Horizonte

Das Schweizer Forschungsmagazin

Das Essen der Zukunft ist da

Seite 14

127 Dezember 2020

Der Planet ist, was wir essen

Judith Hochstrasser
Co-Redaktionsleiterin

Kuhmilch, Gluten oder schlicht Kohlenhydrate – viele Menschen verzichten ganz oder in Intervallen auf diese Nahrungsbestandteile, obwohl sie weder an Laktoseintoleranz noch an Zöliakie leiden und auch nicht übergewichtig sind. Die Vorstellungen davon, welches Essen – und vor allem welche Komponenten daraus – uns allen besonders gut oder besonders schlecht bekommt, folgen oft aktuellen Trends. Das über Jahrzehnte dämonisierte Ei wurde inzwischen rehabilitiert. Dafür gilt lange Zeit unbescholtene Nahrung wie Weizen plötzlich für viele als ungeniessbar. Auf der anderen Seite wird uns im Detailhandel angeblich aussergewöhnlich gesundes Essen mit extra vielen guten Nährstoffen als sogenanntes Super Food angeboten, illustre Zutaten sind etwa Chiasamen, Ingwer oder Blaubeeren. Das erfolgreiche Marketing vermittelt den Leuten das Gefühl, dass sie sich selbst etwas Gutes tun, wenn sie Super Food zu sich nehmen. Dahinter versteckt sich der uralte Wunsch der Menschen, besser und länger zu leben. Gesundes Essen wird zum Jungbrunnen in kleinen Portionen.

Dabei ist der Einfluss einzelner Lebensmittel auf die Gesundheit derart klein, dass er kaum ins Gewicht fällt, wie die Ernährungsphysiologin Hannelore Daniel in unserem Fokus zu besserem Essen sagt. Wir widmen uns in dieser Ausgabe deswegen nicht einfach gesunder Nahrung, sondern dem Smart Food. Auch dieser Begriff ist kluges Marketing. Doch geht es bei ihm um mehr als das individuelle Befinden, es geht sozusagen um das Wohlergehen der ganzen Menschheit und das Überleben des Planeten. Die Produktion von Smart Food muss nachhaltig und sozial verträglich sein. Mit ihm sind die Anliegen der Weltläden aus den Neunzigerjahren in den Laboratorien der Hochschulen und den innovativen Köpfen der Start-ups angekommen. Die einzelnen Smart-Food-Portionen mögen noch zu klein sein, um als Jungbrunnen für unseren Planeten zu wirken. Aber immerhin können wir es öfter auf unseren Menüplan setzen und so ein bisschen die Welt retten.

Fokus: Das perfektionierte Essen

16 Science-Fiction für den Kochtopf
Sechsmal Smart Food aus den Laboratorien der Hochschulen

19 Stochern in der Evidenz
Was Ernährungsstudien sagen können – und was nicht

22 Lebensmittel ganz nüchtern
Fakten zur Nachhaltigkeit

26 Mehr als Energiezufuhr
Lokal und lustvoll – wie Smart Food uns besser schmecken würde

Links: Bei diesem «Poulet» darf einem ohne schlechtes Gewissen das Wasser im Mund zusammenlaufen. Es ist kein Tier drin und beansprucht halb so viel Land. Titelseite: Bevor das «Poulet» aus Gelberbsen in der Fabrik in faserige Stücke gerupft wird, sieht es aus wie ein flach gepresster Strang Plastik. **Fotos: Florian Kalotay**

4 Im Bild
Süditalienerinnen in Tanzekstase

6 Aus der Wissenschaftspolitik
Von bizarrer Forschung, fleissiger Lobbyarbeit und notorischer Quantität

10 Aus der Forschung
Sterbende Murmeltiere, mittellose Eizellspenderinnen und reduzierter Geruchssinn

13 So funktioniert's
Zellen dank Laser in neuem Licht

28 Reportage
Ohne jedes Geräusch – ein Besuch im Paradies für Nanoforschung

32 Exotischer Paravent
Was ein japanischer Raumteiler aus dem 18. Jahrhundert enthüllt

34 Open Science klingt gut
Warum die Öffentlichkeit wenig von der generellen Zugänglichkeit hat

36 Plötzlich war alles anders
Fünf Forschende erzählen von ihren schwierigen Entscheidungen im März-Lockdown

40 Vormensch Lucy
Was Millionen Jahre alte Beckenknochen in Computermodellen über unsere Geburten verraten

42 Porträt
Oliver Müller erforscht Zwerge im Weltall und wagt dabei Grosses

44 Quantität versus Qualität
Wie tausend Datensätze und wenige gehaltvolle Interviews zusammen Erkenntnisse bringen

46 Nach dem Spektakel die Leere
Warum die Olympischen Spiele oft doch nicht nachhaltig sind

47 Vom Duft des Waldes
Wie ein Forst riecht, erzählt uns, wie es ihm geht

48 Seiten der Herausgeber

50 Leserbriefe/Impressum

51 Debatte
Braucht es an wissenschaftlichen Konferenzen physische Präsenz?

Fotos: Ornella Cacace, Jamie McGregor Smith

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

Tanzen bis zur Erschöpfung

Gekleidet in ein langes, weisses Hemd und mit wirren Haaren kriecht eine Frau durch die Strasse und zieht die Aufmerksamkeit von Jung und Alt auf sich. Das Foto entstand 2016 im süditalienischen Apulien während eines religiösen Festivals. Es ist eines von 20 000 Bildern, die die Anthropologinnen Michaela Schäuble und Anja Dreschke von der Universität Bern für ihr Forschungsprojekt zum Tarantismus gemacht haben, einem Brauch, der im 15. und 16. Jahrhundert seine Blütezeit erlebte. Damals geschah es, dass Menschen – sehr oft marginalisierte Frauen – ekstatisch zu mitreissender Musik zu tanzen begannen und damit mehrere Tage lang nicht aufhörten, oft bis zur totalen Erschöpfung. Der Tanzanfall mündete manchmal in eine kollektive Hysterie. Die Leute schrieben diesen Zustand dem Biss einer Tarantel zu, und es hiess, das Gift könnte nur durch Tarantella – den wilden Tanz – aus dem Körper getrieben werden. Die Spinne wurde inzwischen für unschuldig befunden, das Phänomen an sich bleibt rätselhaft: War es eine Form von Psychose? Eine Reaktion auf Armut, harte Arbeit und beengte Lebensverhältnisse? Hing es mit Marginalisierung, Unterdrückung oder Traumata zusammen? Oder war es für Frauen eine Möglichkeit, sich öffentlich mit ihrem Körper frei auszudrücken?

Der lokale Brauch ist jedenfalls bis in die 1980er-Jahre dokumentiert und erlebt aktuell an Festlichkeiten zur Verehrung von Heiligen ein religiöses und folkloristisches Revival. Im apulischen Galatina werden Ende Juni die Heiligen Peter und Paul gefeiert. Dort führen Frauen das Ritual für das Publikum auf. «Die Grenzen zwischen echter Ekstase und theatralischer Inszenierung werden dabei immer wieder neu ausgehandelt», erklärt Michaela Schäuble. Die Forscherin betrachtet diese Volksfeste – mit Musik, Unterhaltung und Karussells für Kinder – als echte Touristenattraktion und damit auch als Chance für die lokale Wirtschaft. Der Tarantismus, einst mit Scham und Krankheit verbunden, ist zum Volksstolz geworden und wird als Teil des kulturellen Erbes der Region Apulien verstanden.

Elise Frioud (Text),
Anja Dreschke (Bild)

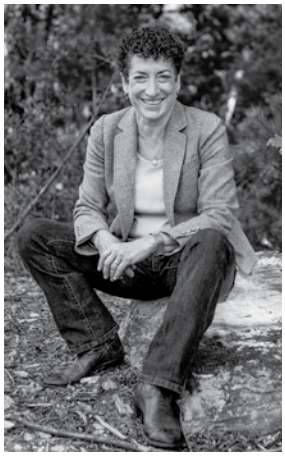
Hawaiian
RB
N.Y. 1824

Aufgeschnappt

«Die umfassendste Weitergabe von implizitem Wissen geschieht über persönliche Vermittlung.»

Der US-amerikanische Spezialist für Führungsfragen **Brian Uzzi** von der Kellogg School of Management erklärt im fakultätseigenen Online-Magazin seine Forschung zur Mentorenschaft: Schützlinge von Personen, die später Preise bekamen, legten besonders gute Karrieren hin, allerdings umso bessere, je eigenständiger ihre Forschung war.

«Er hatte keine akademische Kompetenz – trotzdem traf er letztlich Entscheidungen über Forschungsprojekte.»



Naomi Oreskes, Geschichtsprofessorin an der Universität Harvard, kritisierte im Forschungsmagazin Scientific American, dass der verurteilte Sexualstraftäter Jeffrey Epstein Forschende an ihrer eigenen Universität mit Millionenbeträgen unterstützt hatte. Die Macht einzelner Geldgeber untergrabe die Integrität der Institutionen.

Auf exzellente Weise absurde Forschung

«Unser Ziel ist es, die Menschen zuerst zum Lachen zu bringen und dann zum Nachdenken. Ausserdem wollen wir ihre Neugierde wecken, damit sie sich die Frage stellen: Wie wird entschieden, was wichtig ist und was nicht, was real ist und was nicht – in der Wissenschaft und überall sonst?» So beschreiben die Macherinnen und Macher hinter der Plattform «Improbable Research» ihr Anliegen. Jedes Jahr verleihen sie zehn sogenannte Ig-Nobelpreise im gleichen Zeitraum, in dem die Gewinnerinnen und Gewinner der Nobelpreise bekannt gegeben werden. Dieses Jahr wurde zum Beispiel der Anthropologe Metin Eren in der Kategorie Materialwissenschaften ausgezeichnet. Zusammen mit seinem Team aus Ohio hat er versucht, eine Erzählung aus der indigenen Mythologie nachzustellen, bei der ein Inuit aus seinen gefrorenen Fäkalien ein Messer formt, damit einen Hund tötet und aus dessen Knochen schliesslich einen Schlitten baut. Eren ist es allerdings nicht gelungen, mit einem solchen Messer ein Tier zu schlachten. Die Preisträgerin in Psychologie, Miranda Giacomin aus Kanada, hat mit ihrem Team eine Methode entwickelt, um narzisstische Persönlichkeiten an ihren Augenbrauen zu erkennen. Der Ausgezeichnete in Ökonomie, Christopher Watkins aus Grossbritannien, hat mit seinem Team versucht, die nationale Einkommensungleichheit verschiedener Länder in Relation zu der Anzahl der Zungenküsse zu setzen. An der virtuellen Zeremonie sagte Eren, er habe wirklich schon immer davon geträumt den Ig-Nobelpreis zu gewinnen, und erklärte sein nicht finanziertes Forschungsansinnen: «Es war ein humorvoller Appell an alle, Beweise zu sammeln und Fakten zu überprüfen. Die von uns nachgestellte Geschichte erzählt von grossartigem menschlichem Einfallsreichtum, aber wir müssen alles hinterfragen und die Haltungen, die uns am Herzen liegen, mit Beweisen untermauern – besonders in diesen dunklen Tagen.» *jho*

> «Es war ein humorvoller Appell, Beweise zu sammeln und Fakten zu überprüfen.»

Fotos: Eileen Molony, Kayana Szymczak

Horizonte berichtet 4 × im Jahr über die Schweizer Forschungslandschaft. Sie können das Magazin kostenlos abonnieren. Oder es Interessierten weiterempfehlen.

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

Hier abonnieren Sie den Newsletter:
horizonte-magazin.ch/newsletter

Haben Sie eine neue Adresse, wollen Sie Horizonte abbestellen oder haben Sie weitere Fragen zu Ihrem Abonnement, dann wenden Sie sich an unseren Aboservice:

Aboservice Horizonte, Stämpfli AG
Wölflistrasse 1, 3001 Bern
abo@horizonte-magazin.ch
+41 31 300 62 73

Standpunkt

«Ich musste noch nie für etwas einstehen, was ich nicht wollte»

Wenn Forschungsinstitutionen den Kontakt zur Politik suchen oder sich untereinander koordinieren wollen, ist die Anlaufstelle das Netzwerk Future. Koordinatorin und einzige Festangestellte ist Petra Studer. Die Politologin und Vizepräsidentin der FDP-Frauen Schweiz leitet die 2001 gegründete Gesellschaft mit einem Jahresbudget von 250 000 Franken. Das Netzwerk Future wird von den Akademien der Wissenschaften, dem ETH-Rat, Innosuisse, dem Schweizerischen Nationalfonds und Swissuniversities getragen.

Petra Studer, Sie möchten Ihre Tätigkeit nicht als Lobbying bezeichnen. Weshalb nicht?
Lobbying hat etwas Anrüchiges. Aber letztlich ist es ein Synonym für Interessenvertretung, die als normaler Prozess in eine Demokratie gehört. Wir wollen den Dialog zwischen den Akteurinnen und Akteuren von Bildung, Forschung und Innovation und der Bundespolitik ermöglichen. Da Politikerinnen und Politiker weit weg sind vom Wissenschaftsbetrieb, wollen wir sie informieren. Anders als die klassische Interessenvertretung nehmen wir auch Anliegen entgegen und speisen sie zurück.

Wie informieren Sie konkret?
Wir beantworten Anfragen von Parlamentarierinnen, schicken ihnen viermal im Jahr einen Newsletter und informieren unser Politikerteam aus National- und Ständerätinnen. In die Hearings der Kommissionen gehen aber unsere Trägerorganisationen ohne uns.

Petra Studer ist Koordinatorin des Netzwerks Future, das Anliegen aus der Forschung in die Bundespolitik einbringt. Foto: zVg

Konnten Sie bei der Begrenzungsinitiative, die von den Forschenden so gefürchtet war, SVP-Parlamentarierinnen umstimmen?
Man kann nicht SVP-Parlamentarierinnen davon abbringen, für die Initiative einzustehen. Aber die Vertretungen aus Bildung, Forschung und Innovation haben aktiv die Konsequenzen für ihre Institutionen erklärt – unter anderem mit einer Pressekonferenz. Das war ein Novum.

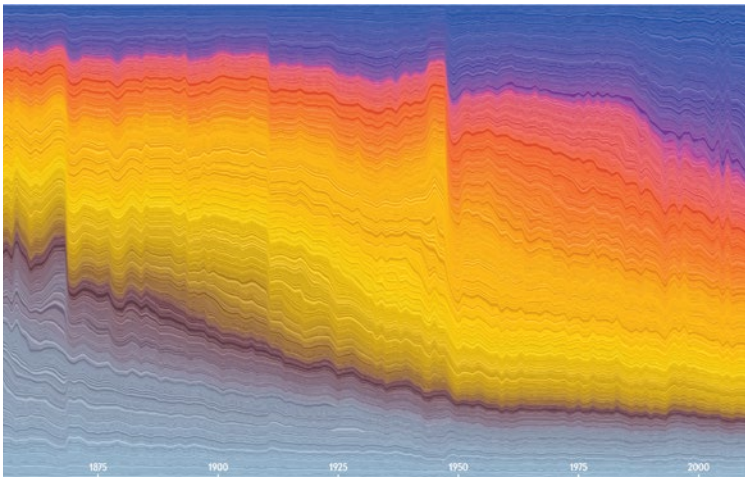
Bei Vorlagen zu Tierversuchen haben Sie sich aber schon direkt ans Parlament gewandt.
Ja, selbstverständlich. Wir erarbeiten regelmässig Factsheets mit den Informationen der Forschungsakteurinnen. Wir müssen diese aufbereiten, damit man nicht Molekularbiologin sein muss, um sie zu verstehen.

Versuchen Sie bei Tierversuchen, Gegnerinnen aus dem grünen Lager zu überzeugen?
Klar redet man mit ihnen, auch in unserem überparteilichen Politikerteam. Wir sagen dann: «Du weisst ja, dass …» Sie antworten: «Ich unterstütze die Hochschulen, aber bei den Tierversuchen bin ich für Verschärfungen.» Es ist ein heterogener Kreis. Das ist völlig normal.

Haben Sie Lieblingsthemen?
Frauenförderung ist für mich eine Herzensangelegenheit. Ich musste bisher noch nie für etwas einstehen, was ich nicht wollte. Wenn ich es müsste, würde ich es natürlich trotzdem tun. *ff*

Wörter in Wellen

Sprache konstruiert die Welt. Oder konstruiert die Welt Sprache? Diese philosophische Frage hat die Redaktion des Forschungsmagazins Scientific American quasi in ein Bild gegossen. Sie liess die tausend am häufigsten verwendeten Begriffe zählen, die in den 5107 Ausgaben der Zeitschrift seit 1845 (links) bis heute (rechts) verwendet worden sind. Das Ergebnis hat sie visualisiert. Dabei steht jede Linie für einen Begriff und die Dicke für die Häufigkeit. Es wird deutlich sichtbar, dass früher (grauer Bereich) andere Begriffe en vogue waren als heute (violett). *jho*



Die vertikalen Wellen zeigen den Wechsel des Chefredaktors an oder ein Redesign: Das Forschungsmagazin Scientific American hat in seinen Ausgaben zwischen 1845 (links) und 2020 die beliebtesten Wörter gezählt. Grafik: Moritz Stefaner und Christian Lässer

Die Quantität hält sich hartnäckig

Wenn sich Forschende auf eine Professur oder um Fördergelder bewerben, dann zählt vor allem eines: Publikationen in prominenten Fachzeitschriften und viele Zitierungen, die praktisch in Impact Factor und H-Factor zusammengefasst sind. Das vereinfacht das Auswahlverfahren, hat aber gewichtige Nachteile: ein einseitiger Fokus auf Quantität und Publikationen. Dies ändern soll seit 2012 die San Francisco Declaration on Research Assessment (DORA). Bis Oktober 2020 haben rund 2050 Institutionen die Erklärung unterzeichnet, 713 davon allein im Jahr 2019. Auch auf Twitter hat DORA inzwischen 6000 Follower.

Trotzdem werden die Kriterien noch immer nicht automatisch eingehalten, wie sich etwa im Jahr 2019 an der ETH Zürich zeigte: Eine Postdoc-Stelle wurde für Bewerberinnen und Bewerber ausgeschrieben, die in Zeitschriften mit einem hohen Impact Factor publiziert haben. Nachdem die Twitter-Gemeinschaft die Hochschule auf ihre Unterzeichnung von DORA hingewiesen hatte, änderte die Forschungsgruppe ihre Ausschreibung und entschuldigte sich.

Derweil versuchen Forschungsförderer mit Initiativen Druck zu machen. Die Niederländische Wissenschaftsorganisation (NWO) hat ihre Anforderungen an die Lebensläufe angepasst. Sie setzt auf eine narrative Struktur, verbannt den Impact Factor und bittet die Panelmitglieder, ihren Fokus breiter zu setzen.

Der Schweizerische Nationalfonds geht ähnlich vor. Er will den Impact Factor ausschliessen und mehr auf die Qualität fokussieren. Neben Publikationen sollen auch andere Leistungen zählen, wie die Kommunikation mit der Öffentlichkeit, Patente oder Software. Der britische Wellcome Trust verlangt von den Institutionen der geförderten Forschenden ab Januar 2021 einen konkreten Plan, wie sie DORA umsetzen wollen. *jho/ff*

Schluss mit Eskimo

Die NASA räumt mit diskriminierenden Bezeichnungen auf. So verwendet sie gewisse inoffizielle Spitznamen nicht mehr, mit denen Forschende Planeten, Galaxien und andere Himmelskörper gerne bezeichnen. Künftig soll etwa beim Planetennebel NGC 2392 nicht mehr vom Eskimo-Nebel die Rede sein. «Eskimo gilt als kolonialer Begriff mit einer rassistischen Geschichte, der den Indigenen der arktischen Regionen aufgezwungen wurde», so die Weltraumbehörde auf ihrer Webseite. Die zwei Spiralgalaxien NGC 4567 und NGC 4568 werden ausserdem nicht mehr «Siamesische Zwillinge» genannt. «Alle Namen sollen mit unserem Anspruch an Diversität und Integration übereinstimmen. Wissenschaft ist für alle da, und jede Facette unserer Arbeit muss diese Haltung widerspiegeln», so die NASA weiter. *jho*

Ernstfall

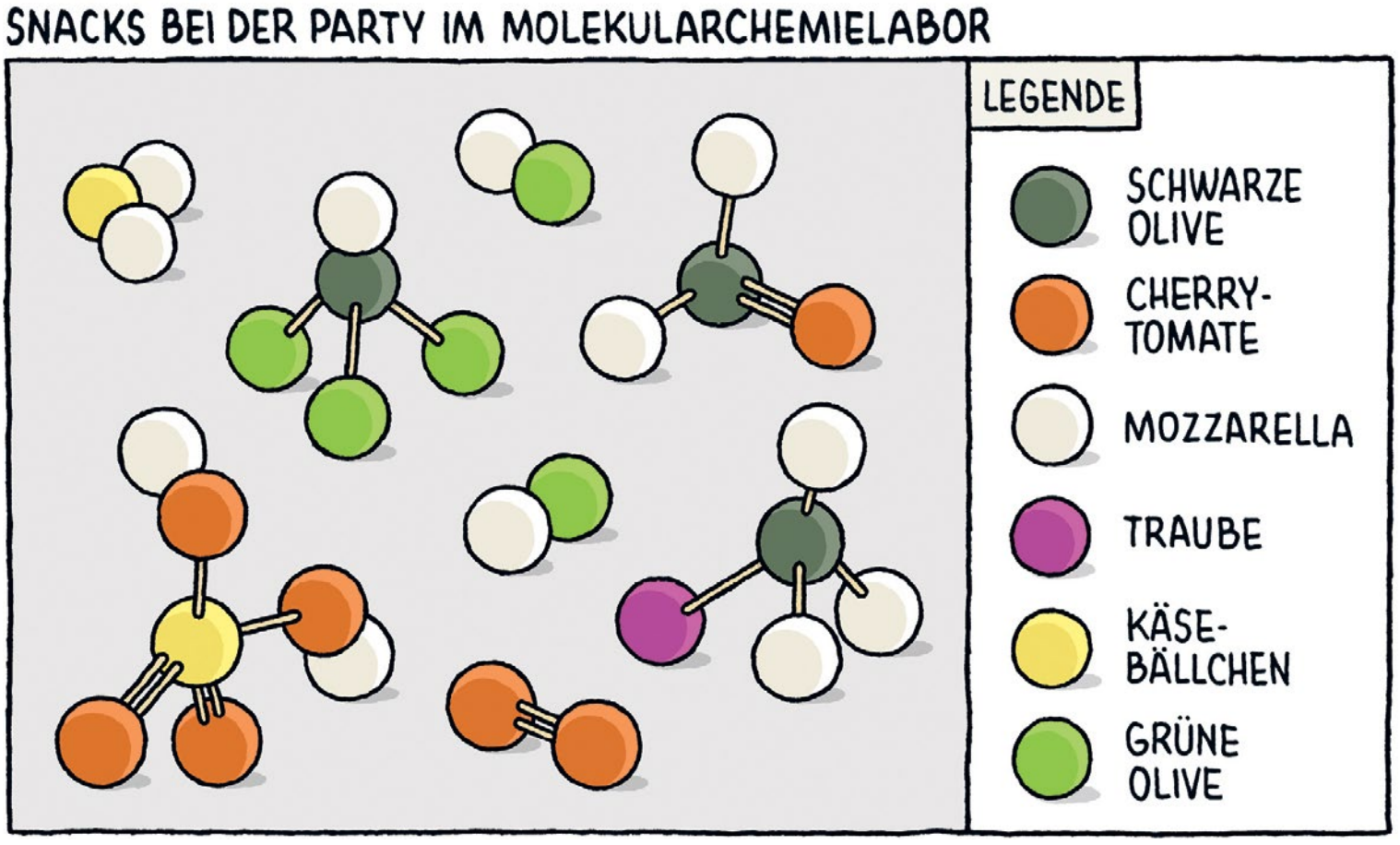


Illustration: Tom Gauld / Edition Moderne

Foto: Cornelia Vinzens/SNF, zVg, Daniel Kellenberger

Köpfe

Sie fordert Rechte für Tiere

Charlotte E. Blattner ist Oberassistentin für öffentliches Recht an der Universität Bern und spezialisiert auf Tierrecht. Als aktuelle Gewinnerin des Marie-Heim-Vögtlin-Preises des SNF wurde sie schweizweit bekannt. «Das Magazin» hat ihr ein Interview gewidmet. Dort zeigt sie auf, dass die Globalisierung für Tiere desaströs ist, und erklärt, warum der Mensch und nicht die Fledermaus bei der Übertragung des Coronavirus das Problem war. Sie appelliert an eine neue Sichtweise auf «andere Tiere»: Sie müssten als Mitglieder der Gesellschaft anerkannt werden. «Als solche haben sie das Recht, ihr Leben nach ihren eigenen Vorstellungen zu leben und bei der Bestimmung des Gemeinwohls berücksichtigt zu werden.» *jho*

Er will Wiederholbarkeit

Leonhard Held ist Professor für Biostatistik an der Universität Zürich und leitet dort das Zentrum für reproduzierbare Wissenschaft. Er hat nun zusammen mit Kolleginnen und Kollegen aus Bern, Genf und Zürich das Netzwerk zur Förderung der Reproduzierbarkeit wissenschaftlicher Studien gegründet. Dieses ist Teil einer wachsenden internationalen Bewegung, welche die Glaubwürdigkeit empirischer Wissenschaften verbessern will. «Viele wissenschaftliche Resultate, die veröffentlicht sind, erweisen sich im Nachhinein als nicht haltbar. Wir wollen Forschenden die nötigen Konzepte und Methoden vermitteln, um dem verstärkt vorzubeugen», erklärt Held. *jho*

Sie spricht über Geschlecht

Catherine Gebhard ist Kardiologin am Universitätsspital Zürich. Sie untersucht Geschlechterunterschiede bei der Erkrankung an Covid-19. Im «Blick» und bei SRF erklärte sie, warum Männer eher schwere Verläufe haben. Man vermute, dass «die Proteine, durch die das Virus in die Zellen kommt, von Geschlechtshormonen wie Östrogen und Testosteron beeinflusst werden. Das führt dazu, dass das Virus möglicherweise leichter in männliche Zellen eintreten kann.» Solche Unterschiede würden in der Medizin generell zu wenig beachtet. Dabei sind es aber meistens die Frauen, über deren spezifische Reaktionen zu wenig bekannt ist, da vieles nur an Männern getestet wird. *jho*

Zahlen

2

Meter

ist eine Distanz, die eingehalten werden soll, um sich vor einer Übertragung des neuen Coronavirus zu schützen. Solche Empfehlungen beruhen auf übermässiger Vereinfachung von **veralteten wissenschaftlichen Befunden.** Das schreibt der **Immunologe** Nicholas R. Jones in **The British Medical Journal.** Die Empfehlungen müssten viel differenzierter **an die jeweiligen Situationen angepasst werden;** denn manchmal reichen zwei Meter bei Weitem nicht aus und manchmal sind sie nicht nötig.

16%

sank der Anteil von **Erstautorinnen** auf der Preprint-Plattform **Medrxiv** zwischen Dezember 2019 und April 2020, wie die Informatikprofessorin Cassidy Sugimoto in einer Analyse in **Nature Index** schreibt. Einen Rückgang weiblicher Publizierender in der Zeit der **Lockdowns und Schulschliessungen** konnten sie und ihr Team bei elf weiteren Preprint-Repositorien feststellen.

2,4

Millionen

Open-Access-Artikel könnten aus dem Netz **verschwinden,** wie im Blog von Internet Archive zu lesen ist. Das Archiv konnte seit 1996 zwar 9,1 Millionen der Beiträge sichern und über die Wayback-Maschine zugänglich machen, doch Millionen weitere sind bedroht. Im modernen Web gehen Inhalte leicht verloren, wenn etwa ein Journal nicht mehr herauskommt und Verlagswebsites und DOI-**Weiterleitungen nirgendwohin** führen.

Scheidung jetzt härter für Frauen

Die grosse Revision des Scheidungsrechts vor zwanzig Jahren sollte auch die ökonomische Gleichstellung von Frau und Mann fördern. Gemäss einer Studie der Berner Fachhochschule ist dies nur teilweise gelungen.

Das neue Recht machte Schluss mit dem Schuldprinzip: Wer sich in der Ehe etwas zulasten kommen liess, sollte nicht mehr finanziell dafür geradestehen müssen. Im Vordergrund stand jetzt, dass beide Partner rasch einen Neuanfang machen konnten. Dazu gehörte auch, finanzielle Abhängigkeiten nach der Trennung zu vermeiden: Unterhaltszahlungen sollte es nur geben, wenn sie finanziell wirklich notwendig waren. Dies, so der Gedanke, stärke die wirtschaftliche Selbständigkeit der Frau.

«Geschiedene Frauen haben heute durchschnittlich ein tieferes Haushaltseinkommen.»

Dorian Kessler

Das habe sich nur bedingt bewahrheitet, sagt der Sozialwissenschaftler Dorian Kessler. Er hat für seine Studie Angaben zu Unterhaltszahlungen aus Scheidungsurteilen von 1990 bis 2008 via AHV-Nummer mit der Einkommenssituation der jeweiligen Paare verknüpft. Er stellte fest: Die wirtschaftliche Gleichstellung von Frau und Mann hat nicht im selben Mass zugenommen, wie die Unterhaltszahlungen abgenommen haben. In der Hälfte der Fälle konnte der Rückgang von Alimenten nicht damit erklärt werden, dass die Frau zum Zeitpunkt der Scheidung ein höheres Einkommen erzielt hätte als früher andere Frauen in derselben Situation.

«Geschiedene Frauen haben heute durchschnittlich ein tieferes Haushaltseinkommen als in den Neunzigerjahren», ergänzt Kessler. Sind sie einfach nicht bereit, mehr zu arbeiten? Diese Erklärung greift für Kessler zu kurz: Hürden bei der Kinderbetreuung sowie mangelnde Berufserfahrung spielen ebenso eine Rolle wie das heute etwas höhere Scheidungsalter und der im Vergleich zu verheirateten Frauen tiefere Bildungsgrad. *Ümit Yoker*

D. Kessler: Economic Gender Equality and the Decline of Alimony in Switzerland. Journal of Empirical Legal Studies (2020)

Und jährlich grüsst das Gelbbauchmurmeltier aus den Rocky Mountains. Foto: Arpat Ozgul

Längerer Sommer schadet Murmeli

Murmeltiere haben sich den saisonalen Bedingungen des Hochgebirges angepasst: Im Sommer legen sie Fettpolster an, im Winter ziehen sie sich in ihre Baue zurück. Die Auswertung einer 40-jährigen Datenreihe über das in Nordamerika beheimatete Gelbbauchmurmeltier zeigt nun überraschende Zusammenhänge zwischen Klimaerwärmung und Überlebensraten: Ausgerechnet im Winter sterben mehr Tiere.

Forschende fingen jedes Jahr am selben Ort in den Rocky Mountains Murmeltiere, markierten die Jungtiere und dokumentierten deren Entwicklung. Die Überlebensrate der 1500 Individuen nahm im Winter ab, obwohl diese deutlich wärmer, schneeärmer und kürzer wurden – vermutlich, weil die Tiere während des Sommers weniger Fettreserven anlegen konnten. Im Untersuchungsgebiet sind die Sommer zwar länger, aber auch trockener geworden. Die Futterqualität verschlechterte sich. Trotzdem stieg die Überlebensrate im Sommer. In der Gesamtbilanz über die Jahreszeiten starben im ersten Lebensjahr mehr Jungtiere, im zweiten überlebten mehr. Bei den erwachsenen Tieren zeigte sich keine Änderung. Die Gesamtpopulation blieb fast stabil.

«Der Schlüssel für das Verständnis der Folgen des Klimawandels auf die Murmeltierpopulation liegt bei den saisonalen Veränderungen und wie diese sich auf das Überleben, das Wachstum und die Reproduktion auswirken», sagt Arpat Ozgul von der Universität Zürich, der massgeblich an der internationalen Studie beteiligt war. Klimaänderungen können sich innerhalb kurzer Zeit oft stark auswirken. *Lukas Denzler*

L. Cordes et al.: Contrasting effects of climate change on seasonal survival of a hibernating mammal. PNAS (2020)

Therapie am Computer statt auf der Couch

Eine kognitive Verhaltenstherapie kann bei Schizophrenie helfen – aber oft mangelt es an Geld und Therapieplätzen. Eine internetbasierte Variante funktioniert aber ähnlich gut und verringert etwa Halluzinationen, wie die Psychologen Thomas Berger und Stefan Westermann von den Universitäten Bern und Hamburg in einer kontrollierten klinischen Studie herausgefunden haben. Diese Option wäre auch gut für Menschen, die Therapien aus Angst vor Stigmatisierung scheuen. *yv*

Stefan Westermann et al.: Internet-Based Self-Help for Psychosis: Findings From a Randomized Controlled Trial. Journal of Consulting and Clinical Psychology (2020)

Schweissmessung in Echtzeit

Wie ein Pflaster klebt der neuartige Biosensor auf der Haut. Er misst kontinuierlich die Konzentration von Natrium-, Kalium- und Wasserstoffionen im Schweiss und kann so beispielsweise vor Dehydrierung warnen.

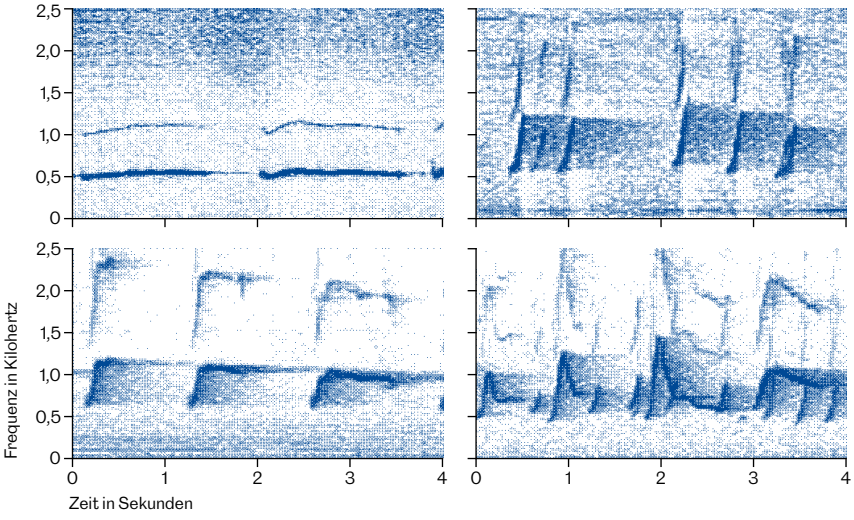
Herzstück des dünnen, biegsamen Sensors sind sogenannte organische elektrochemische Transistoren: Diese bestehen aus leitfähigen Polymeren sowie Elektroden aus Silbernanopartikeln. Bei Kontakt mit Ionen ändert sich der Stromfluss im Transistor, woraus die Konzentration errechnet werden kann. Das Forschungsteam um Danick Briand von der EPFL druckte eine Anordnung dieser nur wenige Quadratmillimeter kleinen Bauteile mit einem Tintenstrahldrucker auf eine Folie und deckte sie mit Membranen ab, die jeweils nur eine bestimmte Sorte Ionen durchlassen.

Briand möchte mit dem System nun noch andere Stoffe wie etwa Cortisol erfassen – so liesse sich der Gesundheitszustand noch besser überwachen. *yv*

S. Demuru et al.: Real-Time Multi-Ion Detection in the Sweat Concentration Range Enabled by Flexible, Printed, and Microfluidics-Integrated Organic Transistor Arrays. Advanced Materials Technologies (2020)

Blickfang

Der Gesang der Gibbons



Weisshandgibbons haben ein Repertoire an Lauten wie beispielsweise Oo, Wa, Wa-oo, scharfes Wow (v. o. l. n. u. r.). Diese kombinieren sie zu Gesängen, deren Botschaft ihre Artgenossen verstehen. Wird etwa ein Gesang, der vor Raubkatzen warnt, aufgezeichnet und einer fremden Gruppe vorgespielt, so verhalten sich die Affen still und halten Ausschau. Ein Team um Klaus Zuberbühler von der Universität Neuenburg erforscht so die Evolution der Sprache. *yv*

J. Andrieu et al.: White-handed gibbons discriminate context-specific song compositions. Peerj (2020)

Moralische Bedenken bei Eizellspenderinnen

Die Anzahl der Reproduktionskliniken in Indien ist seit den 1990er-Jahren stark gestiegen, befeuert durch das Stigma der Kinderlosigkeit und das Aufkommen einer neuen Mittelklasse. Sandra Bärnreuther, Assistenzprofessorin für Ethnologie an der Universität Luzern, analysiert die Interaktionen zwischen Eizellspenderinnen und Mittelspersonen (Brokern). Diese vermitteln die Frauen an Kliniken, indem sie einen moralischen Gewinn versprechen.

Zwischen 2010 und 2017 führte Bärnreuther insgesamt 24 Monate Feldforschung in Delhi durch. Sie beobachtete den Arbeitsalltag in den Kliniken, führte Gespräche und setzte sich mit der Geschichte der Reproduktionsmedizin in Indien auseinander. Ihre Forschung zeigt: Die meisten Eizellspenderinnen sind in prekären Verhältnissen aufgewachsen und in die Hauptstadt migriert. Mit einer Spende für In-vitro-Befruchtungen verdienen sie oft gleich viel wie eine Arbeiterin in mehreren Monaten. Trotzdem hegen viele Frauen moralische Bedenken, da Eizellspenden in Indien mit Sexualität, Unreinheit oder sogar Ehebruch assoziiert werden.

Foto: Jonas Gratzer/LightRocket via Getty Images

Eizellspenderin in New Delhi. Die Reproduktionsmedizin ist ein Milliardengeschäft, das nicht ohne moralische Argumente auskommt.

«Broker sind wichtig bei der Vermittlung dieser Transaktionen, indem sie bewusst Mehrdeutigkeiten herstellen, um moralische Bedenken abzufangen», erklärt die Forscherin. Dabei machen sie sich den Hindi-Begriff «dān» (Spende) zunutze, der die Praxis als verdienstvoll erscheinen lässt. Die Mittelspersonen flechten den moralisch-religiös aufgeladenen Begriff in Gespräche ein und verwenden ihn in Zeitschriftenanzeigen. *Samuel Schläfli*

S. Bärnreuther: Traders of gametes, brokers of values: Mediating commercial gamete donations in Delhi. Economy and Society (2020)

Foto: zVg

Und ist ihm nicht wohl, so schweigt er

Männchen von Zebrafinken singen fast pausenlos – aber nur, wenn sie sich wohl fühlen. Das hat Richard Hahnloser von der ETH Zürich herausgefunden, der mit den Vögeln Sprache erforscht. Dafür ist es manchmal nötig, sie anzubinden. «Wie es ihnen dabei geht, war bis jetzt kaum untersucht», so Hahnloser. Deshalb hat er nun Millionen von Gesängen ausgewertet. Resultat: Bei Stress verstummen die Männchen. So führt er die Versuche nur noch dann durch, wenn es dem Vogel hörbar gut geht. Das nützt dem Tier und dem Wissenschaftler dank validerer Resultate. *yv*

H. Yamahachi et al.: Undirected singing rate as a non-invasive tool for welfare monitoring in isolated male zebra finches. PLOS ONE (2020)

Enzym entblösst Tumore

Viele Krebszellen bestücken ihre Oberfläche mit speziellen Zuckerketten und schützen sich so vor einem Angriff durch das Immunsystem. Diesen Schutzschild zu zerstören, ist das Ziel eines neuartigen Therapieansatzes: Heinz Läubli von der Universität Basel und US-amerikanische Kollegen koppelten einen Antikörper, der Brustkrebszellen erkennt, mit einem Enzym, das die Zuckerketten zerschneidet. Damit behandelte Mäuse überlebten länger – unter anderem, weil mehr Killerzellen des Immunsystems in den Tumor eindrangen. Das Enzym lässt sich mit anderen Antikörpern kombinieren und so, laut Läubli, wahrscheinlich auch gegen weitere Krebsarten einsetzen. Zunächst müssen die Forschenden die Methode aber noch so modifizieren, dass sie für den Menschen verträglich ist. *yv*

M. A. Gray et al.: Targeted glycan degradation potentiates the anticancer immune response in vivo. Nature Chemical Biology (2020)

Geruchssinn verrät Demenzen

Die Diagnose von frontotemporalen Demenzen (FTD), einer häufig vererbten Form von Demenz, die auch schon relativ junge Menschen treffen kann, ist nicht einfach: Gewisse Symptome wie Apathie oder Antriebslosigkeit können zu Verwechslungen mit Depression, Schizophrenie oder bipolaren Störungen führen. Eine Studie an der Universität Sydney weckt nun die Hoffnung auf frühzeitigere Diagnosen, indem Defizite des Geruchssinns identifiziert werden. Das ist ein wichtiger Fortschritt. «Heute wird bei beinahe der Hälfte der FTD-Patienten fälschlicherweise eine psychiatrische Krankheit diagnostiziert. Nach dem Auftreten der ersten Symptome kann es dann drei oder vier Jahre dauern, bis die Krankheit richtig erkannt wird», erklärt die Neurowissenschaftlerin und Studienkoordinatorin, Aurélie Manuel Stocker von der Universität Genf. Weil bei FTD-Patienten eine schrittweise, subtile Veränderung des Geruchssinns beobachtet wurde, soll nun ein Riechtest Abhilfe schaffen. Doch auch die genannten psychiatrischen Störungen können den Geruchssinn verändern. Für ihre Metaanalyse haben die Forschenden deswegen 74 Studien mit zwei Arten von Riechtests und Kontrollgruppen berücksichtigt. Beim ersten Test wurde jeweils die Fähigkeit zur Identifikation und Benennung von Gerüchen festgestellt, beim zweiten die Fähigkeit zur Unterscheidung verschiedener Gerüche. Die Personen mit FTD zeigten dabei Defizite bei der Identifikation der Gerüche, nicht aber bei der Unterscheidung. Die von Schizophrenie betroffenen Patienten dagegen zeigten Defizite bei beiden Tests und diejenigen mit Depression gar keine. Die Testergebnisse der Personen mit bipolaren Störungen fielen uneinheitlich aus. Die Verwendung dieser Riechtests könnte also dereinst helfen, eine FTD frühzeitig von einer Schizophrenie oder einer Depression abzugrenzen. «Bei Personen mit genetischem Risiko für FTD könnten dann Riechtests, die einfach und günstig in der Anwendung sind, das Fortschreiten in Richtung Demenz prognostizieren», erklärt Aurélie Manuel Stocker. *Florence Rosier*

S. E. Carnemolla et al.: Olfactory dysfunction in frontotemporal dementia and psychiatric disorders: A systematic review. Neuroscience and Biobehavioral Reviews (2020)

Grafik: Alexiou Evangelos et al. (2020)

Schlaue Algorithmen für Instant-3D-Welten

Dank Point Clouds können wir in 3D-Welten eintauchen. Sie enthalten Informationen über die räumliche Position von Objekten sowie über deren Farbe und Textur. Doch das Übermitteln der riesigen Datensätze frisst Ressourcen. Deshalb versucht das Team von Touradj Ebrahimi, die Komprimierung von Point-Cloud-Daten durch KI zu optimieren. Schon nach einer Anlernphase kann das neuronale Netzwerk mit MPEG mithalten und wird laut dem EPFL-Team ständig besser. *yv*

E. Alexiou et al.: Towards neural network approaches for point cloud compression. SPIE Optical Engineering and Applications (2020)

Die Zelle wird zum Hologramm

Mikroskope haben seit jeher den Fortschritt der Biologie bestimmt. Ein Spin-off der EPFL kann mit einem Laser tief ins Innere von lebenden Zellen schauen und ein 3D-Bild erstellen.

Text Florian Fisch **Illustration** Ikonaut

Laserlicht wird gebremst

Traditionelle Lichtmikroskope stossen schnell an ihre Grenzen: So sieht man nur grosse Strukturen innerhalb der Zellen, die Strahlung zerstört das lebende Material, und das Bild ist nur zweidimensional. Nanolive, ein Spin-off der EPFL, ist mit einem neuartigen Mikroskop weiter vorgestossen.

(1) Das Gerät schiesst einen schwachen Laser auf die lebenden Zellen. Ein rotierender Spiegel sorgt dafür, dass das Licht von allen Seiten auf die Probe fällt.

(2) Da die meisten Zellen transparent sind und kaum Kontrast bieten, muss auf einen Trick zurückgegriffen werden: Die Schwingungen des Laserlichts werden durch unterschiedliche Bestandteile der Zelle unterschiedlich gebremst (Phasenverschiebung). Durch eine Überlagerung der Lichtwellen, bevor und nachdem sie aus der Probe treten, werden Informationen gewonnen.

(3) Mittels Software wird aus dem überlagerten Laser ein Hologramm errechnet. Dieses zeigt feine Strukturen innerhalb einer Zelle in drei Dimensionen. Die Zellen leben im Mikroskop weiter, wodurch Bewegungen festgehalten werden können.

Für unterschiedliche Bedürfnisse

(A) In der Schule: Die Zellen müssen nicht präpariert werden, und das Gerät ist einfach zu bedienen.

(B) Für die Diagnose: Die Mikroskope, die ohne schädliche Strahlung und färbende Chemikalien auskommen, sind zum Beispiel geeignet, um Embryonen für die künstliche Befruchtung auf ihre Gesundheit zu untersuchen.

(C) In der Forschung: Zellen können über längere Zeit beobachtet werden, ohne dass sie dabei zerstört werden. Dabei zeigt sich beispielsweise, wie sie sich teilen, wie sie mit Nachbarzellen kommunizieren und wie sie auf Medikamente reagieren.

Unternehmen und Hochschulen forschen an gesünderen und nachhaltigeren Speisen, auch unter dem Schlagwort Smart Food bekannt. Es bleibt jedoch schwierig, die Wirkung von Nahrung überhaupt zu bestimmen, und Konsumentinnen und Konsumenten wollen keine sichtbare Technologie auf dem Teller. Im Fokus zeigen wir, was wir bereits heute in den Menüplan aufnehmen können und was es übermorgen alles geben sollte.

Vom Labor bis in die Pfanne
Zuerst mit Rohstoffen und Maschinen tüfteln, dann eine Produktion aufbauen, und zum Schluss landet das fertige Essen auf der Speisekarte. Der Fotograf Florian Kalotay hat mit seiner Kamera den Weg des veganen Poulet-Ersatzes verfolgt, den das ETH-Zürich-Spin-off Planted aus Gelberbsen herstellt.

Bild rechts: Man nehme Proteinextrakt und Pflanzenfasern aus Gelberbsen, gebe Rapsöl sowie Wasser dazu und rühre kräftig um: Mit dem Labormischer wird das richtige Rezept ermittelt.

Foto: Florian Kalotay

Sechs innovative Häppchen

Ein glibberiger Brei mit allen wichtigen Nährstoffen: Dieses rein funktionale Frühstück bekommt die Hauptfigur im Kult-Science-Fiction-Film Matrix vorgesetzt. Der Trend zu supereffizientem Essen ist ungebrochen. Unser zukünftiges Essen, aufgetischt in kleinen Portionen.

Text Cornelia Eisenach **Illustration** Philip Bürli

Erbsen werden zu Pouletgeschnetzeltem

Firma: Planted (Kemptthal ZH, Spin-off der ETHZ)
Ziel: Fleischersatzprodukte aus Pflanzenprotein
Entwicklungsstand: Bereits im Supermarkt erhältlich, Markteintritt in Deutschland und Österreich geplant

Weniger Fleisch essen ist gut für die Umwelt. Dabei könnten Ersatzprodukte aus Pflanzen, wie das Poulet-Imitat des Zürcher Start-ups Planted, helfen. Es besteht aus Proteinen von Gelberbsen, Pflanzenfasern, Wasser und Rapsöl. Diese Zutaten werden unter Druck und Hitze zu einem Teig geknetet. Dabei lagern sich die kugelförmigen Erbseneiweisse zu langen Ketten um. So entsteht eine faserige Textur, die an Pouletfleisch erinnert. Mittlerweile stellt die Firma auch Dönerfleisch-Ersatz her und arbeitet an weiteren Imitaten, etwa von Fisch und Rind. Doch sind die Imitate wirklich besser für die Umwelt? «Wir sind jetzt dabei, dazu genaue, wissenschaftlich abgesicherte Zahlen zu erheben», sagt Planted-Sprecherin Virginia Beljean. Nach bisherigen Schätzungen verbraucht das Ersatz-Huhn im Vergleich zu einem herkömmlichen etwa halb so viel Wasser und Land.

Die Hefe melken

Firma: Legendairy (Berlin, Deutschland)
Ziel: Milchprodukte ohne Kühe
Entwicklungsstand: Produktentwicklung

Kühe produzieren Milch – und viel Methan, das die Erderwärmung vorantreibt. Milchprodukte klimaschonend herzustellen, ist deswegen eines der Ziele des Start-ups Legendairy. Die Firma setzt statt Kühen Hefe und Bakterienzellen ein. Diese werden gentechnisch so verändert, dass sie Eiweisse herstellen, die normalerweise in Milch vorkommen, zum Beispiel Casein. Das Endprodukt soll dann traditionell zu Käse, Joghurt und Ähnlichem weiterverarbeitet werden. Im Vergleich zu ähnlichen Ansätzen, wie etwa Fleisch aus Zellkulturen herzustellen, habe Legendairy einen Vorteil, sagt der Schweizer BWL-Absolvent und Geschäftsführer Raffael Wohlgensinger, der die Firma Anfang 2019 gründete: Das Verfahren sei bereits auf industriellem Massstab etabliert und werde etwa zur Insulinproduktion gebraucht.

Mimikry für Altersheime

Firma: Emotion Food Company (Lausanne)
Ziel: Speisen für Menschen mit Schluckstörungen
Entwicklungsstand: Ein Produkt im Einsatz in 150 Pflegeheimen und Spitälern in der Romandie, Frankreich, Italien und Spanien

Viele ältere Menschen leiden unter Schluckstörungen. Auf ihrem Speiseplan steht deswegen oft Brei statt Steak. Dies könne zu Frustration führen und letztlich zu Mangelernährung, sagt Gabriel Serero, Gründer der Firma Emotion Food Company. Er hat deswegen ein Produkt entwickelt, bei dem pürierte Lebensmittel wieder Form und Textur erhalten. Dabei handelt es sich um eine Art Geliermittel auf der Basis von Samen und Meeresalgen. Es wird zum Beispiel mit Broccoli zusammen püriert und erhitzt. Beim Abkühlen in einer Silikonform nimmt das Gemüsepüree wieder die Gestalt eines Broccoliröschens an. So können Patienten den Brei buchstäblich in die Hand nehmen und in ihn reinbeissen. Bei einem Stück Käse fühlt sich das etwa so an: «Zerdrückt man ein Käsestück mit Zunge oder Gaumen, wird es wieder weich, etwa so wie Ricotta», sagt Serero.

Kopfschmerzen auf Diät setzen

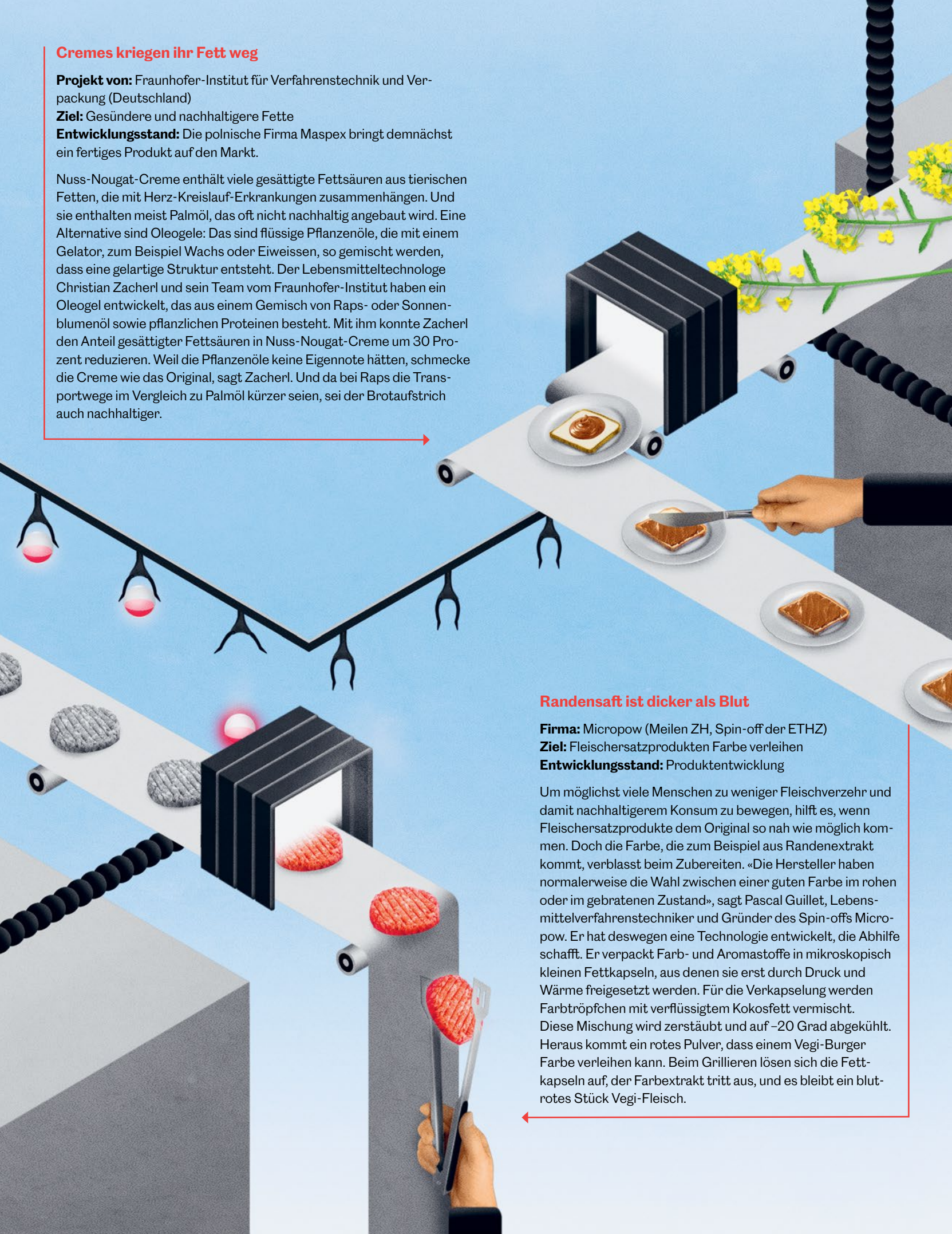
Firma: Ketoswiss (Basel, Spin-off der Universität Basel)
Ziel: Nahrungsergänzung gegen Migräne
Entwicklungsstand: Produktentwicklung und Wirksamkeitsstudien

In der Schweiz leidet etwa jede zehnte Person an Migräne. Eine ungewöhnliche Therapie ist die sogenannte ketogene Diät, die auf wenig Kohlenhydrate und viel Fett setzt. Dabei gewinnt das Gehirn den Grossteil seiner Energie nicht aus Zucker, sondern aus sogenannten Ketonkörpern, die entstehen, wenn die Leber Fett abbaut. Übergewichtige Migränepatientinnen, die einen Monat lang eine ketogene Diät befolgten, hatten laut einer Studie danach im Schnitt nur noch rund eine Migräneattacke pro Monat statt wie zuvor drei. Die Ketonkörper auch ohne Diät in den Körper zu bringen, – dieses Ziel verfolgt die Neurowissenschaftlerin Elena Gross, die früher ebenfalls an starker Migräne litt. Sie gründete Ketoswiss und arbeitet an einem Produkt, das Ketonkörper in Pulverform enthält. Erste Ergebnisse zeigten, so Gross, dass die Ketonkörper aus dem Pulver tatsächlich ins Blut übergingen und dort zu therapeutischer Ketose führten. Weitere Untersuchungen zur Wirksamkeit sind in Arbeit.

Cremes kriegen ihr Fett weg

Projekt von: Fraunhofer-Institut für Verfahrenstechnik und Verpackung (Deutschland)
Ziel: Gesündere und nachhaltigere Fette
Entwicklungsstand: Die polnische Firma Maspex bringt demnächst ein fertiges Produkt auf den Markt.

Nuss-Nougat-Creme enthält viele gesättigte Fettsäuren aus tierischen Fetten, die mit Herz-Kreislauf-Erkrankungen zusammenhängen. Und sie enthalten meist Palmöl, das oft nicht nachhaltig angebaut wird. Eine Alternative sind Oleogele: Das sind flüssige Pflanzenöle, die mit einem Gelator, zum Beispiel Wachs oder Eiweissen, so gemischt werden, dass eine gelartige Struktur entsteht. Der Lebensmitteltechnologe Christian Zacherl und sein Team vom Fraunhofer-Institut haben ein Oleogel entwickelt, das aus einem Gemisch von Raps- oder Sonnenblumenöl sowie pflanzlichen Proteinen besteht. Mit ihm konnte Zacherl den Anteil gesättigter Fettsäuren in Nuss-Nougat-Creme um 30 Prozent reduzieren. Weil die Pflanzenöle keine Eigennote hätten, schmecke die Creme wie das Original, sagt Zacherl. Und da bei Raps die Transportwege im Vergleich zu Palmöl kürzer seien, sei der Brotaufstrich auch nachhaltiger.



Randensaft ist dicker als Blut

Firma: Micropow (Meilen ZH, Spin-off der ETHZ)
Ziel: Fleischersatzprodukten Farbe verleihen
Entwicklungsstand: Produktentwicklung

Um möglichst viele Menschen zu weniger Fleischverzehr und damit nachhaltigerem Konsum zu bewegen, hilft es, wenn Fleischersatzprodukte dem Original so nah wie möglich kommen. Doch die Farbe, die zum Beispiel aus Randenextrakt kommt, verblasst beim Zubereiten. «Die Hersteller haben normalerweise die Wahl zwischen einer guten Farbe im rohen oder im gebratenen Zustand», sagt Pascal Guillet, Lebensmittelverfahrenstechniker und Gründer des Spin-offs Micropow. Er hat deswegen eine Technologie entwickelt, die Abhilfe schafft. Er verpackt Farb- und Aromastoffe in mikroskopisch kleinen Fettkapseln, aus denen sie erst durch Druck und Wärme freigesetzt werden. Für die Verkapselung werden Farbtröpfchen mit verflüssigtem Kokosfett vermischt. Diese Mischung wird zerstäubt und auf –20 Grad abgekühlt. Heraus kommt ein rotes Pulver, dass einem Vegi-Burger Farbe verleihen kann. Beim Grillieren lösen sich die Fettkapseln auf, der Farbextrakt tritt aus, und es bleibt ein blutrotes Stück Vegi-Fleisch.

Woran Ernährungsstudien scheitern

Sind Eier gesund? Die Antworten von Ernährungsforschenden auf diese Frage sind über die Jahre vielfältig und widersprüchlich. Die Gründe dieser Verwirrung.

Text Santina Russo

Kaffee ist krebserregend, sagten Studien – falsch, weiss man heute. Wer Eigelb isst, erhöht seinen Cholesterinspiegel, sagten Studien – falsch, weiss man heute. In der Ernährungswissenschaft finden sich so einige Studienresultate, die sich später als Irrtum entpuppten. Warum aber ist es so schwierig, aus Ernährungsstudien eindeutige Aussagen zu ziehen?

Sabine Rohrmann, Ernährungswissenschaftlerin an der Universität Zürich, antwortet mit einer Gegenfrage: «Was haben Sie gestern gegessen?» Ob es abends einen Hamburger, ein veganes Gemüserisotto oder einen Salat gab, daran erinnert man sich vielleicht noch. Aber was war alles im Gemüserisotto drin? Und in der Salatsauce?

So entpuppt sich die scheinbar simple Frage rasch als kompliziert. Sie veranschaulicht eines der grössten Probleme von Ernährungsstudien: Die Datenerhebung ist unsicher, weil sie auf Angaben von Studienteilnehmenden beruht. So leiden die Daten unter dem sogenannten Self-Report Bias, also Verzerrungen, die entstehen, weil Testpersonen falsche oder unvollständige Angaben machen – aus schlechtem Gewissen oder schlicht, weil Dinge unbewusst vergessen gehen. Wer gibt schon gerne an, dass er nicht eines, sondern zwei Kuchenstücke verdrückt hat. Wer erinnert sich an das Guetzli, das es im Restaurant zum Kaffee gab, geschweige denn an den genauen Zeitpunkt der Einnahme.

«Wir kennen das Problem natürlich und versuchen, es mit unseren Befragungsmethoden aufzufangen», sagt Rohrmann. Zum Beispiel fragen die Forschenden separat nach bestimmten Lebensmitteln, etwa nach Fleisch oder Süssem, und sie zeigen Portionsgrössen zur Auswahl, um dem Gedächtnis der Probanden auf die Sprünge zu helfen. Dennoch sind die Falschangaben zum Teil drastisch. Beispielsweise zeigte sich bei der grossen US-amerikanischen «National Health and Nutrition Examination Study», dass die angegebene Kalorienaufnahme unrealistisch tief war. Mit so wenigen Kalorien könnten die Studienteilnehmenden gar nicht überleben.

«Interventionsstudien lassen sich generell nicht lange durchhalten, weil die Motivation der Probanden mit der Zeit nachlässt.»

Murielle Bochud

Bewegung und Bildung nicht vergessen!

Nicht nur das Essverhalten der Menschen ist komplex, sondern auch die Lebensmittel selbst sind es. Käse aus der Schweiz hat andere Inhaltstoffe als französischer Käse, dasselbe gilt für Fertigprodukte verschiedener Anbieter. «Uns ist klar, dass wir die Daten nicht aufs Gramm genau aufnehmen können», sagt deshalb Rohrmann. Sie reichen jedoch, um Vergleiche zwischen verschiedenen Ernährungsweisen zu ziehen und so Hinweise zu erhalten, welche Ernährung sich wie auswirkt.

Dazu ist es nötig, die weiteren Faktoren einzubeziehen, die unsere Gesundheit mitbeeinflussen – und dies zum Teil deutlich stärker als die Ernährung. Beispielsweise ob wir rauchen, viel Alkohol trinken oder uns genug bewegen, ob wir einen hohen Bildungsstand haben sowie weitere soziokulturelle Faktoren, die sich kaum messen lassen. In der Praxis können die Forschenden die Daten nie um alle Störfaktoren korrigieren. Diese Störfaktoren führen zusammen mit den oben beschriebenen Verzerrungen in der Datenerhebung zu Unsicherheiten – zu einem Hintergrundrauschen in den Daten, in dem Effekte untergehen können. Umgekehrt kann es vorkommen, dass zufällige Zusammenhänge aus diesem Datenrauschen auftauchen, die sich in nachfolgenden Studien nicht bestätigen lassen.

«Grundsätzlich sollte man die Ergebnisse einzelner Beobachtungsstudien nicht überbewerten», sagt darum Murielle Bochud, Ernährungsforscherin und Epidemiologin an der Universität Lausanne und Mitglied der eidgenössischen Ernährungskommission, die den Bundesrat in Ernährungsfragen berät. «Sie sind immer nur ein Puzzleteil eines sehr komplexen Bildes.»

Genauere Ergebnisse können sogenannte Interventionsstudien liefern. Ähnlich wie in Studien in der Medizin wird dabei der Effekt einzelner Massnahmen mit Testpersonen und einer Vergleichsgruppe untersucht. So ermöglichen sie nicht nur herauszufinden, ob zum Beispiel ein Zusammenhang zwischen Salz und Bluthochdruck existiert, sondern erlauben eine Aussage darüber, ob Salz tatsächlich die Ursache ist.

Allerdings ist es schwierig, solche Studien sauber durchzuführen. Um zu untersuchen, wie sich eine bestimmte Lebensmittelgruppe – zum Beispiel rotes Fleisch oder Gemüse – auf die Entstehung von Krankheiten auswirkt, müssten Ernährungsforschende jahrzehntelange Studien mit Tausenden zufällig ausgewählten Probanden und einer repräsentativen Kontrollgruppe durchführen. Doch das ist weder praktikabel noch ethisch vertretbar. «Interventionsstudien lassen sich generell nicht lange durchhalten, weil die Motivation der Probanden mit der Zeit nachlässt», sagt Bochud. Zudem können die Forschenden nur beschränkt nachprüfen, wie diszipliniert die Probanden den Anweisungen der Studie folgen. So sind selbst Interventionsstudien mit Unsicherheiten behaftet.

Für die Forschenden gibt es neben den praktischen Schwierigkeiten aber auch noch einen gewissen Anreiz, aus den Daten möglichst viel herauszupressen. «Nicht umsonst gibt es in der Statistik-Community den Ausspruch: Torture the data until they confess», sagt David Fäh, Ernährungswissenschaftler an der Berner Fachhochschule. Denn mit einem statistisch signifikanten Zusammenhang lässt sich eine Studie in einer prestigeträchtigeren Fachzeitschrift publizieren. Und daran wird der wissenschaftliche Erfolg gemessen, davon hängen Karrieren ab. «Wir sollten versuchen, uns von diesem Publikationsdruck in der Wissenschaft zu emanzipieren», findet Fäh, räumt aber ein, dass das

für ihn als Titularprofessor einfacher ist als für Nachwuchsforschende, die sich noch etablieren müssen.

Fäh selbst ist während seiner Karriere immer vorsichtiger geworden. Als Beispiel nennt er eine Studie, die er vor einigen Jahren durchgeführt hat. Es ging um die Frage, ob ein hoher Cholesterinspiegel auch in der Schweiz mit einem erhöhten Risiko für Herz-Kreislauf-Krankheiten verbunden ist. Zwar konnte Fäh einen Zusammenhang nachweisen, doch nur bei sehr hohen Cholesterinwerten und nur bei gezielten Einschränkungen bei der statistischen Auswertung. Fäh wählte stattdessen eine breitere Sicht und erhielt dadurch ein weniger spektakuläres, aber dafür realistischeres Ergebnis, wonach der Zusammenhang weder klar noch allgemeingültig ist.

Methodische Mängel: Studie zurückgezogen

Mitunter ist es also einfach, mit Tricks zu einem statistisch signifikanten und scheinbar aussagekräftigen Ergebnis zu kommen. «Ein Mittel, um das zu verhindern, wäre schlicht mehr Transparenz», sagt Fäh. «Es ist wichtig, dass Studienautoren angeben, wie sie mit der Grenze zwischen statistisch signifikant und nicht signifikant umgehen.»

Ein prominentes Negativbeispiel war in diesem Zusammenhang eine grosse Untersuchung zu den Auswirkungen einer mediterranen Ernährung von 2013. Die Predimed-Studie fand klare Vorteile einer Ernährung mit viel Olivenöl, Hülsenfrüchten und Fisch und wurde zunächst begeistert aufgenommen. Als die Autoren aber erst Jahre nach der Publikation auf Druck der Forscher-Community Details zu ihrer Methodik preisgaben, offenbarten sich mehrere methodische Mängel. Von den Ergebnissen blieb wenig übrig.

Dass dies kein Einzelfall ist und sich tatsächlich viele Studienergebnisse in Luft auflösen, hat der US-amerikanische Epidemiologe und prominente Kritiker von Ernährungsstudien John Ioannidis vor einigen Jahren aufgezeigt. Er hatte sich aus Kochbüchern aufs Geratewohl 50 Zutaten ausgesucht. Von diesen waren 40 bereits in über 260 Einzelstudien zu ihrem Krebsrisiko untersucht worden. Von diesen Studien hatten über 70 Prozent einen Einfluss auf das Krebsrisiko gefunden – teilweise mit sich widersprechenden Befunden. Unter anderem waren Rindfleisch, Brot und Tomaten mal für ein erhöhtes, mal für ein vermindertes Krebsrisiko verantwortlich.

In einem zweiten Schritt schaute sich Ioannidis zu den 40 Zutaten nur die Metaanalysen an, also Übersichtsstudien, welche die Ergebnisse aller zuvor durchgeführten Einzelstudien abhängig von deren Qualität miteinbeziehen. Nur noch weniger als 30 Prozent dieser Metaanalysen fanden einen – meist nach unten korrigierten – Einfluss auf Krebserkrankungen.

Inzwischen halten viele Ernährungsforschende es denn auch für überzogen, einzelne Nahrungsmittel – egal ob Fleisch, Nüsse oder Butter – für unsere Gesundheit oder eine Krankheit verantwortlich zu machen. «Der Einfluss einzelner Lebensmittel ist derart klein, dass er, verglichen mit anderen Faktoren, schlicht nicht ins Gewicht fällt», sagt Hannelore Daniel, Ernährungsphysiologin und emeritierte Professorin der Technischen Universität München.

Unter diese anderen Faktoren fällt nicht zuletzt auch, dass wir Menschen nicht gleich auf Lebensmittel reagieren. So hat Daniel gezeigt, dass individuelle Unterschiede schon bei einem einfachen Glukosebelastungstest auftreten. Dabei trank eine homogene Gruppe von Probanden ein Glas Wasser mit Traubenzucker. Über die nächsten Stunden stieg bei einem Drittel der Probanden der Zuckerspiegel im Blut an wie im Lehrbuch. Bei einem Drittel aber kletterte er nur um die Hälfte und bei einem weiteren Drittel blieb er gar unverändert. «Warum das so ist, wissen wir noch nicht», sagt Daniel.

Solche individuellen Unterschiede werden heute intensiv erforscht. Noch steht die personalisierte Ernährung am Anfang. Aber Daniel hält es für wahrscheinlich, dass in Zukunft individuelle Ernährungsempfehlungen einen Nutzen bringen. Die Forscherin könnte sich etwa eine App vorstellen, die im Supermarkt bei Kaufentscheiden hilft. Die Empfehlungen würden allerdings nicht nur aufgrund gesundheitlicher Kriterien, sondern auch, und das findet die Ernährungsforscherin ebenso wichtig, auf ökologischen Gesichtspunkten beruhen.

Santina Russo ist freie Wissenschaftsjournalistin in Zürich

Dem Erinnerungsvermögen nachhelfen

Um dem Erinnerungsvermögen der Studienteilnehmerinnen nachzuhelfen und um die Datenaufnahme in Zukunft zuverlässiger zu machen, arbeiten Ernährungsforschende derzeit an verschiedenen Alternativen, um zu verlässlicheren Angaben zu kommen. So geben die **Moleküle in unserem Blut oder Urin** teilweise darüber Aufschluss, was wir konsumiert haben und wie viel davon. Das klappt zurzeit allerdings erst für einzelne Lebensmittel wie Kaffee oder Orangensaft.

Auch in unserem Erbgut finden sich **epigenetische Spuren** unserer Ernährungsweise. Diese Zusammenhänge müssen noch genauer erforscht werden, könnten sich aber dereinst für die Überprüfung der Daten nutzen lassen.

Eine weitere Möglichkeit ist die Bilderkennung übers Smartphone. Die Auswertung von **Fotografien der Mahlzeiten** soll die Datenaufnahme für die Probanden künftig weniger mühsam und für die Forschenden verlässlicher machen.

Oben links: Die Gelberbse braucht keinen Stickstoffdünger und ist proteinreich. Sie eignet sich in Kombination mit Vitamin B12 darum gut als nachhaltiger Fleischersatz.

Unten links: Das Pulver aus Proteinextrakt und Fasern der Gelberbse ist der Rohstoff für die Produktion des Pouletimitats. Es wird in grossen Säcken aus dem europäischen Raum importiert.

Unten rechts: Die Forscherin im Labor an der ETH Zürich füllt das Pulver ab und testet verschiedene Verfahren. Es gilt, die Faserlänge im Endprodukt zu optimieren.

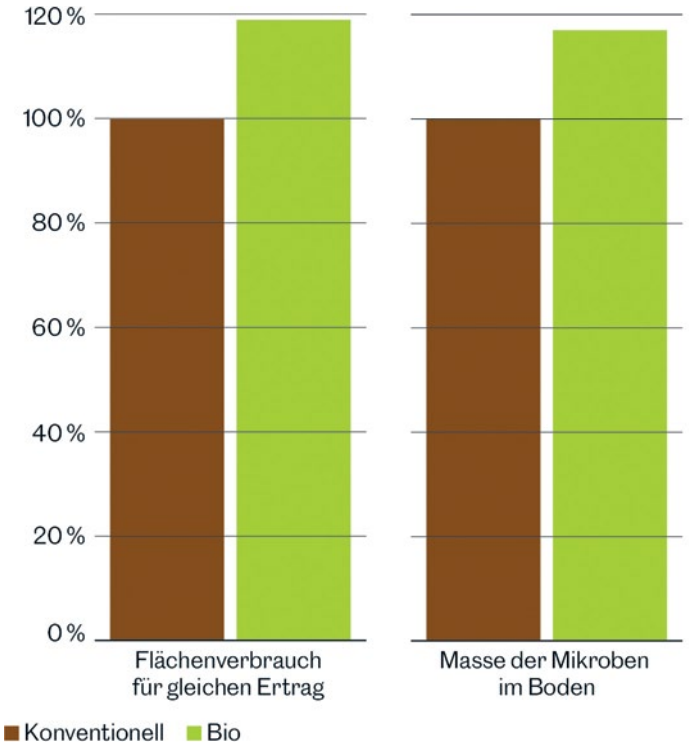
Fotos: Florian Kalotay

Sorgsam vom Acker auf den Teller

Fast ein Drittel der Umweltbelastungen in der Schweiz werden durch die Produktion von Nahrungsmitteln verursacht. Wie das Essen auf nachhaltige Weise smart gemacht werden kann.

Text Florian Fisch

Ackerfläche: einschränken und fruchtbar halten

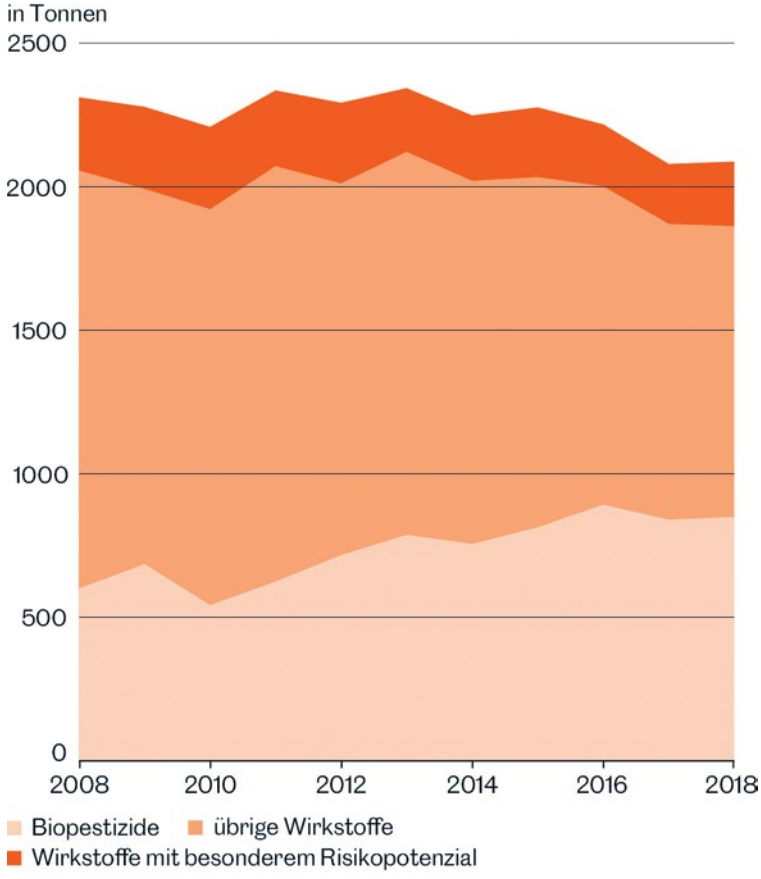


Biologischer oder konventioneller Anbau? Bevor diese Frage beantwortet werden kann, müssen zuerst viele andere geklärt werden: Gibt es Tiere auf dem Hof oder wird nur mit Mineraldünger gewirtschaftet? Welche Fruchtfolge wird angewandt? Wie werden Schädlinge bekämpft? Ein Langzeitversuch des Forschungsinstituts für biologischen Landbau (FiBL) hat über Jahrzehnte verschiedene typisch schweizerische Wirtschaftsformen miteinander verglichen. Dabei bestätigt sich: Bio ist in fast allen Belangen besser für die Umwelt. Die Grafik zeigt repräsentativ die Masse der Mikroorganismen im Boden, welche für Biodiversität und Fruchtbarkeit steht. Der gewichtige Haken dabei: Bio braucht mehr Land, um die gleiche Menge Nahrung zu produzieren.

Eine Forschungsgruppe vom FiBL hat für die deutsche Landwirtschaft zwei neue Bewirtschaftungsformen vorgeschlagen: einerseits das Modell Öko 4.0, also Bio, bei dem molekularbiologische Züchtungsmethoden und synthetische Stoffe zugunsten einer Ertragssteigerung zugelassen werden, andererseits das Modell IP+, das bei konventionellem Anbau mit strengeren Vorschriften für Düngen und Fruchtfolgen den Boden besser schützt. Es gibt noch viele andere Ideen. **Fazit:** Kreativität ist gefragt.

Pestizide: verträglichere und besser abbaubare einsetzen

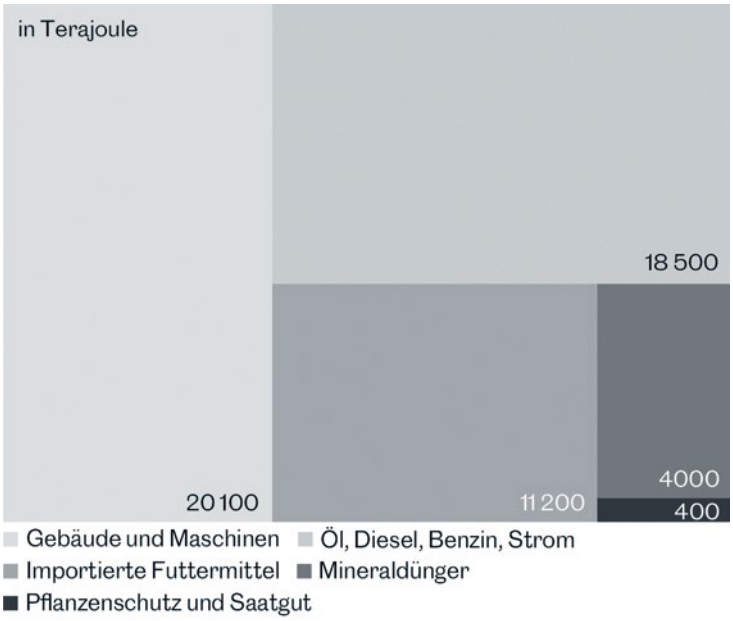
Pestizide sind eine Bedrohung für das Trinkwasser. Doch Landwirtschaft ohne Schädlingsbekämpfung gibt es nicht – selbst im Bioladbau. Der Verkauf von in der Biolandwirtschaft zugelassenen Wirkstoffen wie etwa Schwefel und Paraffinöl hat in den vergangenen Jahren zugenommen; einerseits, weil es immer mehr Biobetriebe gibt, andererseits, weil auch die konventionelle Landwirtschaft vermehrt auf solche Stoffe zurückgreift. So wurden gleichzeitig auch weniger konventionelle Wirkstoffe wie unter anderem das berüchtigte Glyphosat verkauft. Wirkstoffe mit besonderem Risikopotenzial werden aber weiterhin verkauft, auch wenn die Kurve leicht abwärts zeigt. Sie sind zum Teil sogar in der biologischen Landwirtschaft zugelassen, zum Beispiel das Schwermetall Kupfer, das zur Pilzbekämpfung eingesetzt wird und sich im Boden anreichert. **Fazit:** Diese besonders gefährlichen Stoffe sollten ersetzt werden, und wo immer möglich sollten andere Formen der Schädlingsbekämpfung angewandt werden.



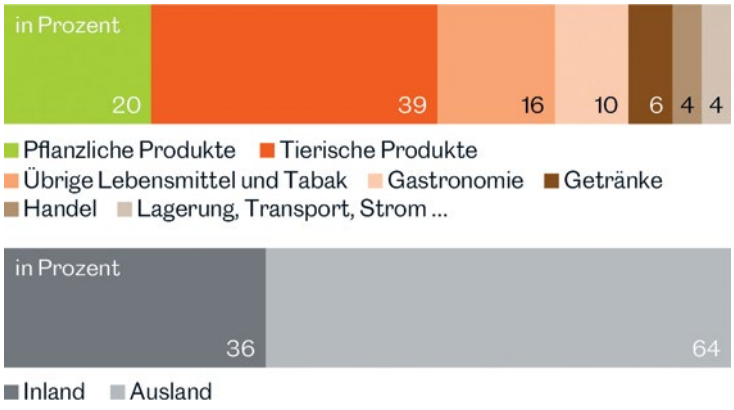
Energieverbrauch: keine Futtermittel importieren

Die Landwirtschaft wandelt Sonnenlicht in Nahrungsmittel um. Dafür wird aber auch externe Energie benötigt: Ställe müssen gebaut und geheizt, Traktoren hergestellt und betrieben werden. Das benötigte Erdöl muss gefördert und der Strom muss erzeugt werden. Im Endeffekt stammt fast alles aus fossilen Energieträgern, die sowohl als Schadstoffe als auch als Treibhausgase enden. Die Effizienz der Schweizer Landwirtschaft, ausgedrückt in externer Energie, die pro produzierter Einheit Nahrungsenergie eingesetzt wird, nimmt derweil ab: So wurden im Jahr 2000 pro gewonnener Einheit 2,0 Einheiten hineingesteckt, bis 2017 stieg der Aufwand auf 2,3.

Zwei grosse Energiefresser sind importierte Futtermittel und die Herstellung von Mineraldüngern. Der Düngerverbrauch hat sich in den letzten zwei Jahrzehnten zwar fast halbiert. Im ähnlichen Zeitraum hat sich jedoch der Bedarf an importierten Futtermitteln fast vervierfacht. Die heimische Graswirtschaft reicht nicht für unsere Fleischproduktion. **Fazit:** Um nachhaltig zu werden, muss die Landwirtschaft ihren Energiebedarf senken und auf erneuerbare Energien umsteigen.



Speiseplan: tierische Erzeugnisse reduzieren



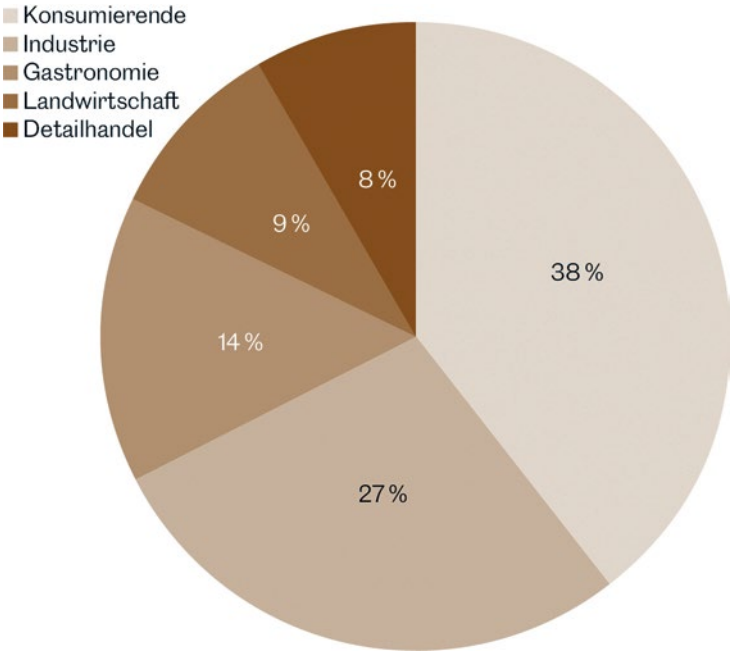
Die genaue Umweltbelastung zu bestimmen, die der Konsum von tierischen Erzeugnissen wie Fleisch und auch Milchprodukten in der Schweiz verursachen, ist schwierig. Forschende des Nationalen Forschungsprogramms «Gesunde Ernährung und nachhaltige Lebensmittelproduktion» (NFP 69) haben dafür ein umweltökonomisches Berechnungsmodell genommen, das die Wertschöpfungsketten der Ernährungswirtschaft mit diversen Statistiken abbildet. Dabei werden Probleme wie Land- und Wasserverbrauch, Schadstoff- und Treibhausgasemissionen in die anerkannte Grösse der Umweltbelastungspunkte umgerechnet.

Je mehr Punkte ein Faktor in diesem Modell die politisch gesetzten Ziele überschreitet, desto höher wird er gewichtet. Demnach verursachen tierische Produkte mindestens 40 Prozent der Gesamtbelastung. Auch in übrigen Lebensmitteln, wie etwa Fertiggerichten wie Tortelloni, steckt – mehr oder weniger offensichtlich – Tier drin. In der Gastronomie ist der Anteil an Fleisch zudem beträchtlich. Insgesamt entsteht die grösste Umweltbelastung bei der Nahrungsmittelproduktion, allerdings im Ausland. **Fazit:** Inländische Produkte und möglichst wenig Tier essen.

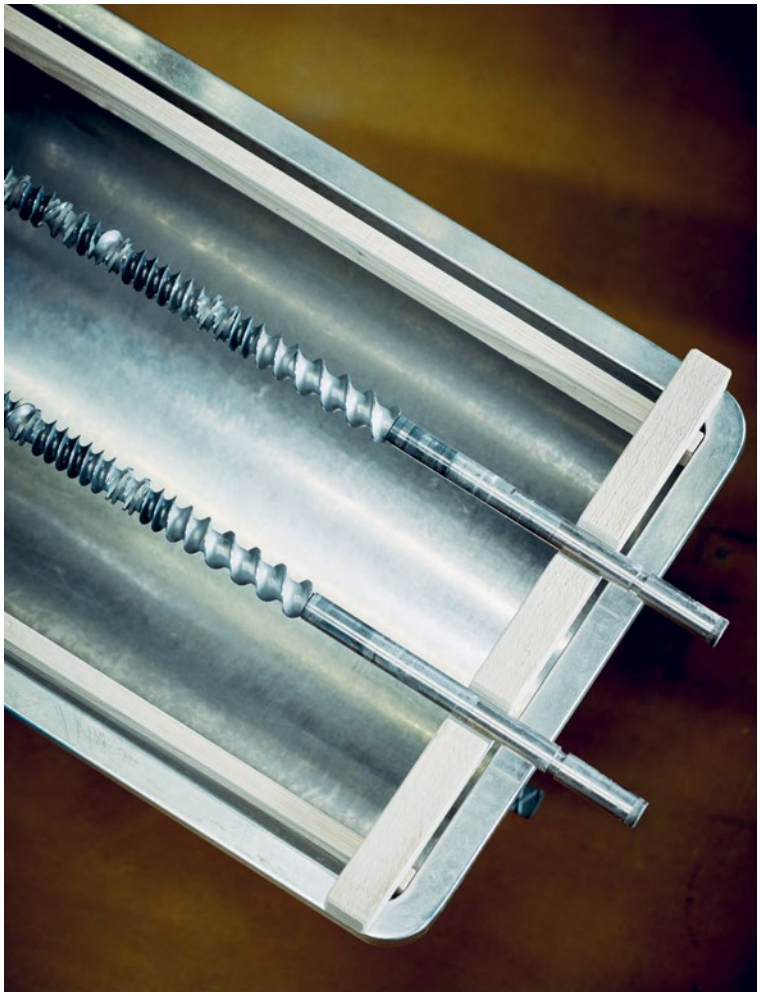
Verschwendung: Endprodukte besser verwerten

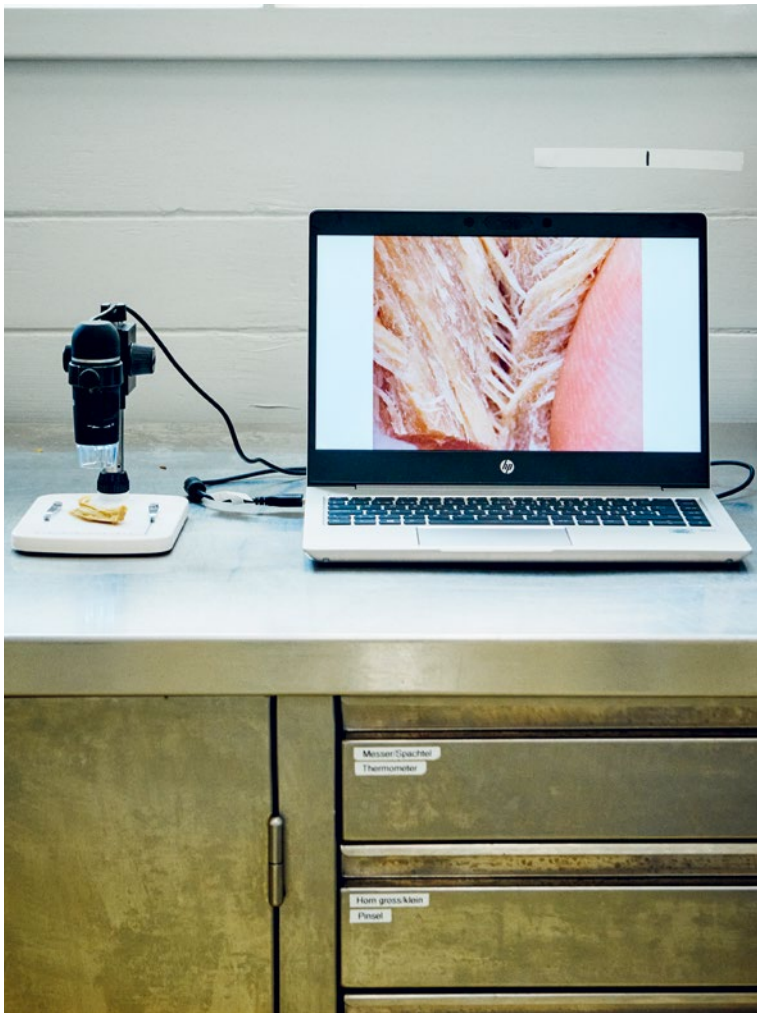
Eigentlich könnte man sie essen, trotzdem geht rund ein Drittel der Lebensmittel vor dem Verzehr verloren. Das sind in der Schweiz fast 190 Kilogramm pro Person und Jahr, die zu einem Viertel zur Umweltbelastung beitragen, die durch Ernährung verursacht wird.

Mit fast 40 Prozent Anteil an der Gesamtverschwendung werfen die Konsumierenden am meisten fort: Was im Kühlschrank verdirbt oder auf dem Teller übrig bleibt, hebt den eigenen ökologischen Fussabdruck an. Fast gleichauf liegt die Lebensmittelindustrie, weniger ins Gewicht fallen überraschenderweise die Nahrungsmittel, die im Detailhandel entsorgt werden. **Fazit:** Die Schweiz muss ihrer Verpflichtung nachkommen, die Verluste bis 2030 um die Hälfte zu senken.



Infografik: Bodara GmbH; Quellen: FiBL BLW, Agrarbericht 2019, NFP 69, BAFU





Oben links: In dieser Produktionshalle wird Pouletimitat hergestellt. Zwei Mitarbeitende überwachen den Pulvereinlass (weisser, vertikaler Behälter oben) und den Extruder (horizontale Röhre aus Metall unten). Dort werden die Zutaten vermischt, erhitzt und durch eine dünne Öffnung hinausgepresst.

Oben rechts: Im Labor werden Extruderschnecken entwickelt. Mischung, Temperatur und Druck müssen stimmen, damit die Fasern auf die richtige Länge kommen.

Unten rechts: Qualitätskontrolle: Unter dem Mikroskop zeigt sich, ob die Fasern wirklich dem Fleisch ähnlich sind.

Ganz rechts: Fast wie Pouletgeschnetzeltes: Wie es schmeckt, können Gäste in verschiedenen Restaurants selbst überprüfen, zum Beispiel hier im vorwiegend vegetarischen Restaurant Neue Taverne in Zürich.

Fotos: Florian Kalotay

«Smart Food stösst in der Schweiz auf wenig Anklang»

Lieber keine Insekten oder Nährstoffpasten, dafür gerne lokale Produkte: Die Soziologin Marlyne Sahakian erklärt, welche kulturellen Einflüsse den Wandel zu einer gesunden und nachhaltigen Ernährung prägen.

Text Nic Ulmi Foto Niels Ackermann

Bei Smart Food werden Gerichte zum Beispiel durch Säfte, Pulver oder Nährstoffpasten ersetzt. Kann damit eine Veränderung hin zu gesunder und nachhaltiger Ernährung gelingen?
Der Smart-Food-Trend hat seinen Ursprung in Kalifornien, wo er durch den Körperkult begünstigt wurde. In der Schweiz greifen die Leute eher aus praktischen Gründen auf verarbeitete Lebensmittel zurück, etwa wenn sie wenig Zeit zum Kochen haben. Sehr stark verarbeitete Produkte stossen aber auf Skepsis, denn sie stehen im Widerspruch zu zwei Haltungen, die hierzulande in Bezug auf gesunde und nachhaltige Ernährung dominieren: Es sollen lokale Lebensmittel konsumiert werden, und Essen soll ein Genuss sein.

Das klingt nach wenig Chance für Smart Food …
Gemäss der Befragung, die ich mit meiner Forschungsgruppe im Rahmen des Projekts Swiss Diets durchgeführt habe, stösst Smart Food in der Schweiz auf wenig Anklang. Und wir haben etwas überrascht festgestellt, dass Schweizer Organisationen, die gesunde und nachhaltige Ernährung propagieren, im dem Bereich nicht aktiv sind. Smart Food wird hauptsächlich von Unternehmen getragen, zum Teil in Zusammenarbeit mit Forschungseinrichtungen, die vermutlich vor allem ein technologie- und innovationsfreundliches Publikum überzeugen.

Welche Vorbehalte haben denn die befragten Organisationen?
Es stört sie, dass dafür Tiere getötet werden – insbesondere Rinder –, von ihnen aber nicht alle Teile verwertet, sondern viele fortgeworfen werden. Die Zubereitung von günstigem Fleisch ist jedoch sehr aufwändig und raubte den Hausfrauen früher sehr viel Zeit. Gut, dass das vorbei ist. Die Frage bleibt: Ist es sinnvoll, neue Technologien für Smart Food zu entwickeln, statt bei der Fleischindustrie anzusetzen, die einen Teil der Proteine nicht nutzt?

Sind veganer Käse aus Cashewnüssen oder pflanzliche Steaks sinnvolle Optionen?
Vegetarische und vegane Alternativen werden immer beliebter, fleischlastige Ernährung dagegen kritisiert. Die drei wichtigsten Argumente: der ökologische Schaden durch die Treibhausgase, die möglichen gesundheitlichen Auswirkungen und schliesslich die ethischen Bedenken, da Lebewesen getötet werden. Allerdings stammen auch manche Zutaten für die neuen fleischlosen Produkte aus ökologisch bedenklichen Betrieben, wie etwa aus der kalifornischen Mandelindustrie, oder aus Unternehmen mit schlechten Arbeitsbedingungen. Als Reaktion darauf gibt es Initiativen für die lokale Produktion von alternativen Proteinquellen. Zum Beispiel werden in der Region Genf seit Kurzem biologische Linsen angebaut sowie Sojabohnen, aus denen Tofu produziert wird.

Was bedeutet ökologisch bedenklich?
Bei einer Analyse der Auswirkungen von vegetarischem und veganem Konsum auf die Gesundheit und die Umwelt haben wir festgestellt: Dieser verursacht zwar einen kleineren CO_2-Fussabdruck als die Ernährung mit Fleisch, die Emissionen sind aber immer noch grösser als das geforderte Maximum der One-Tonne-Lifestyle-Bewegung, wonach eine Person pro Jahr durch ihrem Konsum nicht mehr

Konsum wird vom Alltag diktiert

Das Forschungsprojekt **Swiss Diets,** an dem Marlyne Sahakian mitwirkte, wurde von 2016 bis 2019 im Rahmen des Nationalen Forschungsprogramms **«Gesunde Ernährung und nachhaltige Lebensmittelproduktion»** (NFP 69) durchgeführt. Ziel war es, mögliche Ansätze für die Umstellung auf gesündere und nachhaltigere Ernährung in der Schweiz vorzuschlagen. Ob die Konsumgewohnheiten geändert werden, hängt demnach wesentlich davon ab, wie Alltagsaspekte berücksichtigt werden. Dazu gehören etwa die für Mahlzeiten verfügbare Zeit, die sozialen Beziehungen rund ums Essen sowie Einkaufsgewohnheiten.

als eine Tonne CO_2 ausstossen soll. Fleischalternativen, welche die Umwelt besonders stark belasten, sind etwa beliebte importierte Produkte wie Quinoa oder Avocados. Doch neben der Umwelt und der Gesundheit gilt es auch Aspekte der Solidarität zu beachten, dass zum Beispiel neben lokalen Produkten auch solche aus Ländern berücksichtigt werden, die auf den Absatz in unseren Märkten angewiesen sind.

Ihre Studien zeigen, dass manche Ernährungsideale widersprüchliche Auswirkungen haben können. Wer lokale Produkte bevorzugt, konsumiert manchmal mehr Fleisch …
Bei den Menschen, die eher mehr Fleisch essen, spielen Emotionen eine Rolle: der Stolz auf die eigene Region und die Vorstellung, dass bei dieser Esskultur das Wissen von einer Generation zur nächsten weitergegeben wird. Schweizer Fleisch kommt bei diesem Publikum gut an und gilt als vertrauenswürdiger als importiertes.

Was für eine Rolle spielen Vorlieben und Ekel bei Ernährungstrends?
Ekel scheint vor allem ein Hindernis für die Idee zu sein, Fleisch durch Insekten zu ersetzen. Dabei kommt es aber darauf an, ob die Sechsbeiner ganz gegessen oder zum Beispiel als Mehl zu einem Hamburger verarbeitet werden. Das erinnert an die Schilderungen des Soziologen Norbert Elias vor einem Jahrhundert in seinem Werk «Über den Prozess der Zivilisation». Während man im Mittelalter einen Pfau mit seiner ganzen Federpracht auftischte, hat die moderne Gesellschaft immer mehr Distanz zum Körper des Tieres entwickelt. So können wir Fleisch essen, quasi ohne den Tod mitzubekommen.

Mit welchen Massnahmen könnten Ernährungsgewohnheiten verändert werden?
Bei unseren Projekten stand die Frage im Zentrum, wie Verhaltensänderungen konkret umsetzbar sind. Die Kantine am Arbeitsplatz kann zum Beispiel mit einem fleischlosen Tag dazu beitragen, dass die Mitarbeitenden auf den Geschmack der vegetarischen Ernährung kommen, weil sie sich am Beispiel ihrer Kolleginnen und Kollegen orientieren. Dasselbe gilt für die Mensa in der Schule. Wir haben festgestellt, dass Kinder, die sich vegetarisch zu ernähren beginnen, auch ihre Eltern inspirieren. Ein interessanter Ansatzpunkt für Veränderungen könnte die hohe Mobilität in der Schweiz sein, da sich die Leute deswegen häufig an Transitorten verpflegen. Dort müsste ein gesundes und nachhaltiges Angebot geschaffen werden, sodass dieser Ernährungsstil zum Standard wird und nicht die individuelle Ausnahme bleibt.

Nic Ulmi ist freier Journalist und lebt in Genf.

Blick in die Einkaufstüten

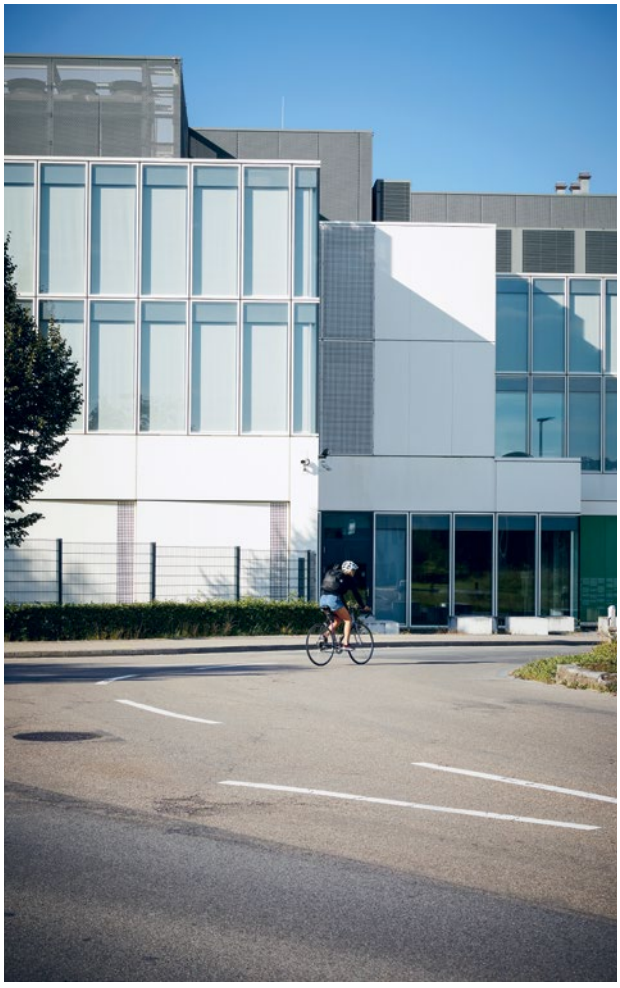
Marlyne Sahakian ist Assistenzprofessorin für Soziologie an der Universität Genf. Sie ist spezialisiert auf Konsumverhalten, insbesondere auf die soziologischen Aspekte des nachhaltigen Konsums.

Spektakel in absoluter Stille

In Rüschlikon bekommt der Begriff «im stillen Kämmerlein» eine neue Dimension: Hier bieten sechs Speziallabors so störungsfreie Bedingungen wie sonst nirgendwo auf der Welt. Das ist wichtig für nanotechnologische Spitzenforschung.

Text Astrid Tomczak-Plewka Fotos Lea Meienberg

1



2

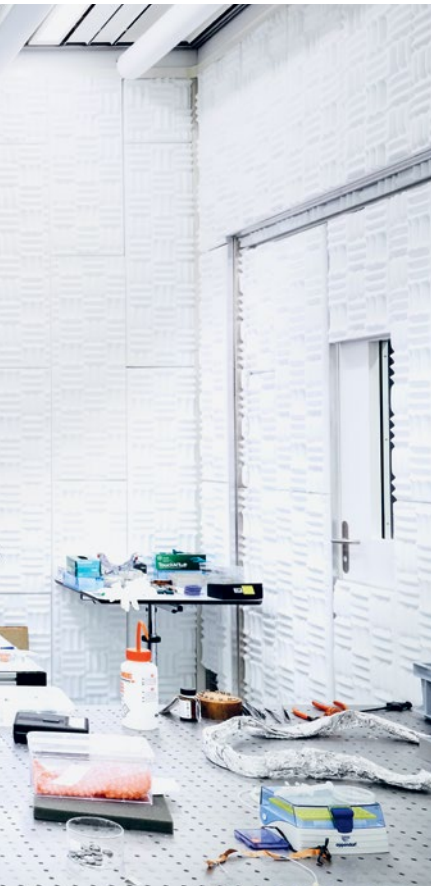
3

4

5

Der Ort, wo Weltrekorde geschrieben werden, empfängt mit schmuckloser funktionaler Architektur. Einzige Zugeständnisse an die Sinne: ein Teich, ein paar Gräser zwischen den Gebäuden. Das IBM-Forschungszentrum Rüschlikon wurde in den 1960er-Jahren erbaut. Nichts deutet von aussen darauf hin, dass sich hier acht Meter unter dem Boden Labore befinden, von denen Forschende weltweit schwärmen. Hier betreibt das IT-Unternehmen gemeinsam mit der ETH Zürich das «Binnig and Rohrer Nanotechnology Center» – benannt nach den Physikern Gerd Binnig und Heinrich Rohrer, die in Rüschlikon das Rastertunnelmikroskop entwickelten und dafür 1986 mit dem Nobelpreis ausgezeichnet wurden. Mit diesem Mikroskop konnten erstmals Atome visualisiert werden. «Man kann dies als Beginn der Nanotechnologie sehen», sagt Emanuel Lörtscher, der fürs Konzept und den Bau der «Noise-free Labs» verantwortlich war, die im Mai 2011 in Betrieb genommen wurden. Die Nanotechnologie-Pioniere der 1980er konnten von den Forschungsbedingungen, die heute hoch über dem Zürichsee herrschen, nur träumen.

Um die Einzigartigkeit des Projekts zu verstehen, muss man sich erst mal von den Vorstellungen verabschieden, die man normalerweise mit dem Begriff «noise», also Lärm, verbindet. Wir assoziieren damit primär akustische Störungen: den Rasenmäher etwa, einen schreienden Säugling, aber auch Klimaanlagen. Um solche Lärmquellen auszuschliessen, würde es allerdings reichen, einen schalldichten Raum zu bauen. Für Messungen im Nanometerbereich ist das bei weitem nicht genug. Nebst akustischem Lärm sind auch elektromagnetische Felder, Temperatur- und Luftfeuchtigkeitsschwankungen sowie seismische Vibrationen Störgrössen. Sie alle beeinträchtigen die Ergebnisse oder die Funktion der hochsensiblen Instrumente, die in der Nanotechnologie im Einsatz sind.



1 Ausserhalb des Binnig and Rohrer Nanotechnology Center deutet nichts darauf hin, dass hier im Untergrund in den «Noise-free Labs» die Nanoforschung ihre perfekte Umgebung hat.

2 Entschlossen unterwegs – Emanuel Lörtscher von IBM war Projektleiter beim Aufbau der Labore.

3 Die Decken der Labore sind mit verborgener Luftabsaugung, wassergekühlten Panelen, LED-Beleuchtung und akustischen Dämpfungselementen ausgestattet.

4 Waffelelemente an den Wänden der Labore absorbieren den Schall.

5 Ein Student experimentiert mit dem Scanning Thermal Microscope, das die Temperatur im Nanobereich misst.

Garten Eden für Nanotech

Schon bevor sich die IBM-Tüftler ans Werk machten, gab es Konzepte, die zuverlässig einzelne Störfaktoren verbannten – etwa den faradayschen Käfig, der als Abschirmung gegen elektromagnetische Strahlung wirkt. In Rüschlikon hatte man sich aber vorgenommen, einen nanotechnologischen Garten Eden zu erschaffen, ein ganzheitliches Abschirmkonzept. «Wir wollten eine Forschungsumgebung, in der die Experimente selber die grössten Störfaktoren darstellen», sagt Lörtscher. Die Rahmenbedingungen waren nicht gerade optimal: Der Eisenbahntunnel von Thalwil nach Zürich und die Autobahn A3 sind weniger als 200 Meter entfernt und bringen den Boden zum Vibrieren. Ausserdem senden Eisenbahn, Mobilfunksender und Überlandleitungen Störfrequenzen. «Alle haben gesagt, so ein Konzept sei unmöglich zu realisieren, da sich die bekannten Massnahmen meist gegenseitig negativ beeinflussen», sagt Lörtscher. «Es gab keine kommerziellen Lösungen für unsere Vorgaben. Deshalb ist daraus ein Forschungsprojekt entstanden.»

Hersteller von Mess- und Fabrikationsgeräten in der Nanotechnologie legen fest, unter welchen Bedingungen diese optimal funktionieren – unabhängig davon, ob es überhaupt Labore gibt, die diese Vorgaben erfüllen können. «Es gibt zuweilen Parameter, die der Hersteller nicht so genau kennt, sondern nur anhand gut funktionierender Gerätestandorte abschätzt», sagt Lörtscher. Die immer höheren Anforderungen waren mit ein Grund für das ambitionierte Projekt. «Wir haben für die Projektierungsphase unsere empfindlichsten eigenen Experimente ausgesucht und dabei kommerzielle Geräte mit den höchsten Anforderungen berücksichtigt. Die Labore sollten zwei bis drei Jahrzehnte den Anforderungen genügen.»

Zu diesem Zeitpunkt wussten die Forschenden also, wohin die Reise gehen sollte, aber noch nicht, wie sie zum Ziel gelangen würden. Drei Jahre lang hat es gedauert, bis alle sechs Labore im Betrieb waren, Firmen sind aus dem Projekt ausgestiegen, weil sie sich nicht auf die Garantievorgaben einlassen wollten. Zunächst wurden zwei Prototypen in Betrieb genommen und ausführlich getestet. «Ich habe Viele genervt», erinnert sich Lörtscher, «da ich Vorschläge immer auf Herz und Nieren geprüft und Vieles angezweifelt habe. Ich hatte schlaflose Nächte.»

Davon ist an diesem Tag nichts mehr zu spüren. Da gerade Wartungsarbeiten durchgeführt werden, sind die Labore frei zugänglich. Zwar fällt kein Tageslicht in den unterirdischen Gang, der zu den Forschungskammern führt – trotzdem stellt sich kein Gefühl der Beklemmung ein, wie angesichts der absoluten Abschottung erwartbar wäre. Wer aus dem Fahrstuhl tritt, wird von einem fast aggressiven Grün an den Wänden angefallen – dagegen ist das weiss-graue Spektrum in den Labors direkt eine Erholung. Lörtscher öffnet die magnetisch abgeschirmte, massive Schalldämmungstüre zu einem Labor. Es wirkt unspektakulär, fast wie ein Maschinenraum – nur dass es still ist. Die hohen Wände sind mit schallabsorbierenden Schaumstoffelementen ausgekleidet – ähnlich wie in Konzerthallen.

Doch das ist nur die sichtbare Oberfläche: Jeder Raum ist mit einer Nickel-Eisen-Legierung verkleidet, die Magnetfelder aussperrt. Kernstück der Labore ist jeweils ein auf Luftkissen und Federn gelagerter, fast zwei Meter dicker Betonsockel – bis zu 70 Tonnen schwer –, der direkt auf dem Fundament und dem darunterliegenden Gestein aufliegt. Auf diesem Sockel stehen die jeweiligen Experimentiergeräte. Da er auf einem Luftkissen schwebt, lässt er sich leicht verschieben: Ein leichter Druck mit dem Fuss reicht aus, wie Lörtscher fast spielerisch demonstriert.

Dank eines Belüftungssystems, bei dem keine Verwirbelungen entstehen, ist die Raumklimatisierung angenehm und kaum hörbar. Das funktioniert, weil die Bodenplatten gelocht sind, die Luft von unten in den Raum tritt, kontrolliert gleichmässig durch ihn geleitet und durch die Decke wieder ausgelassen wird. Im Herzen des Labors ist es also gut auszuhalten, aber das ist gar nicht nötig: Die Forschenden kontrollieren die Experimente von aussen, denn der Mensch schwitzt, atmet und bewegt sich und ist damit ein Störfaktor. Auch sämtliche Hilfsgeräte wie Vakuumpumpen, Transformatoren oder Netzgeräte sind in einen abgetrennten Betriebsraum verbannt. «Das Konzept der räumlichen Trennung der empfindlichen Teile des Experiments von der störenden Peripherie stand am Anfang unserer Arbeit», sagt Lörtscher.

Testproduktion für Quantencomputer

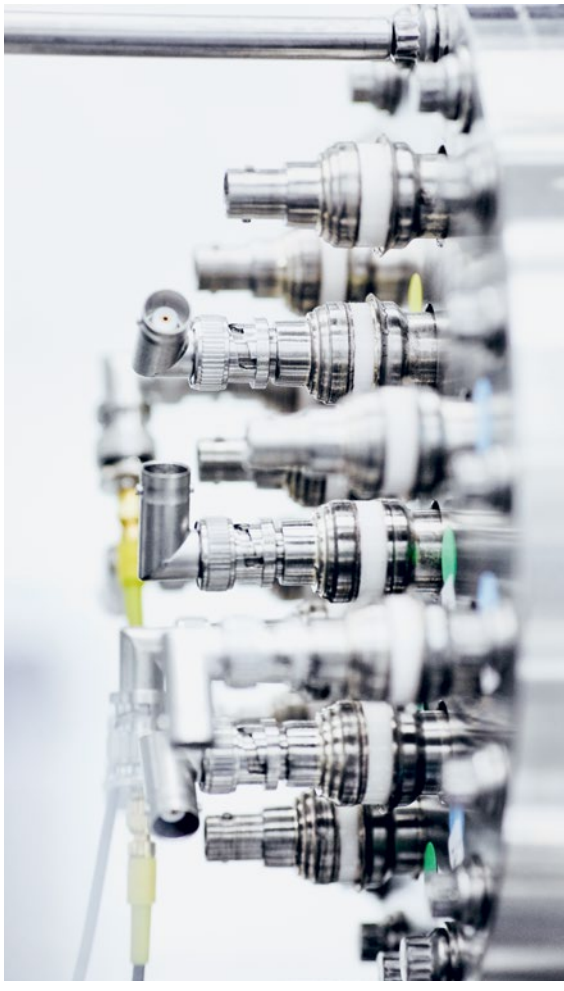
Das Resultat: Die Vibrationswerte im Labor sind Weltrekord. «Und simultan erzielen wir ein sehr geringes Geräuschniveau von weniger als 28 Dezibel, was für Erwachsene kaum mehr wahrnehmbar ist, und Temperaturschwankungen von weniger als 0,01 Grad Celsius», betont der Projektleiter. Als das Zentrum 2011 eröffnet wurde, ging ein Raunen durch die Fachwelt. Fachmedien auf der ganzen Welt berichteten über die neuen Wunderkammern. Seither ist es stiller geworden. «Es wird nicht in jedem Paper erwähnt, dass die Arbeit hier entstanden ist respektive durch diese Labore überhaupt ermöglicht worden ist», sagt Lörtscher. «Aber hier sind mittlerweile viele Forschungsgruppen tätig, und bei manchen ist IBM nur deshalb dabei, weil wir diese Labs haben.»

Besonders stolz ist Lörtscher auf ein Instrument zur Elektronenstrahl-Lithografie, das in einem der sechs Labors installiert ist. «Es ist für die Nanoforschenden essenziell», so Lörtscher, «denn damit können kleinste Strukturen auf glatten Oberflächen, beispielsweise Silizium oder Glas, geschrieben werden.» Deshalb spielt das Gerät auch für die Herstellung von Teststrukturen für den Quantencomputer oder Anwendungen im Bereich der künstlichen Intelligenz eine zentrale Rolle.

Schlaflose Nächte bereiten die Labors dem Projektleiter heute nicht mehr: Nach neun Jahren sind sie gut im Zentrumsbetrieb integriert. «Am Anfang haben wir uns schon manchmal gefragt, ob wir uns zu ambitionierte Ziele gesteckt haben», sagt Lörtscher. «Aber es hat sich gezeigt, dass die extremen Vorgaben gerechtfertigt sind. Wir können Resultate immer wieder unter exakt gleichen Bedingungen reproduzieren.» Es ist fast paradox: Der Ort, wo die Technologie der Zukunft entsteht, ist eigentlich ein Ort des absoluten Stillstands. Fast unwirklich. Es gibt Berichte von Menschen, die in solchen Umgebungen durchdrehen. «Ich habe auch schon so was gelesen», sagt Lörtscher. «Aber das hat jemand geschrieben, der gar nie hier war.» Er selber forscht untertägig an Nano-Optik, mit deren Hilfe etwa die Zusammensetzung von Materialien unzweifelhaft bestimmt werden kann. «Das ist eine technische Umgebung, keine Wohlfühloase», sagt er. «Aber für Forschende gibt es nichts Besseres.»

Astrid Tomczak-Plewka ist Redaktorin von Horizonte.

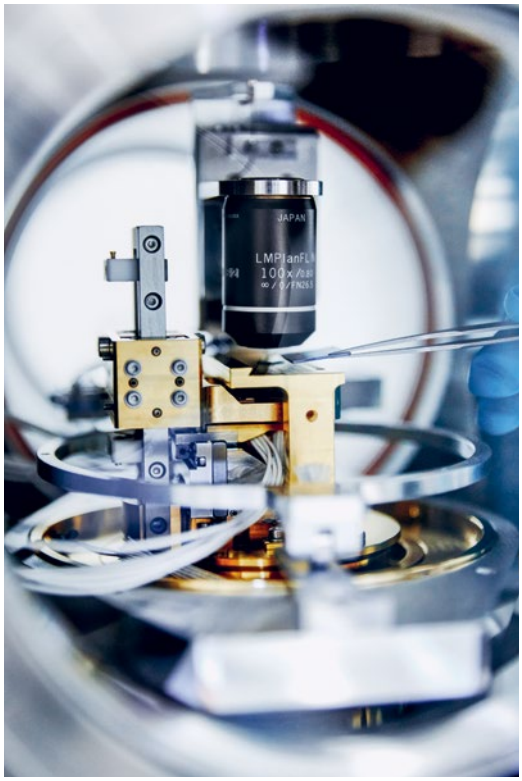
1



4

2

3



1 Emanuel Lörtscher kühlt einen optischen Detektor mit flüssigem Stickstoff auf –196 Grad Celsius.

2 Eine Halbleiterplatte wird auf der Halterung befestigt, damit mit dem Elektronenstrahl-Lithografie-System winzige Teststrukturen geschrieben werden können.

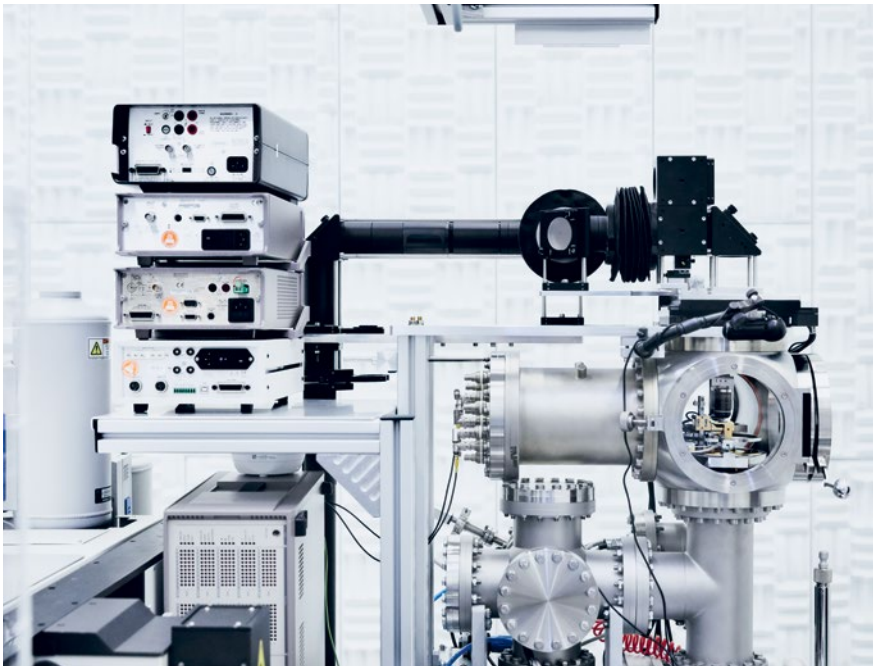
3 Im Raman-Mikroskop wird die mechanische Belastung von Halbleitern gemessen.

4 Diese elektrischen Leitungen genügen den Ansprüchen von Hochvakuum-Systemen.

5 Sicherheit ist oberstes Gebot: Signalisierung aussen am Labor.

6 Mit diesem Ultrahochvakuum-System messen Emanuel Lörtscher und sein Team die Streuung von Licht an Molekülen.

5



6

Paravent auf Weltreise

In Japan gefertigt, in China gekauft, in Europa verändert – ein weitgereister Raumteiler und was uns seine Biografie über die Schweiz im 18. und 19. Jahrhundert verrät.

Text Judith Hochstrasser

Wohlhabende Kaufmänner vergnügen sich beim Lesen, edle Kurtisanen schreiben ein Gedicht – die japanische Szenerie auf der oberen, blau-goldenen Tafel dieses Panels weckt Vorstellungen einer Kultur voller Sinnlichkeit und Geist, filigran und erhaben. Tatsächlich schwärmte das Bürgertum im Europa des 18. und 19. Jahrhunderts besonders für Japan und China, denn weite Teile dieser exotischen Länder entzogen sich nicht nur der imperialen Herrschaft der europäischen Grossmächte, sondern überhaupt Besuchen aus dem Westen. Das Kunsthandwerk aus dem fernen Osten weckte zudem finanzielle Interessen: Kaufleute witterten das grosse Geschäft, das sie mit Hilfe der Techniken, Stile und Motive der unbekannten Künstler machen könnten. Mit Eifer wurden Imitationen hergestellt, die im Konkurrenzkampf mit der originalen Kunst aus Südostasien aber meistens unterlagen. Ein Beispiel für so eine Nachahmung ist die untere, schwarze Tafel des Panels.

1 Zwei Tafeln aus zwei Jahrhunderten

Das Panel ist Teil eines vermutlich sechsteiligen, faltbaren asiatischen Paravents, der als dekoratives Element eines Interieurs gedacht war. Es wurde für die aktuelle Ausstellung «Exotic? Der Schweizer Blick nach aussen im Zeitalter der Aufklärung» im Palais de Rumine in Lausanne restauriert. Die obere, blau-goldene Tafel stammt aus dem 18. Jahrhundert, die untere, schwarze wurde dem Paravent nachträglich hinzugefügt und stammt aus dem 19. Jahrhundert.

2 Obere Tafel: Global schon im 18. Jahrhundert

Den Wert asiatischer Objekte lernte der Lausanner Händler Charles Constant de Rebecque im Importgeschäft einer niederländischen und einer französischen Handelskompanie kennen. Bald wollte er ein eigenes Geschäft aufbauen und reiste dafür ins portugiesische Macau vor der Küste Chinas. Von dort schickte er diverse Objekte an seine Schwester in der Schweiz, so auch den oberen Teil dieses Paravents. De Rebecque kehrte 1793 in die Heimat zurück, wo sein Business nicht so rosig lief wie gewünscht. Dennoch zeige sein Beispiel «die globalen Dimensionen, die der Handel in der Schweiz schon im 18. Jahrhundert hatte», sagt die Berner Kunsthistorikerin und Ausstellungsmacherin Chonja Lee.

3 Raumteiler verbirgt Vergnügungen

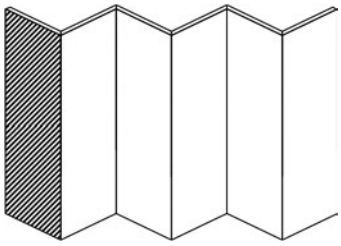
Ein Paravent auf dem Paravent – Kunsthistoriker Hans Bjarne Thomsen von der Universität Zürich, den die Kuratorinnen als Japan-Experten beigezogen haben, erklärt den Hintergrund der Doppelung: «Stellschirme wurden in der japanischen Architektur traditionell als Raumteiler eingesetzt, da es nur sehr wenige andere Möbelstücke gab.» In Vergnügungsvierteln waren sie besonders beliebt: «Der einteilige Paravent links oben schirmt die Innenwelt der Viertel ab», so Thomsen. Übrigens ist der Raumteiler im Raumteiler mit einem Phönixpaar und einem Blauglockenbaum verziert, die Chrysanthemen in der Vase rechts daneben stehen für den Herbst. Blumen geben im japanischen Kunsthandwerk die Jahreszeit an – damals wie heute.

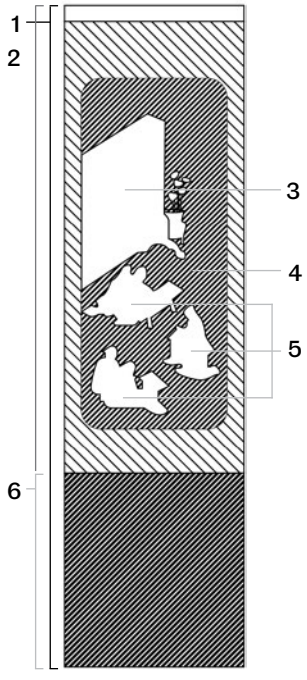
4 Materialien zu edel für Europa

Schon im 18. Jahrhundert wurde in Japan Kunsthandwerk extra für den westlichen Markt produziert. Die lesenden Kaufmänner und Kurtisanen auf dem Paravent passen dazu: Literarische Vergnügen galten als essenzieller Teil der japanischen Kultur, auch wenn die Schrift nicht verstanden wurde. Trotz der stereotypen Darstellungen war dieser Paravent nicht als Exportstück gedacht. Hans Bjarne Thomsen erklärt: Lesende und schreibende Menschen zu zeigen, entspreche einer alten japanischen Tradition. Ausserdem seien Exportstücke für den Westen üblicherweise billiger gemacht worden. Beim blauen Stoff handelt sich aber um Seide, in die viele Muster aus Gold eingewirkt sind – edle Materialien also. «Der Paravent vereinigt eine herausragende Sammlung seltener Textilien der damaligen Zeit.»

5 Zarte Figuren aus dickem Papier

Die sich vergnügenden Frauen und Männer sind mittels der sogenannten Oshi-e-Technik hergestellt worden. Oshi-e ist eine alte japanische Tradition, Stoffbilder zu kreieren: Muster von Menschen, Tieren, Blumen und Landschaften werden aus dicken Papierstücken ausgeschnitten, die mit feinen Stoffstücken abgedeckt werden. Details wie etwa Gesichter werden mit Pinsel und Tinte gezeichnet. Die Figuren hier tragen Kimono-Schnitte und Frisuren, die typisch sind für den japanischen Stil des frühen 18. Jahrhunderts, wie Thomsen erklärt – ein deutliches Indiz für die Zeit, in der der Paravent hergestellt wurde.





Das Panel wurde unter der Leitung von Konservator Claude-Alain Künzi durch das Musée historique de Lausanne restauriert. Der Paravent ist 2,4 Meter hoch, jedes Panel 63 Zentimeter breit.

6 Untere Tafel: Imitat als Dialog

Schwarz und glänzend: Die untere Partie wurde dem Paravent erst im 19. Jahrhundert in Europa verpasst. Hiesige Kunstschaffende versuchten Material und Motive aus China nachzuahmen – Chinoiserie wurde dieser Stil genannt. «Hier haben sie etwa versucht, Lack optisch zu imitieren», sagt Noémie Étienne, Professorin für Kunstgeschichte an der Universität Bern, «denn Lack stammt vom asiatischen Lackbaum, der hier nicht wächst.» Wegen des Imitats sei der Paravent für die Herkunftsforschung besonders interessant: «Er verdeutlicht, dass ein Objekt durch viele Hände gehen kann und deren Spuren in sich trägt. Kunsthandwerkende in Europa sind hier in Dialog getreten mit japanischen Kunsthandwerkenden.» Übrigens: Der afrikanische Stil wurde in Europa nie für den eigenen Markt nachgeahmt, sondern nur für den afrikanischen. Chonja Lee erklärt: «Die Europäer wollten keine afrikanischen Güter.» Dies zeigt: Der Blick auf die afrikanischen Kolonien war abwertend, der auf die asiatische Ferne dagegen verklärt.

Der Zustand des hybriden Paravents, der aufzeigt, wie stark Europa in der Aufklärung bereits interkontinental vernetzt war, hat über die Jahrhunderte gelitten. Die Forscherinnen hoffen deswegen, dass nach der Ausstellung in Lausanne, die noch bis Ende Februar dauert, auch die anderen Panels restauriert werden können. Neben den kunstvollen Szenerien aus Japan und Europa birgt das weitgereiste Stück weitere versteckte Geschichte aus dem 18. und 19. Jahrhundert: Das Füllmaterial im Inneren der Tafeln besteht nämlich teilweise aus beschriebenen Papierstücken wie Dokumenten oder Briefen. «Papier war damals wertvoll», erklärt Lee, «es wurde nicht einfach entsorgt.»

An der Ausstellung in Lausanne werden nur fremdländische Objekte gezeigt, die sich schon vor dem Wiener Kongress 1815 in Europa befanden. Um die Objekte aufzuspüren, haben die Forscherinnen Noémie Étienne, Claire Brizon und Chonja Lee akribisch Museumsdepots im ganzen Land durchsucht. Da Charles Constant de Rebecque 1793 aus China zurückgekehrt ist, aus seiner Familie sonst niemand je dorthin gereist ist und er zudem den Paravent in einem Brief an seine Schwester erwähnt, erfüllt dieser die Kriterien. «Solche Beispiele zeigen uns: Objekte haben eine Biografie, sie reisen, werden verändert und wandeln zugleich die materielle Kultur der Schweiz», so Brizon.

Judith Hochstrasser ist Co-Redaktionsleiterin von Horizonte.

Zweifel an der Vision einer offenen Wissenschaft für alle

Öffentlich zugängliche Daten versprechen einen demokratischeren Zugang zu wissenschaftlichen Erkenntnissen. Doch das Potenzial von Open Science liegt weitgehend brach.

Text Daniel Saraga

Mit drei Millionen Besuchen pro Monat ist die Website corona-data.ch ein Paradebeispiel für die Nutzbarmachung öffentlich zugänglicher Daten. Die klaren, aussagekräftigen Grafiken zur Covid-19-Epidemie wurden vom Chemiedoktoranden Daniel Probst in seiner Freizeit erstellt und zeigen, was Open Science leisten könnte. Die Bewegung will den freien Datenverkehr fördern und so den Wissensstand vorantreiben, Interdisziplinarität unterstützen, guten Forschungspraktiken zum Durchbruch verhelfen und die Wissenschaft für die Gesellschaft öffnen. «Mit öffentlichen Geldern finanzierte Forschungsresultate sind ein öffentliches Gut», betont denn auch der Schweizerische Nationalfonds (SNF).

Frei zugängliche Forschungsdaten – Open Research Data, wie es im Fachterminus heisst – laden Personen ausserhalb der akademischen Welt ein, sich von Daten aus Forschungsarbeiten inspirieren zu lassen. «Solche Daten bieten professionellen Forschenden ebenso wie Laienforschenden bessere Möglichkeiten, der Wissenschaft Impulse zu geben», erklärt die britische Royal Society. Auch in der Schweiz beginnt sich Open Science durchzusetzen: Seit 2017 muss bei jedem Projekt, das dem SNF eingereicht wird, ein Managementplan mit Modalitäten zur Veröffentlichung der Daten vorgelegt werden.

Doch interessiert sich die Allgemeinheit überhaupt für diese frei zugänglichen Informationen? Sehr selten – dies hat eine Befragung in der Schweiz ergeben.

Eine Karte mit Lawinenopfern

Nehmen wir etwa die Plattform Envidat, die 2016 von der Eidgenössischen Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (WSL) lanciert wurde. Sie verweist aktuell auf über 300 Datensätze, welche die Schweizer Wälder kartografieren, Totholz erfassen, Opfer von Naturkatastrophen dokumentieren oder die Auswirkungen der Klimaänderung in den Bergen prognostizieren. «Obwohl diese Themen relevant sind, finden sie ausserhalb der Fachwelt kaum Beachtung», sagt Gian-Kasper Plattner, Verantwortlicher der Plattform.

Laborfenster werden oft zu Tafeln für Notizen. Transparenz in der Wissenschaft heisst allerdings noch lange nicht, dass Laien mit den Ergebnissen etwas anfangen können.
Foto: BM Photos/SNF

Mit einem Datensatz aus Envidat konnte Informatiker Oleg Lavrovsky, der sich in der Open-Data-Szene engagiert, eine Karte mit den Lawinenopfern der vergangenen 25 Jahre erstellen. «Ich habe keine direkte Beziehung zu den Umweltwissenschaften», erklärt er. «Dieses Projekt habe ich für mich selber an einem Wochenende gemacht.» Die Visualisierung wurde im Spezialforum Opendata.ch veröffentlicht, scheint jedoch weder bei den Medien noch in den Skiorten oder bei Bergführern auf grosses Interesse zu stossen.

Zwei weitere Beispiele zeugen ebenfalls vom bescheidenen Echo, das die reichen Daten von Envidat auslösen: Eine nationale Karte zum Potenzial der Biomasse-Ressourcen – bereits verfügbar auf dem Geoportal des Bundes – wurde auf dem Geoportal des Kantons Aargau übernommen, und ein Bauminventar ist in einem Verzeichnis des Wildnisparks Zürich als Referenz angegeben.

Natürlich ist es möglich, dass weitere Daten des WSL an anderen Orten übernommen wurden. «Es gehört nicht zu unseren Prioritäten, genau zu verfolgen, wie unsere Plattform genutzt wird», betont der Geograf Gian-Kasper Plattner. «Wenn wir in einem Projekt nicht korrekt als Quelle zitiert werden, ist das schwierig auszumachen.» Dass diese Daten bei der Allgemeinheit wenig Anklang finden, beunruhigt ihn nicht: «Meines Erachtens besteht das Ziel von Envidat vor allem darin, dass Fachleute profitieren, die in Forschung und Verwaltung arbeiten, auch wenn sie aus anderen Disziplinen stammen.»

Enzyklopädie der Proteine

Ein anderes Beispiel, dieses Mal aus dem Bereich der Biowissenschaften: Über 22 000 Patente verweisen auf Uniprot, eine Enzyklopädie mit 180 Millionen Proteinen, die vom Schweizerischen Institut für Bioinformatik (SIB) und zwei grossen Partnerorganisationen in England und den USA verwaltet wird. «Das Ziel von Uniprot besteht nicht nur darin, die Daten zu hosten», erklärt Alan Bridge vom SIB. «Unser Team führt aufwändige Arbeiten durch: Mithilfe von Algorithmen kuratieren und annotieren wir die Daten so, dass die Informationen besser verfügbar und nutzbar sind.»

Von der Vision einer Open Science, bei der die von den Laboratorien veröffentlichten Daten direkt von anderen wiederverwendet werden, ist die Enzyklopädie noch weit entfernt. Und das zur Verfügung gestellte Wissen ist nicht in erster Linie mehrheitstauglich, die Nutzerinnen und Nutzer von Uniprot sind Fachleute aus der Biotechnologie, die bei öffentlichen Forschungseinrichtungen, Unternehmen oder Start-ups arbeiten.

Sorgen am anderen Ende der Kette die Medien dafür, dass die Bevölkerung mit den Daten aus der Wissenschaft etwas anfangen kann? Nicht wirklich, abgesehen von den zahlreichen Grafiken, die zum Coronavirus verbreitet werden. 2019 thematisierte ein Artikel auf srf.ch in Form eines Fragebogens die Auswirkungen des Klimawandels auf Orte in der Schweiz. Das Redaktionsteam stützte sich dafür auf die Szenarien, die das National Centre for Climate Services publiziert hatte, ein vom Bund koordiniertes Netzwerk mit Beteiligung der ETH Zürich, der WSL und der Universität Bern. «Wir haben die Daten konsolidiert, legten den Fokus aber auf die Präsentation», erklärt Julian Schmidli, Datenjournalist bei SRF. «Unsere Aufgabe besteht darin, ausgehend von diesen Daten eine Geschichte zu erzählen und so ein gut verdauliches Leseerlebnis zu ermöglichen.»

«Die Medien arbeiten sehr selten mit wissenschaftlichen Rohdaten», bestätigt Mathias Born, Datenjournalist bei Tamedia: «Im Allgemeinen kommen Forschende erst zu uns, wenn sie ihre Ergebnisse bereits analysiert und visualisiert haben. Wir müssen sie dann nicht nochmals neu aufbereiten. Hingegen werten wir manchmal Daten aus, die vom Bund veröffentlicht werden, zum Beispiel von Meteoschweiz.»

Für Julian Schmidli liegt das Problem nicht in der Komplexität der Forschungsdaten, denn sein Team verfügt über die zur Analyse erforderlichen Kenntnisse, sondern eher in der verfügbaren Zeit und der Inspiration: «Es gibt zweifellos zahlreiche interessante Quellen, ich denke aber, dass wir noch nicht genügend aktiv danach suchen.» Die beiden Journalisten erzählen, dass sie manchmal mit Forschenden bei Fragen zusammenarbeiten, die von der Redaktion aufgeworfen werden – zum Beispiel bei der #MediaToo-Serie zur Dokumentation von sexuellen Belästigungen an Journalistinnen. Es handelt sich wieder um eine ergiebige Zusammenarbeit zwischen Forschenden und Interessierten ausserhalb der akademischen Welt, die aber auch unabhängig von den Open Research Data möglich wäre.

«Populistische Utopie»

Die Beispiele zeigen, dass die Daten aus Open Science derzeit in der breiten Bevölkerung kaum Abnehmende finden. Die Vision einer Wissenschaft für alle scheint nach wie vor ein Wunschtraum. «Institutionen wie die Europäische Union betonen gerne die Idee einer offenen, volksnahen und partizipativen Wissenschaft», meint Luc Henry, ehemaliger Berater für Open Science an der EPFL. «Doch in diesem Kontext kann man Open Research Data als eine populistische Utopie sehen, die in erster Linie dazu dient, Budgets durchzubringen. Forschungsdaten sind noch immer hochspezialisiert, und die Allgemeinheit findet normalerweise keinen Zugang zu diesem Wissen.»

Die Gefahr bestehe darin, dass sich das Argument der Demokratisierung für das eigentliche Hauptinteresse von Open Data letzlich als Bumerang erweise: «Es besteht darin, die wissenschaftliche Praxis zu verbessern, indem Transparenz, Reproduzierbarkeit und Ergebniskontrolle durch die Forschungsgemeinde gefördert wird. Zahlreiche Forschende zögern jedoch, ihre Daten zu teilen, weil sie befürchten, kritisiert oder einer Idee beraubt zu werden. Diesen Widerstand wiederum würden sie dann genau mit dem – nicht unbedingt falschen – Argument rechtfertigen, dass die Bevölkerung mit diesen Daten ohnehin nichts anzufangen wisse.»

Daniel Saraga ist unabhängiger Wissenschaftsredaktor und lebt in Basel.

Forschende im Ausnahmezustand

Zwei Monate lang stand das Leben still. Auch die Arbeit von Forschenden war auf unterschiedlichste Weise vom Lockdown im Frühjahr betroffen. Die einen konnten ihn als Chance nutzen, die anderen mussten einschneidende Entscheidungen treffen. Fünf Geschichten aus einer extremen Zeit.

Foto: Fabian Hugo

1 – Verhaltenspsychologin Rebekka Weidmann

«Am meisten zu schaffen machte mir, dass ich mich so machtlos fühlte»

2 – Infektiologe Niccolò Buetti

«Helfen ist doch selbstverständlich»

Foto: Sébastien Agnetti

Foto: Ornella Cacace

3 – Schneephysikerin Amy Macfarlane

«Nur die Zahnpasta wäre uns irgendwann fast ausgegangen»

1 – Rebekka Weidmann (32),
Psychologin, Michigan State University
Im Lockdown: Mit gepackten Koffern bei den Schwiegereltern gelandet
«Wir hatten gerade unsere Wohnung gekündigt und die Jobs auch, als der Bundesrat den Lockdown bekannt gab. Das kam zwar nicht ganz unerwartet, hat mich dann aber, als die USA die Grenzen schlossen, doch erst einmal ziemlich getroffen. Hatten wir gerade unser Leben in der Schweiz pausiert, ohne das neue antreten zu können? Eigentlich hätte am 1. Juni mein zweijähriges PostDoc Mobility Fellowship an der Michigan State University in den USA begonnen. Dort möchte ich meine Projekte weiterführen. Ich forsche dazu, wie sich Persönlichkeit, Gesundheit und persönliches Wohlbefinden gegenseitig beeinflussen, vor allem auch in engen Beziehungen. Am meisten zu schaffen machte mir in diesen Monaten, dass ich mich so machtlos fühlte. Ich konnte keine Botschaften oder Grenzen öffnen, nur warten. Einmal überlegte ich sogar, ob ich Präsident Trump einen Tweet schicken sollte. Aber gebracht hätte das ja nicht wirklich etwas. Natürlich hätte ich auch im Homeoffice anfangen können, doch das ist nicht die Idee eines Forschungsaufenthalts im Ausland. Zum Glück reagierten alle Beteiligten grossartig. Ich konnte länger an der Universität Basel arbeiten als geplant, mein Mann konnte seinen Arbeitsvertrag ebenfalls zweimal verlängern, und wir wohnen mit unserem kleinen Sohn im Moment bei den Schwiegereltern in zwei Zimmern. Das ist zwar recht eng, aber Mitte September kamen endlich gute Nachrichten: Die Botschaft hat uns zugesichert, dass wir im November 2020 in die USA ausreisen können.» *Alexandra Bröhm*

2 – Niccolò Buetti (37),
Infektiologe, Inserm (Paris)
Im Lockdown: Unterbrach seine Forschung, um im Spital Locarno zu helfen
«Ich las ständig die Nachrichten zu Covid-19 und verfolgte, wie die Situation in der Schweiz immer kritischer wurde. Als Tessiner las ich zudem die Zeitungen aus Italien, und dort war es noch schlimmer. Ich fand es moralisch kaum noch vertretbar, meine Forschungsarbeit mit Datenbanken in Paris einfach fortzusetzen. Eines Abends kontaktierte mich ein ehemaliger Arztkollege und sagte mir, dass es jetzt an der Zeit sei, das Labor zu verlassen und ins Feld zu gehen. Das war ein entscheidender Moment für mich. Ich ging also nach Locarno. Dort wohnen meine Eltern, und im örtlichen Spital wurden die an Covid-19 erkrankten Tessinerinnen und Tessiner betreut. Ich kannte den Betrieb, denn ich hatte dort bereits am Ende meiner Ausbildung gearbeitet. In normalen Zeiten wurden in der Intensivstation vielleicht fünf intubierte Patienten behandelt. Jetzt waren es 70! Das macht natürlich betroffen. Aber als Arzt bin ich es gewohnt, unbeirrt zu tun, was zu tun ist. Also übernahm ich von März bis Mai die Aufsicht über die Abteilungen Infektionskrankheiten und Spitalhygiene. Weil es nur eine weitere Infektiologin im Spital gab, wurde mein Wissen sehr geschätzt. Ich bin froh, dass ich meine Forschung unterbrochen habe und etwas für die Tessiner Bevölkerung tun konnte. In einer solchen Situation ist es doch selbstverständlich, zu helfen, wenn man die Möglichkeit dazu hat.» *Martine Brocard*

3 – Amy Macfarlane (26),
Schneephysikerin, SLF (Davos)
Im Lockdown: Auf einem Eisbrecher in der Arktis festgesetzt
«Und dann dämmerte uns, dass wir hier, mitten im Polareis, festsitzen. Das Team, das uns ablösen sollte, würde nicht kommen, konnte nicht kommen, weil wegen der Pandemie kein Schiff fuhr, kein Flugzeug flog. Als ich Ende Januar zu meinem grossen Abenteuer aufgebrochen war, einem Forschungsaufenthalt auf dem Eisbrecher «Polarstern», war das Virus bereits ein Thema, aber irgendwie doch noch weit weg. Anfang März traf ich schliesslich auf der «Polarstern» ein, und auf dem Weg bekamen wir immer beunruhigendere Nachrichten. Aber es war so atemberaubend schön dort, als die Sonne das erste Mal nach der langen Polarnacht wieder aufging, dass ich mich zuerst auf meine Forschungen vor Ort konzentrierte. Dann brach jedoch auch noch die grosse Eisscholle, auf der unser Helikopter hätte landen sollen, und die Ablösung rückte in weite Ferne. Wir waren 40 bis 50 Forscherinnen und Forscher und etwa 40 Leute von der Crew. Eigentlich war die Stimmung sehr gut. Aber manche traf es dann schon hart, dass wir festsassen, vor allem all jene, die Kinder zu Hause hatten. Für mich war es nicht so schlimm. Ich liebte meine Arbeit dort, bin jeden Tag aufs Eis, um Schneeproben zu nehmen. Ich untersuche die Mikrostruktur und die chemischen Eigenschaften der Schneedecke auf dem Meereis. Um unsere Versorgung machte ich mir keine Sorgen, nur die Zahnpasta wäre uns fast ausgegangen. Mir hat es so gut gefallen, dass ich mich im Juni, als die Ablösung wieder möglich war, dazu entschied, noch zwei Monate anzuhängen.» *Alexandra Bröhm*

4 – Kristina Schoonjans (52),
Professorin für Molekularbiologie, EPFL
Im Lockdown: Musste die Hälfte der Labormäuse töten lassen
«Mitte März musste die Versuchstierhaltung der EPFL in einer sehr unsicheren Situation sehr schnell reagieren. Grenzschliessungen waren in aller Munde, und wir erwarteten einerseits eine Futterlieferung aus dem Ausland, andererseits waren verschiedene Mitarbeitende Grenzgänger. Es war klar, dass ein Lockdown die Tierversuche verzögern würde, aber die Protokolle schreiben ein ganz bestimmtes Alter der Mäuse vor. Wir mussten also zusammen mit unseren Kollegen vom Centre de phénogénomique die schwierige Entscheidung fällen, Tiere zu euthanasieren.

In meinem Labor mussten wir die Hälfte der Mäuse opfern. Die ersten beiden Wochen waren sehr schwierig. Ich musste entscheiden, welche Projekte prioritär waren und welche gestoppt werden sollten. Dazu gehörte es, die betroffenen Mäuse töten zu lassen. Ich habe dies als traumatisch erlebt. Meine Forschen-

Foto: Anoush Abrar

4 – Molekularbiologin Kristina Schoonjans

«Meine Forschenden waren am Boden zerstört»

den waren am Boden zerstört. Es war eine finanzielle Herausforderung, vor allem aber eine ethische wegen der Mäuse und beruflich katastrophal für mein Team. Mehrere Forschende konnten ihre Projekte nicht abschliessen, obwohl sie talentiert und Nachwuchshoffnungen sind. Mein Ziel ist es nun, die gestoppten Forschungsarbeiten wiederaufzunehmen, einige müssen aber bei null beginnen. Die Aufzucht von Nagern für ein Projekt kann bis zu einem Jahr dauern. Ich hoffe, dass die Institutionen realisieren, dass einige Laboratorien stärker betroffen waren als andere und dass den Forschenden längere Fristen eingeräumt werden. Dafür werde ich kämpfen.» *Martine Brocard*

5 – Datenwissenschaftler Stuart Grange

«Die Stickstoffdioxid-Werte sind um rund 20 Prozent zurückgegangen»

Foto: Désirée Good

5 – Stuart Grange (32),
Datenwissenschaftler, Empa (Dübendorf)
Im Lockdown: Forschungsarbeiten zur Luftqualität während des Stillstandes

«Ich bin weit weg von zu Hause, schon seit mehr als fünf Jahren. Das hat mir nie zu schaffen gemacht, doch mit der Pandemie hat sich das verändert. Wenn es sein muss, steige ich schnell in den Flieger, und der bringt mich in nützlicher Frist nach Hause – dieses Gefühl ist weg. Jetzt fühle ich mich irgendwie von allem abgeschnitten, was zu Hause in Neuseeland passiert. Allerdings war ich während des Lockdowns unglaublich beschäftigt, das hat mich abgelenkt. Ich bin Datenwissenschaftler bei der Empa und habe ein zusätzliches Forschungsprojekt übernommen. Ab Ende März habe ich untersucht, welche Auswirkungen der gesellschaftliche Stillstand in der Schweiz auf die Luftqualität hatte. Dass der Strassenverkehr so stark reduziert war, blieb zumindest in den städtischen Regionen tatsächlich nicht ohne Wirkung. Die Stickstoffdioxidwerte sind um rund 20 Prozent zurückgegangen. Überrascht waren wir allerdings, dass die Ozonwerte gleichzeitig um 20 Prozent gestiegen sind. Wir wissen zwar, dass sich die beiden Werte gegenseitig beeinflussen, aber dass das Ozon trotz viel weniger Verkehr recht stark gestiegen ist, hatten wir nicht erwartet. Das Wetter spielte jedoch auch eine Rolle: Wir hatten ungewöhnlich sonnige Wochen im April, was die Ozonwerte vermutlich zusätzlich beeinflusst hat. Wir haben einen kleinen Vorgeschmack davon bekommen, wie die Situation in Europa in 20 Jahren aussehen könnte. Wir werden unsere Arbeit schon bald in einem Journal publizieren, aber ich finde es wichtig, dass wir uns genügend Zeit nehmen. Zu viele Studien sind während der letzten Monate überhastet erschienen.» *Alexandra Bröhm*

Lucy bringt ein Kind zur Welt

Millionen Jahre alte vormenschliche Fossilien geben Hinweise darauf, weshalb die menschliche Geburt dermassen strapaziös ist. Die dafür entwickelten Forschungsmethoden könnten den Weg in die moderne Medizin finden.

Text Stéphane Praz

Ein paar Gramm Gehirn eines Fötus sind für Mutter Lucy entscheidend: Wiegt es 110 Gramm, sollte sie problemlos gebären. Sind es 145 Gramm, müsste sich das Baby richtig drehen. Bei 180 Gramm wäre der Kopf des Fötus definitiv zu gross. Die Folge wäre der Tod von Mutter und Kind – jedenfalls ohne medizinische Hilfe. Lucy lebte vor drei Millionen Jahren im heutigen Äthiopien. Sie ist eine Berühmtheit unter den Fossilien und zählt zu den ältesten menschlichen Vorfahren, den Australopithecinen.

Diese Vormenschen gingen zwar aufrecht, besassen aber noch keine grösseren Gehirne als Schimpansen. «Was sie bereits kannten, sind häufige Geburtsschwierigkeiten», sagt Evolutionsmediziner Martin Häusler von der Universität Zürich. Mit einer neuen Studie bringt er etwas mehr Licht in ein Mysterium, das auch die Menschen heute beschäftigt: Weshalb haben wir, im Vergleich zu anderen Primaten, die längste Schwangerschaft, die komplizierteste Geburt, die unreifsten Neugeborenen?

Ein Teil dieses Rätsels wird traditionell mit einem evolutionären Konflikt erklärt, dem Geburtsdilemma. Der Anthropologe Sherwood Washburn hat 1960 verschiedene Theorielinien zu dieser Hypothese vereint: Als unsere Vorfahren aufrecht zu gehen begannen, wurden ihre Becken über die Generationen enger, weil dies für die zweibeinige Fortbewegung effizienter ist. Dabei entstand jedoch ein Missverhältnis zu den immer grösser werdenden Gehirnen der Föten, das Gebären wurde zusehends schwieriger. Es gibt zwar eine Lösung: Unsere Babys kommen zur Welt, bevor der Kopf endgültig zu gross ist, und sind deshalb neurologisch unterentwickelt. Dennoch bleibt die menschliche Niederkunft äusserst mühevoll.

Bei Lucy eine Geburt simulieren

Die Hypothese ist umstritten. So begründet etwa die Anthropologin Holly Dunsworth die Geburt noch sehr unreifer Kinder anders: Ausschlaggebend sei nicht die Schwierigkeit, das Baby durch den schmalen Geburtskanal zu pressen, sondern der Aufwand, den Fötus über 39 Schwangerschaftswochen hinaus in der Fruchtblase zu ernähren. Das könne die Mutter aufgrund ihres Energiehaushalts schlicht nicht mehr leisten.

Eine weitere Richtung schlägt der Anthropologe und Ernährungsforscher Jonathan Wells ein. Er argumentiert, dass vor allem ökologische Faktoren sowohl die Beckenmasse wie auch die Hirngrösse der Nachkommen bestimmen. Einschneidend sei demnach der Wechsel zur Landwirtschaft vor 11 000 Jahren: Die kohlenhydratreiche Ernährung habe zu einem erhöhten Geburtsgewicht und gleichzeitig zu einer kürzeren Statur der Mutter geführt – und somit zu einem kleineren Becken.

«Die theoretische Debatte hat eine Schwierigkeit», sagt Barbara Fischer, Evolutionsbiologin an der Universität Wien. «Wie sich die Geburt über die Jahrmillionen entwickelt hat, lässt sich kaum empirisch untersuchen.» Nur wenige Fossilien unserer weiter entfernten Vorfahren sind dazu gut genug erhalten. Eines davon ist Lucy. Ihr Teilskelett wurde 1974 gefunden. «Aber selbst da besteht viel Interpretationsspielraum, wenn man die Details rekonstruiert», sagt auch Martin Häusler. «Und in der Vergangenheit orientierten sich Forschende zum Teil eher an ihrer Vorstellung als am eigentlichen Ausgangsmaterial.»

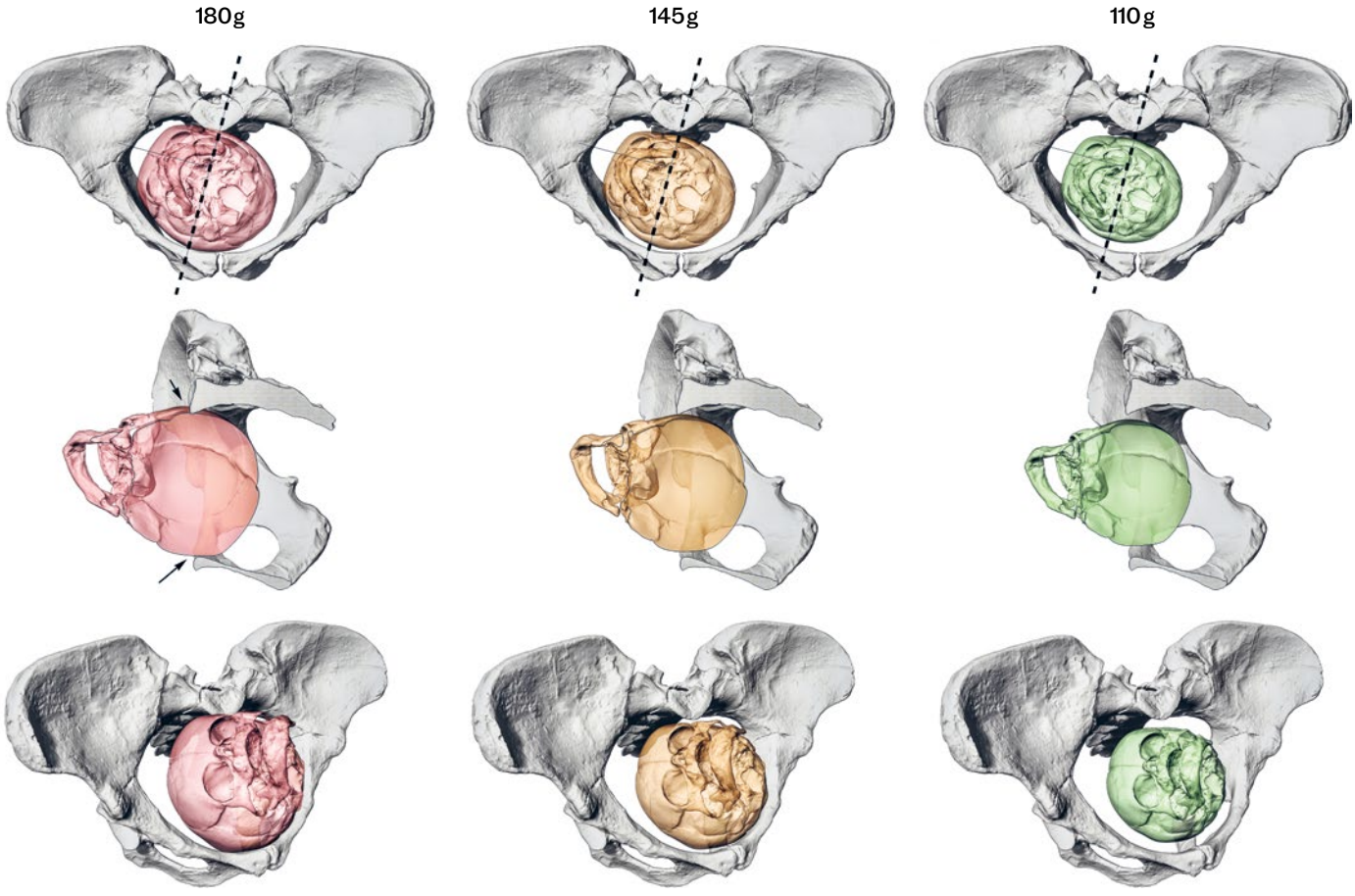
«Forschende orientierten sich zum Teil eher an ihrer Vorstellung als am Ausgangsmaterial.»

Martin Häusler

Neue Methoden eröffnen nun neue Möglichkeiten: Häusler ist eigens nach Äthiopien und Südafrika gereist, um vor Ort Lucy und zwei weitere Funde von Australopithecinen nochmals zu vermessen. Mittels hochauflösender Oberflächenscans und Computertomografie erfasste er so alle Fragmente in bisher unerreichter Detailtreue als virtuelle 3D-Modelle. Auf dieser Basis haben er und sein Team anschliessend die Geburtskanäle rekonstruiert. «Der grosse Vorteil dieses Verfahrens ist, dass wir in kurzer Zeit den ganzen Spielraum ausloten konnten, mit dem sich die Fragmente zusammensetzen lassen», sagt Häusler. Zudem sei – anders als in früheren Arbeiten auf dem Gebiet – jeder Schritt für andere genau nachvollziehbar.

Häusler geht noch weiter: Er simuliert den Weg des Babys durch den Geburtskanal. Dazu setzt er die Finite-Elemente-Methode ein, mit der man sonst etwa in der Biomechanik berechnet, wie sich künstliche Gelenke unter Spannung verhalten. Häuslers Team erlaubt sie, verschiedene Szenarien durchzuspielen, mit unterschiedlichen Annahmen zu Rotationsbewegungen während der Geburt und zur Hirnmasse des Babys. Letztere lag bei den Australopithecinen im Durchschnitt – je nach angewandtem Modell – zwischen 110 und 180 Gramm. Individuell dürften jedoch in dieser Bandbreite alle Kopfgrössen vorgekommen

Grafik: zVg



Simulation der Geburt bei Vormenschen (Australopithecinen) vor drei Millionen Jahren. Dazu wurde der Beckenknochen des Fossils Lucy rekonstruiert. Wird ein kleines Gehirn vorausgesetzt (grün), kommt der Kopf problemlos durch die engste Stelle des Beckens (gestrichelte Linien). Bei einem grossen Gehirn (rot) würde der Kopf beim Einlass blockiert (Pfeile).

sein. Und innerhalb dieser Bandbreite beobachteten die Forschenden sowohl einfache wie komplizierte Geburtsverläufe. Zwar hängt die Verteilung selbstverständlich vom angenommenen durchschnittlichen Gehirngewicht ab, doch in jedem Fall sind schwierige Geburten bei den Australopithecinen häufiger als bei Primaten, die nicht zur Stammeslinie der Menschen gehören.

Schwierige Geburten besser voraussagen

Für Barbara Fischer ist dies ein überraschender Befund: «Bisher ging man davon aus, dass diese Problematik vor rund eineinhalb Millionen Jahren entstand, als die Gehirne unserer Vorfahren an Grösse zunahmen», sagt sie. Häuslers Studie legt nun nahe, dass schon der aufrechte Gang allein zu vermehrten Komplikationen geführt hat. Und bestärkt so eher die Hypothese des Geburtsdilemmas als andere Ansätze. «Unsere Erkenntnis könnte zudem darauf hinweisen, dass sich das soziale Verhalten des Menschen entwickelt hat, bevor sein Gehirn zunahm», so Häusler. «Denn eine schwierige Geburt erfordert Beistand von anderen.» Das aber kennt man sonst nirgends im Tierreich.

Natürlich ist auch mit Häuslers Forschung nicht alles geklärt. Fischer verweist etwa auf die geringe Zahl verfügbarer Fossilien, die ein Problem bleibt: «Jeder neue Fund kann das bisherige Wissen wieder in Frage stellen», sagt sie. «Doch wir müssen stets mit dem arbeiten, was wir haben.» Aber Fischer sieht einen potenziellen konkreten Nutzen in Martin Häuslers methodischen Fortschritten. Und zwar für die heutige Geburtshilfe. Sie selbst hat in ihrer Forschung weibliche Beckenformen und -grössen mit der Kopfgrösse verglichen. Dabei beobachtete sie bei Frauen mit grossem Kopf einen veränderten Geburtskanal, der für entsprechende Neugeborene angepasst ist. Auch andere Studien stellten eine beachtliche Varianz in der Form von Geburtskanälen fest. «So wie nun im Nachhinein bei Jahrmillionen alten Fossilien, könnte man möglicherweise in Zukunft besonders schwierige Geburtsverläufe individuell besser vorhersagen», so Fischer.

Tatsächlich entwickelt Martin Häusler seine Methoden in diese Richtung weiter. «Der nächste Schritt wird sein, nebst den Knochen auch die Weichteile in die Berechnungen einzubeziehen», sagt er. «Hierzu arbeiten wir nun mit Gynäkologinnen und Gynäkologen zusammen.» Lucys quasi vorgeburtliche Abklärung könnte also in Zukunft schwangeren Frauen helfen. Ob Lucy selbst jemals geboren hat – und falls ja, wie –, bleibt weiterhin unbekannt.

Stéphane Praz ist freier Wissenschaftsjournalist in Zürich.

Vom Underdog zum Rockstar der Astronomie

Er träumte davon, als Rockgitarrist auf der Bühne zu stehen. Doch für Aufruhr sorgte der einst schlechte Schüler, weil er ein Standardmodell der Kosmologie revolutionierte: Oliver Müller, Astronom und Vermittler komplexer Materie.

Text Katharina Rilling Foto Christian Grund

«Wie konnte das nur passieren?» Manchmal fragt er sich das, wenn er kopfschüttelnd auf der Couch sitzt, den Laptop auf dem Schoss, die Sterne im Kopf. «Wie nur?» Als Oliver Müller einst von Ruhm träumte, sah er sich auf weiten Bühnen spielen, als Rockstar Gitarren zerschmettern. Eine grosse Passion war auch das Malen. Heute arbeitet Müller oft daheim. Im Pyjama, weil er sich direkt aus dem Bett in die Materie stürzt. Weil da keine Zeit und kein Raum ist, um sich erst noch umzuziehen. Vielleicht auch, weil es einfach so gut passt, im Pyjama Aufnahmen vom Nachthimmel zu studieren. Oliver Müller ist Astronom. Der Ruhm kam trotzdem.

Er schreibt nämlich Dinge wie «Dunkle Materie gibt's vielleicht nicht», widerlegt manches Lebenswerk und greift nichts weniger an als das Standardmodell der Kosmologie und damit die Theorien Albert Einsteins. Mit seiner Forschung galt Müller lange als Underdog, wurde in eine Schublade mit Verschwörungstheoretikern gesteckt. Bis zur Würdigung seiner Dissertation. Darin konnte er zeigen, dass Zwerggalaxien nicht immer chaotisch um die Hauptachse kreisen – wie es das Modell voraussagt und Supercomputer errechnen –, sondern eben anders als erwartet: geordnet, wie auf einem Kinderkarussell. Zwar hatten Forschende schon vorher beobachtet, dass sich die Zwerggalaxie um die Milchstrasse nicht an die Annahme hält. Der junge Astronom konnte nun aber beweisen, dass dies mehr als eine Kuriosität unseres galaktischen Systems ist.

Durchgefallen in Mathe

Wenn man ihn nach seinem Preis fragt, lächelt Oliver Müller und fragt leise: «Welchen?» Tatsächlich erhielt er eine Reihe Auszeichnungen, darunter den Prix Schläfli in Astronomie von der Akademie der Naturwissenschaften Schweiz oder den Klartext-Preis für Wissenschaftskommunikation (siehe Infobox rechts). «Die Wertschätzung ist das Schönste daran. Die persönliche Übergabe», sagt er. Manchmal

werde es ihm aber auch zu viel. Sogar aufs Cover von Science hat er es geschafft. Dann kommt er wieder ins Grübeln: «Warum ausgerechnet meine Arbeit?»

Kein Wunder: Oliver Müller war ein verkannter Schüler gewesen – nicht etwa bloss schwach in Fächern wie Sport oder Werken, wie Mathe-Genies gern kokettieren. Sondern aus seiner Perspektive «wirklich schlecht». «Ich hatte Mühe, ins Progymnasium zu kommen. Danach hatte ich Probleme, es ins Gymi zu schaffen. Und dann die Matura zu bestehen.» Der Astronom erinnert sich ungern an die Schulzeit: «Ich hatte Angst vor den Lehrern. Einige sagten: Du bist dumm. Es hiess etwa: Oliver, du hast eine gute Prüfung geschrieben: Du hast einen Zweier geschafft.»

Doch Müller schlängelte sich durch, wollte nun selbst Lehrer werden. Weil er gerne Dinge erklärte, weil er es besser machen wollte und vielleicht auch, weil ihm nichts anderes einfiel und ihm die Berufsberatung dazu riet. Mathe und Geschichte sollten seine Fächer sein. Geschichte fürs Herz, Mathe fürs Jobprofil. «Zwei Welten prallten aufeinander. In Geschichte hat man vor allem diskutiert. In Mathematik hiess es: Bam, Bam, Bam! Da ist die Tafel, da sind die Formeln! Mich sprach nur diese exakte Denkweise an.» Trotzdem: Gleich im ersten Jahr fiel er ausgerechnet in Mathe durch. «Der Professor sagte zu mir: Sie könnten es. Ich lasse sie durchrasseln, dann lernen Sie es nochmal richtig.» Heute sei er dem Professor dankbar. «Es wäre sonst wohl ewig so weitergegangen.»

Leute hässig gemacht

Der einfachste Weg, die unliebsame Geschichte loszuwerden, ohne Zeit zu verlieren, war, Physik zu wählen. Dort belegte Müller ein Praktikum in Astronomie. «Die Theorie interessierte mich damals kaum. Aber die Nächte: Wow!» Als Stadtkind offenbarte sich Oliver Müller zum ersten Mal die Milchstrasse. «Das war Berufung.» Die Begeisterung blieb. «Sie macht mich produktiv und kreativ. Man muss kein Genie sein.» Allerdings gebe es viele sehr gute Arbeiten, die nicht wahrgenommen würden. «Formeln in Worte zu übersetzen ist schwierig. Aber was ist der Nutzen der Wissenschaft, wenn sie nicht verständlich weitergereicht werden kann?» Er habe seine Schwächen in Stärken verwandelt: In seinem populärwissenschaftlichen Blog zu astronomischen Themen übt er das Schreiben. In der Kampfkunst das Durchboxen. Als Musiker das Hinstehen. Bei all dem: mutig sein, sich exponieren. «Heute bin ich ein extrovertierter Introvertierter.» Er lacht.

Müller wird aber auch schnell wieder nachdenklich: «Ich habe keine Angst vor den Grossen. Sie haben Erfahrung, aber niemand hat die Weisheit mit Löffeln gefressen. Sobald ich Gegenwind erfahre, motiviert mich das. Wenn man Emotionen auslöst, ist man auf dem richtigen Weg, nicht?» Man habe ihm in Fachkreisen davon abgeraten, seine Karriere auf das galaktische Problem der Zwerggalaxien zu stützen. Man habe seinetwegen Seminare abgesagt, den Kontakt verweigert. «Es gibt Leute, die hässig auf mich sind, weil ich ihre Arbeit widerlegt habe.» Verstehen kann er das nicht: So funktioniere doch Wissenschaft! Manchmal, sagt er, müsse die alte Generation erst abtreten, bevor neue Ideen breit akzeptiert würden. «Ich will den nächsten Schritt anstossen.»

Mit blossem Auge statt mit Software

Zu erforschen bleibt für folgende Generationen genug: Das Beobachten der Zwerge, wie Müller die kleinen Galaxien liebevoll nennt, steckt noch in den Kinderschuhen. Die Winzlinge zu finden ist schwierig, weil sie so schwach leuchten und durch die Erdatmosphäre hindurch schwer zu beobachten sind.

Oft ist der Astronom auf riesige, bis zu zehn Meter grosse Teleskope angewiesen. Da jede Minute am Gerät wertvoll ist, rund 100 Dollar kostet, legen die Forschenden nicht selbst Hand an. Die Einstellung des Teleskops überlässt Müller den Spezialisten. Nach einer Nacht schicken diese ihm dann das geheimnisvolle Paket an Daten zu, und die monate- bis jahrelange Auswertung am Computer beginnt. In seinem Forschungsteam wird überwiegend mit dem Auge gearbeitet, was heute als weniger wissenschaftlich angesehen wird, wie der Astronom erklärt. «Natürlich ist die Software schneller. Aber ich bin besser.» Er habe den Vergleich gemacht: Das derzeit beste Programm hatte 5000 potenzielle Zwerggalaxien aufgespürt. Aber nur eine einzige Identifikation sei richtig gewesen. «Mit blossem Auge fand ich drei. Selbst unauffällige Galaxien können wir im verrauschten Abbild des Nachthimmels besser entdecken als jede Software.»

Elan ist ansteckend. Der Wissenschaftler, ganz Lehrer, ganz Rockstar, nutzt nun seine neue Bühne: «Astronomie ist etwas vom Schönsten, um andere für naturwissenschaftliches Denken zu gewinnen. Die Sterne und das Universum, das fasziniert die Menschen auf der ganzen Welt. Und ich habe am eigenen Leib erfahren: Erst, wenn die Begeisterung geweckt ist, macht es Klick.»

Katharina Rilling ist freie Journalistin in Zürich.

Preisgekrönte Jagd nach Winzlingen

Oliver Müller kam 1989 in Basel zur Welt. Beim Physikstudium entdeckte er seine Begeisterung für Sterne und doktorierte mit einer **Arbeit über Zwerggalaxien.** Dafür hat er von der Uni Basel den **Amerbach-Preis** für die beste Dissertation erhalten sowie auch den **Edith-Alice-Müller-Preis** von der Astronomischen Gesellschaft Schweiz und den **Prix Schläfli in Astronomie** von der Akademie der Naturwissenschaften Schweiz.

Zurzeit forscht der passionierte Gitarrist und Schwertkämpfer an der Universität in Strassburg zu den kleinsten Galaxien im Universum. Doch der Überflieger im Sterngucken ist auch bodenständig: Als **Autor des Blogs «Prosa der Astronomie»** übersetzt er Formeln in Worte und macht damit Wissenschaft für alle zugänglich. Dafür wurde er mit dem **Deutschen Klartext-Preis** für Wissenschaftskommunikation ausgezeichnet.

Wenn zwei Ansätze zu Streit führen, freuen sich Dritte

Gleichzeitig qualitativ und quantitativ zu forschen – Mixed Methods – ist in den Sozialwissenschaften beliebt. Wie sie scheinbar Unvereinbares versöhnen und damit bei Fördergesuchen gefallen.

Text Claudia Hoffmann

In den Sozialwissenschaften herrscht seit Jahrzehnten ein Zwist, der auch heute anhält. Es geht dabei um die Frage, welche Forschungsmethoden besser sind: qualitative oder quantitative. Vereinfacht gesagt fragen qualitativ Forschende nach dem Warum und wollen menschliches Verhalten und soziale Zusammenhänge im Detail verstehen. Beim Thema Kinderwunsch interessiert sie zum Beispiel, weshalb sich jemand ein Kind wünscht. Dagegen setzen Anhänger von quantitativen Mitteln auf messbare Grössen, um herauszufinden, wie weit ein Phänomen verbreitet ist. Sie interessiert beispielsweise, wie viel Prozent der Bevölkerung sich Kinder wünschen.

Beide Ansätze haben Stärken und Schwächen. So werfen Kritikerinnen der quantitativen Forschung vor, dass deren standardisierte Erhebungsmethoden zu unflexibel seien und nicht auf individuelle Unterschiede und Erklärungsmuster eingingen. Umgekehrt wird der qualitative Ansatz häufig als wenig repräsentativ, zu subjektiv oder gar unwissenschaftlich kritisiert.

Mischung erhöht Gesuchschance

Ein Versuch, genau diesen Graben zu überbrücken, ist die Kombination von qualitativem und quantitativem Vorgehen im selben Forschungsprojekt. «Mixed Methods werden seit einigen Jahren immer häufiger angewendet», sagt Manfred Max Bergman, Professor für Sozialforschung und Methodologie an der Universität Basel. Das hat unter anderem mit der Verteilung von Geldern zu tun. «Aus forschungspolitischer Sicht soll der Methodenmix die beiden Lager miteinander versöhnen», erklärt Bergman, der auch Mitglied des Forschungsrats des Schweizerischen Nationalfonds ist. Oft schätzten es Gutachter bei Projektanträgen, wenn qualitative Ansätze mit quantitativen ergänzt werden und umgekehrt. Diese Erfahrung hat auch Stefan Huber gemacht, Leiter des Instituts für Empirische Religionsforschung an der Universität Bern. «Gesuche, die beide Methoden integrieren, haben bessere Chancen, bewilligt zu werden», glaubt er.

Doch nicht nur finanzielle, auch inhaltliche Gründe erklären die Beliebtheit von Mixed Methods: «Diese können aussagekräftigere Forschungsergebnisse liefern und die Komplexität von Systemen besser abbilden», sagt Bergman, der zum Thema diverse Artikel und Bücher publiziert hat. So können Erkenntnisse aus einzelnen Beobachtungen oder Interviews dazu dienen, eine Hypothese zu entwickeln, die dann mittels einer statistischen Erhebung überprüft werden kann. Umgekehrt lassen sich quantitative Forschungsergebnisse vertiefen, etwa indem man aus einer grossen Längsschnittstudie einzelne Probanden herauspickt und detailliert befragt.

Ein Beispiel dafür ist Stefan Hubers Forschungsprojekt zu «nicht religiösen» Menschen in der Schweiz. Um mehr über diese Gruppe zu erfahren, nutzte er Daten des sogenannten Religionsmonitors der deutschen Bertelsmann Stiftung, einer grossen Fragebogenerhebung, die auch die Schweiz berücksichtigte. Nach drei Befragungswellen – 2007, 2013 und 2017 – belegt sie, dass die Zahl der «Nichtreligiösen» steigt. Aus diesen wählten Huber und sein Team einzelne Personen aus, mit denen sie vertiefte Interviews führten. Dabei zeigte sich: «Auch wenn sie nicht an Gott glauben oder in die Kirche gehen, haben manche doch eine Art Spiritualität», sagt Huber. Sie erzählten zum Beispiel, dass sie meditieren und sich manchmal mit allem eins fühlen. «Durch eine rein quantitative Untersuchung wäre uns diese differenzierte Sichtweise entgangen.»

Um einen Mehrwert zu bieten, sei es allerdings wichtig, dass Projekte von Anfang an so konzipiert werden, dass qualitative und quantitative Methoden ineinandergreifen und sich aufeinander beziehen. Doch genau hier liegt das Problem, wie auch Bergman bestätigt: «Oft werden Studien als Mixed-Methods-Studien bezeichnet, die eigentlich gar keine sind.» So komme es vor, dass qualitativ und quantitativ Forschende zwar im selben Projekt zusammenarbeiten, doch jeder mit seinem eigenen Ansatz und ohne die Ergebnisse miteinander zu verknüpfen.

Eine Hürde ist dabei die Spezialisierung der Forschenden: «Für eine gute Mixed-Methods-Studie braucht es Methodenkenntnisse in beiden Bereichen», sagt Bergman. Doch viele Forschende in den Sozialwissenschaften beherrschen nur qualitative oder nur quantitative Arbeitsweisen. Das bestätigt Véronique Mottier, Soziologieprofessorin an der Universität Lausanne. Um künftige Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler in beiden Bereichen zu schulen, wurde an der Uni Lausanne 2013 eine umfassende Lehrreform durchgeführt: Alle Studierenden der Sozial- und Politikwissenschaften müssen seither bereits im Grundstudium Pflichtveranstaltungen in quantitativen, qualitativen und gemischten Methoden belegen.

Ganz neuer Blick auf Arbeitslosigkeit

Die **Marienthalstudie von 1933** untersuchte die Auswirkungen lang anhaltender Arbeitslosigkeit in einer Arbeitersiedlung bei Wien und gilt heute als **Meilenstein in der Sozialforschung.** Denn die Forschenden verwendeten eine eindrückliche Vielfalt an Methoden. Dazu zählten qualitative Ansätze wie teilnehmende Beobachtungen und Gespräche bei Hausbesuchen ebenso wie quantitative, darunter die Auswertung statistischer Bevölkerungsdaten oder die Erfassung des Zeitbudgets der Arbeitslosen. Die Studie kam übrigens zum Schluss, dass **Langzeitarbeitslosigkeit nicht zur Revolte führt** – wie man bisher angenommen hatte –, **sondern zu Hoffnungslosigkeit und Passivität.**

Mottier betont, dass keine Methode besser sei als die andere. «Welche man anwendet, sollte ausschliesslich davon abhängen, welche Forschungsfrage man beantworten will.» So kann es sinnvoller sein, eine rein qualitative statt einer Mixed-Methods-Studie durchzuführen. Etwa dann, wenn man herausfinden will, welche subjektiven Erfahrungen Einzelpersonen während des Corona-Lockdowns gemacht haben. Ein Mix wäre hingegen dann sinnvoller, wenn man gleichzeitig wissen will, wie die soziale Klasse oder das Geschlecht diese subjektiven Erfahrungen beeinflusst haben.

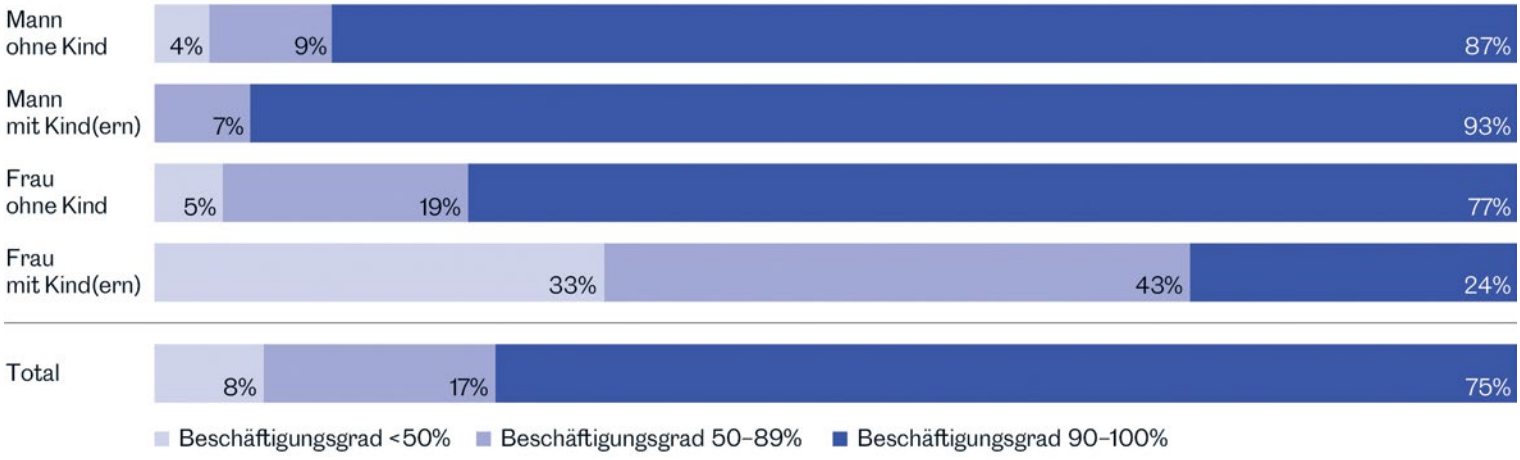
Methoden zu trennen, ist künstlich

Auch wenn der Methodenmix derzeit hoch im Kurs steht, ist er an sich kein neues Phänomen. Sozialforschende kombinierten schon Anfang des 20. Jahrhunderts ganz selbstverständlich qualitative und quantitative Ansätze, zum Beispiel in der sogenannten «Marienthalstudie» (siehe Kasten «Ganz neuer Blick auf Arbeitslosigkeit»). Erst ab den 1950er-Jahren entwickelte sich der Methodenstreit, der die Ansätze als inhärent verschieden definierte. «Die entstandene Trennung ist künstlich und unproduktiv», sagt Mottier. Deshalb sieht sie die Wiedervereinigung als eine positive Entwicklung.

Mixed-Methods-Projekte sind allerdings aufwändiger, weil das Forschungsdesign komplexer und die Kommunikation anspruchsvoller wird. Dennoch lohnt sich der Aufwand, findet Diana Baumgarten, wissenschaftliche Mitarbeiterin am Institut für Geschlechterforschung der Universität Basel, die als qualitativ Forschende bereits in mehreren Projekten mit quantitativ Forschenden zusammengearbeitet hat. Immer wieder sei es ein Ringen um gegenseitige Anerkennung, aber man lerne viel voneinander. Und der Erkenntnisgewinn sei grösser: «Am Schluss hat man noch einmal eine andere Brille auf und sieht dadurch klarer als vorher.»

Claudia Hoffmann ist freie Wissenschaftsjournalistin und arbeitet beim WSL Davos.

Wie viel junge Männer und Frauen arbeiten



«Also ich wäre froh, wenn ich auch ein oder zwei Tage daheim bleiben könnte mit dem Kind, dass ich auch etwas davon habe.»

Informatiker

«Das wäre eigentlich das einzige Problem, dass ich mir Karrieremöglichkeiten verbauen würde, wenn ich jetzt runterschraube.»

Wirtschaftsprüfer

«Wenn ich auf 80 Prozent gehen kann, mache ich das mit viel Freude. Ich habe kein Problem damit, zu Hause zu bleiben, mich um die Kinder zu kümmern und zu putzen.»

Krankenpfleger

Rund 6000 junge Erwachsene in der Schweiz werden bei ihrem Übergang ins Berufs- und Erwachsenenleben begleitet. Von den Abgängerinnen und Abgängern der obligatorischen Schule wurde eine Stichprobe genommen und diese wird seither regelmässig befragt. In der Grafik (ganz oben) ist die Auswertung von neun Befragungen zwischen 2001 und 2014 zum Beschäftigungsgrad von jungen Männern und Frauen zu sehen. Aus den Teilnehmenden werden häufig repräsentative Gruppen für qualitative Forschungsprojekte gewählt. Die Zitate (oben) stammen aus 48 problemzentrierten Interviews, mit denen die Verknüpfung von Berufs- und Familienvorstellungen bei 30-jährigen Männern untersucht wurde.

Infografik: Bodara GmbH; Quellen: TREE-Studie, Diana Baumgarten et al.: «Wenn Vater, dann will ich Teilzeit arbeiten». Gender 2016

Auf Sand gebaut: Einsam verwittern die Lichtmasten des Volleyballtrainingcenters der Olympischen Sommerspiele von Athen (2004) vor dem Hintergrund der Stadt. Foto: Jamie McGregor Smith

Die Kehrseite der olympischen Medaille

Salt Lake City schlägt sich nicht schlecht, Sotschi dagegen sehr. Eine Längsschnittstudie aus Lausanne zeigt, dass die Mega-Events den Ansprüchen an die Nachhaltigkeit nicht gerecht werden.

Text Geneviève Ruiz

Die Olympischen Spiele und die Fifa-Weltmeisterschaften sind die am meisten beachteten und teuersten Sportanlässe der Welt. Die Mega-Events können ganze Städte so schnell transformieren wie kein anderer politischer Entscheid. Sie könnten also Gelegenheit bieten, um in diesen Städten die Nachhaltigkeit voranzutreiben. Doch bisher wurde diese Chance selten genutzt. Dies zeigen die ersten Ergebnisse einer Längsschnittstudie von Martin Müller, Professor für Humangeografie an der Universität Lausanne, der die Auswirkungen der Grossereignisse untersucht.

Die Befunde erlauben es, die Entwicklung der Nachhaltigkeit von Olympia seit 1992 nachzuzeichnen. Müllers Forschungsteam analysierte bei den 15 Anlässen jeweils drei Dimensionen von Nachhaltigkeit: Für die Auswirkungen auf die Ökologie schaute es etwa den Anteil neuer Bauten oder den ökologischen Fussabdruck der Besucherinnen an, für die Auswirkungen auf die Gesellschaft betrachtete es unter anderem die vorgenommenen Gesetzesänderungen und den sozialen Frieden. In der Wirtschaft waren Budgetüberschreitungen und die Nutzung der Anlagen nach dem Event entscheidend. Überraschenderweise wurden die Sportanlässe immer weniger nachhaltig – obwohl zum Beispiel die Organisatorinnen in Vancouver (Winter 2010) von den «ersten nachhaltigen Spielen der Geschichte» sprachen.

Entgegen allen Erwartungen waren die nachhaltigsten Spiele seit 1992 jene von Salt Lake City (Winter 2002), bei denen die ökologische Frage nicht Teil der Kommunikation war. An zweiter Stelle folgen die Spiele von Albertville (Winter 1992), deutlich vor jenen in Barcelona (Sommer 1992). Das Schlusslicht bilden die Spiele von Sotschi (Winter 2014), knapp hinter jenen von Rio (Sommer 2016). «Diese Resultate erstaunen mich nicht», sagt Geograf Christopher T. Gaffney, Professor an der Universität New York, der bis 2017 an der Studie mitwirkte. «Die Olympischen Spiele sind nach einer kapitalistischen Logik gewachsen. Heute werden sie dem Kriterium der Nachhaltigkeit immer weniger gerecht.» Doch auch die Spiele von Salt Lake City, die am besten abgeschnitten haben, können laut Martin Müller nicht als nachhaltig bezeichnet werden. «Die Organisatoren schlugen sich vor allem in finanziellen Belangen gut. Bei Kriterien wie der Besucherzahl oder der Mobilität der Bevölkerung hingegen haben sie nur wenig bessere Noten erhalten als andere», erklärt er.

Blütezeit vorbei

Wie liesse sich dieser Trend umkehren, wie könnten umweltverträglichere Spiele realisiert werden? «Unsere Empfehlungen gehen in Richtung kleinerer Events», erklärt Martin Müller. «Gut wäre auch ein Netz aus beteiligten Städten und eine unabhängige Überprüfung der Nachhaltigkeitsstandards.» Der letzte Punkt ist wichtig, weil die Organisatorinnen gemäss der Studie ökologische Massnahmen bevorzugen, die spektakulär klingen, aber kaum Einfluss auf die sozioökonomischen Strukturen haben. «In Tokio wurde verkündet, dass die Medaillen aus gebrauchten Telefonkomponenten bestehen. Dies ist jedoch ein vernachlässigbarer Aspekt», erläutert Müller.

Christopher T. Gaffney ist nicht sehr zuversichtlich: «Die internationalen Sportorganisationen werden sich ohne massiven Druck von aussen nicht freiwillig ändern. Ihr Funktionsmodell ist weder nachhaltig noch inklusiv und einer fairen Ressourcenverteilung abträglich.» Könnte die Pandemie Fortschritte bringen? «Prognosen sind schwierig», meint Christopher T. Gaffney. «Doch falls sich das gesellschaftliche Verhalten durch das Coronavirus langfristig ändert, ist es vielleicht nicht mehr denkbar, dass so viele Leute an einem Ort zusammenkommen. Ich erwarte jedoch, dass der Wandel eher von der jungen Generation ausgeht. Sie hat einen anderen Medienkonsum und begeistert sich weniger für solche Anlässe.» Eine Tendenz sehen beide Forscher: Die Blütezeit der Mega-Events gehört definitiv der Vergangenheit an.

Geneviève Ruiz ist freie Journalistin und lebt in Nyon.

Parfüm der Bäume ist Kampfstoff

Die Pflanzen im Wald setzen viele flüchtige Stoffe frei, die eine Duftwolke bilden. Sie könnte etwas über den Zustand des Forstes verraten.

Text Yvonne Vahlensieck

Die Waldluft ist voller Duftstoffe. Die für Menschen meist wohlriechenden Moleküle sind die Schlachtrufe der Pflanzen, um gegen ihre Fressfeinde zu mobilisieren. Foto: imageBROKER

Es ist bekannt, dass Blüten Duftstoffe produzieren, um Bestäuber wie Bienen und Schmetterlinge anzulocken. Doch nur wenige wissen, dass auch grüne Blätter ständig chemische Substanzen in die Luft abgeben.

«Diese Stoffe sind die Sprache der Pflanzen, in der sie mit sich selbst und mit anderen Arten kommunizieren», sagt der Biologieprofessor Ted Turlings von der Universität Neuenburg. Er hat mitentdeckt, dass Blätter solche Chemikalien etwa als eine Art Alarmsignal freisetzen, wenn sie von Insekten angefressen werden. So aktivieren sie ihre eigenen Abwehrmechanismen, rekrutieren natürliche Feinde der Insekten und informieren benachbarte Pflanzen.

Während viele Forschungsgruppen die Funktion dieser Substanzen in einzelnen Arten untersuchen, geht die Ökologin Pengjuan Zu einen Schritt weiter. Sie will die Duftwolken von ganzen Wäldern erfassen und so das gesamte Netzwerk an Interaktionen zwischen Pflanzen, Schädlingen und Nützlingen verstehen: «Die chemischen Profile sind wie Fingerabdrücke der Pflanzen und stellen einen wichtigen Kommunikationskanal mit Insekten dar. Wenn wir diese chemischen Gespräche sehr genau belauschen, so gibt uns das möglicherweise Auskunft über die Biodiversität und das Befinden des Waldes.»

Als Postdoktorandin am Massachusetts Institute of Technology hat sie bereits die Duftwolke eines tropischen Trockenwalds in Mexiko analysiert. Hierzu stülpte sie Plastikbecher mit kleinen Silikonfäden über die Blätter von verschiedenen Baumarten und verschloss sie luftdicht. Das Silikon wirkt dabei wie ein Schwamm und saugt die von den Blättern produzierten flüchtigen Substanzen auf. Eine Analyse der so eingefangenen Stoffe ergab, dass die 20 untersuchten Baumarten eine Vielzahl an flüchtigen Stoffen abgaben – viele davon wurden von mehreren Arten gleichzeitig produziert. Die 28 bei der Feldforschung gefundenen schädlichen Raupen auf den Blättern griffen aber jeweils immer nur eine oder wenige Baumarten an.

Der Wald erhält eine Diagnose

Ein Computermodell zeigte eine mögliche Erklärung für diese Redundanz an pflanzlichen Duftstoffen und die Spezialisierung der Raupen. Laut Zus Hypothese ist dies das Ergebnis eines Wettrüstens beim Informationsaustausch zwischen Pflanzen und Schädlingen im Verlauf der Evolution: Die Pflanzen verwirren die Schädlinge mit immer neuen Duftkombinationen, woraufhin sich diese durch präzisere Geruchswahrnehmung anpassen – und das Spiel von Neuem beginnt.

Demnächst möchte Pengjuan Zu als Gruppenleiterin an der ETH Zürich in weiteren Waldtypen die chemischen Gespräche zwischen Pflanzen und Insekten erfassen, vergleichen und am Computer modellieren – unter anderem in China, Mexiko und in der Schweiz. So gibt es beispielsweise im schweizerischen Calanda-Massiv einen gut etablierten Forschungsstandort, an dem kleine Parzellen an mehreren Orten ausgestochen und auf verschiedene Höhen überführt werden. So kann Zu die von den Pflanzengemeinschaften freigesetzten Substanzen unter verschiedenen klimatischen Bedingungen vergleichen.

Die Ökologin erwartet, dass die individuelle Duftwolke nicht nur etwas über die Artenvielfalt eines Waldes verrät. Sie hält es auch für wahrscheinlich, dass äussere Einflüsse wie Trockenstress, menschliche Bewirtschaftung oder ein Schädlingsbefall die Zusammensetzung der Duftwolke verändern. So liesse sich mittels Duftanalyse einfach und schnell eine Diagnose über den Zustand eines Waldes erstellen: «Dies ist das eigentliche Ziel meiner Forschung.»

Ted Turlings hält dieses Vorhaben zwar für sehr ehrgeizig und schwierig, aber mit den neusten analytischen und mathematischen Methoden grundsätzlich für machbar: «Man kann sicher anhand des Geruchs die Stimmung einer Pflanze feststellen und aus der Kombination und dem Verhältnis der Stoffe etwas über den Zustand des Waldes herauslesen. Pengjuan Zu ist hier etwas sehr Interessantem auf der Spur. Sie möchte die Sprache der Pflanzen entschlüsseln.»

Yvonne Vahlensieck ist freie Wissenschaftsjournalistin in der Nähe von Basel.

Wissenschaft als ethischer Imperativ

Im Gegensatz zur Medizinethik, die auf den hippokratischen Eid und den Nürnberger Kodex zurückgeht, ist die Ethik der öffentlichen Gesundheit eine relativ junge Disziplin. Die «Principles of the Ethical Practice of Public Health» wurden erst 2002 von der American Public Health Association veröffentlicht. Während in der Medizinethik der Fokus auf die Beziehung zwischen Ärztin und Patientin gerichtet ist, beschäftigt sich die sogenannte Public-Health-Ethik mit der Beziehung zwischen Regierungs- und Nichtregierungsorganisationen auf der einen und der Bevölkerung auf der anderen Seite.

Foto: Nicolas Brodard/SNF

Matthias Egger ist Präsident des Nationalen Forschungsrates des SNF.

Die Medizinethik betont die Autonomie der Einzelnen und fordert etwa, dass vor einem medizinischen Eingriff oder vor der Teilnahme an einer Studie gut informiert und das Einverständnis eingeholt wird. Sie ist der Maxime verpflichtet, den Leuten Gutes zu tun und Leiden zu verhindern. In der Public-Health-Ethik wird der Grundsatz der Autonomie durch das Prinzip der gegenseitigen Abhängigkeit ergänzt: Die Handlungen der Einzelnen haben Auswirkungen auf andere. Durch die Impfung des Spitalpersonals gegen die Grippe (Influenza) werden Hochrisikopatientinnen geschützt. Genau das empfiehlt die Swiss National Covid-19 Science Taskforce, wie immer aufgrund wissenschaftlicher Evidenz.

Ein Schlüsselwert der Public-Health-Ethik ist denn auch die evidenzbasierte Untermauerung der Empfehlungen. Meinungen und Annahmen sollten beim Abwägen der Vor- und Nachteile von Massnahmen nicht entscheidend sein, sondern wissenschaftliche Daten. Mit anderen Worten: Die Wissenschaft bei Entscheidungen über die öffentliche Gesundheit einzubeziehen, ist ein ethischer Imperativ – gerade in einer Krise. In der Schweiz wurde die wissenschaftliche Gemeinschaft erst spät in die Politik zur Pandemie involviert. Es ist sehr wichtig, dass ihre Rolle und Verantwortung im Hinblick auf künftige Krisen geklärt wird.

Aus den Prinzipien von 2002 lassen sich zudem weitere Lehren ziehen. Dazu gehört der Grundsatz der Partizipation: Public-Health-Massnahmen sollten unter Einbezug der betroffenen Bevölkerung geplant und umgesetzt werden. Wie diese Partizipation in einer Gesundheitskrise wie der Covid-19-Pandemie ermöglicht werden könnte, ist eines der vielen wichtigen Themen, die dringend transdisziplinär erforscht werden müssen.

Bei Karriereförderung zählt ganze Leistung

Die Gesuche von Forschenden beurteilt der SNF nach strengen Kriterien. In der Karriereförderung schaut er neu ihre gesamte bisherige Leistung an. Die Zitierungsrate (Impact-Faktor) der Zeitschriften, in denen Artikel erschienen sind, hat keine Bedeutung. Zudem berücksichtigt der SNF jetzt bei der Evaluation der Gesuche das akademische Nettoalter der Gesuchstellenden, also die Zeit, während der sie tatsächlich geforscht haben. So können sie besser verglichen werden. «Wir machen die Auswahl fairer und tragen der Vielfalt von Karrieren verstärkt Rechnung», sagt Marcel Kullin von der Abteilung Karrieren.

Weltraumnation Schweiz

Foto: zVg

Eine Kamera, die hochauflösende Bilder vom Mars liefert, ein Satellit, der Exoplaneten erforscht, ein hochpräzises Röntgenspektrometer – alles made in Switzerland. Was für eine aktive Rolle unser Land in der Weltraumforschung einnimmt, macht der Tätigkeitsbericht des Komitees für Weltraumforschung der Akademie der Naturwissenschaften Schweiz (SCNAT) deutlich. Er fasst die Aktivitäten in den Jahren 2018 bis 2020 zusammen. Zu finden auf der Website der Akademie.

Kostenloser Zugang inklusive

Den eigenen Artikel im Journal of Materials Science für alle Interessierten kostenlos zugänglich machen? Dafür müssen Schweizer Forschende ab sofort keine Gebühr mehr bezahlen. Denn die Hochschulen haben mit den Verlagen Elsevier und Springer Nature entsprechende Verträge abgeschlossen, die für über 4000 Zeitschriften gelten. Yves Flückiger, Präsident von Swissuniversities, ist sehr zufrieden: «Die Vereinbarungen sind ein Meilenstein auf dem Weg zu 100 Prozent Open Access.» An den Verhandlungen mit den Verlagen ist seit 2020 auch der SNF beteiligt.

Mehr Geld für Innovation

Das Förderprogramm Bridge verbindet Grundlagenforschung mit Innovation, die auf wissenschaftlichen Erkenntnissen basiert. Für die Jahre 2021 bis 2024 stocken Innosuisse und der SNF die Mittel dafür um 50 Prozent auf; gesamthaft investieren sie 105 Millionen Franken. Zum einen wird Bridge eine noch grössere Zahl exzellenter Projekte finanzieren, zum andern können nun auch im Programmteil «Discovery» Forschende aus allen Disziplinen Gesuche eingeben, unter anderem aus den Geistes- und Sozialwissenschaften. «Wir sind überzeugt, dass Projekte zu gesellschaftlichen Themen ebenfalls Treiber für Innovation sind», sagt Chris Boesch von der Programmleitung.

Premiere ausserhalb Europas

Foto: Unsplash

Der SNF hat mit der Partnerorganisation in Südafrika ein sogenanntes Lead-Agency-Abkommen getroffen, das erste mit einem nicht europäischen Land. Damit wird die Gesuchstellung für grenzüberschreitende Projekte vereinfacht. Eine doppelte Evaluation ist nicht mehr nötig. Dies reduziert den Aufwand für die Forschenden und die Förderagenturen deutlich. Bundesrat Guy Parmelin und sein Amtskollege Blade Nzimande begrüssten das Abkommen als Meilenstein in den wissenschaftlichen Beziehungen. Matthias Egger, Präsident des Nationalen Forschungsrats, freute sich: «Forschende erhalten zusätzliche Möglichkeiten für Partnerschaften, von denen beide Seiten profitieren.»

Kugel an Kugel an Kugel

Foto: Daniel Rihs

Maryna Viazovska (36) hat den mit 100 000 Franken dotierten Schweizer Wissenschaftspreis Latsis 2020 erhalten. Die aus der Ukraine stammende Professorin der ETH Lausanne erzielte 2016 einen Durchbruch in der Mathematik. Auf originelle Weise berechnete sie die dichtest mögliche Kugelpackung in mehrdimensionalen Räumen. Solche Erkenntnisse werden zum Beispiel in der Mobiltelefonie angewendet. «Ich freue mich, mit dem Preis zum ausgezeichneten Ruf meines Instituts beizutragen. Ich hoffe natürlich auch, dass er hilft, junge Mädchen für die Mathematik zu begeistern», so Maryna Viazovska.

Alles Blockchain oder was?

Ein dezentrales Register, das Einträge sicher und unabänderlich speichert: Die Blockchain gilt als hochinnovativ. Doch verstösst sie nicht gegen das Recht auf Vergessen? Und wie sieht es mit der Ökobilanz dieser energieintensiven Technologie aus? Solche Fragen greift eine Studie der Stiftung für Technologiefolgen-Abschätzung auf. Die Studie zeigt ausserdem, wo Blockchain-Anwendungen gegenüber herkömmlichen einen Vorteil bringen und wo sie (noch) nicht wirklich überzeugen. Sie ist gedruckt im Buchhandel erhältlich oder in digitaler Form und als Kurzfassung kostenlos unter *ta-swiss.ch/publikationen*.

Start trotz Pandemie

Im Dezember 2019 hat der Bund sechs neue Nationale Forschungsschwerpunkte (NFS) genehmigt. Im Jahr 2020 haben nun alle begonnen. «Es ist eine grosse Leistung, dass die Forschenden trotz der Covid-19-Pandemie ihre Arbeit vorbereiten und aufnehmen konnten», sagt Dimitri Sudan von der SNF-Abteilung Programme. Die Schwerpunkte fördern langjährige Forschung zu strategischen Themen wie Antibiotika oder Quantencomputer. Mehrere Hochschulen und Disziplinen arbeiten jeweils zusammen.

Interkommunal altersfreundlich

Die demografische Alterung stellt Gemeinden vor enorme planerische und strategische Herausforderungen. Wie können sie den Bedürfnissen der älteren Generation gerecht werden und deren Gesundheit, Teilhabe und selbstbestimmtes Handeln fördern? Eine Befragung der Gemeinden zeigt unter anderem: Schwierige Entwicklungen wie die Zunahme von Demenzerkrankungen und der Mangel an altersgerechten Wohnungen lassen sich am besten mit interkommunalen Kooperationen bewältigen. 927 Mitglieder von Behörden hat das Institut gfs.bern im Auftrag der Schweizerischen Akademie der Geistes- und Sozialwissenschaften (SAGW) befragt. Der Bericht «Altersfreundliche Umgebungen in der Schweiz» kann auf der Website der Akademie heruntergeladen werden.

Mit Proteinen per Du

Foto: Daniel Rihs

Die Marcel-Benoist-Stiftung hat den 100. Preis an Rudolf Aebersold verliehen, Professor für Systembiologie der ETH Zürich und der Universität Zürich. Die Auszeichnung ist mit 250 000 Franken dotiert. Rudolf Aebersold gehört zu den Gründern der Proteomik. Diese befasst sich mit den Tausenden von Proteinarten, die in einer Zelle vorhanden sind. Der Preisträger hat die Forschung mit Messverfahren der Massenspektrometrie revolutioniert. Damit hat er unter anderem eine Basis für die personalisierte Medizin geschaffen. «Der Preis Marcel Benoist ist eine grosse Ehre für mich und mein tolles Team. Er honoriert auch die Bedeutung internationaler Zusammenarbeit von Forschenden und den offenen Austausch von Messdaten, beides Grundlagen für den Erfolg der Proteomik», sagt Aebersold.

Horizonte 126, S. 36: «Ein Bild sagt mehr als tausend Worte»

Erdaufgang? Wirklich?

Zwar sehen wir von der Erde aus den Mond auf- und untergehen, vom Mond aus betrachtet, hängt die Erde aber am Himmel fest, abgesehen von kleinen Abweichungen durch Erschütterungen: Es gibt keinen Erdauf- oder -untergang!

Die Erde verändert ihre Position am Mondhimmel nur, wenn sich die beobachtende Person selbst bewegt: Wenn sie sich beispielsweise an Bord eines Raumfahrzeugs befindet oder wenn es sich bei ihr um den kleinen Prinzen von Saint-Exupéry handelt, der seinen Stuhl verschiebt. Wer auf der richtigen Seite des Mondes stehen bleibt, sieht die Erde dagegen immer an derselben Stelle am schwarzen Himmel, wie sie sich während 24 Stunden und 50 Minuten einmal um sich selbst dreht.

Von Sonnenauf- bis Sonnenuntergang dauert der Mondtag einen halben Monat, anschliessend erhellt die Erde die Mondnacht für die gleich lange Zeit. Erd- und Mondphasen sind einander entgegengesetzt: Wenn die eine abnimmt, nimmt der andere zu und umgekehrt. Das Ende des Geozentrismus sehnte sich 1543 bereits Kopernikus herbei.

Marc Sauzay, Arbaz,
Ingenieur und Astronomie-Blogger

Horizonte 126, Fokus ab S. 14: «Lehren aus der Pandemie»

Pandemiezentrum gefordert

Der breiten Öffentlichkeit ist die zentrale Bedeutung der Wissenschaften bei der Bewältigung der laufenden Pandemie klargeworden. Aber die Stimmen werden lauter, dass zu wenig kommuniziert werde. Die Öffentlichkeit würde gern mehr erfahren, etwa darüber, was in der Taskforce diskutiert wird, denn das Maskendebakel hat keinen guten Eindruck hinterlassen. Masken waren übrigens vor 100 Jahren während der spanischen Grippe – neben dem Distancing – erfolgreich eingesetzt worden. Weitere Pandemien sind ausserdem nicht auszuschliessen. Um bei der nächsten besser vorbereitet zu sein, wäre ein nationales Pandemiezentrum zu etablieren. Dort würden laufend Informationen über neue Viren gesammelt und Handlungsempfehlungen erarbeitet, denn jedes neue Virus bringt neue Herausforderungen.

Hans Rudolf Olpe, Bottmingen, Zoologe

Schreiben Sie uns Ihre Meinung

Sie möchten auf einen Artikel reagieren? Wir freuen uns über Ihren Kommentar auf Twitter @horizonte_de oder auf Facebook @horizontemagazine sowie Ihre Mail an *redaktion@horizonte-magazin.ch* – Leserbriefe bis spätestens am 4. Januar 2021.

Horizonte berichtet 4 × im Jahr über die Schweizer Forschungslandschaft. Sie können das Magazin kostenlos abonnieren.

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

Haben Sie eine neue Adresse, wollen Sie Horizonte abbestellen oder haben Sie weitere Fragen zu Ihrem Abonnement, dann wenden Sie sich an unseren Aboservice:

Aboservice Horizonte, Stämpfli AG
Wölflistrasse 1, 3001 Bern
abo@horizonte-magazin.ch, +41 31 300 62 73

Erratum

In der Bildlegende der Serie «Retter in Szene gesetzt» (Horizonte 125, S. 27) steht fälschlicherweise, dass Mikroalgen mit Abfällen gefüttert werden und Methangas produzieren. Richtig ist: Die Abfälle werden kompostiert und produzieren Methangas. Erst das bei der Methanverbrennung entstandene CO_2 wird dann den Algen gefüttert. Dank an Reinhard Bachofen, Prof. em. für Mikrobiologie der Universität Zürich, für den Hinweis.

Horizonte
Das Schweizer Forschungsmagazin erscheint viermal jährlich auf Deutsch und Französisch. Die Online-Ausgabe erscheint auch auf Englisch. 33. Jahrgang, Nr. 127, Dezember 2020

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

facebook.com/horizonsmagazine
twitter.com/horizonte_de

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

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

Gestaltung und Bildredaktion
Bodara GmbH, Büro für Gebrauchsgrafik
13 Photo AG

Übersetzung
Weber Übersetzungen

Korrektorat
Birgit Althaler
Anita Pfenninger

Chefredaktion
Christophe Giovannini *(cgi)*

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

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

Der Schweizerische Nationalfonds fördert im Auftrag des Bundes die Forschung in allen wissenschaftlichen Disziplinen. Er investiert jährlich rund 1 Milliarde Franken. Ende 2019 waren 5750 Projekte im Gang, an denen 18 900 Forschende beteiligt waren. Damit ist der SNF der wichtigste Forschungsförderer der Schweiz.

Die Akademien der Wissenschaften Schweiz setzen sich im Auftrag des Bundes für einen gleichberechtigten Dialog zwischen Wissenschaft und Gesellschaft ein. Sie vertreten die Wissenschaften institutionen- und fachübergreifend. Sie haben Zugang zur Expertise von rund 100 000 Forschenden.

Druck, Litho und Adressmanagement
Stämpfli AG, Bern und Zürich

klimaneutral gedruckt, *myclimate.org*

Papier: Lessebo Rough White, Magno Quatro

Typografie: Caslon Doric, Sole Serif

Auflage
34 950 deutsch,
15 940 französisch

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

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

Sollen Forschende weiterhin an internationalen Konferenzen physisch anwesend sein?

JA Würden Sie ein Haus nach einer virtuellen Besichtigung kaufen? Oder eine Operation ausschliesslich via Internet mit der Ärztin planen? Ich nicht, denn diese Prozesse setzen Vertrauen voraus, und dieses lässt sich im persönlichen Kontakt besser aufbauen. Das ist bei wissenschaftlichen Prozessen nicht weniger relevant: Physische Interaktionen sind essenziell für den Wissensaustausch, die Bildung kollektiver Intelligenz und die Entwicklung inter- und transdisziplinärer Ideen. Wegen der subtilen Mitteilungen, die wir über Körpersprache, Mikroexpressionen und Tonfall aussenden, ist der persönliche Kontakt wesentlich für Forschende. Die Komplexität der nonverbalen Kommunikation kann vorerst nicht digitalisiert werden. Kreatives Denken und die gegenseitige Inspiration gingen in den Weiten des Web verloren. Zudem: Durch die Coronakrise haben wir verstanden, dass etwa Missverständnisse bei virtuellen Begegnungen viel häufiger vorkommen als bei direkten. Und um ehrlich zu sein: Vermissen wir die persönlichen Kontakte nicht alle?

Foto: zVg

«Ich bin nicht bereit, komplett in eine virtuelle Welt zu ziehen.»

Oliver Inderwildi leitet ProClim – das Forum für Klima und globalen Wandel der Akademie der Naturwissenschaften Schweiz (SCNAT) – und ist Autor mehrerer Bücher zu Emissionsreduktion.

Der Umwelt zuliebe müssen wir allerdings erstens beachten, wie häufig wir persönlich an Treffen gehen, und zweitens, wie wir dahin reisen. Eingespielte Teams können vieles in die virtuelle Welt verlegen, denn die Vertrauensbasis ist schon da. Zudem können wir entweder mit Musse und kleinem ökologischem Fussabdruck per Zug oder hektisch mit grossem Fussabdruck per Flugzeug reisen. Durch intelligente Entscheidungen können wir also den Umweltschaden von Konferenzen verringern. Bei Hybridveranstaltungen, in denen sich der «harte Kern» in Person trifft und gleichzeitig durch Streaming grössere Audienz erreicht wird, kann die persönliche Interaktion aufrechterhalten und dank digitaler Methoden Wissensverbreitung intensiviert werden. Der Wille, komplexe Probleme zu lösen, ist Antrieb unserer Innovationsfähigkeit. Es gilt, nichts zu verteufeln, sondern intelligente Lösungen zu entwickeln – denn ich bin nicht bereit, komplett in eine virtuelle Welt zu ziehen!

NEIN Wir müssen uns überlegen, ob traditionelle Konferenzen für den Wissensaustausch nach wie vor am effizientesten sind. Grosse internationale Treffen bedingen oft weite Reisen, sind vollgepackt mit parallelen Events, und der vorgegebene Zeitplan bestimmt weitgehend, woran eine Besucherin teilnehmen kann. Das Networking beschränkt sich zudem oft auf vereinbarte Treffen mit bereits bestehenden Kontakten. Virtuelle Meetings haben dagegen viele Vorteile: Erstens reduzieren wir unseren CO_2-Fussabdruck. Zweitens fördern wir die Inklusivität. Denn wer war bisher typischerweise Keynote-Sprecherin oder Teilnehmende? Ob eine Konferenz physisch besucht werden kann, ist stark von den persönlichen Umständen abhängig, von Projektgeldern und zeitlichen Zwängen, während die Verlagerung auf Online-Plattformen für alle mehr Flexibilität bringt. Drittens können wir dank digitalen Konferenzen von Forschenden lernen, die wir zuvor vielleicht noch nie getroffen haben. Die Arbeit in diversen Gruppen bringt neue Einsichten, ermöglicht unkonventionelle Lösungen und intensiviert den Austausch von qualitativ hochstehenden Ideen.

Foto: zVg

«Wir sollten die Gunst der Stunde nutzen und wohlwollend an virtuellen Konferenzen teilnehmen.»

Rosetta Blackman ist Postdoc-Forscherin für Gewässerökologie an der Eawag und Mitgründerin der ABCD-Konferenzen für eine integrative und nachhaltige Wissenschaft.

Während es zu Beginn der Laufbahn notwendig sein kann, vor Ort ein Netzwerk aufzubauen, besuchen wir später manche Konferenzen in erster Linie, weil wir Angst haben, etwas zu verpassen. Covid-19 hat unser Privat- und Berufsleben auf den Kopf gestellt. Doch nachdem es anfangs manchmal frustrierend war, nicht physisch bei Konferenzen dabei sein zu können, haben sich viele schnell daran gewöhnt und die bereits vorhandenen Online-Tools verwendet. Schliesslich gibt es auch neben der Pandemie gute Gründe, mit Forschenden von anderen Institutionen zu arbeiten, ohne sich mit ihnen am gleichen Ort zu befinden. Wir sollten deshalb die Gunst der Stunde nutzen und wohlwollend an virtuellen Konferenzen teilnehmen, unsere Zusammenarbeit über unser begrenztes Netzwerk ausdehnen und unsere Arbeit in einer offeneren, globalen Wissenschaftsgemeinde weiterführen.

«Der Einfluss einzelner Lebensmittel ist derart klein, dass er, verglichen mit anderen Faktoren, schlicht nicht ins Gewicht fällt.»

Hannelore Daniel ist Ernährungsphysiologin und emeritierte Professorin der Technischen Universität München.
Seite 20