrike Meutzner

Der brutale Terroranschlag der Hamas im vergangenen Jahr hat weltweit Entsetzen ausgelöst – vereinzelt aber auch Zustimmung. Dies selbst im akademischen Umfeld, wie der Post auf X eines Dozenten des Nahost-Instituts der Universität Bern zeigte, das als Folge davon nun aufgelöst wird. Er hatte den Anschlag vom 7. Oktober 2023 als Geschenk bezeichnet. Die folgenden grossflächigen Bombardierungen des Gazastreifens durch Israel haben heftige Kritik ausgelöst. Antisemitische Vorfälle nehmen seither weltweit zu – hierzulande etwa mussten die Jubiläumsfeierlichkeiten des Zentrums für jüdische Studien der Universität Basel aus Sicherheitsgründen abgesagt werden.

Im Fahrwasser der Polarisierung sind also Forschungsinstitute in den Fokus geraten. Wir wollten wissen, wie es dem Direktor des Schweizerischen Zentrums für Islam und Gesellschaft von der Universität Freiburg, Amir Dziri, und dem Geschäftsführer ad interim des Instituts für Jüdisch-Christliche Forschung der Universität Luzern, Martin Steiner, damit geht. Beide Institute sind nicht in die aufgeheizte mediale Debatte geraten und beschäftigen sich theologisch mit dem Islam respektive dem Judentum.

1 – Vom Druck, öffentlich Position zu beziehen

Dass die beiden die Einladung zu einem Treffen zu dritt in Bern angenommen haben, ist nicht selbstverständlich. Im Kontext der aufgewühlten Lage sind ihre Antworten denn auch vorsichtig. «Jüdinnen und Juden sind weltweit davon betroffen, was in Israel und Palästina passiert, aber wir sind kein Nahost-Institut, das die politische Situation in der Region erklärt», stellt Steiner – selbst nicht jüdisch – gleich zu Beginn klar. Dziri ergänzt: «Sowohl das Judentum als auch der Islam werden stark über internationale Ereignisse wahrgenommen. Daraus ergibt sich der Reflex, zu fragen, was Juden und Muslime in der Schweiz dazu sagen. Dabei stehen diese hier in ganz anderen Lebensrealitäten und möchten oder können sich dazu gar nicht äussern.» Diese Forderungen nach Positionsbezug sind in der momentanen Verunsicherung nicht einfach auszuhalten.

2 – Umgang mit persönlicher Betroffenheit

Im Luzerner Judaistik-Institut gibt es zudem eine starke persönliche Betroffenheit durch Mitarbeitende, die teilweise zur Zeit des Anschlags in Israel waren oder von dort kommen, wie Steiner erzählt. «Wir stehen an der theologischen Fakultät aber auch mit muslimischen Mitarbeitenden der islamischen Theologie im Austausch. Es war sehr wertvoll, nach dem barbarischen Terroranschlag Mitgefühl von ihnen zu spüren.» Bei den Studierenden nimmt er Ängste in Bezug darauf wahr, wie sich der Konflikt weiterentwickelt. Auch in Freiburg habe im Oktober Fassungslosigkeit und Anteilnahme geherrscht, erinnert sich Dziri: «Gespräche gab es dann vor allem darüber, welche Auswirkungen die Anschläge auf das gesellschaftliche Zusammenleben in der Schweiz haben.» Befürchtet worden sei, dass sich nun die gesellschaftliche Polarisierung verstärkt und dass religiöse Minderheiten grund-

sätzlich mit mehr Misstrauen konfrontiert werden. Mit dem Angriff der israelischen Armee auf den Gazastreifen ist es auch dort zu grossem Leid in der Zivilbevölkerung gekommen. Steiner wünscht sich, dass «die Perspektive wieder auf ein friedliches und gesichertes Miteinander im Land gerichtet wird». Gibt es in der angespannten Atmosphäre an den Instituten Tabuthemen? Nein, finden beide, und Steiner betont: «Das ist gut so, Wissenschaft muss frei sein.» Dziri beschäftigt sich fachlich seit Jahren mit muslimischem Anti-Judaismus, aber auch mit dem «Potenzial einer islamischen Friedensethik, um der Legitimierung von Gewalt durch Religion in muslimisch-extremistischen Milieus etwas entgegenzusetzen». Jüdische wie muslimische Studierende hätten «wenig Räume, wo sie ihre Anliegen jenseits starker Polarisierungen äussern können». Sympathiekundgebungen für die Hamas habe es an seinem Institut keine gegeben: «Es hat mich erschüttert, dass es Menschen gab, die ihre Freude am Anschlag zum Ausdruck brachten. Ich bin froh, dass ich in meinem Umfeld nicht damit konfrontiert wurde.»

3 – Vorbereitet für die Kommunikation in der Krise

Das Zentrum für Islam und Gesellschaft ist seit jeher mit sensiblen Fragen und kontroversen Themenlagern konfrontiert, wie Dziri erklärt. «Religion, insbesondere Islam ist ein sehr emotionales Thema, das viele Menschen stark bewegt.» Deswegen würden im Namen des Instituts schon immer nur bereits im Voraus bestimmte Personen kommunizieren. Nach den Hamas-Anschlägen seien keine besonderen Empfehlungen nötig gewesen, wie sich Mitarbeitende oder Studierende verhalten sollen. Das gelte auch für die Social Media: «Wir haben einen Instituts-Account, auf dem wir eine nüchterne Kommunikationsstrategie fahren. Wir reagieren nicht auf Debatten, sondern machen unsere Inhalte einer breiteren Öffentlichkeit zugänglich.» Auch von der Theologischen Fakultät der Universität Luzern werden Social Media für den Wissenstransfer genutzt wird, nicht als politischer Player.

4 – Unabhängigkeit der Wissenschaft bewahren

Für Steiner ist sowieso klar: «Wissenschaft und Forschung müssen neutral sein. Die Ergebnisse, die Daten und Fakten, die können dann von der Politik verwendet und gedeutet werden, aber Wissenschaftler sollten nicht Politik betreiben.» Zugleich solle die Politik aber auch nicht beeinflussen, «was wir erforschen und lehren, sodass wir unparteiisch und unabhängig bleiben». Dziri blickt Steiner an und nickt zustimmend, findet aber, dass Forschung nie vollkommen neutral sei: «Wir sind alle auch persönlich involviert mit unseren Meinungen und Haltungen.» Vor diesem Hintergrund müsse eine methodische Distanz etabliert werden, «damit wir in unserer fachlichen Äusserung nicht von unserer eigenen Gedankenwelt getrieben werden.» Wie das konkret gehen kann, erklärt wiederum Steiner an einem Beispiel: «Studierende konfrontieren uns mit Fragen zur Verhältnismässigkeit der israelischen Politik, inwieweit man die Regierung kritisieren darf, wo



Amir Dziri, Professor für islamisch-theologische Studien, und Martin Steiner, Judaistikforscher, tauschen sich direkt aus.

die Grenzen zum Antisemitismus sind.» Sie fordern Kriterien für die Beurteilung. Dabei helfe der sogenannte 3-D-Test von Natan Scharanski. Dieser sagt unter anderem: «Wenn Doppelstandards, Delegitimierung oder Dämonisierung im Spiel sind, handelt es sich um Antisemitismus.» Es sei wichtig, den Studierenden ein anwendbares Werkzeug zu geben. (Anm. d. Red.: Mit Doppelstandards ist gemeint, dass man bei Israels Politik andere Massstäbe anlegt als bei anderen Staaten, mit Delegitimierung, dass man Israels Existenzrecht in Frage stellt, mit Dämonisierung, dass Israel als Böses schlechthin dargestellt wird.) Auch Dziri nutzt an seinem Zentrum den 3-D-Test: «Er ist eine gute Orientierung für das Gespräch und für aktuelle Diskussionen.»

5 – Nicht immer alles erklären

Das Interesse der Öffentlichkeit an Einordnung der aktuellen Ereignisse sei einerseits berechtigt, findet Dziri, er sieht andererseits eine generell problematische Entwicklung: Die Forschung stehe zunehmend unter gewissem Nützlichkeitsdruck. «Es gibt mittlerweile fast in jedem Studienpapier Empfehlungen für die Politik oder die Gesellschaft. Es wird ein Stück weit erwartet, dass die Expertise so aufbereitet wird, dass sich daraus eine konkrete Handlungsmöglichkeit ergibt.» Aber: Nicht alles, was den Nahen Osten betrifft, kann von der Judaistik oder den islamisch-theologischen Studien erklärt werden. «Wenn es um die Instrumentalisierung des Israel-Gaza-Konflikts durch Islamisten hier in der Schweiz geht, etwa um für ihre Ideologien mehr Befürworter zu gewinnen, dann kann ich dazu beitragen, einer solchen Instru-

mentalierung entgegenzuwirken», führt Dziri aus. Hingegen gehörten Fragen wie, welche politischen Zukunftsperspektiven es für den Nahen Osten gäbe, nicht zu seiner «Kernkompetenz».

6 – Dialog statt Positionierung

Dziri steht auch wissenschaftlichem Aktionismus etwa auf Social Media eher skeptisch gegenüber: «Diskussionen, in denen sich jemand mit einer Haltung positioniert, bringen mich weder intellektuell noch emotional weiter. Wichtiger wären Formate mit Möglichkeiten zum interaktiven Gespräch.» Er selbst pflege den informellen Austausch in einer interkonfessionellen Gruppe: «Das wirkliche Zusammenkommen und Haltfinden geschieht im Moment nur über persönliche Beziehungspflege, deshalb investiere ich da am meisten.» Damit könne man zwar den Nahostkonflikt nicht lösen, aber zumindest zeigen, dass Mitgefühl und Solidarität da sind. «Das ist für mich persönlich das Heilsamste, um mit der Situation umzugehen.»

Auch Steiner betont das Potenzial der Wissenschaft für den Dialog: «Weil man sich auf eine Methodenbasis oder Methodenvielfalt einigt, kann man sich hier oft noch austauschen, wo andere Dialogkanäle bereits abgebrochen oder stark erodiert sind.» Sich begegnen zu können sei etwas vom Wichtigsten. Dass dies möglich ist, haben Dziri und Steiner gleich selbst bewiesen, indem sie sich für diesen Artikel an einen Tisch gesetzt und miteinander diskutiert haben.

Susanne Schanda ist freie Journalistin in Bern.



Wie es vor 635 Millionen Jahren im Meer ausgesehen haben könnte. Science Photo Library / Keystone

Als Tiere noch wie Farne aussahen

Im Uralgebirge liegen die vielleicht ältesten Spuren von komplexen, mehrzelligen Tieren. Die Überreste aus dem Zeitalter des Ediacariums bringen bisherige Hypothesen ins Wanken.

Text Stéphane Praz

Lange begnügte sich die Evolution mit einzelligem Leben: Während dreieinhalb Milliarden Jahren besiedelten ausschliesslich Mikroorganismen wie Algen und Bakterien den Planeten. Dann entstanden innerhalb nur weniger Millionen Jahre – erdgeschichtlich betrachtet ein Wimpernschlag – die ersten mehrzelligen Tiere.

Sie lebten im Wasser und waren weich, ohne Skelett. Ihre Formen erinnern an Quallen, Schläuche, Blätter, Federn oder Farne. Obwohl sie weitgehend ohne erkennbare Verwandtschaft zu heutigen Arten wieder verschwanden, sind sie aus evolutionsbiologischer Sicht von grösstem Interesse, wie Geologe Fred Bowyer von der Universität Edinburgh sagt: «Wenn es uns gelingt, die kausalen Zusammenhänge zwischen der Entstehung dieser ersten Fauna auf Erden und den Umweltveränderungen zu jener Zeit zu klären, dann lösen wir vielleicht eines der grössten Rätsel überhaupt: Wie entsteht komplexes Leben?»

Ursprung in der Tiefe oder an der Küste?

Jene geheimnisvolle Zeit wurde erst 2004 offiziell als erdgeschichtliche Periode definiert: das Ediacarium. Sie beginnt vor 635 Millionen Jahren, dauert ungefähr 100 Millionen Jahre und endet mit dem bekannteren Kambrium, in dem die modernen Tierstämme bereits vorhanden waren. «Zwar wiesen Fossilienfunde in Sedimentgestein schon lange auf präkambrische mehrzellige Tiere hin», so Bowyer, «doch konnte man sie bisher kaum im Zeitverlauf der Erdgeschichte verorten oder zuverlässig den Tierstammäulen zuteilen.»

Auch die Datierung der Ediacarium-Fauna war bisher nur ungenau. Ein Grund dafür: Die meisten Organismen besaßen damals keine harten Teile, sodass ihre Abdrücke und sonstigen Spuren nur unter aussergewöhnlichen Umständen konserviert wurden. Und erst mit neueren Methoden können Forschende aus so alten Sedimentschichten auf die chemische Zusammensetzung des Wassers und der Luft von damals schliessen. «Doch mittlerweile haben wir eine sehr viel bessere Vorstellung von den geologischen Prozessen, die während des Ediacariums abliefen», so Bowyer. Unmittelbar vor dem Ediacarium erlebte der Planet mehrere Zyklen mit globalen Eiszeiten, in denen er fast vollständig von Eis und Schnee bedeckt war, einer weniger ausgeprägten Eiszeit, und dann stieg die Sauerstoffkonzentration in der Atmosphäre an.

Während all dieser heftigen Veränderungen an der Oberfläche hätten nur in den Tiefen der Ozeane konstante Umweltbedingungen ge-

herrscht, und da habe sich mehrzelliges Leben entwickelt, lautete die gängigste Hypothese. Dazu passt, dass die bisher ältesten Spuren mehrzelliger Tiere in Sedimenten von Tiefseeablagerungen gefunden wurden, im kanadischen Neufundland.

Doch neue, noch unveröffentlichte Erkenntnisse der Geochronologin Maria Ovtcharova und ihrer Forschungsgruppe an der Universität Genf stellen diese Hypothese nun in Frage. Die Forschenden haben eine Reihe von Funden mit Spuren mehrzelliger Tiere aus dem russischen Uralgebirge datiert. Genauer gesagt bestimmten sie das Alter von Ascheschichten aus Vulkanausbrüchen, zwischen denen Gestein, Fossilien und organisches Material liegt.

Für die Datierung betrachten sie den Zerfall des chemischen Elements Uran, das an kleinste Kristalle des Minerals Zirkon gebunden ist. Die Forschenden messen dafür die Zusammensetzung der Uran-Isotope sehr präzise und können so bestimmen, zu welchem Zeitpunkt sich die Kristalle gebildet haben und folglich wann die Asche aus dem Vulkan gespiesen wurde. Auf diese Weise konnte Ovtcharova die analysierten Funde aus dem Ural auf dasselbe Alter festlegen wie die bisher ältesten Hinweise auf komplexes Leben aus Neufundland. «Das hat uns überrascht», sagt sie, «weil von Beginn weg klar war, dass unsere Proben aus einer ursprünglich küstennahen Umgebung in flachen Gewässern stammen. Bisher ging man davon aus, dass sich da erst Millionen Jahre später solche Lebensformen entwickelt haben.»

Die Forschenden aus Genf konnten zudem aufzeigen, dass die untersuchten Spuren von sehr ähnlichen oder sogar denselben Arten stammen wie jene aus Neufundland. Sie vermuten deshalb, dass mehrzelliges Leben entweder parallel in beiden Umgebungen entstanden ist oder sogar zuerst nur in flachen Gewässern. «Das widerspricht natürlich der Tiefsee-Hypothese», so Ovtcharova, «und legt eher nahe, dass der höhere Sauerstoffgehalt sowie das vorhandene Sonnenlicht in flachen Gewässern für die Entwicklung der ersten komplexen Lebensformen notwendig waren.»

Doch Ovtcharovas jüngste Arbeiten seien über diese ersten Interpretationen hinaus von grosser Bedeutung für das ganze Feld, so Fred Bowyer. «Bisher waren einzig die Proben und Fossilien aus Neufundland ausreichend gut untersucht, um Rückschlüsse auf verschiedene Faktoren wie die Zusammensetzung der Fossilengemeinschaft oder Veränderungen des Sauerstoffgehalts in der Tiefsee zu ziehen», sagt der Geologe. «Jetzt haben wir erstmals

eine vergleichbare Fossilengruppe desselben Alters, aber aus einer völlig anderen Ablagerungsumgebung in flacherem Wasser. Das gibt uns viel mehr Daten in die Hand, mit denen wir Hypothesen bilden und testen können.»

Globales Archiv aus dem Meeresboden

Welche Hypothese zutrifft, könnte sich in den nächsten Jahren zeigen. Das Ediacarium und seine Fauna rückt dank immer präziser werdenden Methoden zunehmend in den Fokus von Forschenden aus unterschiedlichsten Disziplinen. So ist seit kurzem das internationale Projekt namens Geological Research through Integrated Neoproterozoic Drilling (Grind) angelaufen. In diesem werden mit Tiefenbohrungen in Sedimentschichten von Hunderten Metern Tiefe weltweit neue Proben in bisher unerreichter Qualität gewonnen. Das Ziel: ein Archiv von Bohrkernen aufbauen, das die Zeit von vor rund einer Milliarde Jahren bis zum Ende des Ediacariums abdeckt.

Die Geochemikerin Simone Kasemann von der Universität Bremen, Mitglied von Grind, sagt: «Bisher verfügen wir eher über einzelne Schnapsschüsse aus wenigen Erdteilen.» In einer ersten Phase bohren die Forschenden in Namibia, Brasilien und China in Schichten des Ediacariums. «Diese Schichten enthalten eine reiche Fauna», sagt Kasemann. «Und die Ablagerungen verraten jeweils viel über Umweltbedingungen, die früher an den jeweiligen Orten herrschten.»

Interessierte Forschende aus der ganzen Welt erhalten Zugang zu den Bohrkernen, um diese nach unterschiedlichsten Gesichtspunkten zu untersuchen. Doch zuerst soll das Grind-Projekt eine qualitativ hochstehende, einheitliche Ausgangslage schaffen, bei der die Kerne nach genau definierten Kriterien erfasst und beschrieben werden. Das sei besonders hinsichtlich der Datierung wichtig, sagt Maria Ovtcharova, die im Rahmen eines anderen Forschungsprojekts bereits Grind-Proben erhalten hat. «Sehen wir zuerst einen Anstieg des Sauerstoffs und darauf folgen erste mehrzellige Tiere oder ist es umgekehrt? Das ist entscheidend. Nur eine korrekte und präzise Datierung enthüllt die richtige Geschichte komplexen Lebens.»

Stéphane Praz ist Wissenschaftsjournalist in Zürich.

Entwicklung des Lebens

Vor 4500 Mio. Jahren: Die Erde mit ihrer jetzigen Masse entsteht.

Vor 4000 Mio. Jahren: Erste Einzeller, noch ohne Zellkern, entwickeln sich. Lange Zeit bleibt es dabei. Es bilden sich zwar Zellkerne und später Zusammen-schlüsse von mehreren Zellen, die aber noch nicht als ganzes Tier betrachtet werden.

Vor 635 Mio. Jahren: Im Ediacarium tauchen die ersten mehrzelligen Tiere auf (siehe Text). Die Verwandtschaft der meisten Fossilien aus dem Ediacarium ist nach wie vor ungewiss.

Vor 540 Mio. Jahren: Die meisten Fossilien aus der Zeit zu Beginn des Kambriums lassen sich problemlos den Vorfahren heutiger Tiere zuordnen.

Vor 430 Mio. Jahren: Erste Tiere gehen an Land und diversifizieren sich in verschiedenste Arten.

Vor 250 Mio. Jahren: Erste Blütezeit der Reptilien (Saurier). Bereits zu dieser Zeit etablieren sich die ersten Säugetiere.

Vor 66 Mio. Jahren: Im Gegensatz zu den Dinosauriern überleben die Säugetiere das Massensterben am Ende der Kreidezeit. Und sie entwickeln sich bis heute weiter.

Vor weniger als einer Million Jahren: Der Homo sapiens entwickelt sich.

Verkünder der unscharfen Logik

Wirtschaftsinformatiker Edy Portmann will mehr Menschlichkeit in die Algorithmen bringen. Begegnung mit einem vielseitigen, humanistischen Geist, der gerne an allem und nicht zuletzt an sich selbst zweifelt.

Text Daniel Saraga Fotos Fabian Hugo/13Photo

Berufslehre bis Professur

Edy Portmann ist seit 2017 Professor für Informatik an der Universität Freiburg. Er ist Co-Leiter des Human Centered Interaction Science and Technology Institute, das sich der **Zusammenarbeit zwischen Menschen und Maschine** widmet. Seit 2021 ist er Präsident von FM-Square, einer Stiftung für Fuzzylogik im privaten und öffentlichen Sektor. Seine akademische Laufbahn führte ihn an die Universität Bern, die University of California Berkeley und die National University of Singapore. Nach seiner **Lehre als Elektrotechniker** und einem Studium an der Hochschule Luzern in Wirtschaftsinformatik arbeitete er mehrere Jahre in der Privatwirtschaft in den Bereichen Telekommunikation und Wirtschaftsprüfung, bevor er einen Master an der Universität Basel und ein Doktorat in Freiburg absolvierte.



Treffpunkt: Bahnbuffet Olten. Edy Portmann – funkelnde Augen und ein Lächeln auf den Lippen – versetzt uns, noch bevor der bestellte Grüntee vor ihm steht, über zweitausend Jahre in die Vergangenheit: «Ich möchte mit meiner Forschung die Sichtweise von Aristoteles erweitern. Er ist der Vater der Logik, der Grossvater der booleschen Algebra, der die Logik formalisierte, und damit Urgrossvater der heutigen Informatik.»

Als Professor für Informatik an der Universität Freiburg sieht Portmann die Vorteile der Digitalisierung, betont aber im gleichen Atemzug ihre Grenzen: «Die binäre Logik – null oder eins, wahr oder falsch – entspricht überhaupt nicht der Art und Weise, wie wir Menschen funktionieren. Wir denken nicht schwarz- Weiss, sondern in unendlich vielen Grautönen – oder sogar in Farben.»

Schluss mit der reinen Binärität

Der 47-jährige Forscher sucht nach Wegen, wie die menschliche Subjektivität und Mehrdeutigkeit in die digitale Welt integriert werden kann. So wurde er zum Verkünder der unscharfen Logik, der Fuzzylogik: Sie schlägt eine Brücke zwischen den exakten Zahlen einer Maschine und der qualitativen Art, wie wir unsere Gefühle und Gedanken ausdrücken. Die Fuzzylogik lehnt die binäre Logik ab und verwendet stattdessen ein Kontinuum von Werten, sodass auch teilweise wahre Aussagen verarbeitet werden können.

Dieser Ansatz schliesst auf natürliche Weise die unvermeidlichen Unsicherheiten der realen Welt ein, geht aber über die Zuweisung einer einfachen Wahrscheinlichkeit von wahr oder nicht hinaus. «Für einen Thermostat ist die Temperatur eines Raumes eine Zahl, zum Beispiel 19,3 Grad», erläutert der Forscher. «Für einen Menschen ist sie jedoch in erster Linie ein subjektives Gefühl: Sie ist etwa angenehm oder zu kalt. Mithilfe der Fuzzylogik kann man einer Zahl einen Zugehörigkeitsgrad zu von Menschen festgelegten Kategorien zuweisen.» Einem Temperaturwert könnten beispielsweise Kategorien zugeordnet werden: zu 60 Prozent angenehm, zu 20 Prozent etwas kühl, zu 5 Prozent etwas warm und so weiter. Diese Methode ermöglicht es, die subjektiven Eindrücke der Menschen in einen Algorithmus zu integrieren.

Portmann wendet die Fuzzylogik auf ganz konkrete Probleme an: Vorhersage von Lungenkrebs, Empfehlungen in sozialen Netzwerken, Kundenservice oder auch Bevölkerungsbefragungen zur Stadtplanung. Er untersuchte auch die Optimierung von Lieferwegen oder die Nutzung des Internets der Dinge in Zusammenarbeit mit der Post, die bis vor kurzem seinen Lehrstuhl an der Universität Freiburg finanzierte.

Der Grüntee ist da, und wir kehren ins antike Griechenland zurück. «Für Aristoteles musste man einen tugendhaften Charakter entwickeln, bevor man auf Eudaimonie – Glückseligkeit – hoffen konnte», fährt der Wissenschaftler fort. «Er betonte die Bedeutung eines guten Zusammenlebens in der Polis, dem Gemeinwesen, heute vergleichbar mit einem Stadtstaat.» Das sei auch einer seiner Forschungsschwerpunkte: «Wie kann man die Digitalisierung nutzen, um effiziente und angenehme Städte, sogenannte Smart Cities, zu schaffen? Auch hier ist es zentral, den Menschen besser zu integrieren.»

Portmann fordert diese Tugend auch für die Informatik: Big Data bietet zwar mehr Genauigkeit, bedroht mit der Sammelwut aber zugleich die Privatsphäre. «Mit weniger liesse sich aber mehr erreichen», ist er überzeugt. «Der Pöstler muss nicht wissen, dass Sie montags oft um 8.37 Uhr von zu Hause weggehen, sondern nur, dass Sie an diesem oder jenem Morgen nicht zu Hause sind. Weniger Daten zu sammeln ist auch wichtig, um den durch Big Data verursachten steigenden Stromverbrauch zu bremsen.»

Mit seinem Team entwickelt er ein Ethiklabel für digitale Anwendungen, ein Projekt, das sich auf Fuzzylogik stützt: «Moralische Konzepte sollten in Worten ausgedrückt werden, nicht in Zahlen. Sie sind von Mensch zu Mensch und von Kultur zu Kultur verschieden.» Sie suchen nach Wegen, diese Feinheiten in die Technologie einzubeziehen, damit «Mensch und Computer gemeinsam den Konsens herausarbeiten, den wir brauchen». Konkret möchten sie zum Beispiel quantifizieren, wie weit ein technologischer Ansatz mit verschiedenen moralischen Werten vereinbar ist.

Literarischer Punk

Der Grüntee ist getrunken, und Edy Portmann zeichnet seinen ungewöhnlichen Werdegang nach. Er beginnt mit dem Dorf in der Nähe von Sursee, in dem er aufgewachsen ist. Mit 17 Jahren brach er das Gymnasium ab. «Ich war überzeugt, mehr aus Büchern der Schulbibliothek als aus dem Unterricht zu lernen. Ich war eine Art literarischer Punk, der die intellektuelle Konfrontation mit den Erwachsenen suchte», erinnert sich der Professor. «Als ich sah, wie mein Lateinlehrer es nicht schaffte, ein Busticket vom Automaten zu lösen, hielt ich die Zeit für gekommen, dieses Kapitel des Lebens abzuschliessen und mich auf etwas Konkretes zu konzentrieren!»

Er absolvierte eine Lehre als Elektrotechniker, arbeitete ein Jahr lang in einer Fabrik und studierte Wirtschaftsinformatik, da ihn die Idee reizte, eines Tages ein Unternehmen zu gründen. Es folgten drei Jahre in der Privatwirtschaft und ein Masterstudium in Wirtschaftswissenschaften, getrieben vom Wunsch, die Schnittstellen zur Informatik besser zu verstehen. Schliesslich promovierte er an der Universität Freiburg, wo er mit den führenden Vertretern der Fuzzylogik in Kontakt kam.

«Es ist eine Stärke der Schweiz, dass eine Lehre zu einer akademischen Karriere führen kann. Es braucht viel Energie und Willenskraft und die Bereitschaft, für das Studium zu sparen, statt möglichst bald einen regelmässigen Lohn zu erhalten», so Portmann. «Die Erfahrungen, die ich ausserhalb der akademischen Welt sammeln konnte, kommen mir aber heute noch zugute: Sie helfen mir, Theorie und Praxis zu verbinden und mit Leuten aus der Praxis zu sprechen.»

Portmann hätte an die EPFL gehen und vom Ruf und den Mitteln der Hochschule profitieren können, entschied sich aber für die kleinere Universität Freiburg: «Es lassen sich hier schnell Kontakte ausserhalb meines Fachgebiets knüpfen; zu Forschenden aus Wirtschaftswissenschaft, Soziologie oder Psychologie etwa.» Eine Universität integriere ganzheitliche soziotechnische Ansätze natürlicher als eine technische Hochschule. «Die will durch Technologie geschaffene Probleme häufig mit noch mehr Technologie lösen.» Ihm gefalle die Zweisprachigkeit von Freiburg: «Ich habe mich schon immer für Schnittstellen interessiert, sei es zwischen Disziplinen oder Kulturen. Mit Menschen zu arbeiten, die eine andere Sprache sprechen und daher anders denken, hilft mir, mein Verständnis für das Gegenüber zu erweitern.»

Die Rechnung ist beglichen, Zeit, sich zu verabschieden. Der Wissenschaftler kehrt zu seiner Philosophie zurück: «Was mich voranbrachte, war immer der Zweifel: an dem, was ich lese, genauso wie an dem, was ich denke und zu wissen glaube. Ich sehe mich eher als Skeptiker denn als Experte.»

Daniel Saraga ist freier Wissenschaftsjournalist in Basel.

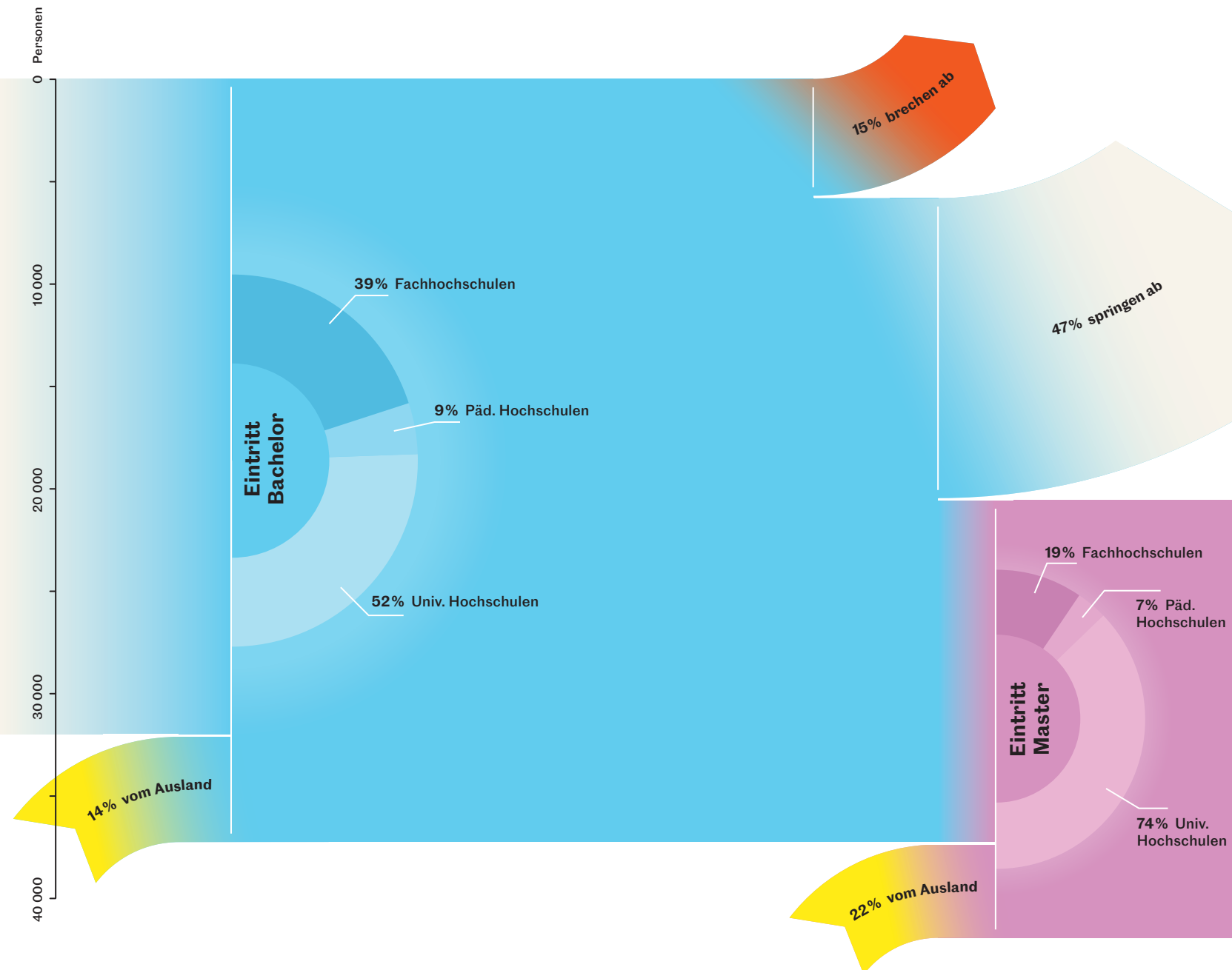
Wo gehen die Studierenden hin?

Je weiter oben auf den Karriereleitern der Hochschulen, desto dünner wird die Luft – und desto unfreiwilliger springen die Leute ab. Grafische Übersicht, mit Analyse von drei Problemzonen.

Text Florian Fisch Grafik Bodara

«Wenn Sie ein Ausserirdischer wären und die Bildungssysteme betrachten würden, müssten Sie zum Schluss kommen, das Ziel der öffentlichen Bildung weltweit ist, Universitätsprofessorinnen zu produzieren», sagte Ken Robinson 2006 im meist geschauten TED-Talk überhaupt. Er war davor selbst einmal Professor für kulturelle Bildung an der Universität Warwick. Für die Hochschulbildung gilt seine Beobachtung noch viel mehr. Das ganze System ist auf die Spitze ausgerichtet. Dies, obwohl der allergrösste

Teil derjenigen, die ein Studium, ein Doktorat oder selbst eine Postdoc-Phase beginnen, auf Dauer nicht an der Hochschule bleibt. Viele werden die Tage in den Vorlesungen, Seminaren und Labors in guter Erinnerung behalten und stolz auf das Erreichte sein. Sie gehören zu einer privilegierten Bevölkerungsgruppe. Trotzdem führt die Diskrepanz zwischen der Ausrichtung der Hochschulbildung und den tatsächlichen Aufgaben, die diese Leute später innehaben, zu grosser Frustration.



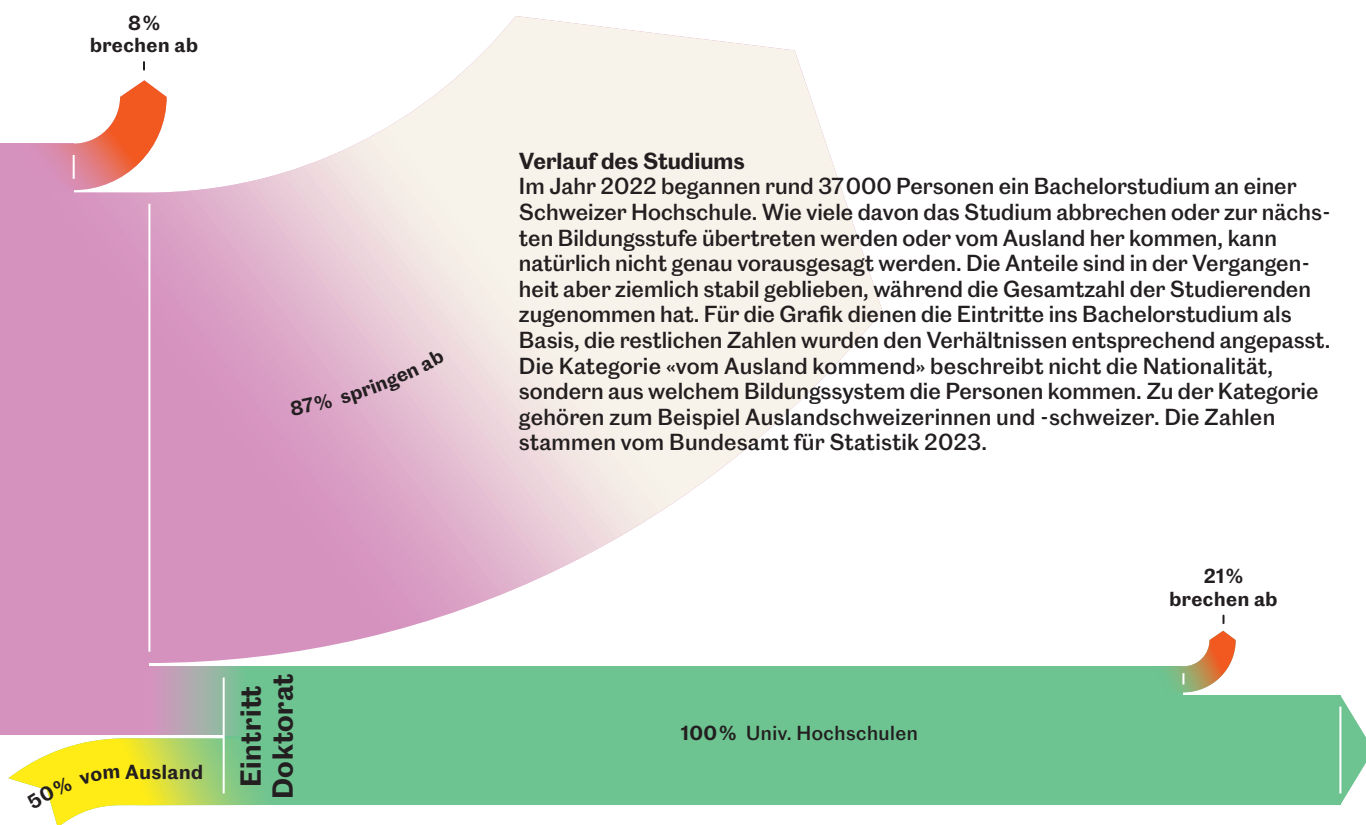
Geisteswissenschaftler sind fit für den Arbeitsmarkt

Der Vorwurf: Immer wieder flammt die Debatte über den Nutzen der Geisteswissenschaften auf. Patrick Schellenbauer, Chefökonom des Thinktanks Avenir Suisse, schrieb zum Beispiel 2017 in der NZZ, dass es in den betreffenden Fächern zu viele Studierende gäbe. Das Problem sei nicht die Arbeitslosigkeit, sondern das schlechte Verhältnis der Kosten der Ausbildung zu den späteren Löhnen. 2021 doppelte Andrea Franc, Geschichtsdozentin an den Universitäten Basel und Luzern, im «Schweizer Monat» nach: Philosophen oder Kunsthistorikerinnen verdienten nach dem Abschluss weniger als Pflegehelferinnen, Polymechaniker oder Zürcher Tramchauffeure, wenn man Teilzeitarbeit mitberücksichtigt. Jan Blanc, Professor für Geschichte und ehemaliger Dekan der Universität Genf, hingegen stellt sich vehement hinter die Studiengänge: Die Fähigkeit, sich klar, überzeugend, kritisch und in kurzer Zeit zu komplexen Fragen auszudrücken, sei eine «Kompetenz, die Arbeitgeber schätzen und deren Erwerb Zeit braucht.»

Zur Arbeitslosigkeit: Wer auf dem Arbeitsmarkt gut ankommen möchte, sollte an einer pädagogischen Hochschule (PH) studieren. Nur 0,4 Prozent der Absolventen aus dem Jahr 2020 hatten ein Jahr nach dem Studium gemäss Bundesamt für Statistik keine Anstellung. Ebenfalls sehr begehrt sind Absolventinnen der Gesundheitsdisziplinen an der Fachhochschule (FH) oder Mediziner und Pharmazeutinnen von den universitären Hochschulen (UH). Mit einer Arbeitslosenquote von 4,4 Prozent bilden Masterabsolventen der Geistes- und Sozialwissenschaften

an einer UH tatsächlich das Schlusslicht. Auf der Stufe Doktorat sind es mit 4,7 Prozent allerdings die exakten Wissenschaften und Naturwissenschaften und auf Stufe Bachelor die Wirtschaftswissenschaften und auf Stufe Bachelor die Geistes- und Sozialwissenschaften gezählt. Bei der Angst davor, erwerbslos zu werden, gibt es kaum Unterschiede zwischen den Disziplinen. Die Ausnahme sind die Absolventinnen von Fächern, die zur Gruppe der Dienstleistungen gehören, nämlich 9 Prozent mehr als die Leute in der Referenzkategorie Wirtschaft, Verwaltung und Recht. Bei den Geisteswissenschaften und Künsten sind es nicht einmal 4 Prozent mehr.

Zum Lohn: Wer viel verdienen will, sollte Rechtswissenschaftlerin werden. Den höchsten mittleren Jahreslohn (Median) mit 110 000 Franken jährlich im Jahr 2020 hatten diese ein Jahr nach ihrem Doktorat. Mit nur einem Master rutschten sie jedoch auf den letzten Platz unter den UH-Abschlüssen: 62 000 Franken. Die Geisteswissenschaften liegen mit 69 000 Franken mit Bachelor, 78 000 mit Master und 90 000 mit Doktorat hinter Wirtschaft, Recht und Medizin, aber vor den exakten Wissenschaften und etwa gleichauf mit den technischen Wissenschaften. Das Bundesamt für Statistik misst auch, ob die Studienabgehenden überqualifiziert sind (Inadäquanz zwischen Ausbildung und Erwerbstätigkeit). Dabei gibt es bei den Geisteswissenschaften und Künsten von FH und UH tatsächlich am wenigsten Adäquanz, beim Ingenieurwesen, verarbeitenden Gewerbe und Baugewerbe am meisten.



Zu viele Postdocs, zu wenige feste Stellen

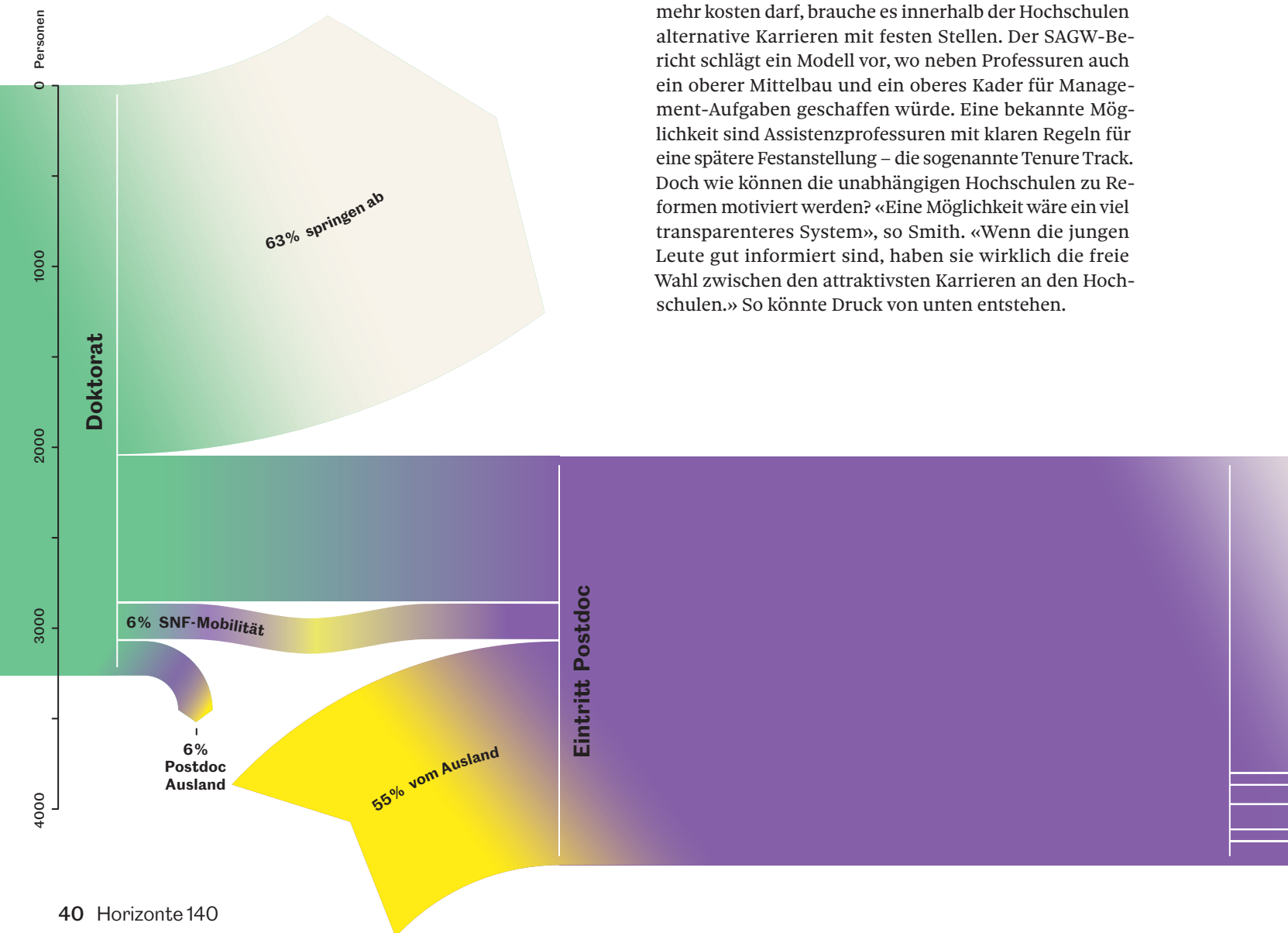
Ausgangslage: Da es an Hochschulen die entsprechende Personalkategorie nicht gibt, definiert das Bundesamt für Statistik die Postdocs wie folgt: Sie haben ihr Doktorat in den letzten fünf Jahren erworben, sind befristet angestellt, entweder als wissenschaftliche Mitarbeitende oder durch ein entsprechendes SNF-Instrument gefördert. Sie stemmen einen grossen Teil der Arbeit in Forschung und Lehre.

Problem: Postdoc-Bubble, #IchBinHannah, Prekariat im Mittelbau – das Etikett des Problems variiert je nach Kontext: Über 90 Prozent der Assistierenden und wissenschaftlichen Mitarbeitenden an Hochschulen haben einen befristeten Arbeitsvertrag. Gerade für Postdocs, die im besten Alter sind, eine Familie zu gründen, ist es besonders gravierend, keine Planungssicherheit zu haben – das Ganze in einem hierarchischen Arbeitsumfeld mit praktisch unkündbaren Professuren an der Spitze, die gleichzeitig Vorgesetzte sind und über die Qualität der Forschung urteilen.

Alle stehen unter enormem Konkurrenzdruck. «Es ist nicht normal, dass ein System so viel Leid und Verzweiflung generieren kann», sagt Bernard Voutat, Politologe an der Universität Lausanne und selbst Professor. Die vielen personellen Wechsel beeinflussten auch die Qualität der Arbeit, so Voutat. Viele sagen, die besten Studierenden wollen keine Dissertation mehr machen.

Viele Institutionen verfassten Berichte zur Postdoc-Frage: die OECD, der Schweizerische Wissenschaftsrat, die Schweizerische Akademie der Geistes- und Sozialwissenschaften (SAGW), der Schweizerische Nationalfonds sowie verschiedene Universitäten. Im November 2021 hat eine breite Koalition von Mittelbauvereinigungen eine Petition im Parlament eingereicht, die zu Vorstössen geführt hat.

Mögliche Lösungen: Für Carthage Smith, der am OECD-Bericht beteiligt war, gibt es zwei Möglichkeiten: «Entweder gibt es viel mehr Positionen an der Spitze der Pyramide, oder wir müssen uns mehr um die alternativen Karrieren derer am Fuss kümmern.» Da das System nicht mehr kosten darf, brauche es innerhalb der Hochschulen alternative Karrieren mit festen Stellen. Der SAGW-Bericht schlägt ein Modell vor, wo neben Professuren auch ein oberer Mittelbau und ein oberes Kader für Management-Aufgaben geschaffen würde. Eine bekannte Möglichkeit sind Assistenzprofessuren mit klaren Regeln für eine spätere Festanstellung – die sogenannte Tenure Track. Doch wie können die unabhängigen Hochschulen zu Reformen motiviert werden? «Eine Möglichkeit wäre ein viel transparenteres System», so Smith. «Wenn die jungen Leute gut informiert sind, haben sie wirklich die freie Wahl zwischen den attraktivsten Karrieren an den Hochschulen.» So könnte Druck von unten entstehen.



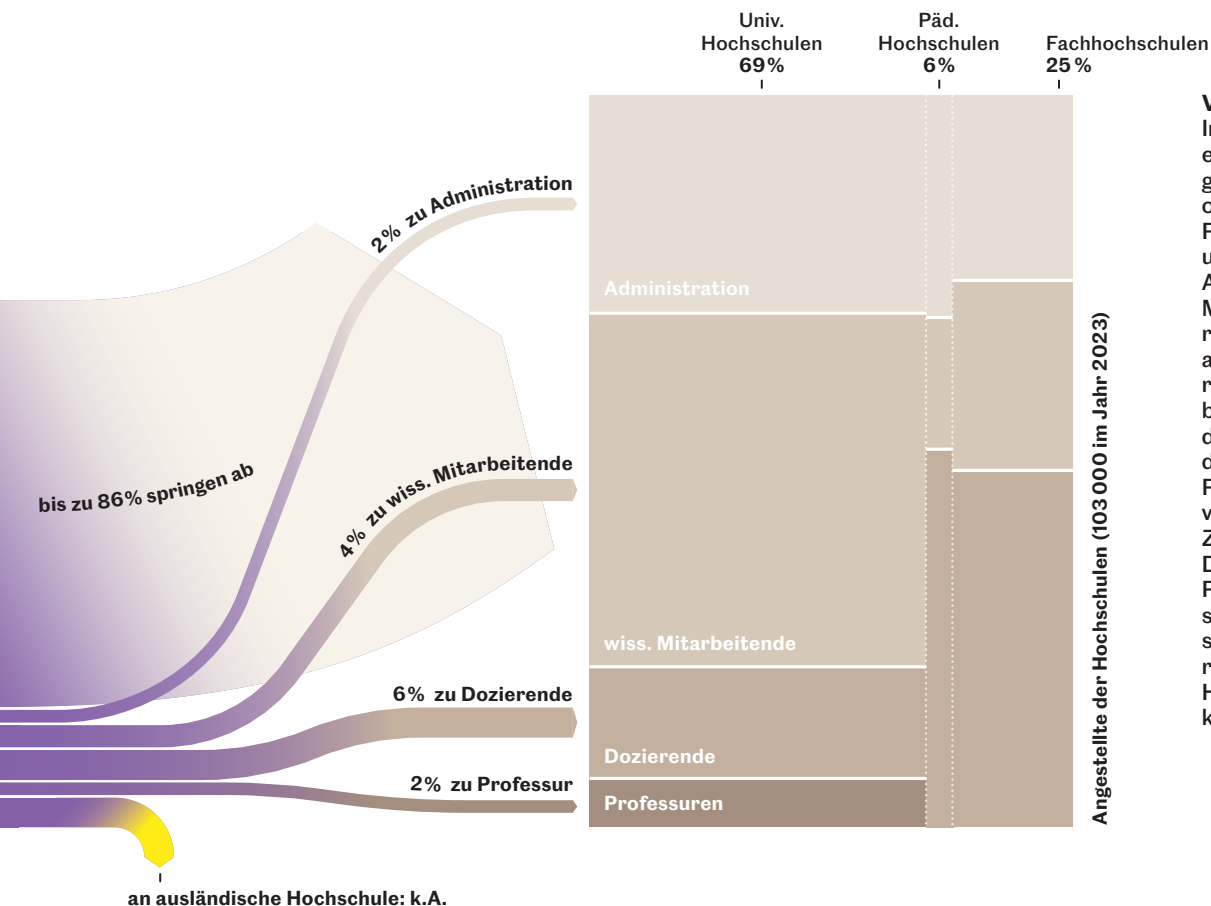
Frauen ab Doktorat untervertreten

Ausgangslage: Beim Eintritt in die Hochschule sind die Frauen mit 54 Prozent noch übervertreten (Bundesamt für Statistik, 2021). Das Verhältnis hält sich während des Studiums ungefähr, kippt beim Doktorat und sinkt auf der Stufe Professor und Führungspersonal auf 27 Prozent. Frauen beenden die akademische Karriere überproportional häufig. Die sogenannte Leaky Pipeline ist vor allem in der Veterinärmedizin und der Psychologie zu beobachten, in denen die Frauen im Studium am meisten übervertreten sind. Im Elektroingenieurwesen ist der Frauenanteil zwar von Anfang an klein, bleibt aber im Verlauf der Karriere mehr oder weniger konstant. Die Grösse des Lecks variiert auch nach Ländern und Hochschulen.

Problem: Ob die Leaky Pipeline an sich abgedichtet werden muss, darüber gehen die Meinungen auseinander. Für Katja Rost, Professorin für Soziologie an der Universität Zürich, ist klar, dass sie heutzutage nichts mehr mit Diskriminierung bei Bewerbungsverfahren zu tun hat, im Gegenteil: «Mittlerweile werden Männer diskriminiert.» Die Studienlage dazu sei eindeutig. Die Leaky Pipeline mache hingegen sogenannte geschlechterspezifische Selbstselektionseffekte sichtbar, bedingt durch die Unvereinbarkeit von akademischer Karriere und Elternschaft. Da beobachtet man eine Retraditionalisierung der Familien. Nicky Le Feuvre, Professorin für Soziologie an der Universität Lausanne, nuanciert diese Aussagen. 50/50 sei

klar nicht das Ziel, aber für ein gesundes Hochschulumfeld sollte der Anteil an Professorinnen ungefähr dem Anteil der Studentinnen innerhalb eines Fachs entsprechen. Um die richtigen Massnahmen zu treffen, müsse der gesellschaftliche Rahmen samt ausserakademischem Arbeitsmarkt mitberücksichtigt werden. «Die Bereitschaft, sich nach einem Master für ein Doktorat einzuschreiben, variiert nach den beruflichen Möglichkeiten, die sich einer Person bieten.» Das hat eine von ihr mitbetreute Dissertation gezeigt.

Mögliche Lösungen: Für Le Feuvre passt die Hochschulkultur nicht zum schweizerischen Umfeld: «Wir haben eine relativ konservative Geschlechterordnung mit engen Stundenplänen an Schulen, während das akademische Ethos viel Präsenzzeit fordert.» Dass die Hochschulen weiterhin auf ein typisch männliches – und damit wenig familienfreundliches – Modell setzen, liege auch daran, dass sie international dennoch als attraktive Arbeitgeberinnen gelten. Auch für Katja Rost ist vor allem die gesamtgesellschaftliche Situation problematisch. Der Druck auf junge Frauen sei gross – Karriere, Muttersein, Schönheit –, alles müsse gelingen. Das mache unglücklich. Sie kämpfe daher nicht mehr gegen die Leaky Pipeline an. Ausserdem Sorge sie sich um die Attraktivität der Hochschulen: «Die genialsten Männer und Frauen bleiben wegen der geringeren Löhne so oder so nicht an den Universitäten.»



Verlauf der akademischen Karriere
Im Gegensatz zum Studium verläuft eine akademische Karriere viel weniger linear. So folgt auf ein Doktorat oft mehr als nur eine Anstellung als Postdoc. Zudem sind Doktorierende und Postdocs gleichzeitig oft auch Assistierende oder wissenschaftliche Mitarbeitende, wodurch die Kategorien verwischt werden. Das Bundesamt für Statistik (BFS) hat die Karrieren der Postdocs, die im Jahr 2015 begonnen haben, gezielt verfolgt. Für diese Grafik wurden die 14 Prozent, die nach acht Jahren immer noch Postdocs waren, anteilmässig auf die verschiedenen Übertritte verteilt. Die Zahl der Personen, die nach dem Doktorat ohne SNF-Stipendium als Postdoc an einer ausländischen Hochschule arbeiten, wurde vom BFS geschätzt. Wie viele Postdocs ihre Karriere später an einer ausländischen Hochschule weiterführen, ist unbekannt. Alle Daten stammen von 2023.

Falls die atlantische Umwälzpumpe versiegt

Immer wieder wird davor gewarnt, dass die Klimaerwärmung das atlantische Stömungssystem stoppt. Was ist da dran? Erkundungstour im tiefen Ozean der Daten, zwischen Alarmismus und tatsächlich düsteren Aussichten.

Text Hubert Filser

Superstürme toben über der Nordhalbkugel, die Temperaturen sinken schlagartig innerhalb von Stunden, in Neu-Delhi fällt meterhoch Schnee. Der Grund dafür: Der Golfstrom, der seit Jahrtausenden Wärme in den Nordatlantik gebracht hat, ist versiegt. Das Szenario aus dem Hollywood-Streifen «The Day After Tomorrow» hat vor zwanzig Jahren die Bilderwelt für den Albtraum eines versiegenden Golfstroms geliefert. «Ein Stillstand innerhalb weniger Tage, wie ihn Hollywood zeigt, ist Alarmismus», sagt Thomas Frölicher von der Universität Bern. «Solche Vorgänge passieren in Zeiträumen von fünfzig bis hundert Jahren.»

Überhaupt gibt der Klimaforscher, der sich mit dem häufiger werdenden Phänomen mariner Hitzewellen beschäftigt, für den Golfstrom Entwarnung. «Er wird nie versiegen, denn er ist windgetrieben.» Aber die Experten warnen dennoch, dass da im Nordatlantik durchaus klimarelevante Veränderungen von globalem Ausmass vor sich gehen. Im Fokus ist dabei die sogenannte atlantische meridionale Umwälzzirkulation, kurz Amoc, die in der Öffentlichkeit gern auch mal mit dem Golfstrom gleichgesetzt wird.

Tatsächlich ist der Golfstrom, eine warme Oberflächenströmung zwischen Florida und Europa, nur ein kleiner Teil der Amoc. Deren Strömungssystem erstreckt sich über den gesamten Atlantik, vom Südpolarmeer bis in den hohen Norden. Es befördert gigantische Wassermengen um die Welt – fünfzehn Millionen Kubikmeter pro Sekunde – und bringt letztlich den Hauptteil der Wärme in den nördlichen Atlantik. Noch. Denn, so sagen es einige Klimaforscher, eventuell stottert ihr Motor.

Dieser befindet sich im Nordatlantik, wo Oberflächenwasser abkühlt, dadurch an Dichte gewinnt und absinkt und dann in bis zu 3000 Metern Tiefe am Meeresboden entlang nach Süden strömt. Wird dieser Sinkprozess etwa durch süßes, weniger dichtes Schmelzwasser unterbrochen – zum Beispiel vom Grönland-

Eisschild –, kann dies zu einer Abschwächung der Zirkulation führen. Manche, wie jüngst ein Team der Universität Kopenhagen, halten einen kompletten Stillstand deswegen doch für möglich. Dies bereits im Jahr 2025. «Ein Erliegen oder eine starke Verlangsamung der Amoc hätte erhebliche Auswirkungen auf unser Klima», sagt Frölicher.

Die Folgen eines Stillstands wären weltweit spürbar, mit steigenden Meeresspiegeln entlang der nordamerikanischen Ostküste, Stürmen bis Hurrikanstärke in Europa, stark sinkenden Temperaturen auf der Nordhalbkugel, steigenden auf der Südhalbkugel. Da sich der Nordatlantik abkühlen würde, hätte dies auch Auswirkungen auf grosse Wettersysteme wie den indischen Monsun.

Forschende wissen seit Jahrzehnten, dass die Amoc einen Kipppunkt hat, ab dem sie instabil werden kann. «Wir wissen nur nicht, wo genau dieser Kipppunkt liegt», so Frölicher. «Doch zwischen 1,5 und 2,5 Grad globaler Erderwärmung steigt das Risiko des Überschreitens von Kipppunkten deutlich.»

Zu wenig Daten aus der Tiefe

Also versuchen Forschende, den mächtigen Strom genauer zu erfassen. «Wir verstehen die Amoc immer noch erstaunlich schlecht», sagt der Klimaforscher Niklas Boers von der Technischen Universität München. «Es gibt ein massives Problem mit den Messdaten.» Erst seit 2004 beobachten zwei grosse ozeanografische Programme das Stromsystem. Doch dieser Zeitraum reicht nicht aus, um die Dynamik der Amoc zu erfassen.

Kurzfristige Verlangsamungen um bis zu zwanzig Prozent, wie sie seit 2004 gemessen wurden, können auch ohne grosse Veränderungen der Gesamtdynamik normal sein. «Wir haben es mit starken, nicht linearen Phänomenen zu tun», sagt Boers. Für valide Berechnungen bräuchten die Klimaforscher Daten aus Zeiträumen von mindestens hundert Jahren. Zudem finden die Messungen von Ge-

schwindigkeit und Salzgehalt auch meist an der Oberfläche, nicht in der Tiefe statt und auch nur punktuell. Die Klimaforschenden weichen aufgrund der fehlenden langfristigen Daten für ihre Modelle deswegen auf eher kurzfristige Indizien aus. Der Salzgehalt des Südatlantiks ist so eines, ebenso Veränderungen in einer Region im Nordatlantik, der sogenannten subpolaren Kälteblase. Die weiter oben erwähnte, kontrovers diskutierte Studie der Statistikerin Susanne Ditlevsen und des Klimaphysikers Peter Ditlevsen von der Universität Kopenhagen aus dem Juli 2023 hatte genau diese Kälteblase als Basis ihrer Modellierung verwendet. Und mit ihrer Auswertung für Wirbel gesorgt: Die Amoc werde mit einer 95-prozentigen Wahrscheinlichkeit zwischen 2025 und 2095 kollabieren, möglicherweise schon im Jahr 2025.

Klimaforscher weltweit äusserten grosse Zweifel an der Aussagekraft des Modells, insbesondere daran, dass kleinere Temperaturveränderungen der Kälteblase die Zirkulation relativ schnell in einen anderen Zustand bringen könnten. Niklas Boers, der auch am Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung arbeitet, spricht von «zu grober Vereinfachung». Aufgrund von statistischen Unsicherheiten ergebe sich für den Kipppunkt der Amoc letztlich ein Zeitraum von «heute bis ins Jahr 5000», auch dies unter stark vereinfachenden Annahmen, die in der Realität nicht gelten müssen.

Boers arbeitet in seinen Modellen ebenfalls mit kurzfristigen Indizien. Er versucht allerdings eher, die Stabilität des Strömungssystems zu testen. Wie sensibel reagiert Strömung auf kurzfristige Störungen, auf tatsächlich beobachtete Wetterschwankungen etwa? «Physikalisch betrachtet sehen wir, dass die stabilisierenden Kräfte schwächer werden, wenn das System kurzfristig aus dem Gleichgewicht geraten ist», erklärt er. «Das könnte ein ernster Hinweis darauf sein, dass wir uns dem Kipppunkt der Amoc nähern.»

Modellierung ist aber nur ein Weg, die Zirkulation zu verstehen. Auch ein Blick in die Vergangenheit kann wertvolle Hinweise liefern. Paläoklimatologen versuchen, in Erdbohrkernen Hinweise auf abrupte Änderungen der grossen Wasserwalze zu finden. Die Amoc kam im Lauf der Erdgeschichte auch ohne menschliches Zutun zum Erliegen, so vor 55 Millionen Jahren während des sogenannten Paläozän-Eozän-Temperaturmaximums. Damals stiegen die Temperaturen abrupt an. Auch während der letzten Eiszeit hatten Instabilitäten der Amoc zu Klimaveränderungen geführt, dazu zählen die sogenannten Dansgaard-Oeschger-Ereignisse in der Zeit zwischen 120 000 und 15 000 Jahren vor heute, deren Mitnamensgeber der Berner Physiker und Klimapionier Hans Oeschger ist.

Letzte Eiszeit hilft zu verstehen

Am zu seinen Ehren benannten Oeschger-Zentrum der Universität Bern widmeten sich die Klimaphysiker Frerk Pöppelmeier und Thomas Stocker im April 2023 mit einer Studie den Prozessen zum Ende der jüngsten Eiszeit vor 15 000 Jahren. Damals setzte die Schmelze der Eisschilde über Nordeuropa und Nordamerika

ein. «Dadurch entstand im Nordatlantik eine Art Frischwasserdeckel», erklärt Pöppelmeier. Zusätzlich zu seiner geringeren Dichte verhinderte dieser Deckel, dass das Oberflächenwasser ausreichend abkühlte, was zu einer Abschwächung der Amoc führte. Allerdings war die Zirkulation während der letzten Eiszeit in

«Wir bewegen uns auf einen möglichen Kipppunkt zu.»

Niklas Boers

einem signifikant anderen Zustand als aktuell. Das Berner Team analysierte Eisbohr- und Sedimentkerne aus dem gesamten Atlantikraum. Die Indikatoren der Meeresströmung deuten darauf hin, dass zu Beginn der letzten Eiszeit weniger Schmelzwasser in den Nordatlantik floss als bisher angenommen. «Es kam damals trotz des Temperaturanstiegs nicht zu einem vollständigen Kollaps der Zirkulation, sondern lediglich zu einer Abschwächung», so Pöppel-

meier. Die Modelle vergangener Veränderungen der Amoc helfen Klimaforschenden, auch heutige Dynamiken besser zu verstehen. Sie erlauben es, den menschengemachten Einfluss durch den vermehrten CO₂-Ausstoss besser zu erfassen und gleichzeitig die Unsicherheiten aktueller Modelle zu minimieren. Dass sich die Amoc im 21. Jahrhundert weiter verlangsamen wird, erscheint wahrscheinlich. Doch die Frage nach dem Stillstand bleibt ungeklärt. Noch wisse die Klimawissenschaft zu wenig über die Kipppunkte, um robuste Aussagen darüber zu machen, wie nahe wir heute daran sind, sagt Thomas Stocker.

Sein Münchner Kollege Niklas Boers arbeitet gerade an einer Studie, die solche Unsicherheiten berücksichtigt. Für ihn ist klar: «Die Amoc hat im letzten Jahrhundert an Stabilität verloren, wir bewegen uns bei zunehmender menschengemachter Erderwärmung auf einen möglichen Kipppunkt zu. Wir spielen mit dem Feuer, wenn wir die CO₂-Emissionen nicht so schnell wie möglich auf null reduzieren.»

Hubert Filser ist Wissenschaftsjournalist in München.

Wenn Grönlandeis schmilzt, wird die Zirkulation im Atlantik verlangsamt, was grosse Auswirkungen auf das Klima hat. Foto: Arctic Images / Getty Images



«Auch ein Haustier wird instrumentalisiert»

Die Ethikerin Suzann-Viola Renninger muss als Mitglied der Tierversuchskommission zwischen dem Leiden von Labortieren und Erkenntnissen für die Menschheit abwägen. Ein Gespräch über moralische Bauchentscheidungen und darüber, was die Würde der Kreatur bedeutet.

Interview Florian Fisch Foto Vera Hartmann



Suzann-Viola Renninger, Sie haben zwei Spatzen aufgepäppelt. Als Mitglied der Tierversuchskommission bewilligen Sie Tumorexperimente bei Mäusen. Wie halten Sie diese Spannung aus?

In beiden Fällen Sorge ich mich um das Wohl der Tiere. Doch wenn es um die Therapie oder die Heilung schwerer Krankheiten geht, ist mir das Wohlergehen von Menschen wichtiger. Deshalb befürworte ich – unter bestimmten Bedingungen – Tierversuche für Medizin und Grundlagenforschung und somit auch die Verpflanzung von Tumoren in Mäuse.

Wie funktioniert die Kommission?

Wir setzen den Auftrag der Verfassung um: Sie garantiert die Forschungsfreiheit und verlangt gleichzeitig, der Tierwürde Rechnung zu tragen. Diese Grundsätze stehen bei Tierversuchen in Spannung zueinander. Bei Anträgen klären wir zuerst alle fachlichen Fragen. Etwa: Ist die Forschung auf dem neuesten Stand? Werden die Tiere gut behandelt und gehalten? Gibt es eine genügende Schmerzbehandlung? Oft gehen die Anträge mit unseren Fragen bis zu zwei Mal an die Forschenden zurück. Erst wenn wir aus fachlicher Sicht zufrieden sind, machen wir die Güterabwägung.

Wie funktioniert eine Güterabwägung? Ist das ein moralischer Bauchentscheid?

Philosophin mit Sinn fürs Praktische

Nach dem Studium der Biologie und der Promotion in Philosophie ging **Suzann-Viola Renninger** (61) in die Privatwirtschaft. Sie gründete eine Softwarefirma, arbeitete auf der Redaktion der NZZ und war Mitherausgeberin der Zeitschrift Schweizer Monat. Seit 13 Jahren ist sie **Dozentin für Wissenschaftsphilosophie und Ethik** an der Universität Zürich. Daneben gibt sie Philosophievorträge für die breite Bevölkerung, publizierte ein Buch zur Freitodbegleitung und sitzt seit 2018 in der Tierversuchskommission des Kantons Zürich.

Wenn Sie mit Bauchentscheidung meinen, dass die gesamte Lebenserfahrung mit einfließt, dann ja. Allerdings ist es eine informierte Bauchentscheidung. Wir haben das Gesuch jeweils genau studiert und das Pro und Kontra diskutiert. Wenn alle Parameter stimmen und es im Versuch darum geht, einen Baustein zum Verständnis von Demenz oder Krebs zu liefern, dann spricht das meines Erachtens für den Versuch. Für andere ist es ein Kontra, da für sie die Anwendung, also die Heilung dieser Krankheiten, noch in zu weiter Ferne liegt. Bei der Güterabwägung ist dann jedes Kommissionsmitglied auf sich gestellt. Zum Schluss gilt der Mehrheitsentscheid.

Sie vergleichen Äpfel mit Birnen: die Belastung von realen Versuchstieren mit dem Erkenntnisgewinn für die Menschen.

Nicht nur für die Menschen. Es resultiert auch ein Nutzen für die Veterinärmedizin und den Umweltschutz. Aber ja, das Grundproblem bleibt bestehen. Wir können Belastung der Tiere und Erkenntnisgewinn nicht mit einer Skala messen und numerisch vergleichen. Daher sprechen wir ja auch von Güterabwägung und nicht von Güterabwägung. Es ist ein moralischer und kein mechanischer Entscheid.

Die Tierschützenden bemängeln, dass sich die Ablehnungsraten im tiefen einstelligen Prozentbereich befinden.

Die Qualität der Güterabwägung bemisst sich nicht an der Ablehnungsrate. Die meisten Gesuche sind gut formuliert, und für die Mehrheit der Kommission gibt es daher auch gute Gründe, sie zu genehmigen.

An der Universität Linz und in Schweden sind Laiinnen an der ethischen Bewertung beteiligt. Wäre das nicht auch ein gutes Modell für die Schweiz?

Es wäre eine anspruchsvolle Aufgabe für Laien, da es Fachwissen braucht. Man muss etwa beurteilen können, ob es eine tierfreie Alternative gibt, ob man die Anzahl der Tiere reduzieren oder ihre Lebensumstände verbessern kann. Natürlich könnten Laien die Kommission ergänzen. Wer glaubt, dass eine Kommission mit Laien eher gegen die Gesuche entscheiden würde, muss bedenken, dass zu den Laien auch Angehörige von schwerkranken Personen gehören würden.

In der Zürcher Kommission sitzen auch drei Vertreter des Tierschutzes. Steht es am Schluss stets alle gegen drei?

Fachkommission für Gewissensentscheide

Jeder **Tierversuch im Kanton Zürich muss vom kantonalen Veterinäramt bewilligt** werden. Dieses stützt sich auf die Empfehlung von elf vom Regierungsrat gewählten Personen – davon drei Vertreterinnen von Tierschutzorganisationen. Insgesamt prüfen zurzeit **sechs Tierärztinnen, zwei Mikrobiologen, eine Juristin, ein Biostatistiker und eine Philosophin** die Anträge darauf, ob es keine andere Möglichkeit gibt, zur gleichen Erkenntnis zu kommen, und ob die Belastung der Versuchstiere gerechtfertigt werden kann. Die Zürcher Tierversuchskommission ist die grösste der Schweiz und hat **mit ihren Entscheidungen eine nationale Signalwirkung**.

Die Tierschutzorganisationen müssen laut Gesetz angemessen vertreten sein. Die Besonderheit von Zürich ist, dass drei Personen aus der Kommission einen Rekurs gegen die Entscheidung der Kommission erheben können. Es ist ein Korrektiv, das vertiefte und wichtige Diskussionen anwerfen kann.

Forschende beklagen sich über die grosse Bürokratie bei Anträgen.

Ja, für die Forschenden wird der Aufwand immer grösser. Sie müssen die Versuche sehr genau planen und sie in vielen Aspekten darstellen. Sie müssen zudem schon selbst die Güterabwägung vornehmen. Dass dies für sie zeitraubend und daher lästig sein kann, kann ich nachvollziehen. Aber es ist ein Prozess für das Tierwohl, mit dem sie leben müssen. Je sorgfältiger sie ihre Gesuche formulieren, desto weniger Rückfragen haben wir und desto schneller ist der Antrag bearbeitet.

Neben Schmerz, Stress und Schäden muss die Kommission auch die sogenannte nicht pathozentrische Belastung bewerten. Worum geht es dabei?

Das ist keine leichte Frage. Der Begriff Würde der Kreatur befindet sich seit 1992 in der Verfassung. Daraus wurde das Konzept des Eigenwerts des Tieres abgeleitet und daraus wieder, dass auch die nicht pathozentrische Belastung berücksichtigt werden muss. Eine solche Belastung liegt nach dem Tierschutzgesetz vor, wenn das Tier übermässig instrumentalisiert wird. Das Bundesamt für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen erwähnt als Beispiel die Parabiose, bei der etwa die Körper von zwei Mäusen zusammengenäht werden.

Ein krasses Beispiel! Ist ein Versuchstier denn nicht immer instrumentalisiert?

Sie legen den Begriff weit aus. So gesehen werde auch ich im Augenblick als Interviewpartnerin instrumentalisiert – und auch ein Tier, das gegessen wird, oder ein Zoo- und ein Haustier. Ob übermässig oder nicht, ist eine

andere Frage. Bei den Versuchstieren ist das für manche Personen bereits bei der Züchtung der Fall. Übermässige Instrumentalisierung ist ein Begriff, der leicht zu Missverständnissen führt. Denn der Gesetzgeber meint damit nicht, dass der Versuch automatisch abgelehnt werden muss. Dieses Konzept führte zu intensiven Diskussionen in der Kommission.

Was kam dabei heraus?

Wir haben Kriterien entwickelt, die alle Beteiligten – die Forschenden, die Kommission und die Öffentlichkeit – heranziehen können, um zu beurteilen, ob eine übermässige Instrumentalisierung vorliegt. Können, nicht müssen! Die Gründe für einen moralischen Entscheid lassen sich nicht vorschreiben.

Ist die Würde der Tiere nicht ein anthropozentrisches Konzept, das vom eigentlichen Leiden der Tiere ablenkt?

Klar ist das anthropozentrisch. In der Kommission können die Tiere ja nicht mitbestimmen. Ein Tier leidet wohl eher unter Schmerzen als unter einer Würdeverletzung. Wir Menschen sind es, die stellvertretend für die Würdeverletzung des Tieres leiden. Ausserdem macht das Konzept der Würde der Kreatur die Begutachtung nicht schlanker und kann tatsächlich vom eigentlichen Leiden ablenken.

Könnten die ethischen Entscheidungen der Kommission transparenter werden?

Wie der Prozess von der Antragstellung bis zum Entscheid vor sich geht, welche Informationen wir von den Forschenden brauchen und wie eine Güterabwägung erfolgt, ist für alle im Internet zugänglich – auch der Kriterienkatalog für die übermässige Instrumentalisierung. Die Kommissionssitzungen sind vertraulich, damit wir frei und sachgerecht diskutieren können. Sie werden jedoch protokolliert, damit bei einem Rekurs unsere Entscheidungen nachvollziehbar sind.

Florian Fisch ist Co-Redaktionsleiter von Horizonte.



Protest gegen den kurz zuvor gewählten republikanischen Präsidenten Donald Trump in New York am 9. November 2016. Foto: Stacy Walsh Rosenstock/Alamy Stock Photo

Hauptsache dagegen

Viele Wählende entscheiden sich nicht für eine bevorzugte Kandidatin, sondern gegen eine ungeliebte. Wie es zum Triumph der Abneigung in der Politik kommt.

Text Florian Wüstholtz

Als Donald Trump 2016 gegen Hilary Clinton die US-Präsidentenwahl für sich entschied, hatte er eine wichtige Verbündete: die Negativität. Mehr als die Hälfte seiner Wählenden hatten nicht für ihn gestimmt, sondern gegen Clinton. Offenbar war die Demokratin bei der Stimmbevölkerung deutlich weniger beliebt.

Das ist keine historische oder geografische Eigenheit. Das Dagegen-Wählen gibt es in der Politik seit eh und je – nicht nur in den USA. 2023 wurde die Grünliberale Tiana Moser im zweiten Wahlgang als Zürcher Ständerätin wohl gewählt, weil viele den SVP-Kandidaten Gregor Rutz verhindern wollten, ohne besondere Sympathien für Moser zu hegen. Und als 2002 in Frankreich im zweiten Wahlgang der bei Linken unbeliebte Jacques Chirac gegen Jean-Marie Le Pen antrat, gaben viele Linke ihre Stimme doch lieber Chirac als dem rechts-extremen Le Pen. Das Phänomen ist eine elementare Tatsache des politischen Lebens.

Doch was treibt Menschen dazu an, negativ zu wählen? Und wie einflussreich ist diese Art, die eigene Meinung kundzutun? Damit beschäftigt sich die Forschungsgruppe von Diego Garzia an der Universität Lausanne. «Negative Politik ist ein Überbegriff, der verschiedene Arten der politischen Negativität vereint», erklärt er. Ihn interessiert vor allem, wie sich diese in der Bevölkerung manifestiert und im Wahlverhalten zeigt. Dabei stützt er sich auf die Auswertung von Langzeitdaten bei Nachwahlbefragungen. «Es gibt eine Tendenz, sich emotional von der bevorzugten Partei zu distanzieren und ungeliebte Kandidaten stärker abzulehnen», sagt Garzia.

Er unterscheidet bei der Untersuchung zwischen der Polarisierung der Parteien – also deren ideologischen Differenzen – und der affektiven Polarisierung der Wählenden: «Damit messen wir, wie gross die Abneigung von Wählenden gegenüber der Opposition ist.»

Diese Abneigung habe sich in den Mehrparteiensystemen Europas nicht signifikant vergrössert, weil sie schon immer hoch war. «Auch bei einer SP-Wählerin ist es nicht sehr wahrscheinlich, dass sie eine Initiative der SVP unterstützt – und umgekehrt», sagt Garzia.

Was sich jedoch verändert, ist die sogenannte Polarität der Wählenden. «Es macht einen Unterschied, ob jemand Partei A zu hundert Prozent unterstützt und Partei B nur zu fünfzig oder ob jemand Partei A zu fünfzig Prozent unterstützt und Partei B gar nicht», erklärt Garzia. «Die eine Person wird beim Wählen durch Zuneigung motiviert, die andere durch Abneigung.» Auch wenn die Differenz der Unterstützung bei beiden gleich sei, verändere sich die Qualität. Sie rutscht ins Negative, weil weniger Menschen grosse Sympathien für Parteien und Politiker hegen – und dafür grosse Antipathien. «Das Resultat ist eine Politik, die sehr stark durch Abneigung geprägt ist.»

Mehrparteiensystem als Gegengift

Negatives Wählen muss aber nicht zwingend schlecht für die Demokratie sein, erklärt Thomas Milic vom Liechtenstein-Institut in Benden (LI), der ebenfalls das Schweizer Abstimmungsverhalten erforscht. «Gerade in Majorzwahlen mit mehreren Runden geht es anfangs darum, Sympathien zum Ausdruck zu bringen, um in späteren Runden jene Person zu finden, die von einer Mehrheit akzeptiert werden kann», sagt Milic. «Aus Sicht der Wählenden geht es darum, das grösste Übel auszumerzen.» Mit einer Kandidatin der GLP könnten Linksassen-Wählende wohl leben – aber nicht mit einem SVP-Kandidaten.

«Mehrparteiensysteme sind ein Gegengift zur negativen Politik», sagt auch Garzia. Entsprechend pendelt der Anteil negativ Wählender in Europa um zehn Prozent. Das hänge auch damit zusammen, dass es für die Regierungsbildung oft Koalitionen benötige. «Die Parteien müssen nach der Wahl miteinander arbeiten. Je mehr Negativität in der Schüssel war, desto bitterer schmeckt anschliessend das Gericht.» Was noch unerforscht ist: Wie hängt das alles mit der Wahlbeteiligung zusammen? «Ich vermute, dass stark negativ polarisierte Menschen häufiger wählen», sagt Garzia. «Das könnte erklären, warum Kampagnen immer gehässiger werden. Diese Negativität könnte jene Leute an die Urne bringen, die es für den Wahlerfolg braucht.»

Florian Wüstholtz ist freier Journalist in Bern.

Resultate der Lesendenumfrage: Wir sagen Ihnen jetzt Ihre Meinung!

Rund 1600 von Ihnen haben bei der Befragung im Juni 2023 mitgemacht. Sie mögen Horizonte grundsätzlich so, wie es ist. Schauen wir das aber noch genauer an.

Text Judith Hochstrasser

«Ich wünsche mir für Horizonte vor allem eines: noch mehr Lesende.» Das hat ein Leser in der Umfrage vom Juni 2023 geschrieben. Insgesamt hat Horizonte von den über 1600 Teilnehmenden die Gesamtnote 5,25 auf einer Skala von 1 bis 6 bekommen und damit die Prüfung nicht einfach nur bestanden, sondern gut bis sehr gut abgeschnitten. Sogar im Vergleich mit den bekannten und viel grösseren Wissenschaftsmagazinen wie etwa dem britischen New Scientist, dem deutschen Spektrum der Wissenschaft oder dem französischen Science et vie geben die Lesenden Horizonte weitgehend das bessere Zeugnis.

Am allerliebsten mögen die Umfrage-Teilnehmenden unsere Schwerpunktthemen (siehe Kasten: «Wie bewerten Sie unsere Rubriken?»). Im vorliegenden Heft geht es darin zum Beispiel um die Zukunft des Tourismus. Fast auf ebenso viel Anklang stossen unsere langen Hintergrundartikel, wie es in dieser Ausgabe etwa der Beitrag über den Golfstrom ist. Fast 80 Prozent der Lesenden geben diesen beiden Formaten eine Note zwischen 5 und 6, knapp zwei Drittel lesen die beiden Formate zudem fast immer. Immer noch gut, aber etwas weniger gefallen unserem Publikum die Porträts und Debatten. Für uns von der Redaktion bedeutet das: Weiter so bei den Schwerpunktthemen, mehr Effort bei den Porträts und Debatten!

Die Hauptmotivation, Horizonte zu lesen, ist bei den meisten Leuten der Wunsch, sich einen Überblick darüber zu verschaffen, was in der Wissenschaft läuft; etwa zu wissen, welche Trends es gibt und welche ganz aktuellen Ergebnisse die Forschung liefert. Für viele ist das Studieren des Forschungsmagazins einfach ein anregender Zeitvertreib. Übrigens: Die Printversion wird der Onlineversion deutlich vorgezogen, das gilt selbst für die Jüngsten unter den Lesenden. Auch das bestätigt uns von der Redaktion darin, wie bisher der gedruckten Ausgabe die volle Aufmerksamkeit zu widmen. Ganz im Sinne des Umfrage-Teilnehmers, der geschrieben hat: «Ich hoffe, dass die Printversion erhalten bleibt – ein Highlight im bildschirmdominierten Alltag!»

Je jünger, desto weiblicher

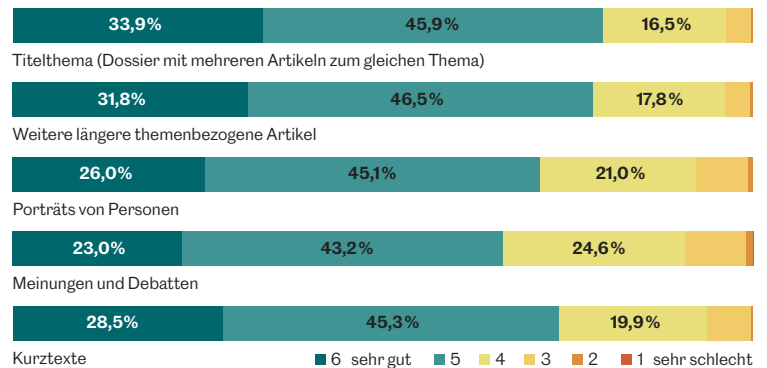
Wir wollten nun auch das Publikum selbst besser kennenlernen. Die Erhebung vom Juni hat ergeben: Der durchschnittliche Horizonte-Leser ist männlich, Deutschschweizer, 56 bis 65 Jahre alt, Naturwissenschaftler, promoviert, aber nicht habilitiert sowie aktuell in der Forschung tätig. Jedoch hat das Magazin bei den Frauen aufgeholt. Je jünger unser Publikum ist, desto weiblicher. Ab

einem Alter von 66 Jahren dominieren zwar eindeutig die Männer, bei den unter 45-Jährigen sind Männer und Frauen jedoch gleich häufig vertreten. Insgesamt ist der Frauenanteil seit der letzten Umfrage im Jahr 2014 von 32 auf 39 Prozent gestiegen. Frauen haben in den letzten Jahrzehnten in der akademischen Ausbildung zu den Männern aufgeschlossen und sie sogar überholt, wie Zahlen des Bundesamts für Statistik aus dem Jahr 2022 zeigen. Das macht sich nun wohl in der Zusammensetzung unserer Lesenden bemerkbar.

Das Publikum von Horizonte ist zudem stark akademisch geprägt: vier von zehn Lesenden haben mindestens eine Promotion, weitere vier von zehn haben einen Hochschulabschluss. Auch diese Zahl ist seit der letzten Umfrage

Wie bewerten Sie unsere Rubriken?

Die Fokusthemen sind besonders beliebt, bei den Meinungen gibt es Luft nach oben.



Hinweis: In der Onlineversion finden Sie sämtliche Grafiken der Lesenden-Umfrage vom Juni 2023.

von 76 auf 83 Prozent gestiegen. Und auch hier können die Zahlen des Bundesamts für Statistik eine mögliche Erklärung liefern: Der Anteil der Bevölkerung mit Hochschulbildung ist nämlich zwischen 2010 und 2022 von 21 auf 30 Prozent gestiegen. Trotzdem nehmen wir uns das Feedback einer Umfrage-Teilnehmerin zu Herzen: «Gewisse Artikel dürften etwas mehr ‹laiengerecht› sein.»

Judith Hochstrasser ist Co-Redaktionsleiterin von Horizonte.

Fundierte Entscheide brauchen Expertise

Zwanzig Jahre war ich Mitglied der ständerätlichen Kommission für Wissenschaft, Bildung und Kultur. Bei meinem Rücktritt aus dem Parlament wurde ich angefragt, das Präsidium der Stiftung für Technologiefolgen-Abschätzung, TA-Swiss, zu übernehmen. Diese anspruchsvolle, spannende Aufgabe führe ich nun seit acht Jahren aus. Da die Stiftung zum Verbund der Akademien der Wissenschaften gehört, wurde mir vor vier Jahren das Vizepräsidium dieser Organisation übertragen – ein Amt, das mehr umfasst als eine reine Stellvertreterfunktion.

Warum beschreibe ich meinen Werdegang? In jüngster Zeit ist viel über das Verhältnis zwischen Wissenschaft einerseits und Gesellschaft und Politik andererseits nachgedacht worden. Persönlich erlebte ich die Wissenschaft während meiner Studienzeit an der ETH Zürich und tue dies erneut – wenn auch aus einer anderen Perspektive – in meiner jetzigen Tätigkeit. Als Mitglied des Bundesparlaments gab es zwei Bezugspunkte zur Wissenschaft: Zum einen galt es, die politischen

Voraussetzungen für das Gedeihen des nationalen Wissenschafts-systems zu schaffen, indem nebst der Sicherung der Finanzen auch die entsprechenden verfassungsmässigen und gesetzlichen Grundlagen geschaffen wurden. Ich erinnere mich etwa an den neuen Hochschulartikel in der Bundesverfassung oder an das daraus abgeleitete Hochschulförderungs- und -koordinationsgesetz. Zum anderen schufen wir Gesetze, die den wissenschaftlichen Disziplinen einen inhaltlichen Rahmen geben. Ich denke hier an das Gentechnik-, das Stammzellenforschung- und das Präimplantationsgesetz oder an das Gesetz über die Forschung am Menschen.

Wie immer die Problemstellung war, die Meinungen der beigezogenen Forschenden waren für die Entscheide im Parlament wichtig. In diesem weiteren Umfeld ist auch die im Forschungsförderungsgesetz festgelegte Aufgabe von TA-Swiss zu verorten. So trägt das Kompetenzzentrum in seinen interdisziplinären Studien Wissen zusammen, um es der Politik und der Öffentlichkeit möglichst frühzeitig vorzulegen und damit eine profunde und ausgewogene Grundlage zu schaffen für die Meinungsbildungsdebatte. Die Früherkennung gesellschaftlich relevanter Themen, die Wahrnehmung ethischer Verantwortung bei der Anwendung neuer Erkenntnisse und Technologien, die Abschätzung von deren Chancen und Risiken sowie der Dialog zwischen Wissenschaft und Gesellschaft sind Kernaufgaben, die mich als ehemaligen Politiker motivieren, hier meinen Beitrag zu leisten.

Foto: Nicolas Brodard / SNF



Peter Bieri ist Vizepräsident des Verbunds der Akademien der Wissenschaften Schweiz A+

Torsten Schwede ab 2025 Präsident des Forschungsrats

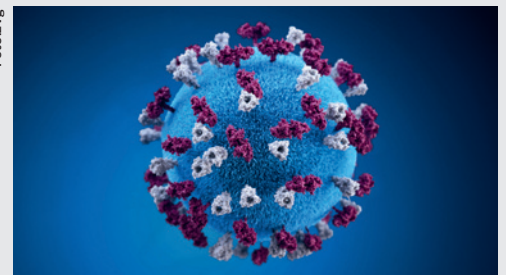
Foto: ZVg



Ende 2024 geht die Amtszeit von Matthias Egger als Präsident des SNF-Forschungsrats zu Ende. Sein Nachfolger wird im Januar 2025 Torsten Schwede, renommierter Bioinformatiker und aktueller Vizerektor Forschung der Universität Basel. «Ich freue mich sehr auf diese Aufgabe. Die Forschungslandschaft und damit der SNF stehen vor grossen Herausforderungen. Mit meinen Erfahrungen möchte ich dazu beitragen, dass der SNF diese meistern wird, gemeinsam mit den Forschenden und den Organisationen der Wissenschaft», sagt Torsten Schwede. Er begleitet bereits die Umstrukturierung des Forschungsrats im Jahr 2024. Dieser erhält mehr strategische Kompetenzen.

Positive Bilanz zum Programmabschluss «Covid-19»

Foto: ZVg



Das Nationale Forschungsprogramm «Covid-19» (NFP 78) wurde Ende 2023 abgeschlossen. Involviert waren rund 200 Forschende in 28 Projekten, die eine Vielzahl neuer wissenschaftlicher Erkenntnisse zur Coronapandemie erarbeitet haben. Im Schlussbericht ziehen die Verantwortlichen eine positive Bilanz: Die Krise hat gezeigt, dass die Schweizer Forschung sehr schnell Ergebnisse liefern kann. Diese waren eine wichtige Entscheidungsgrundlage für das vom Bundesrat eingesetzte wissenschaftliche Beratungsgremium, die Covid-19-Taskforce, und für das Bundesamt für Gesundheit. Ausbaufähig ist allerdings die Zusammenarbeit zwischen Forschung und Verwaltung. Der Schlussbericht enthält daher auch Ansätze, wie sich diese für künftige Krisen verbessern liesse.

Kaugummi gegen Übergewicht

Die diesjährige Gewinnerin des Marie Heim-Vögtlin-Preises ist Maria Luisa Balmer. Der SNF verleiht ihr den Preis für ihre Forschung über Darmbakterien und deren Rolle bei der Entstehung von Diabetes und krankhaftem Übergewicht. In einer aktuellen Studie testet die Forscherin, ob Kaugummi mit Nahrungsfasern übergewichtigen Kindern bei der Gewichtsabnahme hilft. Sie sieht den Preis, der alljährlich an eine herausragende Forscherin vergeben wird, als Gelegenheit, «vorzuleben, dass man auch mit Familie oder zeitintensiven Hobbys spannende Forschung betreiben und erfolgreich sein kann – wenn man Menschen hat, die einen unterstützen».

Vier neue Forschungsprogramme für innovative, nachhaltige Entwicklung

Der SNF hat vier neue Nationale Forschungsprogramme (NFP) lanciert. Diese leisten einen wissenschaftlichen Beitrag zur Lösung von gesellschaftlichen Herausforderungen und Themen von nationaler Bedeutung. Das NFP 81 «Baukultur» fördert den ökologischen und sozialen Wandel der gebauten Umwelt. Das NFP 82 widmet sich der Biodiversität und den Ökosystemleistungen. Das NFP 83 erarbeitet eine Wissensgrundlage für den evidenzbasierten Einbezug von Geschlecht und Gender in den Bereichen Gesundheitsforschung, Medizin und Public Health in der Schweiz. Das NFP 84 «Innovationen in Pflanzenzüchtung» sucht und testet neue Technologien in der Pflanzenzüchtung und evaluiert deren Anwendung aus agronomischer, sozialer, ethischer, wirtschaftlicher und regulatorischer Sicht in der Schweiz.

Forschungsschwerpunkte gesucht

Der SNF hat die Ausschreibung für die sechste Serie der Nationalen Forschungsschwerpunkte (NFS) lanciert. Sie steht allen Disziplinen und Themen offen. Ihr Ziel: die Unterstützung von langfristigen Forschungsprojekten in Bereichen, die für die Schweiz von strategischer Bedeutung sind. Während des gesamten Auswahlverfahrens werden verschiedene Akteure beteiligt sein: Der SNF und der Bund werden sich die Aufgaben teilen. Die endgültige Entscheidung über die Finanzierung wird voraussichtlich Anfang 2026 fallen. Der SNF hat Abläufe der NFS-Ausschreibung nach einer Evaluation der bisherigen Ausschreibungen angepasst.

Neuer Stiftungsrat seit Januar 2024

Im Rahmen einer Strukturreform hat der SNF seinen Stiftungsrat verkleinert. Von 2024 bis 2027 besteht dieser aus Jürg Stahl (Präsident), Nikola Biller-Andorno, Astrid Epiney, Matthias Essenpreis, Urs Frey, Agnès Petit und Laetitia Philippe. Als oberstes Aufsichtsorgan ist der Stiftungsrat für die übergeordnete Leitung verantwortlich. Die Verkleinerung soll es ihm ermöglichen, noch agiler zu arbeiten. Neu sind die Partnerinstitutionen des SNF nicht mehr im Stiftungsrat, sondern in einer Delegiertenversammlung vertreten. Dort bringen sie ihre Meinungen ein und tragen zur Entwicklung des SNF bei.

Refererierende für Tecdays gesucht

Foto: zVg



Arbeiten Sie in einem technisch-naturwissenschaftlichen Beruf? Möchten Sie Jugendlichen Ihre Faszination für Ihr Thema weitergeben? Dann sind die Tecdays Ihre Gelegenheit dazu. Seit 2007 organisiert die Schweizerische Akademie der Technischen Wissenschaften SATW die Tecdays an Schweizer Mittelschulen. Während eines ganzen Tages besuchen die Schülerinnen und Schüler praktisch-interaktive Module nach Wahl, wo sie sich mit Fachpersonen austauschen und in technisch-naturwissenschaftliche Themen und Anwendungen eintauchen können. Mehr Infos unter <https://mint.satw.ch/de/tecdays>

Übergangsmassnahmen weitergeführt

Weil die Schweiz beim Forschungsprogramm Horizon Europe weiterhin als nicht assoziierter Drittstaat gilt, hat der SNF im Auftrag des Bundes eine neue Serie von Ausschreibungen lanciert: SNSF Starting Grants 2024, SNSF Advanced Grants 2023 und Swiss Quantum Call 2024. Sie richten sich an Forschende, die bei den europäischen Ausschreibungen, von denen die Schweiz ausgeschlossen ist, ein Gesuch einreichen wollten. Der SNF hat bisher insgesamt 13 Übergangsmassnahmen durchgeführt, über 2800 Gesuche erhalten und unterstützt derzeit 381 entsprechende Projekte.

Für offene Forschungsdaten prämiert



Foto: Eric Schmid

Die Akademien der Wissenschaften Schweiz haben erstmalig den Nationalen Preis für Open Research Data vergeben. Ausgezeichnet wurden Forschungsprojekte zum Thema «Wiederverwendung von Forschungsdaten» mit einer Gesamtpreissumme von insgesamt 21 000 Franken. Die Preisträger und Preisträgerin 2023 sind Adriano Rutz («Gold») von der ETH Zürich für «The Lotus Initiative», Hans-Peter Schaub («Silber») von der Universität Bern für das Projekt «Swissvotes» und Yvonne Fuchs zusammen mit Dominic Weber («Bronze») für ihr Projekt «Transcriptiones», das an der Universität Basel entwickelt wurde. Weiter ehrte die ORD-Preisjury folgende vier Forschende: Emmanouil Barmounakis (EPFL), Marvin Höge (Eawag), Nicola Marzari (EPFL) und Damien Ségransan (Universität Genf).

Museum und Botanischer Garten ausgezeichnet

Die Akademie der Naturwissenschaften Schweiz SCNAT hat das Muzoo in La Chaux-de-Fonds mit dem Prix Expo 2023 für die neue Dauerausstellung «Plan B» zur weltweiten Biodiversitätskrise ausgezeichnet. Die Ausstellung präsentiert sich frisch, zeitgemäss und visuell sowie szenografisch äusserst ansprechend, so das Jury-Urteil. Sie vermittelt die Inhalte gut verständlich in kurzen schriftlichen und gesprochenen Texten, die oft von subtilem Humor begleitet sind. Den Prix Museum 2023 hat die SCNAT dem Botanischen Garten Neuenburg verliehen. Damit zeichnet sie die qualitativ hochstehende langjährige Arbeit der Institution aus. Ausstellungen und Forschung gehören zur Mission dieses Gartens, der ein «aussergewöhnliches Besuchererlebnis» ermöglicht, schreibt die SCNAT.

Horizonte 139, S. 13, So funktioniert's: «Künstliche Haut, die nach Transplantation mitwächst»

Mit fremder Haut geschmückt

Ich habe mich sehr darüber gefreut, dass Horizonte über die Transplantation mit bio-engineerter Haut geschrieben hat. Meine Freude wurde aber jäh getrübt, weil der Artikel irreführend ist. Beim gegenwärtigen Behandlungsstandard wird keine gesunde, eigene Haut einfach nur verletzt, sondern Spalthaut entnommen und transplantiert. Bei der neuen Methode handelt es sich weder um eine synthetische Haut noch um ein Pflaster, sondern um eine personalisierte Haut. Die Bezeichnung Denovoskin wird leider nirgends erwähnt. Sie wurde nicht von der Firma Cutiss entwickelt, sondern von der Tissue Biology Research Unit des Universitäts-Kinderspitals Zürich unter meiner Leitung. Cutiss wurde danach gegründet und automatisiert das Verfahren gegenwärtig. Eine etwas sorgfältigere Recherche wäre schön gewesen.

Ernst Reichmann, Adligenswil, pensionierter Zellbiologe

Horizonte 139, Fokus: «Eine Evaluierung der Evaluierung»

Den Begriff Evaluation klären

Das Heft behandelt mit Peer-Review ein wichtiges Thema. Das

Wort Evaluation kommt zwar 19 Mal vor, aber dies geschieht sehr alltagssprachlich. Dabei fehlen evaluationswissenschaftliche Konzepte. So können zwei komplementäre Funktionen unterschieden werden: Summative Evaluation bezweckt Selektion. Bekommt man Fördermittel oder nicht? Wird das Manuskript veröffentlicht? Formative Evaluation bezweckt Verbesserung durch kritische, wissenschaftlich fundierte Dialoge. Open Reviews sind hierfür Katalysatoren: Mit ihnen kann nicht nur die Qualität von Manuskripten und Forschungsplänen verbessert werden, sondern auch neues Wissen entstehen. Wissenschaftliche Evaluation begründet Bewertungskriterien systematisch, sucht nach hoher Qualität und orientiert auf Kommunikations- und Lernzyklen.

Wolfgang Beywl, Ostermundigen, Professor für Schul- und Unterrichtsevaluation

Horizonte 139, S. 51, Debatte: «Soll im Studium zuerst Transdisziplinarität gelehrt werden?»

Offenheit gegenüber indigenem Wissen

Mir fällt auf, wie modern Johanna Jacobis Ausführungen sind. Als älteres Semester erstaunt es mich, dass ich im Magazin des SNF und der Akademien der Wissenschaften Schweiz lese: «Von indigenen

Wissenschaftlerinnen hören wir, dass die westliche Wissenschaft nur ein rudimentäres Verständnis der lebendigen Welt habe.» Aber ich bin froh darüber. Eine solche Aussage wäre vor zwanzig oder dreissig Jahren kaum denkbar gewesen. Ich begrüsse diese Offenheit, die uns vor dem warnt, was der Psychiater Léon Chertok «die Arroganz der Positivisten» nannte. Es ist heute zunehmend angebracht, eine solche Offenheit an

den Tag zu legen. Ein vielschichtiges Thema.

Jean Martin, Echandens, ehemaliger Kantonsarzt des Kantons Waadt

Schreiben Sie uns Ihre Meinung

Sie möchten auf einen Artikel reagieren? Wir freuen uns über Ihren Kommentar auf Twitter @horizonte_de oder Ihre Mail an redaktion@horizonte-magazin.ch – Rückmeldungen bis spätestens am 30. März 2024.

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. 37. Jahrgang, Nr. 140, März 2024

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

Das Abonnement ist kostenlos:

horizonte-magazin.ch/abo

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

Redaktion
Florian Fisch (ff),
Co-Leitung
Judith Hochstrasser (jho),
Co-Leitung
Astrid Tomczak-Plewka (ato)
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 5800 Projekte im Gang, an denen über 20 000 Forschende beteiligt sind. Damit ist der SNF der wichtigste Forschungsförderer der Schweiz.

Die Akademien der Wissenschaften Schweiz setzen sich im Auftrag des Bundes für einen gleichberechtigten Dialog zwischen Wissenschaft und Gesellschaft ein.

Sie vertreten die Wissenschaften institutionen- und fachübergreifend. Sie haben Zugang zur Expertise von rund 100 000 Forschenden.

Druck und Litho
Stämpfli AG, Bern und Zürich

klimaneutral gedruckt, myclimate.org

Papier: Lesbebo Rough White, Magno Star

Typografie: Caslon Doric, Sole Serif

Adressmanagement
Montalux AG, Bödingen FR

Auflage
29 900 deutsch,
13 700 französisch

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

Sind Aktivismus und Wissenschaft miteinander vereinbar?

JA Aktivistische Forscherinnen werden manchmal verdächtigt, parteiisch zu sein. Dabei hat sich die Wissenschaft – ganz entgegen der weit verbreiteten Meinung – nie in einem wertefreien Umfeld entwickelt. So gesehen ist sie nie neutral, und die Wahl der Forschungsthemen wird von politischen, wirtschaftlichen oder sozialen Faktoren beeinflusst, auch wenn keine aktivistische Absicht besteht. Damit möglichst objektive und zuverlässige Erkenntnisse resultieren, stützt sich ein wissenschaftlicher Ansatz jedoch auf bestimmte Methoden wie Versuchsprotokolle, auf spezifische Formen der Auswertung wie Peer-Review oder auf die Vielfalt der Forschungsgemeinschaft. Diese Grundsätze der wissenschaftlichen Integrität gelten für alle Forschenden, unabhängig davon, ob sie sich aktivistisch betätigen.

Wissenschaftlerinnen sind im Übrigen auch Bürgerinnen mit einem Recht auf freie Meinungsäusserung und darauf, ihre Ansichten in gesellschaftlichen Debatten zu vertreten. Zur akademischen Freiheit gehört zudem die Freiheit, öffentlich über die eigene Forschung und die damit verbundenen gesellschaftlichen Folgen zu diskutieren. Ausserdem ist eine lebendige akademische Gemeinschaft, die sich mit politischen Fragen auseinandersetzt und aktiv zum öffentlichen Diskurs beiträgt, ein Gewinn. Denn so können bisweilen übersehene Probleme erkannt und kreative, innovative und wissenschaftlich fundierte Lösungen entwickelt werden.

Aktivismus und Forschungstätigkeit lassen sich demnach miteinander vereinbaren, sofern bestimmte Grundsätze beachtet werden – zum Beispiel Transparenz über die Art der öffentlichen, wissenschaftlichen oder aktivistischen Interventionen und über die Grenzen der Expertise der Person, die sich äussert. Aufklärung darüber, wie Wissenschaft funktioniert, würde auch dazu beitragen, einige Missverständnisse über die angebliche Neutralität

der Forschung und die Rolle der Forschenden auszuräumen, insbesondere in der breiten Öffentlichkeit und in der Politik.



Foto: zVg

«Wissenschaft hat sich nie in einem wertefreien Umfeld entwickelt. Sie ist nie neutral.»

Augustin Fragnière

forscht in politischer Umweltphilosophie, ist stellvertretender Direktor des Kompetenzzentrums für Nachhaltigkeit an der Universität Lausanne und äussert sich immer wieder in Medien zur Klimapolitik.

NEIN Wissenschaft soll verlässliches Wissen schaffen, indem Sachverhalte eng umrissen, geprüft und immer wieder kritisch hinterfragt werden. Aktivismus ist hingegen eine gesellschaftliche Bewegung, die für ihre Anliegen eintritt und konkrete Veränderungen bewirken will. Die Wirkung, nicht das Wissen, motiviert die aktivistisch Tätigen. Zwar kann sich aktivistisches Reden und Handeln wie bei der Klimaschutzbewegung auf wissenschaftliche Evidenz beziehen, doch Aktivismus kann nicht jene Ansprüche erfüllen, die gemeinhin an die Wissenschaft gestellt werden.

Erstens, weil aktivistische Forderungen Voraussetzungen und Annahmen enthalten, die sich der unmittelbaren Überprüfung und damit auch dem Anspruch auf wissenschaftliche Verlässlichkeit entziehen. Zweitens, weil sich im Moment des Aktivismus keine kritische Distanz zu den eigenen Zielen herstellen lässt. Stattdessen erfolgt eine Zuspitzung der eigenen Forderungen auf wenige Kernbotschaften und gleichzeitig eine Immunisierung gegen Kritik daran, weil die Forderungen sonst im medialen Rauschen und im Klein-Klein der politischen Debatte untergehen würden. So bringt sich ein Tierversuchsgegner, der während des Protests die historische Bedeutung von Tierversuchen für die Forschung würdigt, selbst um den Erfolg.

Als Tätigkeiten gehen Wissenschaft und Aktivismus nicht zusammen – weder in Bezug auf ihre eigenen Ansprüche noch in Bezug auf die Aussenwahrnehmung. Dennoch können gute Aktivistinnen auch gute Wissenschaftlerinnen sein. Der vermeintliche Widerspruch löst sich auf, wenn man die Tätigkeit gesondert betrachtet vom Tätigen: Wer als Schauspieler vor der Kamera steht, kann in diesem Moment nicht hinter der Kamera Regie führen.

Trotzdem gibt es Menschen, die beides gut können. So kann man an der Universität forschen und auf der Strasse protestieren. Problematisch wird es jedoch, wenn beide Tätigkeiten vermischt werden, also wenn man für seinen Aktivismus einen wissenschaftlichen Anspruch erhebt oder wenn man Wissenschaft nach aktivistischer Logik betreibt.



Foto: Schweizer Monat

«Im Moment des Aktivismus erfolgt eine Zuspitzung der Forderungen auf wenige Kernbotschaften und gleichzeitig eine Immunisierung gegen Kritik daran.»

Servan Grüninger ist Biostatistiker, doktort an der Universität Zürich und ist Präsident des Thinktanks Reatch. Er publiziert regelmässig Meinungsbeiträge zu Wissenschaft und Politik in diversen Medien.

«Jedes Mal, wenn ich mich ins Flugzeug oder ins Auto setze, hat das negative Auswirkungen. Es gibt keinen nachhaltigen Tourismus.»