MAP PIECE

Draw a map to get lost.

1964 spring y.o.

Neue Wege für die Wissenschaft 10

Zellen, die das Herz regenerieren 36

Auf Drogensuche im Untergrund 42

Freizügigkeit für Flüchtlinge 44

Wahlen 2015: Wie Parteien zur Wissenschaft stehen Seite 25

Die Wissenschaft neu erfinden

Reproduzierbarkeit, Fälschungen und statistische Verzerrungen: Die Wissenschaft hat mehr als ein Problem. So viele, dass The Economist 2013 mit «How Science Goes Wrong» titelte. Von einer Krise der Wissenschaft zu sprechen, mag übertrieben klingen, es trägt aber sicher dazu bei, dass die Wissenschaftsgemeinschaft ihr System kritisch und ehrlich hinterfragt. Die Wissenschaft stellt sich selbst in Frage – das ist positiv.

Zu begrüssen sind die vielfältigen Lösungsvorschläge der Forschenden: Die DORA-Deklaration möchte, dass Forschungsprojekte weniger stark nach quantitativen Merkmalen beurteilt werden, das Journal of Negative Results in Biomedicine publiziert Studien mit nicht signifikanten Ergebnissen, und die neue Schweizer Plattform ScienceMatters veröffentlicht nackte Daten und umgeht damit die Verlockung, Ergebnisse zu beschönigen (siehe S. 22).

Alles spricht dafür, dass sich die Wissenschaft selber aus dem Sumpf ziehen kann. Immerhin gehört es zur täglichen Arbeit von Forschenden, neue Hypothesen aufzustellen, wenn sich alte als falsch erweisen. Eigentlich braucht es nicht einmal mehr den Segen eines Verlags, um Ergebnisse zu verbreiten: Ein Preprint-Server oder ein Online-Laborjournal genügen. Aufgetaucht ist auch die Idee, die viel kritisierten Peer Reviews durch ein partizipatives, schnelles und transparentes System mit Online-Kommentaren zu ersetzen.

Aber diese neuen Werkzeuge ändern nur dann etwas, wenn sie tatsächlich genutzt werden. Technologie allein genügt nicht. Das Schlüsselelement bleibt der Mensch. Das Problem liegt weniger bei der Peer Review als bei der «Peer Pressure», dem sozialen Druck, der uns veranlasst, unser Verhalten den Erwartungen von Kollegen anzupassen – zum Guten oder zum Schlechten. Will sich die Wissenschaft erneuern, muss sie sich tiefgreifend verändern, dort, wo sie praktiziert wird: im Labor und im Feld. Es liegt also an Ihnen, liebe Forscherinnen und Forscher, die Wissenschaft von morgen im Alltag neu zu erfinden.

Daniel Saraga, Chefredaktor

FNSNF
Schweizerischer Nationalfonds
zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung

Akademien
der Wissenschaften Schweiz

horizonte

Inhalt

Fotolia/casanowe

Schwerpunkt Wissenschaft erneuern

10
Die Wissenschaft erfindet sich neu

Die Forschung produziert immer mehr Ergebnisse – und diese werden immer häufiger in Frage gestellt. Kritiker fordern neue Standards, nach denen Resultate veröffentlicht und bewertet werden.

13 **Die Peer Review wird neu erfunden**
Online-Diskussionen, Transparenz und weitere neue Modelle versprechen verbesserte Gutachten.

18 **«Es ist eine Illusion, Wissenschaft mit Messzahlen steuern zu können.»**
Volkswirtschaftsprofessor Mathias Binswanger kritisiert im Interview die Fehlanreize im Forschungsbetrieb.

21 **Mehr Musse für die Wissenschaft**
Die Zahl der Publikationen explodiert, nicht aber die Qualität. Ist weniger Tempo der Ausweg aus der Wissenschaftskrise?

25

Fotomontage, Parlamentsdienste 3003 Bern

Wissen und Politik

24 **Crowdfunding für die Wissenschaft**
In der Schweiz soll bald eine Plattform online gehen, mit der Wissenschaftler Geld für ihre Projekte suchen können.

25 **Wahlen 2015: Wie Parteien Wissenschaft betrachten**
Horizonte hat die grössten Schweizer Parteien nach ihrer Haltung zur Wissenschaft gefragt.

29 **«Das Recht auf Wissenschaft fristet ein Schattendasein»**
Völkerrechtsprofessorin Samantha Besson erklärt, was das Rechts auf Wissenschaft mit der Produktion von Saatgut verbindet.

30 **Klinische Forschung ohne kommerzielle Interessen fördern**
Unabhängige Studien sollen die Interessen der Patienten sichern.

◂ Umschlag: Die Forschung zeichnet ein immer detaillierteres und komplexeres Bild der Welt. Irrtum ist ein wichtiger Teil des Prozesses, der auch neue Erkenntnis generiert. Bild: Yoko Ono «Map Piece» 1964, © Yoko Ono

◂ Titelbild innen: Aus ihrem Käfig befreit, scheint es, als ob diese seltsamen Tierchen die Welt erkunden. Die Metapher ermahnt Forschende, über den Tellerrand hinaus zu schauen. Bild: René Zäch «Suchfinder» 2003, Sammlung Kunstmuseum Olten, Foto: Bernhard Schrofer

31

Jungfrau Zeitung

Biologie und Medizin

38

Alfred-Wegener-Institut für Polar und Meeresforschung

Umwelt und Technik

44

Giulio Piscitelli

Kultur und Gesellschaft

31
Das Problem mit den invasiven Arten
Eine neue Methode erlaubt besser einzuschätzen, welche Arten nur fremd und welche schädlich sind.

34
Menschen lenken Affen ab
Das Verhalten von Versuchstieren hängt von der Person ab, die das Experiment leitet.

36
RNA programmiert das Herz neu
Nach einem Infarkt regt nichtkodierende RNA die Bildung neuer Herzmuskelzellen an.

37
Uralte Bakterien-WG produziert Methan
Der Chip, der auch ein Organsystem ist
Ameisen nutzen Wegweiser

38
Eismeister der Klimaforschung
Der Physiker Hubertus Fischer trotzt der arktischen Kälte, um anhand von uraltem Eis das Klima der Vergangenheit zu rekonstruieren.

40
Spielend die Umwelt schützen
Ein Gesellschaftsspiel soll den Anbau von Ölpalmen nachhaltiger gestalten.

41
Netflix für Wirtschaftsprognosen
Neue optoelektronische Komponenten
Grundwasser als Wärmespeicher

44
Legale Fluchtwege könnten Leid verhindern
Während Europa am liebsten die Grenzen schliessen würde, fordern Experten genau das Gegenteil.

47
Terroristin im Hungerstreik
Wie Medienberichte die Terroristin Petra Krause zum Opfer stilisierten.

48
Die Detektive der Ortsnamen
Leiser Auto fahren dank Vorbildern
Der Schweizer Volksschuh-Flop

Im Bild
6
Das Eigenleben der Filmfarben

kontrovers
8
Sollen Ethiker der Politik Rat geben?

Vor Ort
42
Was die Kanalisation über Drogen weiss

Wie funktionierts?
49
Die Toilette der Zukunft

Aus erster Hand
50
Naive Fragen fördern die Innovation

SNF und Akademien direkt
51
Wichtige Wissenschaftskultur

Bilder tanzen in Farbe

Der Saum ihres rosaroten Kleides weht hoch und höher, Unterröcke verdecken züchtig die Knie. Die Freude steht ihm ins Gesicht geschrieben. Er fühlt sie, die «Frühlingsluft». Aus dem gleichnamigen Farbfilm von 1908 stammen die beiden Bilder. Der Filmstreifen ist von Hand koloriert und hat eine Frequenz von 16 Bildern pro Sekunde.

Das Filmdokument ist eines von Tausenden im Archiv für historische Filmfarben von Barbara Flückiger. «Frühe Filme waren mehrheitlich farbig», erklärt die Professorin für Filmwissenschaft an der Universität Zürich. Von den handkolorierten Bildern dauerte es bis in die 1960er Jahre, bis chemisch entwickelte Farbfilme zur Regel wurden.

Flückiger erforscht seit mehreren Jahren historische Farben im Film. Am Anfang ihrer Arbeit stand das Problem, dass Filme aus hochexplosivem Zellulosenitrat nicht mehr im Kino gezeigt werden können. Sie müssen digitalisiert werden, um weiter zirkulieren zu können. Bei der Digitalisierung ergeben sich jedoch Probleme in der Farbabbildung. Professionelle Scanner haben eine bestimmte Lichtquelle und einen bestimmten Sensor.

«Das macht manche Scanner in gewissem Sinne farbenblind», erklärt Flückiger. Auch sind viele der chemischen Filmfarben zerfallen. Mit Materialanalysen versuchen die Forscherin und ihr Team herauszufinden, wie die Farben ausgesehen haben könnten, und untersuchen zusätzlich die Ästhetik einer bestimmten Zeit. Für ihr neues Projekt Film Colors. Bridging the Gap Between Technology and Aesthetics hat sie im Juni einen Advanced Grant des European Research Council (ERC) erhalten. *hpa*

—

Timeline of Historical Film Colors: http://zauberklang.ch/filmcolors/

Bild: Mit freundlicher Genehmigung der Stiftung Deutsche Kinemathek, Berlin. Photograph of the nitrate print by Barbara Flueckiger, Timeline of Historical Film Colors, University of Zurich. Film: Frühlingsluft (1908)

Sollen Ethiker Ratschläge geben?

Politiker und Behörden befragen Ethikkommissionen zu moralischen Themen wie Sterbehilfe, Präimplantationsdiagnostik und Gentechnik in der Landwirtschaft. Ist es für Ethiker legitim, als Wissenschaftler auf solche Fragen zu antworten?

Valérie Chételat (Fotomontage)

Ja

meint Klaus Peter Rippe, Ethiker an der Pädagogischen Hochschule Karlsruhe.

Wenn Ethikkommissionen Parlament, Bundesrat und Behörden beraten, geschieht dies nicht ungefragt, sondern auf Grundlage von Gesetzen. Ethische Gutachten werden in Auftrag gegeben. Ein wichtiger Grund für diesen Einbezug von Ethikern ist, dass sich in politischen Feldern wie Medizin, Umwelt und Datenschutz ethische Fragen stellen und es schlicht unklug wäre, wenn neben naturwissenschaftlichen, rechtlichen und ökonomischen Expertisen nicht auch ethische eingeholt würden.

> «Ethische Empfehlungen führen zu besseren Entscheidungen.»
>
> Klaus Peter Rippe

Von Expertisen werden neben sorgfältigen Analysen des Diskussionsstands auch Empfehlungen erbeten. Politikern dienen für die Entscheidungsfindung nicht nur Literaturberichte. Es ist für sie auch hilfreich zu wissen, was die angefragten Experten und Kommissionen selbst für das Richtige halten. Warum sollten Ethiker und Ethikkommissionen genau diesen Teil eines Beratungsauftrags aussen vor lassen? Es gibt keinen Grund hierfür.

Eine gute ethische Empfehlung umfasst die Argumente für und wider eine der vorhandenen Optionen. Diese werden in ihrer jeweiligen Stärke geprüft und beurteilt. Daraus folgt, dass für gewisse Möglichkeiten bessere Gründe sprechen als für andere, also begründete Empfehlungen gegeben werden können.

Aber es geht nicht allein um das «Können», sondern um das «Dürfen». Werden ethische Fragen eindeutig beantwortet, etwa mit «Die Spermienspende für unverheiratete heterosexuelle Paare soll zugelassen werden», wird eine moralische Aufforderung formuliert. Von ihrem Wesen her sind Empfehlungen und Ratschläge aber nicht direktiv. Politiker und Behörden sind frei, die dargelegten Gründe zu verwerfen und die Empfehlung auszuschlagen.

Allerdings bewegt sich ein schlichtes «Das sollst du tun!» auf dem Gebiet der Moral, nicht der Ethik. In der Ethik als Wissenschaft müssen nachvollziehbare Gründe vorgelegt werden, warum eine Antwort die Richtige ist. Wenn dies geschieht, sind die angesprochenen Personen in der Lage, die dargelegten Gründe selbst zu prüfen und gegebenenfalls zu verwerfen. Selbst wenn sie die Gründe teilen, sind sie wiederum frei, die Empfehlung auszuschlagen. Sei es, weil sie andere Gewichtungen vornehmen, zusätzliche Punkte sehen oder weil sie nach Prüfung der vorgebrachten Argumente zu einer abweichenden Meinung gelangen.

Ethische Empfehlungen aus einem transparenten Prozess dienen allen, bringen den Diskurs voran und führen zu besseren Entscheidungen.

Klaus Peter Rippe, Professor für praktische Ethik, war Präsident der Eidgenössischen Ethikkommission für die Biotechnologie im Ausserhumanbereich. Er war Jurymitglied des Public Eye Awards und ist Mitgründer der privaten Beratungsfirma Ethik im Diskurs.

Nein

sagt Christoph Ammann, Ethiker an der Universität Zürich.

Ein Paar steht vor der Entscheidung, wie es mit dem auffälligen Ergebnis bei einem Schwangerschafts-Screening umgehen soll. Es fragt Freunde um Rat, unter ihnen auch einen Ethiker. Muss das Paar das Urteil des Ethikers besonders ernst nehmen, ernster zum Beispiel als jenes der Freundin, die ein Kind mit Trisomie 21 hat?

Nein, sage ich als Ethiker. Und ich bleibe auch skeptisch, wenn nicht Individuen, sondern gleichsam die Gesellschaft einen ethischen Disput geklärt haben möchte und der Ethiker als Mitglied einer Expertenkommission beigezogen wird. Dass ein Problem nämlich eine moralische Dimension hat, heisst für mich, dass es Ethiker nicht nur als Experten betrifft, sondern als Menschen.

Ob ein bestimmtes Medikament wirkt, kann ein Experte besser beurteilen als ein Laie. Aber ob die Präimplantationsdiagnostik die Würde des Embryos in unzulässiger Weise verletzt, ist keine Frage, die durch die neuste Forschung zum moralischen Status vorgeburtlichen Lebens autoritativ entschieden wäre. Echte ethische Dissense lassen sich nie durch Expertenwissen auflösen.

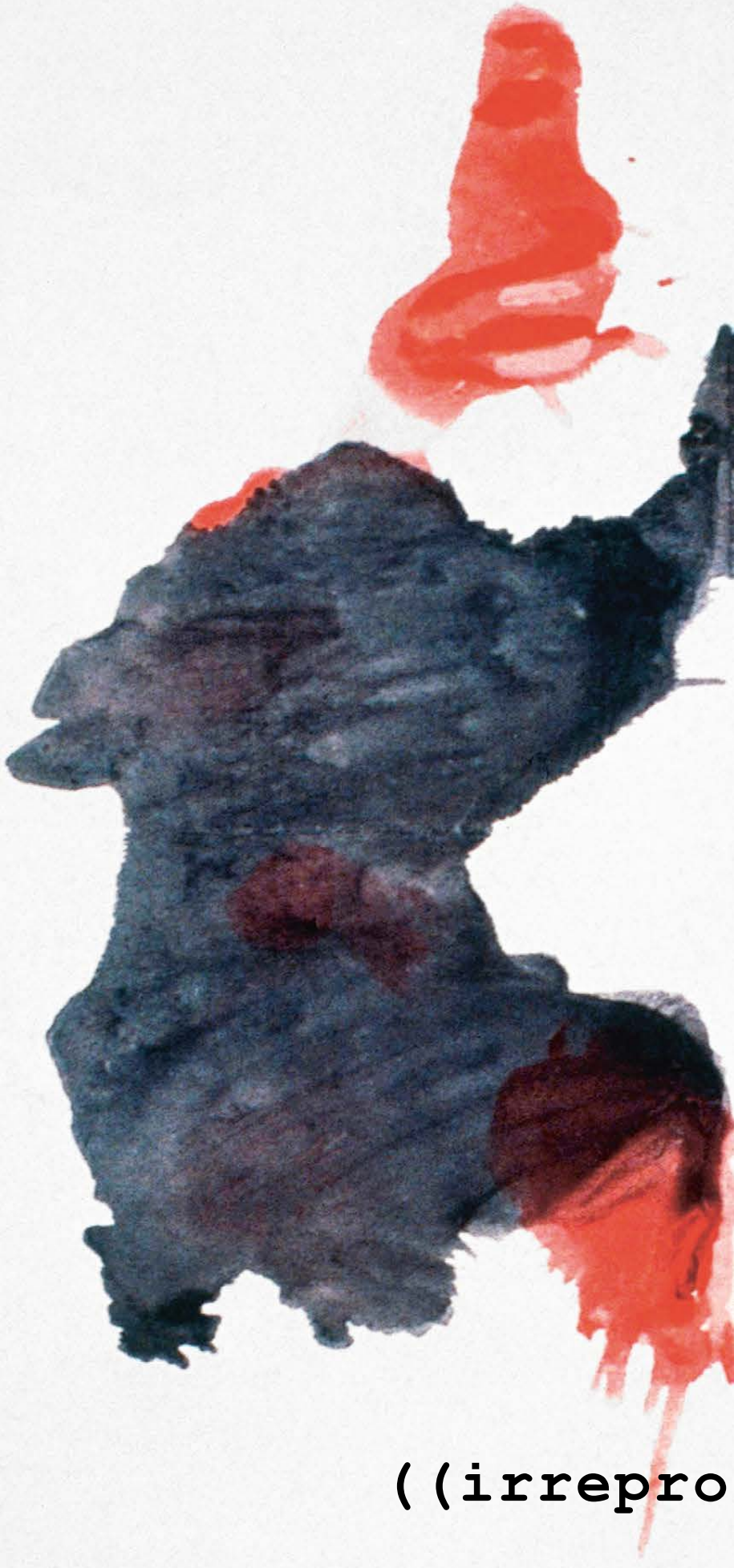
Gut und richtig ist, dass Ethikerinnen das Feld nicht den Interessenvertretern und Expertinnen aller Art überlassen, die nur allzu bereitwillig die moralische Dimension einer Problematik verdrängen. Gegen die Reduktion ethischer Konflikte auf technische oder empirische Fragen anzukämpfen ist in Kommissionen darum eine der vornehmlichsten Aufgaben von Ethikerinnen.

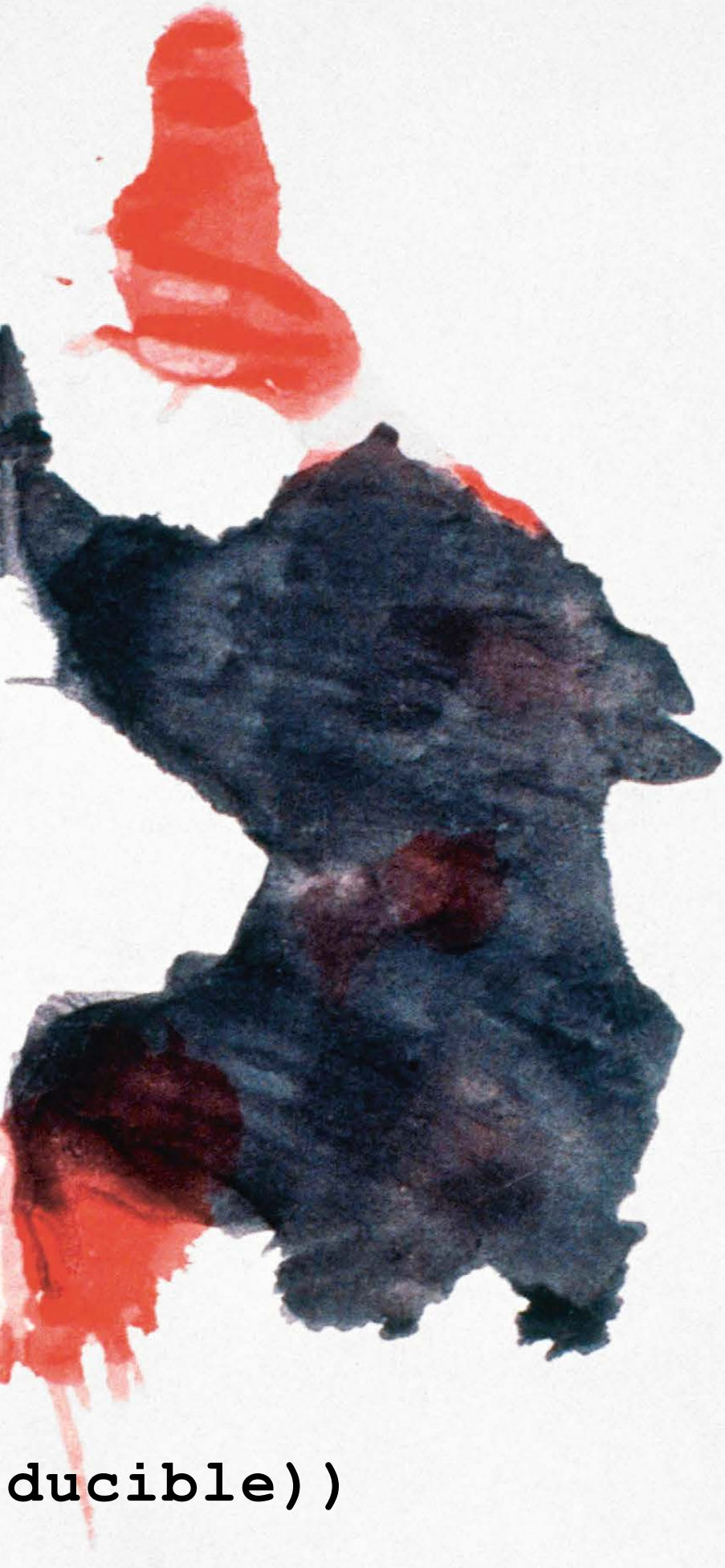
> «Ethiker sind nicht die Telefonjoker pluralistischer Gesellschaften.»
>
> Christoph Ammann

Es bleibt: Wenn ein Ethiker zu einer ethischen Frage etwas Wichtiges und Richtiges zu sagen hat, dann nicht, weil er ein akademischer Experte ist, sondern weil ihn die disziplinierte Auseinandersetzung mit dem Ethischen in seinem Urteil differenzierter und weiser gemacht hat. Zudem hat er sich eine Unabhängigkeit und Freiheit des Denkens bewahrt, die man aber nicht mit weltanschaulicher Neutralität verwechseln sollte. Worauf es ankommt, ist nicht ethisches Theoriewissen, das sich akademisch prüfen lässt, sondern moralische Urteilskraft, die man sich in einem nie abgeschlossenen Prozess der Selbstbildung aneignet.

Ethiker tun gut daran, die Rolle als Telefonjoker pluralistischer Gesellschaften zu verweigern. Es ist weder ihre Aufgabe noch ihre Kompetenz, ethische Konflikte gewissensschonend und auf unpersönliche Weise aufzulösen. Sie sollen explizit machen, wie sie die Dinge sehen, im Wissen darum, dass andere – Experten und Laien – es ganz anders sehen können. Das ist in der Ethik nicht ein Mangel an Expertise, sondern gerade deren Kennzeichen.

Christoph Ammann, Oberassistent am Institut für Sozialethik, ist unter anderem Mitherausgeber des Bands «Müssen Ethiker moralisch sein?» und Autor des darin enthaltenen Beitrags «Wider die ethische Expertokratie». Seit 2011 ist er Mitglied der kantonalen Kommission für Tierversuche in Zürich.


((irrepro



ducible))

Fixing Science

Zu viele Veröffentlichungen, zu viele Fehler? Wissenschaftler stellen die Forschungspraxis in Frage und erfinden neue Wege, um Ergebnisse zu veröffentlichen.

((irrelevant?))

Die Peer Review wird revidiert

Online-Diskussionen, Transparenz, Credits für Experten: Die Wissenschaftsgemeinschaft versucht mit neuen Modellen das Peer-Review-Verfahren zu verbessern. *Von Sven Titz*

Krebs lässt sich jetzt mit einer chemischen Substanz aus Flechten bekämpfen. Das war das Resultat einer Studie, die der Wissenschaftsjournalist John Bohannon vor zwei Jahren unter einem Decknamen bei 304 Journalen einreichte. Mehr als die Hälfte akzeptierten die Arbeit zur Publikation. Im Oktober 2013 verriet Bohannon in der Zeitschrift Science: Es war ein «spoof paper» – eine erfundene Studie, um Journale blosszustellen. Die Peer Review hatte zu weiten Teilen versagt.

Klagen über Mängel der Peer Review sind so alt wie das Verfahren selbst (siehe Box «Probleme mit der Peer Review»). Fälschungen werden übersehen, originelle Arbeiten abgelehnt und mangelhafte akzeptiert. Manche Gutachter lassen Vorurteilen gegenüber der Herkunft oder dem Geschlecht der Autorinnen und Autoren freien Lauf. Nicht zuletzt raubt die oft langwierige Peer Review kostbare Zeit. Nun versprechen mehrere neue Modelle und Trends Abhilfe oder zumindest Linderung.

◂ S. 11/12: Gartenzwerge oder eine schreiende Katze? Ganz wie beim Rorschachtest, der nicht validiert werden konnte, und bei den Tintenklecksen, die nie zweimal gleich herauskommen, haben Wissenschaftler manchmal Mühe, die Resultate ihrer Kollegen zu reproduzieren.
Bild: Keystone/Science Source/Spencer Grant

◂ S. 12: Hundeflöhe springen höher und weiter als Katzenflöhe. Zu dieser Erkenntnis kommt eine Untersuchung aus dem Jahr 2000, die mit einem Ig Nobel Prize gekrönt wurde. Die kluge Messmethode verblüfft, über die gesellschaftliche Relevanz lässt sich streiten.
Bild: Keystone/Cultura/ISTL/Max Bailen

Die Digitalisierung hat einen ganzen Zoo an Modellen für eine transparente, diskursive Begutachtungskultur möglich gemacht: Die traditionellerweise anonyme Peer Review kann heute auch mit Absender versehen werden, und zunehmend werden neue, interaktive Formen der Diskussion innerhalb des Publikationsprozesses erprobt (siehe «Einige Lösungsansätze», S. 14).

Heilsame Diskussionen

Ein typisches Beispiel für diese Entwicklung ist die Open-Access-Zeitschrift Atmospheric Chemistry and Physics (ACP). Der Publikationsprozess von ACP hat zwei Stufen. Zunächst werden eingereichte Studien knapp auf Plausibilität geprüft und umgehend im Forum ACP Discussions online gestellt. An der anschliessenden öffentlichen Debatte können sich neben den regulären Fachgutachtern auch andere interessierte Wissenschaftler beteiligen, wenn sie sich online registrieren. Die Antworten der Autoren werden ebenfalls gleich veröffentlicht. Die Fachgutachter berücksichtigen die gesamte entstehende Diskussion. Übersteht die Studie diese Begutachtung, wird sie auf die zweite Stufe gehoben und als «Final Paper» im eigentlichen Journal publiziert.

Durch den offenen Begutachtungsprozess schlage man mehrere Fliegen mit einer Klappe, erläutert der leitende Redaktor Ulrich Pöschl. Der Österreicher ist am Max-Planck-Institut für Chemie in Mainz tätig. Neue Erkenntnisse werden nicht durch eine zähe, womöglich mehrmalige Peer Review ausgebremst, sondern gelangen mit den Discussion Papers gleich in den Blutkreislauf der Wissenschaft. Die anschliessende interaktive Peer Review adelt die qualitativ höherwertigen Final Papers. Der wichtigste Punkt ist für Pöschl jedoch die Postevaluation. Neue Kennzahlen, etwa zur Häufigkeit des Downloads oder der Kommentierung von Artikeln, seien ein echter Durchbruch zu einer besseren Qualitätssicherung, meint er. Diese neuen Messgrössen erlaubten es, in Konkurrenz zur bekannten Artikel-Datenbank Science Citation Index zu treten.

Inzwischen sind unter den Fittichen der European Geosciences Union 15 Journale mit einem ähnlichen Modell wie ACP entstanden, sagt Pöschl. «Es wird sich zeigen, was sich im Wettbewerb durchsetzt», sagt er mit Blick auf andere Journale.

Transparenz hat Tücken

Bisher arbeiten nur wenige Zeitschriften mit offener Peer Review. Gerade die Geistes- und Sozialwissenschaften ziehen die anonyme Begutachtung vor. «Die Tendenz, mehr Transparenz zu schaffen,

Probleme mit der Peer Review

- **Zu lang:** Das Verfahren zieht sich manchmal über Monate hin.
- **Fehler rutschen durch:** Gutachter übersehen viele unabsichtliche Fehler in den Studien.
- **Mangelnde Betrugserkennung:** Manipulationen werden kaum je erkannt.
- **Konformismus:** Neue Forschungsmethoden werden häufiger abgelehnt als bekannte.
- **Korruptionsgefahr:** Heimliche Absprachen zwischen Gutachtern und Autoren sind schwer auszuschliessen.
- **Vorurteile:** Herkunft, Geschlecht oder andere Eigenschaften beeinflussen die Review.

ist aber weit verbreitet», sagt der Schweizer Wissenschaftssoziologe Martin Reinhart, Professor an der Humboldt-Universität Berlin und Mitarbeiter am Institut für Forschungsinformation und Qualitätssicherung. Er sieht das nicht nur positiv: Transparenz erhöhe nicht automatisch die Qualität. Bei gegenseitiger Abhängigkeit von Gutachtern und Studienautoren drohe notwendige Kritik auszubleiben, darum solle auch die anonyme Begutachtung ihre Berechtigung behalten. Reinhart spricht sich im Sinne der Wissenschaft für eine grosse Vielfalt bei den Peer-Review-Systemen aus.

Nicht nur die Herausgeber von Zeitschriften probieren neue Peer-Review-Modelle aus, sondern auch unabhängige Firmen. Das finnische Startup-Unternehmen Peerage of Science beispielsweise bietet Journalen an, den Peer-Review-Prozess zu übernehmen. Eine wichtige Eigenschaft ihres Systems sei das «Open Engagement», erklärt Janne Seppänen, einer der Gründer von Peerage of Science. Identität und Kompetenz der Gutachter werden zu Beginn einmal geprüft. Anschliessend können sich diese frei zur Begutachtung eingereichter Studien entscheiden – sie werden also nicht von Redaktoren für einzelne Studien ausgewählt. Ausserdem werden die Gutachten selbst bewertet. «Es ist natürlich wichtig sicherzustellen, dass diese Bewertung nicht von der Entscheidung über die Studie abhängt», sagt Seppänen.

Auf der Website PubPeer werden Studien gelegentlich scharf kritisiert.

Derzeit beteiligen sich 20 Zeitschriften, vorwiegend aus den Biowissenschaften, an diesem Modell. Als Gegenleistung erhalten sie Zugang zu einem Pool bereits begutachteter Studien; begrenzten Zugang zum Pool haben auch alle Journale des Springer-Verlags. Bekommen die Autoren einer Studie das Angebot eines Journals zur Publikation, können sie ablehnen oder zustimmen. Dass mehrere Journale Zugang zum Pool haben, kann für die Autoren die Chance vergrössern, publiziert zu werden. Ausserdem vermeiden sie auf diese Weise, dass ihre Studie mehrere Runden der Peer Review durchlaufen muss – und womöglich wiederholt beim selben Gutachter landet. Bezahlen müssen die Journale erst, sobald sie eine Studie akzeptieren.

Das Modell von Peerage of Science verringert den Bedarf an Gutachten. Dasselbe Ziel kann auch anders erreicht werden. Da Studien oft aus formalen Gründen abgelehnt werden – etwa weil ein Artikel zu lang ist oder der Fokus der Zeitschrift nicht passt –, geben manche Journale nach einer Ablehnung die Gutachten an ähnliche Journale weiter. So praktiziert es das Neuroscience Peer Review Consortium, ein Verbund von neurowissenschaftlichen Zeitschriften, seit 2007 mit Erfolg. Nach einer Schätzung transferiert der Verbund pro Jahr rund 200 Gutachten zwischen verschiedenen Zeitschriften.

Nach der Review ist vor der Review

Neben den Versuchen, die klassische Begutachtung zu reformieren, gibt es immer mehr Experimente mit einer Art Peer Review nach der Veröffentlichung. Auf der Website PubPeer tauschen sich zum Beispiel Wissenschaftler über den Wert von Studien aus. «Da finden sehr interessante Diskussionen über die Zuverlässigkeit der Forschung statt», hat der Wissenschaftssoziologe Reinhart beobachtet. Bis anhin hätten die oft hinter verschlossenen Türen stattgefunden. Natürlich können solche Diskussionen auch aus dem Ruder laufen: Eine öffentliche Plattform kann im Prinzip zur Diskreditierung genutzt werden, zumal PubPeer die Kommentierenden nicht zwingt, ihre Namen zu nennen. Reinhart hat aber den Eindruck, die Forschergemeinde regle dieses Problem selbst.

Während bei PubPeer Studien gelegentlich scharf kritisiert werden, geht es auf der Plattform Faculty of 1000 (F1000) weniger kontrovers zu. Sie bietet Lebenswissenschaftlern unter anderem einen Auswahldienst an: Herausragende Artikel werden von einer fiktiven, aus Tausenden Experten bestehenden Fakultät auf der Plattform empfohlen. Diese zweite Stufe der Peer Review soll garantieren, dass wichtige Studien in der Publikationsflut nicht untergehen.

Was nützt's dem Gutachter?

Eines haben die neuen Varianten gemeinsam: Peer Review ist nach wie vor auf die Mitwirkung der Fachgemeinschaft angewiesen. Weil mit der Digitalisierung die Zahl der Journale gewachsen ist, holen sich Redaktoren jedoch immer öfter eine Abfuhr, wenn sie einen Forscher um ein Gutachten bitten. Das liegt auch an der geringen Anerkennung.

Im Prinzip profitiere jeder wissenschaftliche Autor von seinen Peers und sollte das irgendwann zurückgeben, sagt Erik von Elm vom Institut für Sozial- und Präventivmedizin der Universität Lausanne.

Einige Lösungsansätze

Netzwerke:
- F1000 (Experten empfehlen Artikel zur Review)
- Equator (Netzwerk-Initiative für zuverlässigere Gesundheitsstudien)

Assistenz durch Firmen:
- Peerage of Science (übernimmt Peer Review für einen Pool von Journalen)
- Pre-Val (Artikel erhalten Siegel für validierte Peer Review)
- Rubriq (durch Autoren bezahlte Peer Review vor Einreichung)

Anerkennung der Begutachtung:
- Elsevier-Zertifikate, CME-Credits
- Orcid
- Publons (Online-Beleg für Reviews)
- R-Index (Vorschlag einer Kennzahl für Gutachtertätigkeit)

Studienserver ohne Peer Review:
- arXiv.org, bioRxiv.org
- Figshare
- Peer J Preprints

Interaktive Peer Review:
- EMBO Journal
- eLife

Diskussionsforen und «post publication peer review»:
- PubPeer, ResearchGate

EU-Forschungsprojekt:
- Peere (New Frontiers of Peer Review, Mai 2014 bis Mai 2018)

((fake))

((error!))

Einige verhielten sich aber unsolidarisch und verweigerten die Tätigkeit der Begutachtung. Darum brauche es Anreize: «Was noch fehlt, ist, dass die Tätigkeit als Gutachter im System zählt.» Bisher seien für das Fortkommen nur die Publikationen entscheidend.

> «Es ist bekannt, dass das System Schwächen hat. Ein besseres ist aber noch nicht erfunden.»
>
> Erik von Elm

In der Medizin sei das Problem zum Teil schon gelöst, sagt Ana Marusic, Professorin an der School of Medicine der Universität von Split und Vorstandsmitglied der European Association of Science Editors. Für Gutachten werden sogenannte CME-Punkte (Continuing Medical Education) gutgeschrieben. Von denen müssen Mediziner pro Jahr eine bestimmte Menge sammeln, um ihre Lizenz zu behalten. In vielen andern wissenschaftlichen Disziplinen fehlt ein vergleichbares System.

Womöglich können das andere Initiativen auffangen. Einige Journale veröffentlichen einmal im Jahr eine Liste der besten Reviewer. Elsevier zeichnet herausragende Gutachter durch Zertifikate aus. Und die Reviews, die auf der Plattform F1000 erscheinen, werden neuerdings mit der Kennmarke der Open Researcher & Contributor Identification Initiative (ORCID) verknüpft. So gerät die Leistung nicht in Vergessenheit.

◂ S. 15: Spektakuläre Resultate versprechen Ruhm und Forschungsgeld. Da kann es verlockend sein, Resultate aufzumotzen: Der Flugsaurier aus der chinesischen Provinz Liaoning entpuppte sich unter der Lupe der National Geographic Society als eine künstliche Collage mehrerer Fossilien.
Bild: O. Louis Mazzatenta/National Geographic Creative

◂ S. 16: Fehler und Irrtümer sind Teil der Forschung. Die Wissenschaft korrigiert diese laufend durch neue Erkenntnisse: Die Entstehung der Sahara hat wahrscheinlich vor sieben Millionen Jahren begonnen und nicht wie bisher angenommen vor drei Millionen Jahren.
Bild: Keystone/imagebroker/Egmont Strigl

Woran es ausserdem mangelt, ist die Ausbildung zur Begutachtung. Junge Wissenschaftler werden oft ins kalte Wasser geworfen und schreiben ihre erste Review ohne jede Anleitung. «Es gibt an der Uni zwar Pflichtkurse für die Lehre, nicht aber für die Peer Review», kritisiert von Elm. Initiativen zur Behebung dieses Mangels sind noch rar. Im Grunde sei die Peer Review wie eine Demokratie, sagt von Elm: Dass das System Schwächen habe, sei bekannt – ein besseres sei aber noch nicht erfunden worden.

Publizieren auf verschiedenen Ebenen

Nicht zuletzt wegen der Schwierigkeiten mit der Peer Review sind Forscher in einigen Fächern längst dazu übergegangen, ihre Studien frühzeitig auf offenen Publikationsservern zur Verfügung zu stellen. Seit 1991 zeigt der Server arXiv.org für Physik, Mathematik und Datenanalyse sowie seit 2013 bioRxiv.org für Biologie, dass Forscher die begutachtungsfreie Publikation eifrig nutzen – in erster Linie gewiss wegen der Schnelligkeit des Informationsaustauschs. Viele der archivierten Studien werden aber später in begutachteten Journalen publiziert.

Gemäss Pöschl zeichnet sich bereits heute ab, dass es in Zukunft im Prinzip drei Stufen der wissenschaftlichen Publikation geben wird: erstens Publikationsserver ohne jede Peer Review wie arXiv.org; zweitens Open-Access-Fachzeitschriften wie zum Beispiel BMC Medicine oder ACP, die sich durch Transparenz und eine Diskussionskultur auszeichnen; drittens interdisziplinäre Spitzenmagazine wie Nature und Science, die womöglich nur noch als Schaufenster dienen, um für die Öffentlichkeit besonders relevante Studien zu präsentieren. Letztlich komme es auf die Vielfalt der Publikationsmodelle an, sagt Pöschl, denn sie erfüllten verschiedene Aufgaben und ergänzten einander.

Der Wissenschaftsjournalist Sven Titz lebt in Berlin und schreibt regelmässig für die NZZ, den Tagesspiegel und Welt der Physik.

Kontroverse um Open-Access-Verlag

Studien kostenlos zur Verfügung zu stellen (Open Access) ist kein Allheilmittel. Zum Beispiel kam es im Mai 2015 zu einem Eklat um den schweizerischen Open-Access-Verlag Frontiers: 31 Editoren der Journale Frontiers in Medicine, Frontiers in Surgery und Frontiers in Cardiovascular Medicine bemängelten die Praxis der Peer Review und forderten Reformen. Die Begutachtung bei Frontiers unterlaufe fachliche Standards und diene eher dem Interesse des Verlags an einem lukrativen Wachstum der Journale, klagen die Wissenschaftler. In der Tat wächst der Verlag rasch: Sein erstes Journal wurde 2008 gegründet; inzwischen betreut Frontiers 50 Zeitschriften. Frontiers bestreitet jedoch die Vorwürfe der Editoren. Da diese auf ihren Reformforderungen beharrten, enthob sie der Verlag ihres Amtes.

Ist Anonymität wirksam gegen Vorurteile?

Vorurteile grassieren auch in der Wissenschaft – sei es gegenüber der Herkunft, dem Geschlecht oder anderen Eigenschaften der Autoren. Die Bekämpfung ist jedoch nicht leicht. Eine doppelblinde Peer Review, bei der neben der Anonymität der Gutachter auch die der Autoren gewährleistet ist, gilt als einer der besten Ansätze, Verzerrungen zu vermeiden. Ulrich Pöschl vom Max-Planck-Institut für Chemie in Mainz ist skeptisch. Gutachter könnten die Herkunft der Autoren oft an sprachlichen Eigenheiten erkennen, gerade in kleinen Fachgebieten. Pöschl zieht offene Review-Verfahren vor, um Vorurteilen zu begegnen. Das sei keine Patentlösung, aber zumindest würde auf diese Weise erkennbar werden, wenn eine negative Entwicklung eintrete.

«Von der Inszenierung künstlicher Wettbewerbe sollte man sich lösen»

Publish or perish – dieses Anreizsystem produziere zu viel Nonsens, sagt der Volkswirtschaftler Mathias Binswanger.

Das heutige Anreizsystem verhindere echten wissenschaftlichen Fortschritt, findet Mathias Binswanger. Bild: Bob Bigelow

Herr Binswanger, Sie schreiben, die Wissenschaft betreibe «nonsense production». Zu einem wie grossen Teil?

Ich fürchte, sie produziert zum Teil tatsächlich mehr Nonsense als Sense. Das hat mit den perversen Anreizen zu tun, die sogenannte «Exzellenz» schaffen sollen.

Was ist verkehrt am Wettbewerb?

Nichts, solange der Wettbewerb mit einem funktionierenden Markt verbunden ist. Dort gibt es einen Anreiz, das zu produzieren, was die Konsumenten wünschen. In der Wissenschaft allerdings ist eine Nachfrage gar nicht direkt vorhanden – zumindest nicht in der Grundlagenforschung.

> «Es ist eine Illusion, Wissenschaft mit Messzahlen steuern zu können.»

Also werden künstlich Indikatoren definiert. Dahinter steht die Idee, dass es eine Möglichkeit geben muss, gute Wissenschaft quantitativ zu messen wie etwa anhand der Zahl der Publikationen.

Irgendwie messen muss man doch, um zu wissen, wen man wie fördern soll.

Ich habe da meine Zweifel. So wie die Dinge derzeit stehen, muss die grundsätzliche Frage erlaubt sein: Warum überhaupt messen? Es wird immer behauptet, die Öffentlichkeit verlange das. Aber will die Öffentlichkeit immer mehr Publikationen in wissenschaftlichen Zeitschriften, die hauptsächlich geschrieben wurden, um bei einem Ranking gut abzuschneiden? Es ist eine Illusion, dass man gute Wissenschaft von oben mit Messzahlen steuern kann. Ich bin überzeugt, dass das heutige Anreizsystem einen echten wissenschaftlichen Fortschritt behindert.

Inwiefern?

Das Anreizsystem hat eine negative Wirkung auf die Motivation der Forscher – es gibt kaum einen Anreiz mehr, lang an einer Idee zu arbeiten, den grossen Wurf zu verfolgen. Eigentlich ist es ein natürlicher Trieb eines guten Forschers, Wesentliches und Neues herauszufinden und nach originellen Ansätzen zu suchen. Dazu braucht es vor allem gute Bedingungen.

Das Problem ist erkannt, die Anreize werden angepasst, Qualität und Quantität sollen besser austariert werden.

Wenn man in diese Richtung weitergeht, dann landet man bei einer Black Box, einem System, das niemand mehr durchschaut, schon gar nicht die Forschenden. Ich finde, man muss sich vollkommen von der Inszenierung künstlicher Wettbewerbe in der Wissenschaft lösen.

Ist die Situation in allen Forschungsfeldern gleich dramatisch?

Es gibt tatsächlich Unterschiede je nach Disziplin. Aber das Prinzip ist überall dasselbe. Grosse Teile der Sozial-, inklusive Wirtschaftswissenschaften arbeiten zum Beispiel inzwischen derart weit von der Realität entfernt, dass ein grosser Teil der Forschung nur noch als l'art pour l'art bezeichnet werden kann. Das gilt auch für angeblich empirische Forschung und Experimente. Das Anreizsystem funktioniert bestens, um die Zahl der Publikationen zu steigern, aber interessante oder nutzbringende Resultate sind selten dabei.

Interview von Roland Fischer

Mathias Binswanger ist Professor für Volkswirtschaftslehre an der Fachhochschule Nordwestschweiz. Er ist Gastredner an der Konferenz ScienceComm am 25. September.

TRANSIRE SVVM PECTVS MVNDOQVE POTIRI
ΑΡΧΙΜΗΔΟΥΣ
MCMXXXIII

((outliers))

((publish or perish))

Die Sehnsucht nach Slow Science

Immer mehr, immer schneller, aber oft wacklige Resultate: Steckt die Wissenschaft in einer Krise? Manche Forschende fordern eine langsamere Gangart. *Von Roland Fischer*

Kreditkrise! Immobilienkrise! Polit-Vertrauenskrise! Und: Wissenschaftskrise! Immer öfter ist zu hören, der Erfolgsmotor Wissenschaft sei arg ins Stottern geraten: Skandale, Unregelmässigkeiten und Betrug, und das Publikationskarussell rotiert immer schneller. Läuft in der Wissenschaft etwas grundsätzlich schief?

Eines ist sicher: Die wissenschaftliche Produktion explodiert. Die Anzahl der publizierten Forschungsresultate wächst exponentiell – von geschätzt 700 000 im Jahr 1990 auf 1 300 000 im Jahr 2006. Und die Aufmerksamkeit, die jeder Publikation zuteil wird, nimmt entsprechend ab. Dazu mussten allein 2014 rund 400 Artikel nach der Publikation wieder zurückgezogen werden, weil nicht sauber gearbeitet worden war – Anfang des Jahrtausends lag die Zahl noch bei etwa 30.

John Ioannidis, der böse Bube der wissenschaftlichen Statistik von der Stanford University, hat im Jahr 2005 auf plausible Weise gezeigt, dass mehr als die Hälfte der publizierten Befunde falsch sind. Er schätzte 2014, dass weltweit rund 85 Prozent der Forschungsgelder – oder 200 Milliarden Dollar – in schlechte Forschung investiert und damit verschwendet werden. Und das vielleicht beunruhigendste Warnzeichen: Immer mehr Forschungsresultate bestehen zwar alle Qualitätskontrollen, können aber von anderen Forschern nicht reproduziert werden. Auch da haben Stichproben gezeigt, dass in manchen Forschungsfeldern offenbar nur eine Minderheit der Resultate auf festem Boden steht.

> «Der Mangel an Zeit erzeugt ein Gefühl der Krise.»
>
> Ulrike Felt

Das erschüttert zumindest in der Naturwissenschaft eine theoretische Grundfeste: die Wiederholbarkeit eines Befunds, unabhängig von Ort, Zeit und Person. Letztlich gründen alle Ansprüche, so etwas wie objektive «Wahrheit» zu finden, auf der Reproduzierbarkeit. Wenn da Risse entstehen, ist die Angst verständlich, das ganze Gebäude könnte einstürzen.

Massenware mit Mängeln

Da liegt die Frage nahe, ob die Wissenschaft bloss noch Hintergundrauschen statt klarer Signale produziert. In manchen Feldern scheint dem tatsächlich so zu sein – und die entsprechenden Exponenten zögern auch nicht, das zuzugeben. Peter Jüni, bis vor kurzem Leiter der Clinical Trials Unit der Universität Bern, schätzt, dass heute ungefähr 80 bis 90 Prozent der Studien im Gesundheitsbereich zu klein und/oder mit methodologischen Mängeln behaftet und damit eigentlich unbrauchbar sind. Er möchte die Sache aber von der anderen Seite her betrachten: In diesem «Gestöber» an Forschungsresultaten gebe es immerhin 10 bis 20 Prozent Ergebnisse, die das Feld substanziell voranbringen. Das sei ein «enormer Gewinn», verglichen mit 1950, als «unsere Medizin mehrheitlich Voodoo war». Jüni macht noch immer eine gewisse «Naivität in der medizinischen Forschercommunity» aus, die sich zu leicht von einer behaupteten Signifikanz täuschen lasse, sieht aber kein Grundsatzproblem: «Wer weiss, worauf es ankommt, der findet sich leicht in diesem Gestöber zurecht.»

Die unberechenbare Seite der Forschung hat Physiker Antonio Ereditato selber erfahren. Der Professor für experimentelle Teilchenphysik in Bern verkündete vor drei Jahren als Sprecher des Opera-Teams am Cern eine aufsehenerregende Beobachtung: Neutrinos seien beobachtet worden, die schneller als Licht unterwegs waren. Die Nachricht ging wie ein Lauffeuer durch die internationalen Medien. Ereditatos Team hatte die «Anomalie» – so hätten sie das Resultat selber immer genannt, betont er im Gespräch – als Vorabruck auf dem ArXiv-Server publiziert. Acht Monate später kam dann die Korrektur: Das Messresultat basierte auf einem Fehler in der Apparatur. Ereditato findet in der Rückschau, sein internationales Team sei richtig vorgegangen – man habe lange zugewartet mit dem Schritt an die Öffentlichkeit, und das auch nur, um die Kollegen zur Diskussion dieses «ziemlich unwahrscheinlichen Ereignisses» einzuladen.

Dass experimentelle Befunde mitunter nicht reproduziert werden können, findet Ereditato normal. Die Publikation von Forschungsresultaten sollte immer strikten statistischen Regeln folgen und auch entsprechend benannt werden: Zum Beispiel «Hinweise», «Belege» oder womöglich sogar «Entdeckung» – je nachdem, wie quantitativ verlässlich die Daten sind. Der Umgang mit der Komplexität von Daten sei in der Teilchenphysik selbstverständlicher Teil der Forschungstätigkeit.

Wie der Mediziner Jüni glaubt Brian Nosek nicht, dass diese Fähigkeiten in allen Forschungsfeldern gleichermassen vorhanden sind. Der Psychologieprofessor von der Uni Virginia hat 2013 das Center for Open Science gegründet und unlängst das «Reproducibility Project: Psychology» lanciert, um seiner eigenen Disziplin auf die Finger zu schauen. Er glaubt, dass das Problem in einer «Hyperkonkurrenz» und falschen Anreizen liegt. «Als Forscher wird

◂ S. 19: Mit dem Nachweis der Poincaré-Vermutung hat Grigori Perelman eines der grossen Probleme der Mathematik gelöst. Doch wissenschaftlicher Ruhm interessiert das Ausnahmetalent nicht: Der Russe lehnte 2006 die Fields-Medaille ab. Seither hat er sich von der Wissenschaft abgewendet.
Bild: Wikimedia Commons

◂ S. 20: Die Bücherlawine, die aus der Universität Mons rollt, ist nur eine Installation. Unter dem realen Publikationsdruck in der Wissenschaft jedoch leiden Forschende und häufig auch die Qualität ihrer Arbeit.
Bild: Keystone/Branko de Lang

man nicht belohnt dafür, dass man die Reproduzierbarkeit der gefundenen Ergebnisse aufzeigt. Viel besser für die Karriere ist es, so viele Resultate wie möglich zu produzieren und zu publizieren.»

Neue Regeln könnten helfen

Und so wird munter weiter publiziert, und zwar immer schneller und immer mehr. Die Zahl der Publikationen wächst exponentiell. Die Hochschulforscher Lutz Bornmann von der Max-Planck-Gesellschaft München und Rüdiger Mutz von der ETH Zürich haben unlängst bei der Anzahl zitierter Quellen ein exponentielles Wachstum festgestellt: Seit dem 17. Jahrhundert ist die Wachstumsrate nicht stabil geblieben, sondern dreimal sprunghaft angestiegen. Seit dem Zweiten Weltkrieg liegt sie bei rund acht Prozent jährlich. Heute verdoppelt sich die Anzahl Zitate alle neun Jahre. Ob das auch einem entsprechenden Wachstum an Wissen entspricht, dazu will der Empiriker Mutz lieber nichts sagen – «man müsste zunächst Kriterien festsetzen, wie man das messen kann.»

> «Als Forscher wird man nicht für Reproduzierbarkeit belohnt.»
>
> Brian Nosek

Gegen das Wachstum an sich hat Brian Nosek nichts einzuwenden. Bloss sollten Transparenz und Reproduzierbarkeit belohnt werden, nicht allein die Menge. Der Anreiz, so viel wie möglich zu produzieren, werde nicht einfach so verschwinden. Auch andere Reformversuche setzen hier an. Einige Popularität hat unlängst beispielsweise die DORA-Initiative (San Francisco Declaration on Research Assessment) erlangt, die erreichen möchte, dass bei der Evaluation von Forschung wieder mehr Wert auf die Qualität einzelner Forschungsarbeiten gelegt wird, statt auf die Messzahlen der wissenschaftlichen Zeitschriften zu fokussieren, in der sie publiziert wurden.

In den Niederlanden haben eine Reihe renommierter Forscher gleich eine «Science in Transition» ausgerufen, eine «fundamentale Reform» der Wissenschaft. Diese sei zu einem «selbstreferenziellen System» verkommen, wo Qualität fast nur noch durch bibliometrische Parameter erfasst und gesellschaftliche Relevanz nicht genug gewichtet werde. Die Europäische Kommission hat die niederländische Initiative dankbar aufgenommen und nach einem Konsultationsprozess unlängst Leitlinien für eine «Open Science» vorgeschlagen, die dank der digitalen Möglichkeiten ebenfalls transparenter und besser in der Gesellschaft verankert sein soll und dabei mit dem exponentiellen Wachstum Schritt halten soll – hin zu einer noch schnelleren, noch effizienteren Wissensproduktion.

Mehr Musse für die Wissenschaft

Dagegen regt sich grundsätzlicher Widerstand. In Analogie zur genussvollen Esskultur, zum Slow Food, hat sich in den letzten Jahren eine Slow-Science-Bewegung formiert. In verschiedenen Ländern sind in den letzten Jahren Manifeste und Aufsätze rund um die Idee einer bedächtigeren Wissenschaft erschienen. Es gibt allerdings kaum Einigkeit, was eine solche langsamere Wissenschaft im Kern auszeichnen würde. Keiner der Exponenten will nostalgisch zu einem heilen Urzustand zurück. Sicher ist aber, dass viele Forscher den Eindruck haben, sie könnten ihrer eigentlichen Aufgabe nicht mehr richtig nachkommen. Die Wissenschaftsforscherin Ulrike Felt von der Universität Wien glaubt, dass dies Ausdruck eines gesamtgesellschaftlichen Phänomens ist: des veränderten Umgangs mit der Zeit. «Es ist im Wesentlichen ein Mangel an Zeit, der ein Gefühl der Krise erzeugt», sagt Felt. In den letzten Jahrzehnten hätten sich die Zeitstrukturen verändert, das werde als Druck und Beschleunigung empfunden.

Das hat auch Fortunato Santo von der Universität Helsinki beobachtet. Seine Gruppe hat unlängst eine Arbeit über den «Attention Decay in Science» vorgelegt. Demnach gehen Forschungsarbeiten immer rascher vergessen, weil sie nach kurzer Zeit von der nächsten Publikationswelle überspült werden. Auch Santo wünscht sich, dass bei den Forschungspolitikern diesbezüglich ein Umdenken stattfindet und dass Wege gefunden werden, die Qualität wieder über die Quantität zu stellen. Die Wissenschaftsforscherin Felt formuliert allgemeiner, dass Politik auch Zeitlandschaftspflege sein sollte. Es werde viel zu wenig reflektiert, wie der Verlust von «Zeit am Stück» mit der Wissensproduktion zusammenhänge.

Wie das Ziel der «Slow Science» erreicht werden kann, bleibt weiterhin unklar. Der Berner Physiker Ereditato fragt sich ganz grundsätzlich: «Auch wenn wir tatsächlich zum Schluss kommen würden, dass wir eine langsamere Wissenschaft bräuchten: Wo wäre denn die Bremse?»

Roland Fischer ist Wissenschaftsjournalist in Bern.

▸ S. 23: Viel Geld für eine kleine Anlage mit ungewissen Erfolgschancen: Die Kernfusionsanlage Wendelstein 7-X im Max-Planck-Institut für Plasmaphysik in Greifswald hat 1,06 Milliarden Euro gekostet – das ist mehr als doppelt so viel wie bei Projektbeginn 1997 vorgesehen.
Bild: Keystone/apn Photo/Frank Hormann

Jedes Resultat eine Veröffentlichung

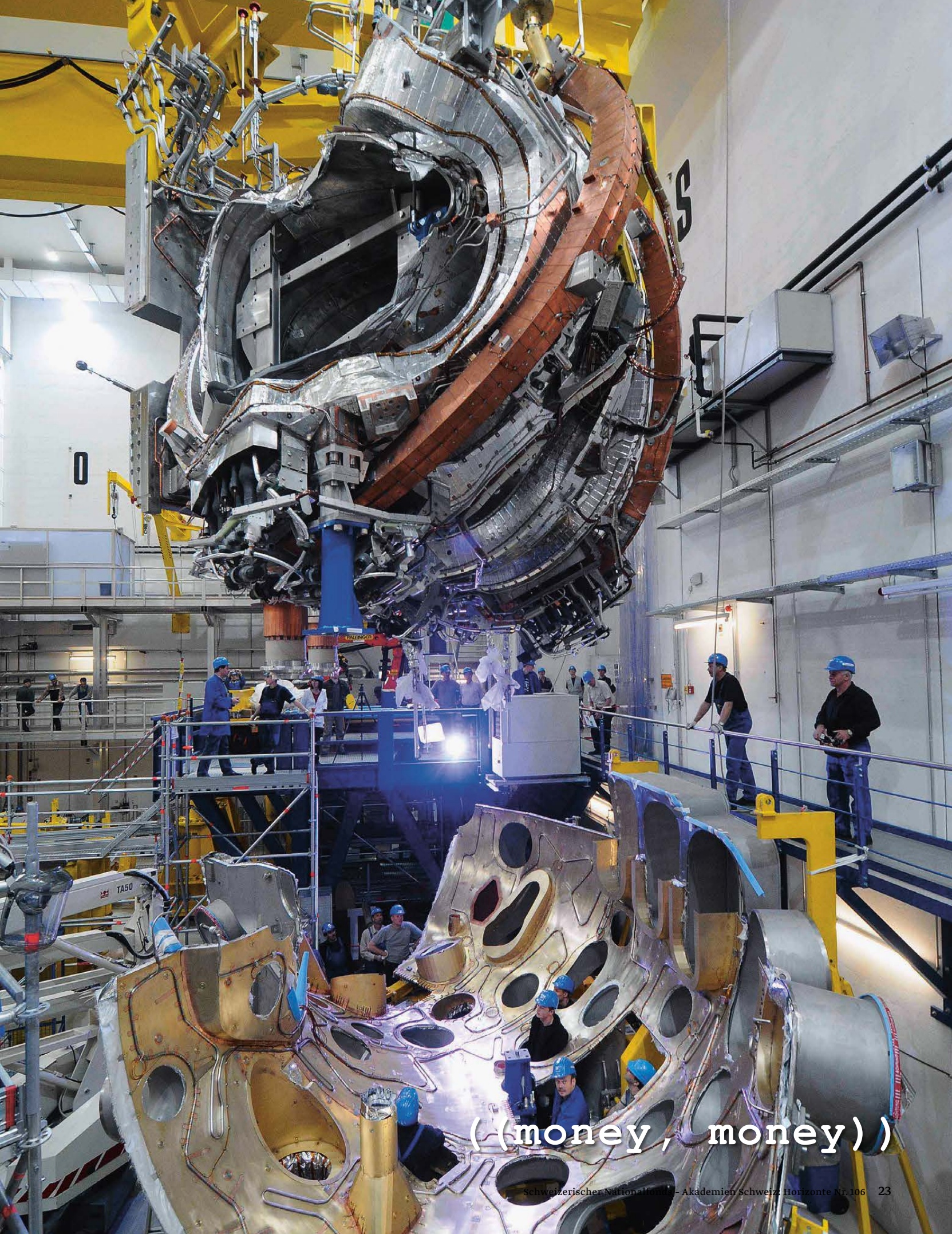
«Stories can wait. Science cannot.» Mit diesem Motto soll die Art und Weise, wissenschaftliche Resultate zu publizieren, revolutioniert werden. Erdacht wurde die Plattform ScienceMatters vom Systembiologen Lawrence Rajendran von der Universität Zürich, sie soll diesen September online gehen.

Die Idee hinter dem vollständig digitalen Netzwerk: Forscher sollen mit der Publikation ihrer Ergebnisse nicht mehr warten, bis die Einzelteile ein Gesamtbild ergeben oder bis sich eine schöne These ableiten lässt. Bereits die einzelnen Bauteile eines Artikels, also Einzelbeobachtungen, sollen der internationalen Forschercommunity zur Begutachtung vorgelegt werden. So könnten die Forscher noch während der Forschungsarbeit wertvolle Rückmeldungen von anderen Experten erhalten, wodurch sich schliesslich die wissenschaftliche Story in aller Ruhe – und argumentativ viel besser abgestützt – entwickeln kann.

Rajendran glaubt damit auch wissenschaftlichem Fehlverhalten entgegenzuwirken, weil die Forscher so weniger in Versuchung kämen, nicht ganz passende Daten in eine Argumentation zu zwingen.

Eine Registrierung zum Beispiel via Facebook-Profil reicht, um auf ScienceMatters zu publizieren. Rajendran glaubt, dass es gerade in Entwicklungsländern ein grosses Potenzial an fähigen Forschern gibt, die einzelne Bauteile zum grossen digitalen Wissenschaftsnetzwerk beisteuern könnten. Die Story werden dann vielleicht andere schreiben, aber bei der Datensammlung könnten auch Menschen ohne Hochschulabschluss helfen. ScienceMatters könnte so auch auf eine Auffächerung des Forscherberufs hinwirken – und auf eine bessere Reproduzierbarkeit: «Manche Wissenschaftler sind gut darin, das grosse Ganze zu sehen, sind geborene Entdecker, andere sind akribische Nachprüfer. Jeder soll das tun, was ihm am besten liegt – und dafür Anerkennung bekommen.»

Entsprechend soll auch die Qualitätskontrolle funktionieren. Einer Soziale-Netzwerke-Logik folgend, können alle Beiträge liken, bewerten und kommentieren und so den Status der Nutzer beeinflussen. Wichtige Beobachtungen werden so zuverlässig nach oben gespült, glaubt Rajendran. Vorgeschaltet wird nur eine Überprüfung durch das Redaktionsteam, um alles auszusortieren, was nicht den Standards entspricht.



((money, money))

INTERVIEW

«Wir suchen Überraschungen»

Luc Henry, Mitgründer des Open Lab Hackuarium nahe bei Lausanne, will auch in der Schweiz ein Crowdfunding für die Wissenschaft aufbauen.

Catherine Cattin

Weshalb wollen Sie eine partizipative Finanzierung der Wissenschaft?

Es gibt viele Gründe. Es ist zum Beispiel sehr schwierig, wissenschaftliche Studien, die weniger als 50 000 Franken benötigen, rasch zu finanzieren. Die meisten der vom Schweizerischen Nationalfonds unterstützten Projekte erhalten zwischen 100 000 und 500 0000 Franken. Die Zuteilung der Gelder kann bis zu einem Jahr dauern.

Für welche Projekte eignet sich Crowdfunding?

Vor allem für Studien, die das Potenzial einer Idee überprüfen wollen. Das Crowdfunding schafft auch eine Plattform für den Dialog zwischen Öffentlichkeit und Forschenden. Diese müssen die Spender besonders über die Fortschritte und Schwierigkeiten ihres Projekts informieren. Trotzdem ist Wissenschaft nach wie vor schwieriger zu vermarkten als ein IT-Gadget – vor allem, weil die Öffentlichkeit für die finanzielle Unterstützung eine Gegenleistung erwartet.

Dieses System bevorzugt populistische und völlig illusorische Projekte.

Die Gefahr ist gering, aber wir sind uns ihrer bewusst. Wir suchen Überraschungen und ermöglichen dazu auch Personen ausserhalb der Hochschulen kreative Forschung. Mit Crowdfunding können ausserdem politisch heikle Themen finanziert werden – zum Beispiel wurde in England mit einem neurowissenschaftlichen Projekt der Einfluss von LSD auf die Kreativität untersucht. Der gesunde Menschenverstand spielt allerdings weiterhin eine Rolle: Nicht alle vorgeschlagenen Projekte enden auf Crowdfunding-Plattformen.

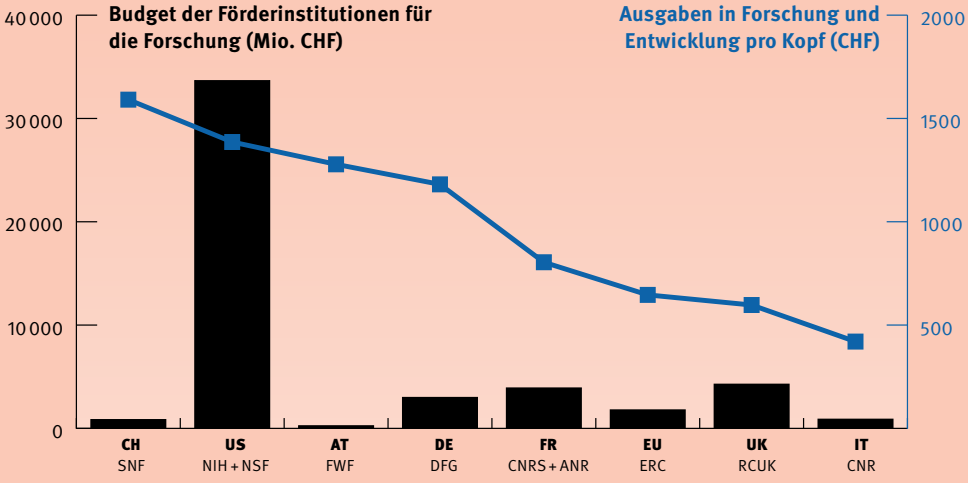
Wo steht Ihr Projekt heute?

Wir sind im Gespräch mit einer nicht spezialisierten Schweizer Crowdfunding-Plattform. Wir wollen sie dabei unterstützen, wissenschaftliche Projekte zu berücksichtigen. Eine Stiftung stellt zudem in Aussicht, die von der Öffentlichkeit gespendeten Beiträge zu verdoppeln. Wir hoffen auf die Lancierung der ersten Projekte noch 2015.

GRAFIK

Geld, der Blutkreislauf der Forschung

In den USA stehen NIH und NSF zusammen 32 Milliarden Franken zur Verfügung – fast zehnmal mehr als bei vergleichbaren deutschen oder französischen Institutionen. Pro Einwohner gibt die Schweiz jedoch am meisten für Forschung und Entwicklung aus.



Quelle: OECD, Jahresberichte

NEWS

Russische Turbulenzen

Rund 3000 russische Forschende protestierten Anfang Juni 2015 gegen eine Finanzreform und die Einführung einer kompetitiven Mittelzuteilung. Sie befürchten, das neue System sei intransparent, unfair und werde Forschungsinstitute zur Aufgabe zwingen. Ende Mai gab der Oligarch Dmitry Zimin bekannt, die Finanzierung seiner Stiftung Dynasty Foundation einzustellen. Die wichtigste Organisation für private Forschungsfinanzierung wurde von der Regierung als «ausländischer Agent» eingestuft. Der Informationsdienst Stratfor nimmt an, dass nun die Innovationskraft Russlands weiter sinkt.

Europa: Ein Rat ersetzt den Chefberater

Die Europäische Kommission will den Posten der Wissenschaftlichen Chefberaterin (den Ann Glover innehatte und der im November 2014 abgeschafft wurde) durch einen Rat aus sieben Wissenschaftlern ersetzen. Im Gegensatz zum früheren Posten, der direkt dem Kommissionspräsidenten unterstellt war, berät das neue Gremium den EU-Forschungskommissar Carlos Moedas. Wissenschaftler kritisieren dies im Magazin Euroscientist, namentlich die nebenberufliche Ausübung.

Die Spreu vom Weizen trennen

Die Publikation Journal Citation Reports hat 39 Titel aus seiner Analyse der Zitierungen von 11 000 wissenschaftlichen Fachzeitschriften gelöscht. Der Grund: eine auffällig hohe Quote von Verweisen auf Artikel derselben Zeitschrift oder eines «Kartells» sich nahestehender Zeitschriften.

Daten von gestern

Gemäss einer im Juni 2015 publizierten Studie enthielt fast ein Viertel von 120 Artikeln zu Krebs bereits veröffentlichte Daten. Der Studienautor bemerkt, keine der betroffenen Fachtzeitschriften habe auf seinen Hinweis geantwortet.

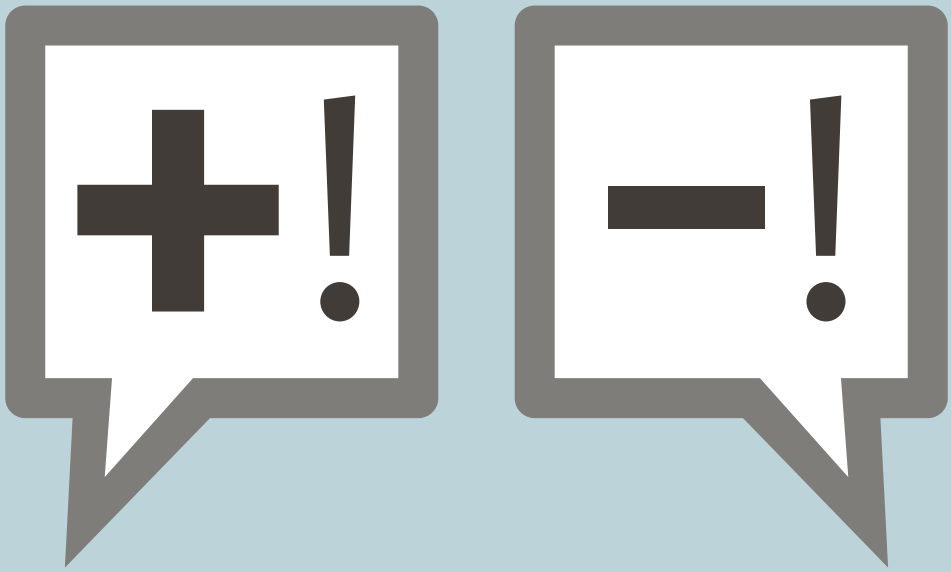
—

M.P. Oksvold: Incidence of Data Duplications in a Randomly Selected Pool of Life Science Publications. Science and Engineering Ethics, 2015

DEFINITION

Sleeping beauty

Eine wissenschaftliche Studie, die nach jahrelangem Dornröschenschlaf plötzlich das Interesse der Forschungsgemeinschaft auf sich zieht.



Wahlen 2015: Was Politiker über Wissenschaft denken

Geht es um Wissenschaft, stimmen die Parteien entlang von zwei Dimensionen ab, sagt Polit-Geograf Michael Hermann. Das spiegelt sich auch in den Antworten der Parteispitzen auf vier wissenschaftspolitische Fragen von Horizonte.
Von Valentin Amrhein und Daniel Saraga

Wie verlaufen bei wissenschaftspolitischen Fragen die Fronten im Parteienspektrum? Vor allem entlang von zwei Dimensionen, erklärt Polit-Geograf Michael Hermann. Die erste Dimension sind die Geldmittel für die Wissenschaft. Hier gilt: investieren links versus sparen rechts. Die zweite Dimension, die nicht nach dem Links-rechts-Schema funktioniert, umschreibt er nach Friedrich Dürrenmatt als das «Physiker-Dilemma»: Soll der Mensch machen, was machbar ist? Bei der Abwägung, ob politische Entscheidungen aufgrund wissenschaftlicher Möglichkeiten oder gesellschaftlicher Bedürfnisse zu fällen seien, spanne ganz rechts oft mit ganz links zusammen.

Rund zwei Drittel der Politiker in National- und Ständerat haben einen Hochschulabschluss. «Im Parlament ist angesichts des permanenten Wahlkampfs heute aber nicht der Typ akademische Politikerin gefragt, sondern der Typ Kommunikatorin», sagt Hermann. «Zudem gibt es eine Verschiebung von Fakten hin zu Meinungen.»

Wir präsentieren auf den nächsten Seiten die Antworten der Parteispitzen auf vier Fragen der Horizonte-Redaktion sowie die Resultate von vier Abstimmungen im Nationalrat, damit Sie sich Ihr eigenes Bild machen können.

Politiker sagen ihre Meinung

ScienceDebate, eine Initiative der Akademien der Wissenschaften Schweiz und des Schweizerischen Nationalfonds in Zusammenarbeit mit der Online-Wahlhilfe Smartvote, hat dreizehn wissenschaftspolitische Fragen für Politiker ausgearbeitet. Auf www.sciencedebate.ch werden neben den Argumenten der Parteipräsidentinnen und -präsidenten die durchschnittlichen Antworten aller Kandidierenden der Nationalratswahlen 2015 nach Partei aufgeführt.

Wissenschaftspolitik auf 200 Zeichen

Die Präsidentinnen und Präsidenten der sieben grössten Schweizer Parteien beziehen Stellung

	Sollte der wirtschaftliche Nutzen von Forschungsprojekten bei der Vergabe von Fördergeldern des Bundes stärker berücksichtigt werden?	Sollten Regierung und Behörden stärker Einfluss darauf nehmen, welche Forschung finanziert wird?
Martin Bäumle, GLP	**Die wirtschaftlichen Gesichtspunkte sollen bei der Vergabe von Fördergeldern des Bundes ein wichtiges Kriterium sein. Die Finanzierung der Grundlagenforschung kann davon ausgenommen werden.**	Durch die Definition der Kriterien für die Vergabe von Forschungsgeldern kann die Politik bereits heute die Finanzierung der Forschung in ausreichendem Ausmass beeinflussen.
Toni Brunner, SVP	**Forschung soll nicht Selbstzweck, sondern anwendungsorientiert sein. Der gesellschaftliche und insbesondere der wirtschaftliche Nutzen von Forschungsprojekten sollte stärker berücksichtigt werden.**	Forschung ist keine Kernaufgabe des Staates. Der Staat sollte sich eher für günstige Rahmenbedingungen für Forschende einsetzen, statt zu viele Steuergelder mit der Giesskanne zu verteilen.
Christophe Darbellay, CVP	**Forschung und Innovation können und müssen dem wirtschaftlichen Fortschritt dienen und den Wissensstand fördern. Insofern soll der wirtschaftliche Nutzen von Forschungsprojekten berücksichtigt werden.**	Nein. Der Bund gibt ungefähr einen Viertel seiner Mittel für Forschung und Entwicklung an den Schweizerischen Nationalfonds. Der SNF fördert damit die Forschung. Das soll nicht geändert werden.
Martin Landolt, BDP	**Forschungsprojekte definieren sich dadurch, dass der konkrete wirtschaftliche Nutzen nicht von Anfang an klar ist. Alles andere würde die Forschung in ihrer Breite zu stark einschränken.**	Die BDP begrüsst zum Beispiel Forschungsprogramme im Bereich der erneuerbaren Energien. Die richtige Mischung zwischen staatlicher Einflussnahme und Forschungsfreiheit muss aber garantiert werden.
Christian Levrat, SP	**Die Verteilung der Bundesfördermittel hinsichtlich der Forschungszwecke ist heute ausgewogen. Eine stärkere Ausrichtung am wirtschaftlichen Nutzen würde die Forschungsfreiheit in Frage stellen.**	Es bestehen bereits ausreichend Instrumente, um demokratisch abgestützte Schwerpunktprogramme gemäss aktuellen und künftigen gesellschaftlichen Bedürfnissen umzusetzen.
Philipp Müller, FDP	**In der Grundlagenforschung ist ein wirtschaftlicher Nutzen meist nicht erkennbar – daher sollen Wissenschaftler und nicht Politiker entscheiden, welche Forschungsprojekte das grösste Potenzial haben.**	Die Unabhängigkeit von Forschung (und Lehre!) ist ein hohes Gut und ist zu garantieren. Eine politische Einflussnahme ist auf jeden Fall zu verhindern.
Regula Rytz, GPS	**Nein. Aber die Forschung muss helfen, den Herausforderungen des Jahrhunderts zu begegnen; dazu gehören die Verknappung der Ressourcen und der Klimawandel mit seinen weitreichenden Folgen.**	Schon heute kann der Bundesrat nationale Forschungsprogramme auslösen und Forschungsschwerpunkte setzen, die zentrale Problemstellungen unserer Gesellschaft erforschen. Das soll so bleiben.

Soll die Nationalität bei der Berufung von Professorinnen und Professoren eine Rolle spielen?	Sollen wissenschaftliche Erkenntnisse in der Politik eine grössere Rolle spielen?
Bei der Besetzung von Professorenstellen ist die fachliche und pädagogische Qualität der Kandidatinnen und Kandidaten zu beurteilen, nicht die Nationalität.	Eine evidenzbasierte Politik ist zu befürworten. Die Wissenschaft kann dabei helfen, der Politik die realen Gegebenheiten und mögliche Lösungswege aufzuzeigen.
Der von Volk und Ständen angenommene Verfassungsartikel zur eigenständigen Steuerung der Zuwanderung durch Inländervorrang und Kontingente muss auch beim Arbeitgeber Hochschule gelten.	Die Wissenschaft soll als Teil der Gesellschaft weiterhin ihre Erkenntnisse, Anliegen und Lösungsvorschläge einbringen, im Wissen darum, dass es keine einheitliche wissenschaftliche Meinung gibt.
Grundsätzlich soll die Nationalität keine Rolle spielen. Sind Professorinnen und Professoren mit schweizerischer Nationalität und den gesuchten Qualifikationen verfügbar, sollen sie bevorzugt werden.	Wissenschaftliche Erkenntnisse sollen in der Politik eine Rolle spielen, aber sie müssen im gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Kontext diskutiert werden. Hier beginnt die Rolle der Politik.
Es ist für Forschungsinstitutionen elementar, bei der Personalrekrutierung nicht durch starre Kontingente behindert zu werden.	Es wäre wünschenswert, wenn sich die Politik vermehrt wissenschaftlicher Erkenntnisse bedienen würde, um nachhaltige Lösungen zu finden.
Eher nein. Ziel muss sein, dass die besten Leute an unseren Hochschulen tätig sind.	Wissenschaftliche Erkenntnisse sind für politische Entscheide eine wichtige Voraussetzung. Die Freiheit der Politik, Entscheide zu treffen, ist ebenso wichtig wie die Freiheit von Forschung und Lehre.
Die Unabhängigkeit der Lehre gilt auch bei der Berufung von Lehrpersonen. Will die Schweiz ihre Spitzenposition im Bereich Forschung behalten, sollen die am besten geeigneten Personen berufen werden.	Etwas mehr Wissenschaft und etwas weniger Ideologie würden dem Parlament gut tun. Die Wissenschaft selbst muss aber in einen viel intensiveren Dialog mit der Bevölkerung – dem Souverän – treten.
Nein. Forschung und Lehre sind heute international. Es darf nur um das Profil und die Qualifikation gehen. Wichtig ist, in die Nachwuchsförderung und die bessere Vertretung von Frauen zu investieren.	Wissenschaftliche Erkenntnisse sind heute schon wichtig und werden in der Politik miteinbezogen. Für viele Fragestellungen gibt es aber keine eindeutige wissenschaftliche Antwort.

Ausführlichere Antworten und weitere Fragen finden Sie auf www.sciencedebate.ch

Fotos: Parlamentsdienste, 3003 Bern

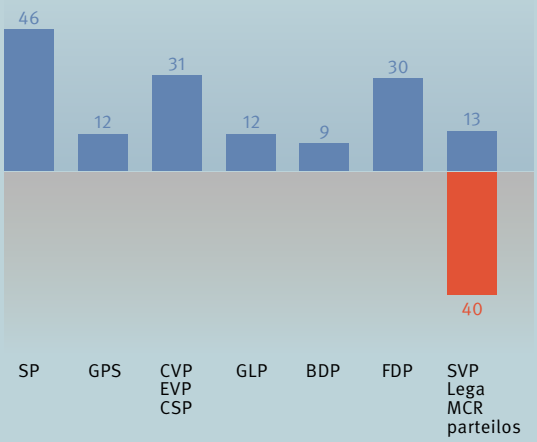
Wie der Nationalrat abgestimmt hat

In der Legislaturperiode bis Frühjahr 2015 gab es 106 Nationalratsabstimmungen, die dem Bereich «Wissenschaft und Forschung» zugeordnet wurden. Wir haben vier Abstimmungen ausgewählt, die für den Forschungsplatz Schweiz wichtig sind.

TEILNAHME AN HORIZON 2020

Durch die Schweizer Beteiligung von 4,4 Milliarden Franken am EU-Forschungsprogramm können sich Schweizer Wissenschaftler um EU-Gelder bewerben.
Förderung von Forschung und Innovation in den Jahren 2014 – 2020 (27. 9. 2013, Geschäft 13.022-2)

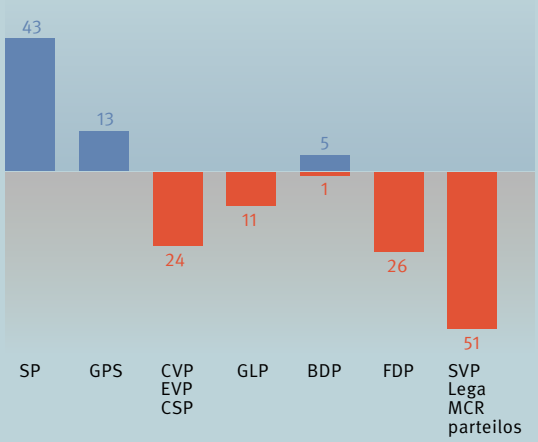
79% Ja 153 Stimmen — **21% Nein** 40 Stimmen



ERNEUERUNG DER SOZIALWISSENSCHAFTEN

Mit Hilfe eines nationalen Aktionsplans sollen sozialwissenschaftliche Forschungseinrichtungen modernisiert und längerfristige Forschungsstellen geschaffen werden.
Modernisierung und Entwicklung der Forschung in den Sozialwissenschaften (19. 3. 2014, Geschäft 12.3217)

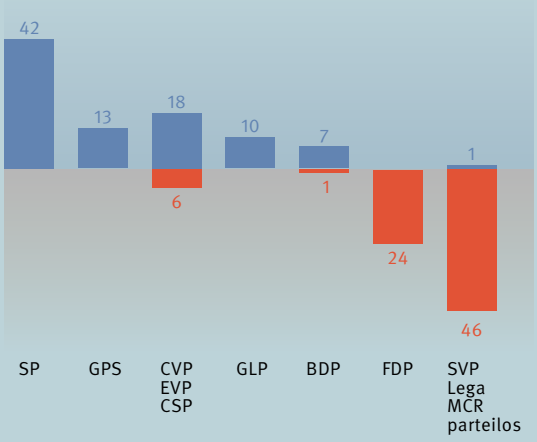
35% Ja 61 Stimmen — **65% Nein** 113 Stimmen



MEDIKAMENTE OHNE PATENT ERFORSCHEN

Förderung von Studien über Medikamente, deren Patentschutz abgelaufen ist und die deshalb nicht mehr erforscht werden.
Verlässliche Entscheidungsgrundlagen für die Arzneimitteltherapie (9. 3. 2015, Geschäft 14.4007)

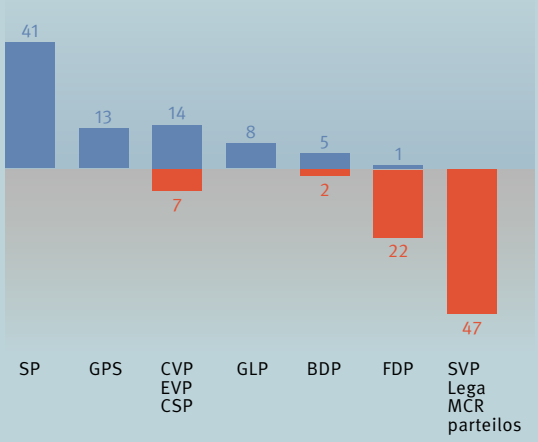
54% Ja 91 Stimmen — **46% Nein** 77 Stimmen



DIE WISSENSCHAFTSKARRIERE REFORMIEREN

Ein Programm für einen Umbau der wissenschaftlichen Karrierestrukturen an Schweizer Hochschulen soll ausgearbeitet werden.
Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses in der Schweiz (9. 3. 2015, Geschäft 15.3000)

51% Ja 82 Stimmen — **49% Nein** 78 Stimmen



Die Details zu den Vorlagen können mit der Geschäftsnummer auf folgender Webseite gefunden werden: http://bit.ly/parlsci

«Das Recht auf Wissenschaft bietet eine Grundlage für Dialog»

Die Wissenschaft als Bestandteil der kulturellen Rechte zu betrachten vereinfacht internationale Verhandlungen, findet Völkerrechtsprofessorin Samantha Besson. *Von Florian Fisch*

In Verhandlungen über Patente auf Saatgut bringt das Recht auf Wissenschaft neue Bewegung, erklärt Samantha Besson.
Bild: Valérie Chételat

Das Recht auf Wissenschaft ist ein Menschenrecht. Es soll einerseits Forschende vor autoritären Regimes schützen und andererseits alle Menschen am wissenschaftlichen Fortschritt teilhaben lassen. Seit den 1960er Jahren blieb das Recht allerdings toter Buchstabe, bis es auf Anregung der Uno-Sonderberichterstatterin zu kulturellen Rechten neu lanciert wurde. Wissenschaft als Bestandteil der kulturellen Rechte zu betrachten hat nach Samantha Besson, Professorin für Völkerrecht an der Universität Freiburg, konkrete Auswirkungen, zum Beispiel auf internationalen Verhandlungen über Patente auf Saatgut.

Frau Besson, ist der Zugang zu den Früchten der Forschung nicht bereits durch die andern Menschenrechte abgedeckt?

Tatsächlich ist es in fast allen andern Rechten enthalten: Es braucht wissenschaftliche Fachkenntnisse, um Nahrung zu produzieren und Medikamente zu entwickeln. Auch deshalb fristete das Recht auf Wissenschaft bis heute ein Schattendasein. Besonders interessant ist, dass sich das Recht an wissenschaftlich tätige Personen richtet und auch an diejenigen, die davon profitieren.

Welche Vorteile bringt das?

Die internationale Saatpolitik zum Beispiel hat Auswirkungen bis zu den Forschenden in Biologie und Agrarwissenschaften. Die duale Inhaberschaft des Rechts auf Wissenschaft hilft die üblicherweise sterilen Debatten über das Recht auf Nahrung zu überwinden. In diesen Debatten steht der Anspruch der Forschenden auf geistiges Eigentum dem Recht der Bauern auf Zugang zu Saatgut und die Entwicklung neuer Sorten gegenüber. Das Recht auf Wissenschaft bietet eine Grundlage für einen fruchtbaren Dialog und innovative Lösungen.

Kreiert diese Bewegung nicht viel mehr Bürokratie für Wissenschaftler?

Der Staat könnte tatsächlich erwägen, neue Regulierungen im Forschungsbereich zu schaffen. Diese sind aber bereits heute umfangreich, und ich würde keine Flut von neuen Vorschriften befürchten.

Könnte das Recht auf Wissenschaft der Forschung auch schaden?

Mehr Demokratie ist zunächst einmal positiv. Die Beziehungen zwischen Wissenschaft und Demokratie sind jedoch delikat. Eine verstärkte demokratische Partizipation im Wissenschaftsbereich könnte allenfalls die Unabhängigkeit der Forschenden gefährden. Da diese aber zu den wertvollsten Errungenschaften der heutigen Wissenschaft gehört, müssen wir die Entwicklungen stets im Auge behalten.

—

F. Shaheed: The right to enjoy the benefits of scientific progress and its applications. A/HRC/20/26, HRC (2012)

Samantha Besson

Samantha Besson ist Delegierte für Menschenrechte der Akademien der Wissenschaften Schweiz und lehrt nach Aufenthalten an den Universitäten Oxford und Columbia seit 2004 an der Universität Freiburg Völkerrecht und Europarecht.

Rechtssicherheit beim Geben und Nehmen

Die biologische Vielfalt ist zentral für die Vieh- und Pflanzenzucht sowie für die Entwicklung neuer Medikamente. Das von der Schweiz ratifizierte Nagoya-Protokoll erleichtert Forschenden und Firmen den Zugang zu den genetischen Ressourcen unterschiedlicher Länder. Im Gegenzug sollen die Ursprungsländer der Ressourcen und des entsprechenden traditionellen Wissens auch an den Vorteilen der Forschung teilhaben können. Die Nagoya-Verordnung zum Natur- und Heimatschutzgesetz tritt voraussichtlich Ende 2015 in Kraft.

Patienten rücken ins Zentrum

Klinische Forschung kostet viel Geld. Damit auch Fragen beantwortet werden können, die wirtschaftlich wenig interessant, aber für Patienten wichtig sind, braucht es neue Finanzierungsmodelle.
Von Oliver Klaffke

Neue Therapieformen brauchen die gleiche Aufmerksamkeit der Forschenden wie neue Medikamente.
Bild: Keystone/Science Photo Library/Jim West

Die Pharmaindustrie investiert gern in die Entwicklung von einträglichen Medikamenten. Für die Erforschung neuer Formen der Behandlung fehlen jedoch potente Geldgeber. «Studien, bei denen Patienten im Vordergrund stehen und nicht die kommerziellen Interessen, spielen bei der Verbesserung der Behandlung und Versorgung von Kranken eine wichtige Rolle», sagt Stephanie Tan von Quintiles Asia, einem Unternehmen, das klinische Studien durchführt. Mit Kollegen hat die Ärztin Anfang 2015 ein Handbuch für von Forschenden initiierte klinische Studien veröffentlicht: «Investigator Initiated Trials Made Easy». Solche Studien sind seit Mitte der 1990er Jahre auf dem Vormarsch. Bei ihnen wählen Mediziner ihr Forschungsthema unabhängig von wirtschaftlichen Interessen.

Initiative Forscher werden gefördert

Um unabhängige Studien in der Schweiz zu ermöglichen, gibt es dafür nun Geld vom neuen Spezialprogramm «Investigator Initiated Clinical Trials» des Schweizerischen Nationalfonds (SNF). Jeweils zehn Millionen Franken in zwei Ausschreibungsrunden stehen zur Verfügung. Das reicht für vier oder fünf Studien. «Wir möchten damit Forscher ermutigen, klinische Studien zu Fragen zu machen, die sie für relevant halten», sagt Ayşim Yılmaz, Leiterin der Abteilung Biologie und Medizin beim SNF. Die Therapieart oder die zu erforschende Krankheit spielen dabei keine Rolle – entscheidend sind nur das Design und die Qualität der Projekte. «Das ist ein Bottom-up-Ansatz», sagt sie. Darin unterscheidet sich das SNF-Programm von denen in anderen europäischen Ländern oder in den USA. Dort werden auch von Forschenden initiierte Studien speziell gefördert, sind dabei aber meist thematisch festgelegt.

«Bei uns in Italien wird solche Forschung durch den AIFA-Fund der nationalen Zulassungsbehörde für Arzneimittel gefördert», sagt Giuseppe Traversa vom öffentlichen Istituto Superiore di Sanità in Rom. Finanziert wird das italienische Programm durch eine Abgabe, die die Pharmaindustrie entrichten muss: Fünf Prozent ihrer Marketingausgaben fliessen in die unabhängige klinische Forschung. Etwa 40 Millionen Euro stehen somit jährlich für Themen bereit wie zum Beispiel Medikamente für seltene Krankheiten oder für den Vergleich verschiedener Behandlungsstrategien. Diese Förderung sei eine Chance, die es zu packen gelte, sagt Traversa auch in der Fachzeitschrift für Krebsforschung Annals of Oncolgy.

Viviana Muñoz von der École polytechnique fédérale in Lausanne (EPFL) schlägt eine Finanzierung via Stiftungen vor. Eine philanthropische Finanzierung habe sich speziell für die wirtschaftlich nicht lukrativen Felder wie Tropenkrankheiten oder Anwendungen von Medikamenten mit abgelaufenem Patentschutz bewährt. Zu diesem Schluss kommt sie zusammen mit Forschenden des Lehrstuhls für Wirtschaft und Innovationsmanagement der EPFL.

Ein Beispiel dafür ist die Hilfsorganisation Médecins Sans Frontières, die ihren Friedensnobelpreis von 1999 investiert und zusammen mit fünf anderen Organisationen die in Genf ansässige Stiftung Drugs for Neglected Diseases initiative (DNDi) gegründet hat. Mit einem Budget von 30 Millionen im Jahr 2013, wovon fast die Hälfte von privaten Geldgebern stammt, füllt sie eine Lücke in der Medikamentenentwicklung. Mit industriellen Partnern werden so Wirkstoffe gegen Krankheiten wie Leishmaniose, Malaria und HIV bei Kindern für schwache Märkte hergestellt. Der klinische Fortschritt in Nischen, die wirtschaftlich nicht lukrativ, aber medizinisch wichtig sind, ist auf solche Geldquellen angewiesen.

Oliver Klaffke ist freier Journalist in Zürich.

Y.-J. Ban et al.: Investigator Initiated Trials Made Easy. Quintiles, 2014
V. Muñoz et al.: Can medical products be developed on a non-profit basis? Exploring product development partnerships for neglected diseases. Science and Public Policy, 2015

Nur fremd oder doch schädlich?

Invasive Tier- und Pflanzenarten stellen Naturschützer, Förster und Landwirte vor immense Probleme. Nun haben Forschende eine Methode entwickelt, mit der sich abschätzen lässt, welche Arten besonders gefährlich sind.
Von Simon Koechlin

Ihre Namen klingen verheissungsvoll und exotisch: Rotwangen-Schmuckschildkröte, Asiatischer Laubholzbockkäfer, Götterbaum oder Riesen-Bärenklau. Und diese Tier- und Pflanzenarten zählen zu den meistverfolgten in der Schweiz. Zollbeamte, Stadtgärtnereien und Naturschutzvereine landauf, landab versuchen, sie aufzuspüren, einzufangen oder auszugraben. Denn sie stehen auf der Liste jener Arten, die im Fachjargon als «invasiv» bezeichnet werden. Dabei handelt es sich um Tier- und Pflanzenarten, die einst vom Menschen absichtlich eingeführt oder unabsichtlich eingeschleppt wurden und sich hier nun ausbreiten. Sie verdrängen einheimische Arten, verursachen Schäden in der Land- und Forstwirtschaft oder führen sogar zu Gesundheitsproblemen beim Menschen.

Bekämpfen ist teuer und aufwendig

Die Anzahl der problematischen Arten ist so gross, dass die ökologischen und gesellschaftlichen Folgen faktisch unüberschaubar sind. Das Bundesamt für Umwelt (BAFU) hat über 800 gebietsfremde Arten gezählt, die sich in der Schweiz etabliert haben. Mehr als 100 gelten als invasiv. In ganz Europa wird die Anzahl nicht einheimischer Arten gar auf über 12 000 geschätzt, davon ist ungefähr jede zehnte invasiv. Die EU hat auf Anfang dieses Jahres eine neue Verordnung in Kraft gesetzt und gibt momentan mehr als zwölf Milliarden Euro pro Jahr aus, um invasive Arten zu bekämpfen und deren Schäden zu beseitigen – und die Kosten steigen weiter.

Angesichts solcher Grössenordnungen stellt sich die Frage, wo die Politik die Prioritäten setzen soll. Sollen das Geld und die Ressourcen eher eingesetzt werden, um die Wandermuschel zu bekämpfen, die heimische Muscheln verdrängt sowie Wasserleitungen und Schleusen verstopft? Oder besser gegen den Maiswurzelbohrer, der ganze Maisfelder vernichten kann? Was ist wichtiger, dass ein Naturschutzgebiet nicht ganz vom Riesen-Bärenklau überwuchert wird oder dass ein Stadtpark nicht vom Kot von Kanadagänsen übersät ist?

Aktionen sind zu unkoordiniert

Mit diesen Fragen tun sich die Behörden schwer – auch in der Schweiz. Die Naturschutzorganisation Pro Natura schreibt in einem 2013 publizierten Standpunkt: «Bei den bestehenden Konzepten fehlen oft eine klare Zielsetzung, eine Priorisierung der zu bekämpfenden invasiven gebietsfremden Arten sowie eine Definition von Lebensräumen, in denen die knappen finanziellen Mittel prioritär eingesetzt werden sollen.» Wolfgang Nentwig, Ökologe an der Universität Bern und einer der bekanntesten Forscher auf dem Gebiet, teilt diese Meinung: «Es wird leider zu wenig unternommen.»

Allerdings ist es auch schwierig, Prioritäten zu setzen, weil es an Methoden fehlt, mit denen sich die Auswirkungen von invasiven Arten verlässlich abschätzen lassen und die ermöglichen, zwischen unterschiedlichen Gruppen von Lebewesen wie Säugetieren und Pflanzen zu vergleichen. An der Entwicklung solcher Methoden arbeitet ein Konsortium von Wissenschaftlern aus der ganzen Welt, an dem Nentwig und seine Mitarbeitenden an der Universität Bern beteiligt sind. Sie haben eine Art Schadensrating entwickelt, das folgendermassen funktioniert: Sie suchen nach bereits bestehenden Studien über Auswirkungen eingeschleppter Arten. Dabei kann es sich sowohl um bezifferbare Effekte handeln als auch um solche, die von Fachpersonen eingeschätzt wurden. Aufgrund dieser quantitativen und qualitativen Daten werden die Auswirkungen jeder einzelnen Art in zwölf verschiedenen Kategorien eingeschätzt: zum Beispiel auf Tiere, auf die Vegetation, auf die Landwirtschaft, auf die Forstwirtschaft oder auf die menschliche Gesundheit.

Säugetiere schaden mehr als Pflanzen

In einer kürzlich publizierten Studie haben Nentwig und seine Kollegen mit diesem Instrument 300 gebietsfremde, in Europa etablierte Arten – Säugetiere, Vögel, Fische, Gliederfüsser und Pflanzen – untersucht und verglichen. Es zeigte sich, dass eingeschleppte Säugetiere im Durchschnitt die gravierendsten Auswirkungen haben – sowohl auf die Umwelt als auch auf die Wirtschaft und die Gesellschaft. Am wenigsten Schaden richten demnach Fische an. Säugetiere seien in einem Ökosystem oft von besonderer Bedeutung, unter anderem wegen ihrer Grösse und Anpassungsfähigkeit und weil sie über ein breites Nahrungsspektrum verfügten, sagt Sabrina Kumschick, die Erstautorin der Studie. Sie hat ihre Dissertation an der Universität Bern geschrieben und forscht heute am Zentrum für Invasionsbiologie an der Universität Stellenbosch in Südafrika. «Von daher hat uns die Position der Säugetiere in unserer Bewertung nicht wirklich überrascht.»

> «Oft fehlt den Konzepten eine klare Zielsetzung.»
>
> Pro Natura

Das Beurteilungsinstrument erlaubt es in Zukunft den Behörden, die Folgen verschiedener invasiver Arten besser zu vergleichen und die Ressourcen zum Schutz heimischer Arten gezielter einzusetzen. Gian-Reto Walther, beim BAFU zuständig für die gebietsfremden Arten, ist denn

◂ Seite 31: Aus Zentralamerika nach Europa eingeschleppt, vernichtet der Maiswurzelbohrer *Diabrotica virgifera virgifera* ganze Maisfelder.
Bild: Keystone/Science Photo Library/Peggy Greb/US Department of Agriculture

Das Gift des Riesen-Bärenklau führt zu schweren Verbrennungen. Die Zierpflanze kam als Geschenk des Zaren Alexander I. nach Mitteleuropa, wo sie nun die Erosion von Flussufern fördert.

Bild: Konrad Lauber, Flora Helvetica @ 2007 Haupt Bern

auch «dankbar» für derartige praxisnahe Forschungsarbeiten, wie er sagt. Besonders wertvoll sei, dass die neue Methode Vergleiche zwischen unterschiedlichen Gruppen von Lebewesen erlaube. Mit bisherigen Systemen habe man beispielsweise Pflanzen mit Pflanzen vergleichen können, aber nicht Pflanzen mit Säugetieren. Dass die Schweiz zu wenig unternehme, findet Walther nicht: «Schon jetzt laufen viele Aktionen gegen invasive Arten.» Oft seien sie aber noch nicht genügend koordiniert. Das werde sich aber ändern: Momentan ist das BAFU daran, eine «Strategie gegen invasive gebietsfremde Arten» zu erarbeiten.

Jemand muss entscheiden

Dass die Bekämpfung der ungebetenen Eindringlinge eine Herkulesaufgabe sein wird, ist allen Experten klar. Zumal die Zuständigen zum Teil gar nicht wissen, wie sie vorgehen sollen: «Nach dem derzeitigen Wissensstand sind viele Arten gar nicht mehr auszurotten», sagt Nentwig. Ein Beispiel dafür ist der Japanknöterich, der aus Ostasien stammt und sich seit der Mitte des letzten Jahrhunderts in Europa sprunghaft ausbreitet. In der Schweiz ist heute nur noch das Oberengadin frei von diesem wuchsfreudigen, robusten Gewächs. Und weil der Japanknöterich noch aus dem winzigsten unterirdischen Sprossstückchen wieder austreiben kann, ist ihm kaum beizukommen.

> «Aktionen sind oft nicht genügend koordiniert.»
>
> Gian-Reto Walther

Schadensratings sind immerhin ein Puzzlestück, das dazu beiträgt, die Kräfte im Kampf gegen invasive Arten zu bündeln und Prioritäten zu setzen. Darum haben Nentwig und Kumschick auch vor, ihre Methode weiterzuentwickeln. Doch mehr als eine Entscheidungshilfe werden die Beurteilungslisten nie sein: Denn was für die Gesellschaft wichtiger ist, ein Park ohne Gänsekot oder ein Naturschutzgebiet ohne Riesen-Bärenklau, das muss auch in Zukunft stets jemand vor Ort entscheiden.

Simon Koechlin ist Wissenschaftsjournalist und Chefredaktor der «Tierwelt».

—

S. Kumschick et al.: Comparing impacts of alien plants and animals in Europe using a standard scoring system. Journal of Applied Ecology, 2015

Männliche Weissbüschelaffen sind nicht weniger intelligent, sondern weniger motiviert als weibliche.
Bild: Keystone/Science Photo Library/Visuals Unlimited/Ken Lucas

Unbeachteter Beobachter

Das Verhalten von Versuchstieren hängt oft auch von der Person ab, die das Experiment durchführt. Das könnte erklären, wieso viele Versuche nicht reproduzierbar sind. *Von Ori Schipper*

Seit einigen Jahren setzen sich Verhaltensforschende mit sich selbst auseinander. Bisher schenkten sie dem Einfluss des Menschen auf Versuchstiere wenig Beachtung.

Mehrere unabhängige Untersuchungen legten seit 2004 nahe, dass weibliche Weissbüscheläffchen den männlichen beim Lösen von Problemen – etwa dem Klauben einer Rosine aus einer leeren Filmdose – überlegen sind. Für das Öffnen der Dose fanden die Weibchen nicht nur mehr unterschiedliche Möglichkeiten, sondern gelangten auch rascher und effizienter ans Ziel als die Männchen. Sind weibliche Weissbüscheläffchen schlicht schlauer als männliche?

> «Tiere verhalten sich anders, wenn sie unter Stress stehen.»
>
> Maria Emília Yamamoto

So einfach ist es wahrscheinlich nicht, zeigen Forschende um Judith Burkart vom Anthropologischen Museum der Universität Zürich in einer kürzlich veröffentlichten Studie. Zwar schnitten die Männchen auch bei diesem neuen Test schlechter ab, doch konnten die Wissenschaftler dies darauf zurückführen, dass männliche Weissbüscheläffchen öfter als die weiblichen von der Aufgabe abgelenkt waren.

Das Team um Burkart hat das Verhalten von 14 Weissbüscheläffchen aufgezeichnet, die von ihrem Käfig aus vier verschiedenen Menschen dabei zuschauten, wie sie etwa Sand von einem Glasbecher in den anderen umfüllten. Oder eine Heuschrecke – eine begehrte Delikatesse für Weissbüscheläffchen – unter eine von drei schwarzen Schalen auf dem Tisch vor dem Versuchskäfig platzierten.

Von den vier Forschenden kannten die Äffchen zwei Wissenschaftlerinnen schon von früheren Versuchen her, die anderen beiden Experimentatoren hatten sie zuvor noch nie gesehen. Wie erwartet beunruhigten die unbekannten Besucher die männlichen Äffchen viel stärker als die weiblichen. Deshalb errieten die männlichen Äffchen auch weniger oft, unter welcher Schale die Heuschrecke lag. Anstatt den Menschen beim Verstecken der Heuschrecke zuzuschauen, versuchten sie etwa dem Versuchskäfig zu entkommen und zurück zur Affengruppe zu gelangen.

Konzentration macht den Unterschied

Doch immer, wenn sich die Männchen auf die Aufgabe konzentrierten, fanden sie die Heuschrecke ebenso zuverlässig wie die Weibchen. «Dass die Männchen die Aufgabe weniger gut lösen, liegt nicht daran, dass sie weniger intelligent sind als die Weibchen. Sie sind einfach weniger motiviert», sagt Burkart.

Auch der Verhaltensforscherin Maria Emília Yamamoto von der Universität Rio Grande do Norte (Brasilien), die das bessere Problemlöseverhalten weiblicher Weissbüscheläffchen als erste aufgezeigt hatte, leuchtet die fehlende Aufmerksamkeit der Männchen als Erklärung ein. Sie finde die neue Studie wichtig, weil sie zeige, «dass sich Tiere anders verhalten, wenn sie unter Stress stehen», sagt Yamamoto. Auch für Burkart steht das Wohlergehen der Äffchen im Vordergrund. So hatte sie etwa Abbruchkriterien definiert, um die Tiere zurück zur Gruppe lassen zu können, sobald sie sich gar nicht mehr für das Experiment interessierten.

«Wahrscheinlich ist der Einfluss des Experimentators umso grösser, je kleiner das Versuchstier ist und je mehr Angst es vor den Menschen hat», sagt Burkart. So hat eine Studie von Forschenden aus Montreal (Kanada) 2014 nachgewiesen, dass Mäuse nur schon durch den Geruch von männlichen Forschern gestresst sind – und deshalb weniger Schmerzen zeigen, als wenn sie von weiblichen Forschenden untersucht werden. Es gelte, sich dieser Beeinflussung bewusst zu werden, um möglichst zu vermeiden, dass dadurch Resultate nicht reproduzierbar oder sogar verfälscht werden, meint Burkart.

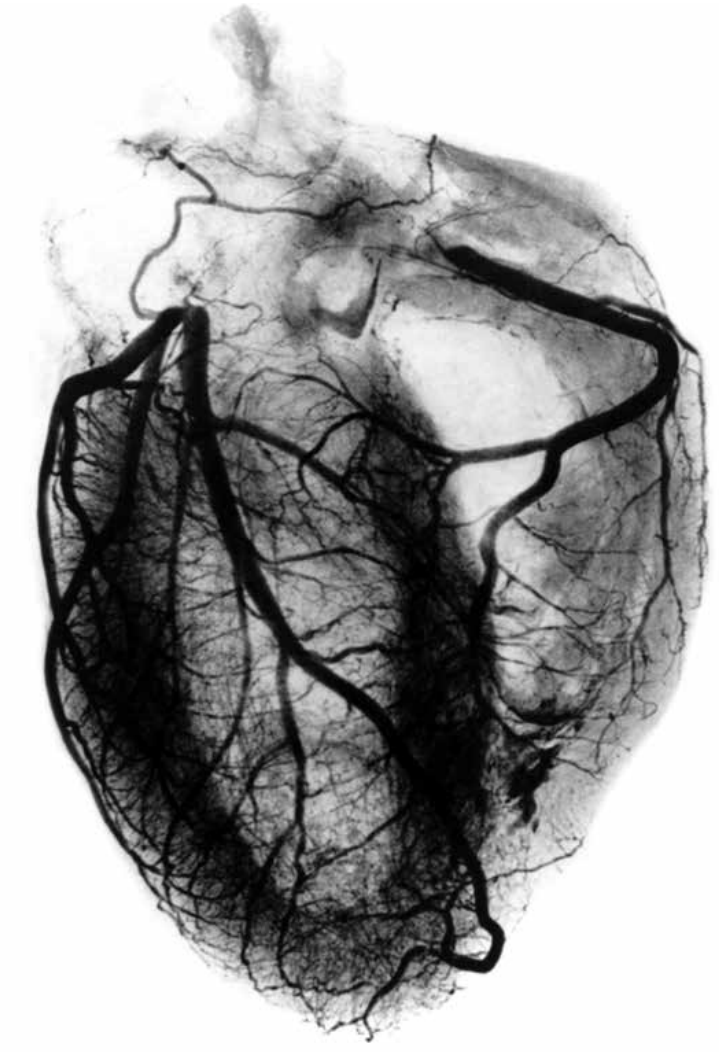
Ori Schipper arbeitet bei der Krebsliga Schweiz und als freier Journalist.

—

M. N. Schubiger et al.: High emotional reactivity toward an experimenter affectsparticipation, but not performance, in cognitive tests with common marmosets (Callithrix jacchus). Animal Cognition, 2015

RNA regeneriert das Herz

Zumindest bei Mäusen erlaubt nichtkodierende RNA nach einem Infarkt die Bildung neuer Herzmuskelzellen. Nun versuchen Forschende diese Informationsträger für die Therapie zu beeinflussen.
Von Caroline Ronzaud



Mit Arteriogrammen, hier eine historische Aufnahme von 1904, werden heute Verstopfungen von Herzkranzgefässen visualisiert, die zum Tod der Muskelzellen führen. Bild: Keystone/Science Photo Library

Bei einem Infarkt stirbt ein Teil des Herzmuskels ab. Dies kann zu einer Insuffizienz führen, die manchmal tödlich endet. Leider erneuert sich das Herz ausgewachsener Säugetiere nicht, wie Thierry Pedrazzini, Professor für experimentelle Kardiologie am Universitätsspital Lausanne, erklärt. Es enthält zwar die Vorläuferzellen, die ähnlich wie Stammzellen zur Regeneration erforderlich sind. Diese sind jedoch in zu geringer Menge vorhanden. Auch sind sie nicht so programmiert, dass aus ihnen natürlicherweise Herzmuskelzellen entstehen.

Zur Produktion neuer Zellen für die Wiederherstellung der Herzfunktion setzte die regenerative Medizin ihre Hoffnung lang auf die Injektion von Stammzellen. Die Ergebnisse bei Mensch und Maus waren aber enttäuschend: Trotz Verbesserung der Herzfunktion konnte keine Entstehung von Herzmuskelgewebe nachgewiesen werden. Einzig eine neuere Studie bei Primaten mit embryonalen Stammzellen deutet in diese Richtung. «Was noch aussteht, ist der Nachweis, dass mit diesem Ansatz keine Tumoren erzeugt werden», bemerkt Mauro Giacca, Direktor des International Centre for Genetic Engineering and Biotechnology in Triest (Italien). «Ausserdem ist diese Methode relativ kompliziert und zeitaufwendig.»

Mit einem neuen Ansatz können die Herzmuskelzellen so umprogrammiert werden, dass die molekularen Mechanismen zur Neubildung von Muskeln aktiviert werden. Das Team am Universitätsspital Lausanne untersucht dafür nichtkodierende RNA, kurze genetische Elemente, die nicht der Herstellung von Proteinen dienen. «Diese RNA-Moleküle funktionieren wie Schalter für Gene, wodurch Proteine am richtigen Ort und zum richtigen Zeitpunkt produziert werden können, zum Beispiel bei Stress oder für die Bildung von Stammzellen», erläutert Thierry Pedrazzini. «Jeder Zelltyp enthält andere RNA-Moleküle, was diese zu ausgezeichneten therapeutischen Angriffspunkten macht.»

Neue Zellen aus kaputtem Herz

Die Forschenden haben nichtkodierende RNA identifiziert, welche die Bildung der Stammzellen in Herzmuskelzellen steuern. Dies erlaubte ihnen, das Herz einer ausgewachsenen Maus nach einem Infarkt zu regenerieren. Ausserdem gelang es ihnen, Herzmuskelzellen aus Vorläuferzellen zu kultivieren, die dem Herzen eines Patienten mit Herzinsuffizienz entnommen worden waren. «Lange wurde angenommen, dass sich die ausgereiften Zellen des Herzmuskels nicht mehr teilen können», meint Pedrazzini. «Dank nichtkodierender RNA kann die Fähigkeit zur Teilung in den Zellen reaktiviert werden ohne den Umweg über Stammzellen.»

Auch Thomas Thum, Leiter des Instituts für Molekulare und Translationale Therapiestrategien in Hannover, ist vom therapeutischen Potenzial nichtkodierender RNA überzeugt: «Nun muss die Effizienz verbessert und ein Weg gefunden werden, damit die Wirkstoffe ins Herz der Patienten gelangen.»

Caroline Ronzaud ist wissenschaftliche Redaktorin und lebt in Lausanne.

Patrick Meister

Diese Kalksteine bestehen aus Ausscheidungen von Bakterien.

Uralte Bakterien-WG produziert Treibhausgas

Die ersten Mikroorganismen vor 3,5 Milliarden Jahren hausten in selbst gebauten mattenartigen Kalksteingebilden, auf sogenannten Stromatolithen. Dort produzierten sie via Fotosynthese den ersten Sauerstoff und schufen damit die Grundvoraussetzung für höheres Leben auf der Erde. Patrick Meister, Geologe an der Universität Wien, zeigte nun in einer Studie, dass aus den Stromatolithen zeitweise auch das starke Treibhausgas Methan entwich.

Für den Blick zu den Anfängen des Lebens haben Meister und Kollegen von der ETH und der Universität Zürich den Kohlenstoff im Kalk von urzeitlichen Stromatolithen aus Australien untersucht. Von zwei Kohlenstoffvarianten wird in der Fotosynthese vorwiegend der leichtere Kohlenstoff-12 gebunden. Die Anteile in den Stromatolithen entsprechen aber nicht den Erwartungen. «Es gibt sehr viel schweren Kohlenstoff-13 in den Stromatolithen. Das ist untypisch», sagt Meister.

Gemäss den Forschenden muss also neben einem Mikroorganismus, der Sauerstoff, Zucker und Kalk produzierte, noch ein zweites Bakterium in den Stromatolithen gewohnt haben. Dieses frass den Zucker und setzte dabei Kohlendioxid und Methan frei. Dabei ging der leichte Kohlenstoff in das Methan und der winzige Rest des schweren in das Kohlendioxid über, das nach weiteren Reaktionen als Kalk ausgefällt und so zum Baumaterial für den Stromatolithen wird. Eine Bestätigung für diese Theorie fanden die Forscher in einem modernen Stromatolithen aus einer Lagune in Brasilien. Dort produzieren die Mikroben bis heute sowohl Sauerstoff als auch Methan. *Atlant Bieri*

D. Birgel et al.: Methanogenesis produces strong 13C enrichment in stromatolites of Lagoa Salgada, Brazil: a modern analogue for Palaeo-/Neoproterozoic stromatolites? Geobiology, 2015

Ein Organsystem auf einem Chip

Leberschäden gehören zu den häufigsten Gründen, warum neue Medikamente in der Entwicklung scheitern. Um Probleme möglichst früh zu erkennen und Tierversuche zu sparen, hat eine Forschungsgruppe um Olivier Frey am Departement Biosysteme der ETH Zürich in Basel zusammen mit dem Startup Insphero ein neues Zellkultursystem entwickelt. Dieses entspricht einem Zwischenschritt zwischen Tests an Zellen in der Kulturschale und Versuchstieren: ein Miniatur-Organsystem. Es besteht aus einen halben Millimeter grossen Kugeln beispielsweise aus Leber- oder Tumorzellen.

Diese «Sphäroide» sind in ihrer Funktionsweise Organen ähnlicher als übliche Zellkulturen, da die Zellen mehr Kontakt untereinander haben, als wenn sie zweidimensional auf dem Plastikboden einer Kulturschale wachsen. Die Gewebekugeln lassen sich in beliebiger Kombination von Gewebetypen in Vertiefungen auf einem von Freys Team entwickelten Chip platzieren, die durch dünne Kanälchen verbunden sind. Durch langsames Schwenken des Chips umströmt die Nährflüssigkeit die verschiedenen Mini-Organe und erlaubt den Austausch von Botenstoffen und Stoffwechselprodukten.

Damit lässt sich beispielsweise die Anti-Tumor-Wirkung neuer Substanzen testen, die erst nach dem Verstoffwechseln durch Leberzellen aktiv werden. «Das Schöne an unserem System ist seine Einfachheit», erklärt Frey. Der Chip spare durch die Miniaturisierung Material, sei einfach zu handhaben und erlaube im jetzigen Design bis zu hundert parallele Experimente. *Angelika Jacobs*

K. Jin-Young et al.: 3D spherical microtissues and microfluidic technology for multi-tissue experiments and analysis. Journal of Biotechnology, 2015

J.Y. Kim

Die Kleinstgewebe in den Kammern werden über die farbigen Kanäle mit Nahrung und Botenstoffen versorgt.

Christoph Grüter

Die markierten Ameisen haben die Nahrungsquelle gefunden.

Zielstrebige Ameisen

Um eine Nahrungsquelle zu finden, legt die Schwarze Wegameise ausgeklügelte Verhaltensweisen an den Tag. Wenn sie zwischen zwei Nahrungsquellen in gleicher Entfernung von ihrem Nest wählen kann, bevorzugt sie diejenige, die einfacher zu erreichen ist. Um diese zu finden, verlässt sie sich nicht wie bisher angenommen ausschliesslich auf eine Spur von Pheromonen der Kundschafterinnen, sondern setzt auch ihr visuelles Gedächtnis ein.

Christoph Grüter und sein Team vom Departement für Ökologie und Evolution der Universität Lausanne konstruierten Labyrinthe mit zwei T-förmigen Verzweigungen. Der erste von zwei angebotenen Wegen war einprägsamer: Die Arbeiterinnen mussten zweimal nacheinander in dieselbe Richtung (nach rechts oder links) abbiegen, während die Richtungen beim zweiten Weg wechselten (links, rechts). Wenn beide Wege zur Verfügung standen, nutzten sie den einfacheren.

In einem zweiten Experiment platzierten die Forschenden visuelle Orientierungspunkte in einem schwierigen Labyrinth. Der gekennzeichnete Weg wurde von den Arbeiterinnen einem Weg ohne Orientierungshilfen vorgezogen. «Mit diesen Markierungen können sie sich zielstrebiger fortbewegen und einen Irrtum schneller korrigieren», sagt Christoph Grüter. *Elisabeth Gordon*

C. Grüter et al.: Collective decision making in a heterogeneous environment: Lasius niger colonies preferentially forage at easy to learn locations. Animal Behaviour, 2015

Eismeister der Klimaforschung

Der Physiker Hubertus Fischer trotzt der arktischen Kälte, um anhand von uraltem Eis das Klima der Vergangenheit zu rekonstruieren. Damit lässt sich das Klima der Zukunft besser voraussagen. *Von Daniela Kuhn*

Valérie Chételat

An diesem strahlenden Sommermorgen schweift der Blick vom Hauptgebäude der Universität Bern in die verschneiten Alpen. Gleich nebenan, in einem Büro der Abteilung für Klima- und Umweltphysik, erzählt Hubertus Fischer, wie er zu seiner heutigen Leidenschaft kam, zur Polarforschung und zur Erforschung des Klimas.

Die Naturwissenschaften lagen dem 49-Jährigen bereits nach dem Abitur in Karlsruhe nahe. Trotzdem entschied sich Fischer für Architektur, vermisste dabei aber schon sehr bald «den stringenten mathematischen Ansatz». Die Vorlesungen in Physik, die er probehalber besuchte, faszinierten ihn hingegen auf Anhieb.

Klima im Eis konserviert

«Nach dem Vordiplom wollte ich die weite Welt schnuppern», sagt Fischer lachend. Er studierte während eines Jahres an der University of Oregon. Zurück in Deutschland, wechselte er nach Heidelberg, wo er sein Physikstudium abschloss. Auf der Suche nach einer Diplomarbeit empfahlen ihm Kommilitonen Dietmar Wagenbach als Betreuer. Sein späterer Doktorvater fragte ihn im ersten Gespräch: «Können Sie Ski fahren und kochen? Ich hätte da vielleicht etwas für Sie in Grönland.»

Fischer brauchte sich den Vorschlag nicht lang zu überlegen, den Norden liebte er schon immer. Ausgestattet mit Motorschlitten, Pistenfahrzeugen und Zelten, fuhr er mit sieben Kollegen ins Innere der grössten Insel der Welt. Ziel der Expedition war, anhand von Eisbohrkernen das Klima der letzten Jahrhunderte und die Luftverschmutzung in Nordgrönland, die über Aerosole aus den USA und Europa nach Grönland gelangt, zu rekonstruieren.

Diese Wochen seien eine umwerfende Erfahrung gewesen, sagt Fischer – es sollte nicht seine letzte Polar-Expedition bleiben. Nach seiner Promotion reiste er zuerst im Rahmen eines Postdoc-Aufenthalts ins kalifornische San Diego, wo er sich in sein heutiges Spezialgebiet einarbeitete, die Untersuchung von Gasen in Eisbohrkernen. Wieder in Europa, entwickelte er zunächst am Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung in Bremerhaven und später an der Universität Bern neue Methoden für isotopische Untersuchungen von Treibhausgasen im Eis, mit denen man die Quellen dieser Gase identifizieren kann. Für diese Messungen wird mehrere Kilometer durch das Eis gebohrt. Die Herausforderung besteht dabei, an kleinsten, aus dem Eis extrahierten Luftproben hochpräzise Messungen durchzuführen. Wenige Milliliter Luft geben Aufschluss über Veränderungen des Klimas, die Konzentration von CO_2 dessen Gehalt an Kohlenstoff-13. Das Isotop verrät, aus welcher Quelle das Treibhausgas stammt – aus dem Ozean oder der Zersetzung von Biomasse an Land.

Experte mit Meinung

Das Resultat dieser Messung: Der Anteil an CO_2 war in den letzten 800 000 Jahren noch nie so hoch wie heute. Auch das Treibhausgas Methan war im selben Zeitraum nie so hoch wie jetzt; es hat in den letzten Jahrhunderten um 150 Prozent zugenommen.

«Das alles sind Folgen von menschlichem Tun, das heute schon das Klimasystem signifikant beeinflusst.» Fischer sagt das alles sehr sachlich. Empörung oder ein Appell, die Klimaerwärmung zu bekämpfen, schwingen nicht mit. Angesprochen auf die politische Relevanz seiner Forschung meint er: «Wie alle Klimaforscher

«Ich wollte nie die Welt retten.»

habe ich persönlich eine Position und bin mir der drastischen Folgen des menschgemachten Klimawandels bewusst, aber ich weiss zwischen meinen Rollen als Wissenschaftler und Bürger zu trennen.» Widersprechen tun sie sich nicht, denn Fischers Forschungsergebnisse regen die notwendige gesellschaftliche Debatte an. «Ich wollte am Anfang meiner beruflichen Karriere nicht die Welt retten», sagt er, «aber als Experte muss man aufstehen und die Fakten klar auf den Tisch legen.» Das tut er. Nachdem Klimaskeptiker eines seiner Ergebnisse missbrauchten, um daraus den unlogischen Schluss zu ziehen, dass CO_2 das Klima nicht beeinflusse, achtet er umso mehr auf die Informationshoheit über seine Ergebnisse.

Fliegen ruiniert seine CO_2-Bilanz

Seit sieben Jahren lebt der Deutsche in Bern. Der Wechsel an die Universität Bern passte doppelt, da Hubertus Fischer im Rahmen von Bohrungen in den Alpen und Grönland schon länger mit Berner Forschern zu tun hatte und seine langjährige Partnerin mit ihren zwei Kindern in Bern lebte. Entsprechend war die Professur in Bern «der Sechser im Lotto». Er benötigt mit dem Velo zehn Minuten zur Arbeit. Ein Auto besitzt er nicht. Das sei ein Beitrag, den er leisten könne, aber leider müsse er beruflich oft fliegen, und das ruiniere seine CO_2-Bilanz. Die vielen Flüge kompensiert er bei der Organisation Myclimate, die das Geld in nachhaltige Klimaschutzprojekte investiert.

Die Rolle als Bürger und die als Wissenschaftler sind allerdings nicht immer so klar trennbar. Nach der Annahme der Masseneinwanderungsinitiative lancierte Fischer die Online-Petition «Switzerland must remain part of European science», die darauf hinwies, dass der Austausch von Wissen und Experten in der international vernetzten Wissenschaft unabdingbar ist. Einige tausend Unterschriften kamen zusammen, Fischer übergab sie dem Bundesrat und dem EU-Parlament. Wie eine Illustration zur Petition wirkt der Pfosten in seinem Büro, auf dessen Schilder die Namen verschiedener Universitätsstädte angebracht sind. Auf den internationalen Polar-Expeditionen stellt das Team jeweils einen solchen «Baum» auf.

Es ist schon länger her, seit Fischer selber im hohen Norden war. Im Jahr 2019 soll im Rahmen des «Oldest Ice Project» in der Antarktis erstmals ein Eiskern erbohrt werden, der die Klimageschichte der letzten 1,5 Millionen Jahre umfasst. Für drei Monate möchte er dann wieder ins Feld, in die endlose Eiswüste, die bis zum Horizont reicht: «In dieser Extremsituation, in der ich dem E-Mail-Terror entkomme und innerlich ganz ruhig werde, in dieser unendlichen Stille nehme ich dann kleine Schönheiten wahr, etwa die Vielfalt der glitzernden Schneekristalle oder wie sich die Farbe des Himmels um Nuancen verändert.»

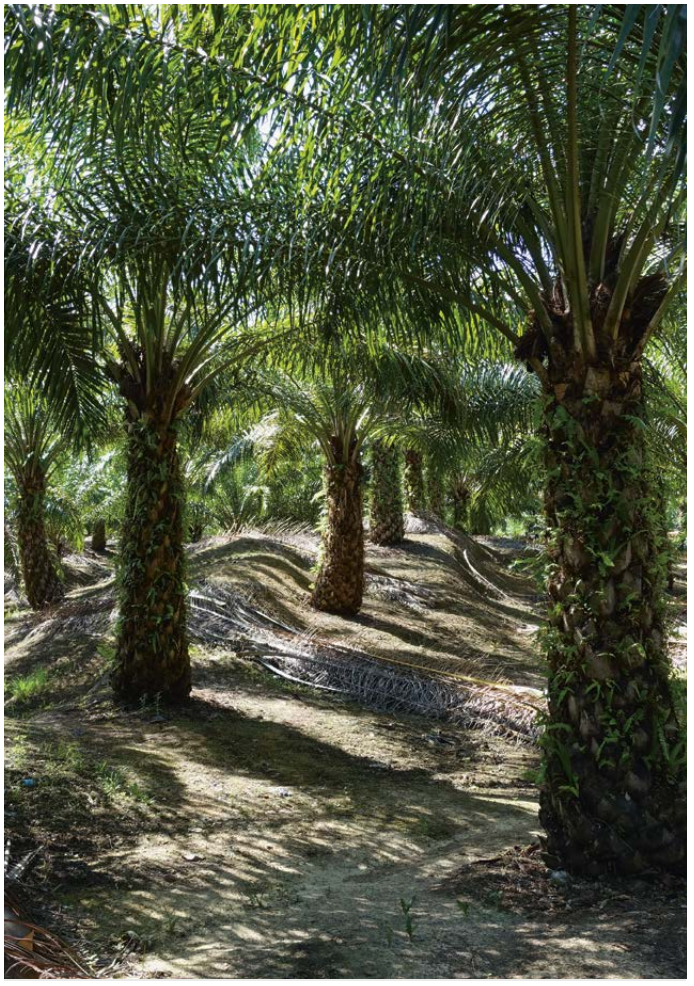
Daniela Kuhn ist freie Journalistin.

Ausgezeichneter Eiskernforscher

Hubertus Fischer (49) ist Professor für experimentelle Klimaforschung an der Universität Bern. Er wurde kürzlich bereits zum zweiten Mal mit einem prestigeträchtigen ERC Advanced Grant des europäischen Forschungsrats ausgezeichnet.

Palmölplantage auf dem Spielbrett

Forscher der ETH Zürich wollen mit Gesellschaftsspielen den Anbau von Ölpalmen nachhaltiger gestalten. Ziel ist, eine Balance zwischen Umweltverträglichkeit und Wirtschaftlichkeit zu finden.
Von Atlant Bieri



Um Ölpalmen zu kultivieren, werden grosse Regenwaldflächen abgeholzt und Grundwasserreserven übernutzt. Bild: Jaboury Ghazoul

Die Ausweitung von Ölpalmplantagen zählt in Südamerika, Afrika und Asien zu den Hauptgründen des Verlustes von Regenwald. Doch eine Welt ohne Palmöl ist kaum denkbar. Es ist das wichtigste Fett der Nahrungsmittelindustrie und wird in vielen Cremes und Schönheitsprodukten verwendet. Nun will ein internationales Team von Forschenden unter der Leitung der ETH Zürich wenigstens die Produktion von Palmöl umweltschonender machen.

Um dies zu erreichen, greifen sie zu einem ungewöhnlichen Mittel. Mit einem Brettspiel versuchen sie den Bauern, Landbesitzern, Firmen und Politikern in den betroffenen Regionen zu zeigen, welche Konsequenzen es haben kann, wenn sie den natürlichen Ressourcen nicht Sorge tragen. Das Projekt mit dem Namen «Oil Palm Adaptive Landscapes» (OPAL, siehe «Die Wissenschaft der Entwicklungszusammenarbeit») hat im Mai 2015 begonnen und dauert voraussichtlich sechs Jahre. Der Fokus liegt auf den drei Ländern Indonesien, Kamerun und Kolumbien. «Indonesien ist der grösste Palmölproduzent der Welt, und in den andern beiden Ländern wachsen die Plantagen zurzeit sehr stark», sagt Projektleiter Jaboury Ghazoul, Ökologe an der ETH Zürich.

Die Forschenden wollen in einer ersten Phase Umweltparameter des Regenwalds messen: Verlust der Biodiversität, Verfügbarkeit von Grundwasser und Speicherkapazität von Kohlenstoff. Aufgrund dieser Daten werden die Forschenden in einer zweiten Phase ein einfaches Brettspiel als Abbild der Wirklichkeit entwerfen.

Interessengruppen um einem Tisch

Auf dem Brett steht Urwald neben Ölpalmplantage. Beide sind von Wasserläufen und Bewässerungskanälen durchzogen und in Parzellen eingeteilt. Die verschiedenen Interessengruppen werden zu mehreren Spielrunden eingeladen. Jeder Teilnehmende bekommt eine Spielfigur samt Geld und Land und kann damit die natürlichen Ressourcen Regenwald, Wasser und Biodiversität bewirtschaften.

«In einem solchen Spiel können wir Prozesse, die Jahre dauern, innert Minuten ablaufen lassen», sagt Ghazoul. Die Forschenden zeichnen alle Spielzüge und ihre Wirkungen auf. Diese Information zusammen mit dem persönlichen Feedback der Teilnehmenden lassen die Forschenden anschliessend zurück an die Interessengruppen fliessen. «Der Wissenstransfer in diesen Ländern ist nicht einfach. Ein Brettspiel ist dafür die ideale Form von Kommunikation», sagt Ghazoul.

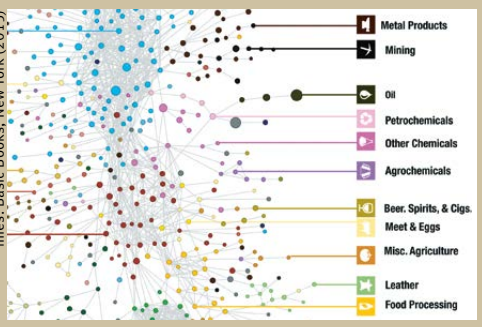
Ziel der Forschenden ist auch, die Mechanismen in den drei Ländern Indonesien, Kamerun und Kolumbien miteinander zu vergleichen, um allgemeingültige Massnahmen für das Management des Ölpalmen-Anbaus empfehlen zu können. Der Direktor des Palm Oil Research Center an der Technischen Universität Malaysia, Sune Balle Hansen, findet das Brettspiel eine gute Idee: «Wenn das Spiel auch Leute aus der Wertschöpfungskette mit einschliesst, könnte das tatsächlich zu einer Zusammenarbeit führen, welche die Nachhaltigkeit der Palmölproduktion verbessert.»

In der Vergangenheit haben sich solche Spiele bereits mehrfach bewährt. In den 1990er Jahren in Senegal zum Beispiel haben Bauern und Bewässerungsplaner dank eines vom französischen Forschungszentrum CIRAD entwickelten Brettspiels den Verlauf eines Bewässerungskanals festgelegt.

Atlant Bieri ist freier Wissenschaftsjournalist.

Die Wissenschaft der Entwicklungszusammenarbeit

Das Ölpalmplantagen-Projekt OPAL ist eines der ersten des Swiss Programme for Research on Global Issues for Development (r4d-Programm). Damit unterstützen die Direktion für Entwicklung und Zusammenarbeit (DEZA) und der Schweizerische Nationalfonds gemeinsam Forschung zu Nahrungsmittelsicherheit, öffentlicher Gesundheit, Ökosystemen, Arbeit und sozialen Konflikten. Zwischen 2012 und 2022 fliessen so fast 100 Millionen Franken in transnationale Forschungsprojekte mit Entwicklungsländern. *ff*



Hidalgo CA. Why Information Grows: The Evolution of Order from Atoms to Economies. Basic Books, New York (2015)

Mit Algorithmen den internationalen Handel einzuschätzen versuchen.

Netflix für Wirtschaftsprognosen

Lässt sich die Entwicklung des internationalen Handels vorhersehen? Alexandre Vidmer befasst sich an der Universität Freiburg mit dieser Frage und stützt sich dazu auf digitale Modelle und die Theorie komplexer Systeme.

Der Physiker und sein Team haben dazu die Uno-Datenbanken zum internationalen Handel von 65 Ländern und insgesamt 770 Produkten für den Zeitraum von 1996 bis 2000 unter die Lupe genommen. «Wir haben versucht, den Handel von 2001 mit verschiedenen Prognosemodellen zu schätzen», erklärt der Forscher. Nicht mit Wirtschaftsmodellen, die auf Angebot und Nachfrage basieren, sondern rein nur mit Daten über die Vergangenheit. Analog zu einem Algorithmus, der von Vidmer zum Erstellen von Empfehlungen für die 9000 Filme und Serien im Netflix-Katalog entwickelt wurde, gibt eines der neuen Handelsmodelle zum Beispiel einem Produkt Vorrang, das bereits beliebt ist.

Die Modelle sagen durchschnittlich 7 bis 8 Prozent des Handels von 2001 richtig voraus. Das ist eine bescheidene Quote, die jedoch auf 12 Prozent steigt, «wenn man einen längeren Zeitraum betrachtet», präzisiert der Forscher. Didier Sornette, Professor für Unternehmensrisiken an der ETH Zürich, findet diese Ergebnisse interessant, bedauert aber, dass die Studie nicht vertieft wurde, indem sie beispielsweise präzisiert, «welche Schlüsse sich konkret für den damit verbundenen Wohlstand ergeben, ein wichtiger Faktor für ökonomische Analysen und Entscheidungsträger». Das ist möglicherweise etwas für später: Vidmer versucht nun, seine Ergebnisse auf die Prognose von Aktienkursen anzuwenden. *Fabien Goubet*

—

A. Vidmer et al.: Prediction in complex systems: The case of the international trade network. Physica A, 2015

Massgeschneiderte optoelektronische Komponenten

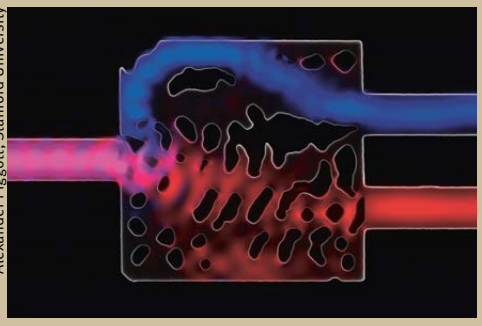
Ein Team der Universität Stanford hat eine Software entwickelt, die das Design für optoelektronische Komponenten automatisch erzeugt. «Das ist ein bedeutender Schritt auf dem Weg zu einem Computer, der sowohl auf Elektronen als auch auf Photonen basiert», erklärt Konstantinos Lagoudakis, der nach der Dissertation an der EPFL mit einem Stipendium des SNF an der Universität Stanford forscht. Mit Hilfe der Optoelektronik sollen Computer entwickelt werden, die Licht nutzen – und damit die Nachteile gegenwärtiger Mikroprozessoren umgehen: Strom ist langsamer und mit unerwünschter Wärmeentwicklung verbunden. Allerdings sind die Lichtteilchen nur schwer zu bändigen.

«Unsere Methode ermöglicht eine leichtere Herstellung optoelektronischer Bauteile», fährt der Physiker fort. Das Team von Professor Jelena Vučković verwendete einen neuartigen inversen Algorithmus, um mit Silizium einen nanoskopischen Demultiplexer herzustellen. Diese Komponente übersetzt ein eintreffendes Lichtsignal in verschiedene, von der Wellenlänge des Lichts abhängige Output-Signale.

«Dieser Demultiplexer ist eine passive Komponente. Wir möchten eigentlich aktive Bauteilchen wie Transistoren konstruieren. Dazu müssen wir ein Mittel finden, mit dem sich Photonen durch Licht kontrollieren lassen, wie analog bei klassischen Transistoren der Elektronenfluss durch Strom reguliert wird.» Solche Bauteile wären die Grundlage für zukünftige optoelektronische Mikroprozessoren. *Pierre-Yves Frei*

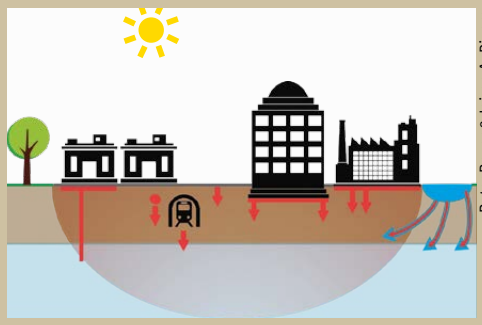
—

A. Y. Piggott et al.: Inverse design and demonstration of a compact and broadband on-chip wavelength demultiplexer. Nature Photonics, 2015



Alexander Piggott, Stanford University

Diese Komponente könnte durch die Trennung von Licht als eine neue Art Computer dienen.



Peter Bayer & Jaime A. Rivera

Gebäude und Tunnel erwärmen das Grundwasser.

Grundwasser speichert Wärme

Die Wärme von Städten erhöht die Grundwassertemperatur um mehrere Grad. Das zeigt eine Studie der ETH Zürich, des Karlsruher Instituts für Technologie und der Cambridge University. Im Normalfall hat das Grundwasser etwa die gleiche Temperatur wie das Jahresmittel der Luft – in unseren Breiten zirka zehn Grad Celsius. Doch direkt unter den Zentren der deutschen Städte Karlsruhe und Köln ist das Grundwasser fünf Grad wärmer.

Die Geowissenschaftler haben in Hunderten von Messungen die Wassertemperatur im Untergrund kartiert. Dabei haben sie herausgefunden, dass vor allem Gebäude und asphaltierte Strassen, aber auch die Fernwärmeleitungen und Tunnel das Grundwasser aufheizen. Auch in Zürich kann man dieses Phänomen beobachten. Je tiefer das Grundwasser, umso geringer wird es von der Infrastruktur aufgeheizt. Der Effekt ist umso grösser, je weiter nördlich die Städte liegen – in Moskau ist das Grundwasser neun Grad wärmer als die Oberflächenluft.

Die «städtischen, unterirdischen Wärmeinseln» bergen ein grosses Potenzial für die geothermische Energiegewinnung. «In Karlsruhe könnte die künstlich angereicherte Grundwasserwärme jährlich einen Drittel des Wärmebedarfs liefern», sagt der Hydrogeologe und Koautor Peter Bayer von der ETH Zürich.

Der Effekt könnte aber auch negative Konsequenzen haben. «Durch die Temperaturerhöhung gerät das unterirdische Ökosystem unter Stress», sagt Christian Griebler, Grundwasserökologe am Helmholtz-Zentrum München. «Es wird verstärkt Sauerstoff verbraucht, was viele Organismen nicht überleben.» *Anne-Careen Stoltze*

—

S. A. Benz et al.: Spatial resolution of anthropogenic heat fluxes into urban aquifers. Science of the Total Environment, 2015

Im Darm der Stadt

Die Abwasserkanäle von Zürich verraten, welche Drogen die Stadtbewohner konsumieren. Die Umweltingenieurin Ann-Kathrin McCall steigt zur Probenentnahme regelmässig in den Untergrund.

«Nein, Ratten gibt es da unten nicht. Sie könnten gar nicht laufen, die Röhre ist bis zur Wand knietief mit Wasser gefüllt. Und ja, es stinkt, aber daran gewöhnt man sich. Manchmal schwimmen seltsame Dinge vorbei, Zahnersatz etwa. Häufiger sind natürlich Klopapier und Kot – das ignoriere ich einfach. Entscheidend ist, dass der Abwasserkanal ein superspannender Ort ist! Wissenschaftlich gesehen.

Es ist sehr rutschig unten. Aber mir ist noch nie etwas passiert, nur einmal bin ich auf dem Hintern gelandet. Meine Ausrüstung besteht aus beinlangen Gummistiefeln, Schutzanzug, Helm und Mundschutz. Dazu sichert mich ein Drahtseil, das über dem Kanaldeckel angekettet ist. Ausserdem warnt mich ein kleines Gerät, sobald giftiges Kohlenmonoxid oder Schwefelwasserstoff aufsteigen sollte. Wirklich anstrengend ist nur, dass ich mit meinen 1,80 Metern die meiste Zeit gebückt arbeiten muss. So ein Kanal ist oft kleiner als 1,50 Meter. Da tut mir nach einer halben Stunde Probenentnahme schon mal der Rücken weh.

Grundlage meiner Arbeit ist, salopp gesagt, dass alle Drogenkonsumenten auch mal aufs Klo müssen. Mit ihrem Urin gelangen die Rückstände und Stoffwechselprodukte von Amphetaminen, Ecstasy und Kokain ins Wasser. Das muss man nur chemisch analysieren, und schon weiss man, was in einer Stadt so eingeworfen wird. Theoretisch ist alles messbar, was Menschen ausscheiden, auch Alkohol, Koffein, Schwangerschafts- oder Stresshormone. Im Abwasserkanal findet sich ein Fingerabdruck der Gesellschaft.

Das Problem ist, dass die illegalen Drogen und ihre Metaboliten beim Weg von den Toiletten bis zum Klärwerk von Mikroorganismen und anderen chemischen und physikalischen Prozessen verändert werden. Was da genau passiert, will ich mit meiner Forschung herausfinden. Dann können die Proben aus der Kläranlage noch zuverlässiger interpretiert werden. Besonders wichtig ist bei den Umwandlungsprozessen der Biofilm, der auf den Kanalwänden vor allem dort wächst, wo das Abwasser konstant entlangfliesst. Der Biofilm ist etwa ein Zentimeter dick, sehr schleimig und eben rutschig. Darin leben die Bakterien, Algen, Pilze und andere Mikroorganismen, die unter anderem auch Drogen umwandeln können.

In den Abwasserkanal steige ich vor allem, um Biofilmproben zu nehmen. Der Grossteil meiner Arbeit findet dann im Labor des Wasserforschungsinstituts Eawag in Dübendorf statt. Da habe ich eine Art künstlichen Kanal aufgebaut, in dem ich unter kontrollierten Bedingungen beobachten und messen kann, was der Biofilm mit standardisierten Drogenproben anrichtet.

Alle europäischen Länder sind interessiert daran, die Trends des Drogenkonsums abzuschätzen. 2014 hat unsere internationale Arbeitsgruppe eine erste grosse Studie vorgestellt, bei der in 42 europäischen Städten je eine Woche lang die Werte von fünf Drogen im Abwasser gemessen wurden. Da kam zum Beispiel heraus, dass Zürich nach Antwerpen und Amsterdam den höchsten Kokainkonsum hat. Weniger überraschend ist, dass es in Zürich am Wochenende einen

Ecstasy-Peak gibt oder dass wir nach einer Streetparade auch ganz exotische Drogen finden. Die Abwasseranalytik ist bei der Abschätzung von Drogentrends bereits jetzt besser und vor allem auch schneller als anonyme Umfragen.

Wenn ich auf einer Konferenz eine Präsentation mache, fange ich deshalb oft mit einem Witz an. Ich frage das Publikum, wer denn schon mal Kokain genommen hat. Meist hebt dann niemand die Hand. Dann sage ich: Sehen Sie, deshalb brauchen wir meine Methode. »

Aufgezeichnet von Christian Weber, Wissenschaftsjournalist bei der Süddeutschen Zeitung

Forscherin Ann-Kathrin McCall steigt in den Glattstollen-Kanal ab. In der 5,3 Kilometer langen Kanalisationsleitung zwischen Zürich Nord und der Kläranlage Werdhölzli sammelt sie Proben von Abwasser (oben) und Biofilm (unten). Damit bestimmt sie den Drogenkonsum der Menschen an der Oberfläche.

Bilder: Aldo Todaro © Eawag, Ann-Kathrin McCall

Die Menschen, die für viel Geld ihr Leben riskieren, sind in Europa nicht willkommen.
Bild: Massimo Sestini

Legale Fluchtwege könnten Leid verhindern

In Europa und in der Schweiz würden viele angesichts des Flüchtlingsstroms die Grenzen am liebsten schliessen. Migrationsexperten schlagen das Gegenteil vor: offenere Grenzen.
Von Pascale Hofmeier

Die EU rechnet 2015 insgesamt mit 900 000 Flüchtlingen aus Kriegs- und Krisengebieten – das sind 50 Prozent mehr als im Vorjahr. Für Schlagzeilen sorgen insbesondere die Bootsflüchtlinge, die mit seeuntauglichen Booten versuchen, nach Italien, Griechenland und Malta zu gelangen. Weil sie nicht dort bleiben wollen, versuchen sie in andere Länder weiterzureisen, ohne sich im Ankunftsland zu registrieren.

Der wachsendende Strom von Asylsuchenden und Wirtschaftsflüchtlingen macht die Idee, die Grenzen zu schliessen, in Europa und in der Schweiz immer populärer. «Das Hauptproblem der EU ist, dass die Länder eine gemeinsame Politik nur im Versuch finden, ihre Aussengrenze zu stärken», analysiert Alberto Achermann, Professor für Migrationsrecht an der Universität Bern. Dadurch ist es für Asylsuchende nur noch möglich, auf illegalen und hochgefährlichen Wegen nach Europa zu gelangen, um einen Asylantrag zu stellen.

Sich auf die Sicherung der Grenzen zu konzentrieren entspreche der Staatsräson und basiere auf der Annahme, dass bei offenen Grenzen noch mehr Flüchtlinge kommen würden. «Ob das wirklich so ist, weiss man nicht», sagt Achermann. Es gebe Belege dafür, dass die Auswanderung in gewissen Staaten nach Einführung der Freizügigkeit ansteige, in anderen aber nicht. «Es ist selten das rechtliche Regime, das steuert, sondern meistens die wirtschaftliche Situation.» Dies spreche gegen die Bedeutung von Grenzkontrollen als wirksames Mittel, da solche Kontrollen häufig irgendwie umgangen werden könnten.

Beispielsweise seien die Auswirkungen der verstärkten Grenzsicherung an der Grenze Mexiko/USA untersucht worden. Die Resultate legen nahe, dass diese nicht zu weniger Einwanderung, aber zu weniger Rückwanderung geführt hat – weil es schwieriger geworden ist, danach wieder einzureisen. Zu einem anderen Schluss kommen gemäss Achermann verwaltungsnahe Studien westeuropäischer Staaten, die postulieren, ohne schärfere Grenzkontrollen würden mehr Personen einwandern.

Rückweisen ist verboten

Ein Blick zurück in der Geschichte zeigt, dass Landesgrenzen lange relativ offen waren. «Bis Anfangs des 20. Jahrhunderts galt weltweit das Recht auf freie Niederlassung», sagt Achermann. Zu den Ersten, die das beschränkten, gehörten die USA, die 1875 begannen, den Zugang ins Land zu kontrollieren. Das traf ab 1917 auch die per Schiff ankommenden Wirtschaftsmigranten aus Asien und später auch die aus Europa. «Mit diesen Einwanderungskontrollen entstanden die Flüchtlingsprobleme», sagt Achermann. Nun stand der Staat vor der Aufgabe, die Ankommenden zu registrieren und irgendwie unterzubringen.

> «Ob bei offeneren Grenzen wirklich mehr Flüchtlinge kämen, weiss man nicht.»
>
> Alberto Achermann

Das Prinzip der Einwanderungskontrollen schwappte aus den USA nach Europa über. In der Schweiz beispielsweise endete die freie Einwanderung mit dem Ersten Weltkrieg. Selektive Kriterien für die Zuwanderung wurden aber erst 1931 mit dem Bundesgesetz über den Aufenthalt und die Niederlassung eingeführt – zum Schutz vor Überfremdung. Wer aufgrund seiner Zugehörigkeit zu einer Rasse Asyl in der Schweiz suchte, wurde abgewiesen.

Diese Praxis war in Europa verbreitet und hatte nach der Machtübernahme der Nationalsozialisten in Deutschland bekannterweise verheerende Folgen. «An der Konferenz in Evian von 1938, die das Problem der jüdischen Auswanderer hätte regeln sollen, zeigte kein Staat den Willen, die Juden aufzunehmen», sagt Achermann. Als die Vernichtungsmaschinerie begann, wiesen alle Länder, inklusive der Schweiz, Juden an der Grenze zurück – und schickten sie in den sicheren Tod. «Erst durch den Zweiten Weltkrieg entstand das Bewusstsein, dass Flüchtlinge Rechte brauchen», sagt Achermann. Diese Rechte werden heute durch eine Vielzahl nationaler und internationaler Gesetze und Konventionen geregelt. Ein zentrales Prinzip steht in der Genfer Flüchtlingskonvention von 1951: der Grundsatz des Non-Refoulement. Dieses Nichtzurückweisungsprinzip verbietet es, Menschen in Staaten rückzuführen, in denen ihnen Folter oder andere schwere Menschenrechtsverletzungen drohen. ▸

Die innenpolitische Frage, wie ein Land mit den Asylsuchenden umgeht, wird in Europa sehr unterschiedlich beantwortet. Die EU hat sich zwar auf Grundsätze und verschiedene Instrumente für ein «Gemeinsames Europäisches Asylsystem» (GEAS) geeinigt, die aber nicht oder nur sehr schlecht umgesetzt werden, so dass heute kaum von einer gemeinsamen Asylpolitik gesprochen werden kann. Vielmehr feilschen die EU-Länder nun um einen Verteilschlüssel, nach dem die Bootsflüchtlinge auf alle Länder der EU verteilt werden sollen.

Immer wieder gleiche Ansätze

Ein Lösungsansatz ist das nicht, ist Achermann überzeugt: «Menschen funktionieren nicht nach den Vorstellungen von Technokraten.» Insgesamt falle auf, dass immer wieder dieselben Lösungsansätze propagiert würden. Dazu gehören neben den geschlossenen Grenzen auch Camps in den Durchgangsländern oder Schutzzonen in den Herkunftsländern. Dass beides problematisch ist, zeigen wiederum historische Beispiele wie die Westsahara. Im Grenzgebiet zwischen Algerien, Marokko und Mauretanien warten etwa 200 000 Flüchtlinge seit 30 Jahren auf eine Lösung. Mittlerweile wächst die dritte Generation im Lager auf. Und: «Was mit Schutzzonen passieren kann, wissen wir seit dem Krieg in Bosnien», sagt Achermann und meint damit das Massaker von Srebrenica.

Schlepper finden immer neue Wege, die Grenzen zu überwinden. Bild: Keystone/AP Photo/Emilio Morenatti

> «Die Leute würden auf ihre legale Chance warten, statt für enorm viel Geld ein sehr grosses Risiko einzugehen.»
>
> François Crépeau

Für eine offene Lösung anstelle eines starren Verteilschlüssels plädiert auch François Crépeau, Uno-Sondergesandter für die Menschenrechte von Migranten und Oppenheimer-Professor für Internationales Recht an der McGill-Universität in Montreal: Auch für Migranten sollte die vollständige Personenfreizügigkeit gelten. Wer sich bei seiner Ankunft freiwillig registrieren lässt, darf nachher in das Land seiner Wahl weiterreisen. «Wer für sein Projekt nach Schweden will, wird nicht in Estland bleiben», sagt Crépeau. Damit propagiert er genau das Gegenteil der momentanen Situation, in der die Schengen-Abkommen durch rigorose Grenzkontrollen eigentlich zu Makulatur werden.

Legale Kanäle könnten wirksam sein

Und statt weiterhin grosse Summen in die Sicherung der Grenzen zu investieren, plädiert er für kontrollierte Mobilität und für kontrollierte Migrationskanäle. Er schlägt zum Beispiel vor, dass Teams in den Fluchtländern jährlich eine gewisse Anzahl Menschen auswählen, die nach Europa kommen können. «Ich bin überzeugt, die Leute würden auf ihre legale Chance warten, statt für enorm viel Geld ein sehr grosses Risiko einzugehen», sagt Crépeau. Und er gibt zu bedenken, dass die Schlepper der Grenzsicherung immer einen Schritt voraus sein werden.

Diese Überzeugung teilt auch Alberto Achermann. Er verweist auf die Flüchtlingskatastrophe, die den Begriff Boatpeople prägte: Ende des Vietnam-Krieges 1975 versuchten 2,5 Millionen Menschen mit seeuntauglichen Booten vor dem kommunistischen Regime nach Laos, Kambodscha und China zu fliehen. Dabei starben etwa 200 000 Menschen. Ende der 1970er Jahre etablierten die USA mit dem Orderly Departure Programm eine Möglichkeit, über geordnete Kanäle auszuwandern. Über 600 000 Menschen wurde so die Ausreise ermöglicht. «Für Europa wäre dies ein guter Ansatz, nur ist er politisch unpopulär, und kein Staat wird ihn wohl unterstützen», sagt Achermann.

Pascale Hofmeier ist Wissenschaftsredaktorin des SNF.

—

Movements, Journal für kritische Migrations- und Grenzregimeforschung: movements-journal.org

Jugendtraum Europa

Welche Motive und Vorstellungen treiben Asylsuchende an, ihr Leben zu riskieren? David Loher geht dieser Frage im Rahmen seiner Dissertation «The Limits of Control» an der Universität Bern nach. Die Studie ist Teil des SNF-Projekts «How does Border occur». Im Zentrum seiner Forschungsarbeit steht die Frage, wie Migranten und staatliche Akteure mit Grenzen umgehen. «Grenzen werden von den verschiedenen Seiten stets von Neuem hergestellt, unterlaufen und reformuliert», sagt Loher.

Er untersucht die Biografien tunesischer Asylsuchender, die 2011 kurz nach dem Sturz des Diktators Ben Ali in die Schweiz kamen. Die «harraga», also die klandestine Reise über das Mittelmeer, sei ein wichtiges kollektives Thema der tunesischen Jugend, sagt Loher: «Im Gegensatz zu den Flüchtlingen aus gescheiterten Staaten wie Eritrea oder den Krisengebieten in Syrien und im Irak flohen die jungen Tunesier, um der hohen Jugendarbeitslosigkeit, dem autoritären Regime sowie starren Familienstrukturen zu entkommen.» In den meisten Fällen jedoch bleibt die «harraga» Imagination. Anders war das während der Wirren zur Zeit des Umsturzes, als der Sicherheitsapparat geschwächt war: Einige Zehntausend nutzten die Gunst der Stunde und wählten die Flucht nach vorn. Diese endete in vielen Fällen – freiwillig oder unfreiwillig – mit der Rückkehr.

Die Terroristin, die zum Opfer wurde

Vor vierzig Jahren wurde die italienisch-deutsche Terroristin Petra Krause in der Schweiz verhaftet. Gegen die Isolationshaft wehrte sie sich mit Hungerstreiks und warf damit hohe mediale Wellen. *Von Urs Hafner*

Bei ihrer Auslieferung nach Italien wirkt Petra Krause eher wie eine abgemagerte Prominente als wie eine verurteilte Terroristin. Bild: Keystone/AP Photo/Gianni Foggia

Die 1970er Jahre sind in Westeuropa die Zeit des linken Terrorismus. Bewaffnete Gruppen bekämpfen den Kapitalismus. Das Ziel der Roten-Armee-Fraktion (RAF) und der Brigate Rosse (BR) sind die Weltrevolution und die Errichtung einer gerechten Gesellschaft. Auch in der Schweiz sind antifaschistische Revolutionäre tätig. Die Polizei verhaftet 1975 die «Petra-Krause-Gruppe». Petra Krause ist eine junge, italienisch-deutsche Anarchistin. Nachdem sie sich in Italien an einem Brandanschlag beteiligt hat, ist sie in die Schweiz geflohen, wo sie zusammen mit Zürcher Anarchisten ihren Kampf weiterführt und aus Armeedepots Waffen für Gesinnungsgenossen in Südeuropa stiehlt.

Knapp drei Jahre verbringt Petra Krause in Isolationshaft, bevor sie 1977 nach Rom ausgeliefert wird. Dreimal tritt sie in der Schweiz in den Hungerstreik. Ihre Forderungen: die Abschaffung der Isolationshaft für alle Untersuchungshäftlinge, die Erlaubnis, sich eine Stunde täglich im Hof zu bewegen, und das Recht, den Arzt selbst auszuwählen. Die Hungerstreiks stiessen in der Schweiz auf ein grosses und kontroverses mediales Echo. Wie es zu dieser Kontroverse kam, hat die Historikerin Dominique Grisard vom Zentrum Gender Studies der Universität Basel untersucht.

Attacken einer Frau

Den Schlüssel sieht Dominique Grisard, die sich bereits in ihrer 2011 publizierten Dissertation mit der «Geschlechtergeschichte des Linksterrorismus in der Schweiz» beschäftigt hat, im Genderaspekt. Auf der einen Seite ist die zunehmend zerbrechliche Frau, die am Ende des dritten, vom 19. Juni bis 16. Juli 1976 dauernden Hungerstreiks nur noch 35 Kilo gewogen hat. Die Frau, die als Kind Auschwitz überlebt hat und nun mit «männlichen», gewaltsamen Mitteln den Staat attackiert. Auf der andern Seite die schweizerische Nation, ein jahrhundertealter Männerbund, der den Frauen erst vor kurzem, 1971, die politischen Rechte zugestanden hat und von seinen Mitgliedern Gehorsam verlangt.

Laut Dominique Grisard bedroht Petra Krause, die von feministischen und linken Gruppen unterstützt wird, diese binäre Geschlechterordnung. Mit ihrem weiblichen, von Haft und Hunger gezeichneten Körper habe sie die verdrängte Verletzlichkeit des männlichen Bürgers und seine Abhängigkeit vom Staat sichtbar gemacht.

Wahrnehmung wandelt sich

Auffallend sei der Wandel der Wahrnehmung, sagt Dominique Grisard. Zuerst sei die Terroristin als irrationale Täterin dargestellt worden, die ihren Körper als Waffe einsetze. Dann sei dieser zu dem eines geschwächten Opfers stilisiert worden. «Die linke Presse sah in diesem Körper ein Ergebnis der Unterdrückung des Staats, die rechte Presse betrachtete ihn als Mittel der Erpressung», sagt Grisard. Die Inszenierung des Terrorismus als gebrechlichen Frauenkörper habe die Öffentlichkeit verunsichert und die herkömmliche Unterscheidung zwischen der legitimen Gewalt des Staats und der illegitimen Gewalt der Terroristen in Frage gestellt. Die Figur der Petra Krause habe sich vom unberechenbaren Täter in ein verletzliches Opfer verwandelt, während die Vorstellung eines souveränen Staats, der seine Bürger vor Terroristen schützt, zunehmend durch das Bild eines impotenten Staats ersetzt worden sei, der seine Subjekte verletzt.

Haben Krauses Hungerstreiks eine Wirkung gehabt? Kaum, sagt Grisard. Es habe im Parlament einige Anfragen zu Haftbedingungen gegeben, aber gesetzliche Änderungen seien keine vorgenommen worden. Immerhin erreicht Krause, die im Gefängnis schikaniert wird – so sollen ihr die Wärter die von ihr verlangten Tampons verweigert haben –, einige Hafterleichterungen. An der Praxis der Isolationshaft haben ihre Aktionen nichts geändert.

Urs Hafner ist Historiker und Wissenschaftsjournalist.

—

D. Grisard: The spectacle of the hunger-stricken body: a German-Italian terrorist, Swiss prisons and the (ir)rational body politic. European Review of History, 2015

Den Ortsnamen auf der Spur

Woher hat Rosshäusern, ein Ortsteil der Gemeinde Mühleberg bei Bern, seinen Namen? Anders als man vermuten würde, hat der nichts mit Pferden zu tun, sondern mit einem Rudolf, der dort einst wohnte. Der erste Beleg dafür stammt von 1261, da nannten unsere Vorfahren den Flecken «de Rodolfhüsern». Über die Jahrhunderte setzte sich die verkürzende Mundartlautung «Ross-» durch. Das Beispiel ist aus dem neusten Band des bernischen Ortsnamenbuchs, erarbeitet von der Forschungsstelle für Namenkunde am Institut für Germanistik der Universität Bern. Seit den 1940er Jahren dokumentiert und deutet die auch vom Nationalfonds unterstützte Stelle Namen aus dem deutschsprachigen Teil des Kantons Bern. Die Namen von Orten, Bergen, Tälern, Flüssen und Wäldern werden etymologisch untersucht, also in ihrer Entstehung geklärt. «Dabei werten wir alle Quellen aus, die wir bekommen können», sagt Thomas Franz Schneider, interner Leiter der Forschungsstelle.

Die Forscher interessieren sich für die Strukturen der Namengebung. Neben Personen und Besitzverhältnissen standen oft auch Bodenbeschaffenheit und Geländeformen am Ursprung der Namen. Diese zeugen zudem von der Urbarmachung des Landes, so der Sang/Gsang, der sich vom Sengen und Abbrennen für Rodungen herleitet. «Die Menschen machten sich die Welt zu eigen, indem sie sie benannten», sagt Erich Blatter, Mitarbeiter der Forschungsstelle. Wer Namen erforsche, gewinne auch Hinweise auf die Siedlungs- und Wirtschaftsgeschichte einer Region. Bereits sind Zehntausende bernische Namen akribisch erforscht, in alphabetischer Reihenfolge. Der neue Teilband widmet sich den Buchstaben Q bis S. *Susanne Wenger*

—

Ortsnamenbuch des Kantons Bern, Band 5 erscheint in Herbst 2015 im Verlag A. Francke, Basel und Tübingen.

Susanne Wenger

Mit Pferden hat die Ortschaft nichts am Hut, ihren Namen hat sie von einem Mann.

Valérie Chételat

Das soziale Umfeld und Vorbilder bestimmen mit, ob jemand leise fährt.

Mit Prominenten den Strassenlärm verringern

Viele Menschen leiden unter Strassenlärm. Was könnte Autolenker und Autolenkerinnen motivieren, leiser zu fahren? In erster Linie weckt ein moralisches Verpflichtungsgefühl die Bereitschaft, lärmreduziert zu fahren oder leise Reifen zu kaufen, meint Elisabeth Lauper vom Institut für Psychologie und am Zentrum für nachhaltige Entwicklung und Umwelt der Universität Bern.

Lauper schliesst dies aus den Daten einer Befragung von über 1000 Deutschschweizer Autolenkerinnen und Autolenkern, ergänzt mit Lärmbelastungsdaten des Bundesamts für Umwelt. Ihre Dissertation wird vom SNF mit einem Marie Heim-Vögtlin Beitrag mitfinanziert.

Ob sich Autofahrende zu Hause selbst über Strassenlärm ärgern und wie hoch die Lärmbelastung am eigenen Wohnort ist, spielt erstaunlicherweise nur eine untergeordnete Rolle. Einen viel stärkeren Einfluss auf das persönliche Verpflichtungsgefühl hat neben dem Bewusstsein für die Lärmproblematik der Respekt für die Umwelt.

Wie könnte also eine Kampagne Lenkerinnen und Lenker überzeugen, den Motor möglichst nicht aufheulen zu lassen? Lauper empfiehlt: auf die Umwelt fokussieren und weniger auf das Leiden, das durch den Lärm verursacht wird. Als weiterer psychologisch relevanter Faktor hat sich die soziale Norm der Befragten erwiesen. Setzen sich beispielsweise Personen aus dem sozialen Umfeld für die Vermeidung von Strassenlärm ein, sind Autolenker eher dazu bereit, leiser zu fahren. Lärmbekämpfung kann also über soziale Prozesse gefördert werden, beispielweise indem ein prominenter Sympathieträger zur Lärmreduktion auffordert. *Anna-Katharina Ehlert*

—

E. Lauper et al.: Explaining Car Drivers' Intention to Prevent Road-Traffic Noise: An Application of the Norm Activation Model. Environment and Behavior, 2015

Auf kleinem Fuss

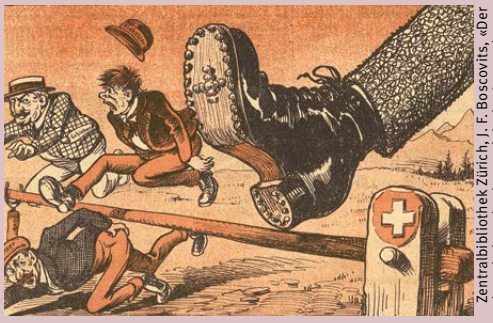
Einen auf staatliche Verordnung hin produzierten «Volksschuh» im Einheitslook – ein Produkt dieser Art bringt man mit der Planwirtschaft der Sowjetunion, nicht aber mit der Marktwirtschaft der Schweiz zusammen. Und doch hat der Bundesrat während des Ersten Weltkriegs auf der Grundlage des Vollmachtregimes Schuhe für die breite Bevölkerung produzieren lassen, wie Roman Wild von der Forschungsstelle für Sozial- und Wirtschaftsgeschichte der Universität Zürich in seiner noch nicht publizierten Dissertation zeigt. Die «Volksschuh-Zentrale AG» brachte unter Einbezug von knapp 25 Schuhfabriken drei Serien zu je 100 000 Lederschuhen – drei Einheitsmodelle für Männer, Frauen und Kinder – sowie 20 000 Holzschuhe zu «Volkspreisen», also günstiger als andere Schuhe, auf den Markt.

Der Grund für die staatliche Intervention: Während des Kriegs stiegen die Preise für Mieten, Kohle und Bekleidung massiv, selbst die bürgerliche Presse klagte «Wucherer» und «Kriegsgewinnler» an, Tausende litten Not. Der Bundesrat sah sich gezwungen, zu handeln. Beim Schuh setzte er an, weil dieser eine hohe symbolische Bedeutung besass. So protestierten die Menschen in vielen deutschen Städten gegen ihr Elend, indem sie möglichst gut gekleidet, aber barfuss durch die Strassen zogen. Mit seiner Schuhpolitik wollte der Bundesrat ein Zeichen setzen für die Verarmten und gegen die Profiteure der Schuhindustrie.

Doch der Plan ging nicht auf. Eigentlich hätten die eher derben Schuhe von dreitausend Geschäften bezogen werden sollen, doch nur 900 beteiligten sich an der Aktion. Die «Volksschuhe» blieben in den Auslagen liegen. Sie galten als Arme-Leute-Produkt, mit dem sich kaum jemand sehen lassen wollte, und wurden schliesslich verramscht. *Urs Hafner*

—

R. Wild: Volksschuhe und Volkstücher zu Volkspreisen. Zur Bewirtschaftung lederner und textiler Bedarfsartikel im Ersten Weltkrieg in der Schweiz. Schweizerische Zeitschrift für Geschichte, 2013



Zentralbibliothek Zürich, J. F. Boscovits, «Der Bundesschuh und seine praktische Anwendung» in: Nebelspalter 44 (1918), Nr. 11.

Der Nebelspalter schlug für den Bundesschuh eine wenig schmeichelhafte Verwendung vor.

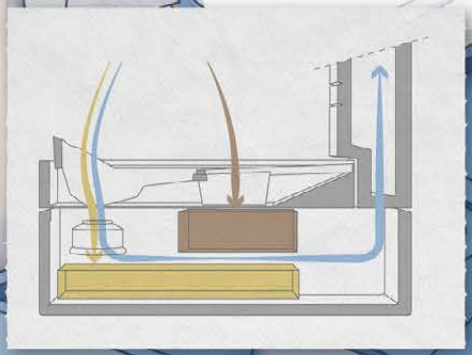
Saubere Toiletten für Elendsviertel

Die von der Eawag entwickelte Blue Diversion Toilet soll das Problem der fehlenden Abwasserreinigung in Entwicklungsländern lösen.
Journalist: Daniel Saraga
Infografik: ikonaut

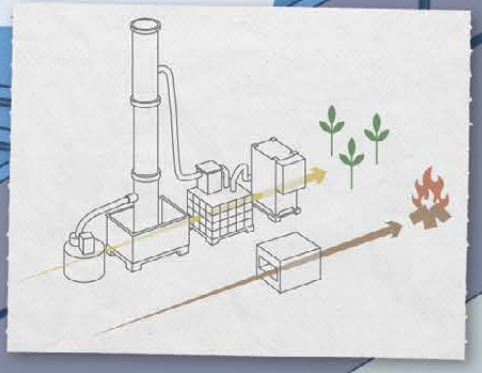
1. Das Problem
Mehr als 2,5 Milliarden Menschen verrichten ihre Notdurft im Freien oder in unhygienischen Toiletten. Ohne Abwasserreinigung wird das Grundwasser verschmutzt. Das führt zu Durchfallerkrankungen und fordert jährlich etwa 1,8 Millionen Tote.

2. Das Projekt
Das Forschungsinstitut Eawag entwickelt seit 2011 zusammen mit dem Designbüro EOOS die Blue Diversion Toilet. Das Institut erhielt zwei Millionen Dollar vom Reinvent the Toilet Challenge der Bill & Melinda Gates Foundation und wurde im März 2015 vom Design Museum London für die Designs of the Year 2015 nominiert.

3. Selbstversorgende Toilette
Die Blue Diversion Toilet funktioniert ohne Anschluss an Wasserversorgung, Abwasserreinigung oder Stromnetz. Urin und Kot werden getrennt aufgefangen und anschliessend verwertet. Das fürs Händewaschen und Spülen verwendete Wasser wird in der Toilette gereinigt, sterilisiert und wiederverwendet. Die Desinfektion des Wassers erfolgt durch eine von der Eawag entwickelte Ultrafiltration, die mit einer kleinen 60-W-Solarzelle betrieben wird.



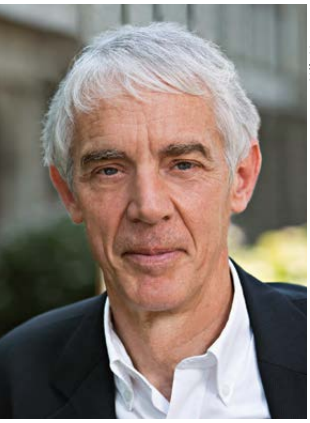
4. Modell für Wirtschaftlichkeit
Die Ausscheidungen werden zweimal wöchentlich in eine Reinigungsanlage gebracht. Dort wird der Urin in das Düngemittel Ammoniumnitrat umgewandelt. Der Kot wird teilweise verkohlt und zu Brennstoffbriketts verarbeitet. Durch den Verkauf der beiden Produkte lässt sich die Toilette vom Eigentümer wirtschaftlich betreiben. Der Preis von rund 5 Rappen für eine Benutzung ist für die lokale Bevölkerung tragbar. Mit dem neuen Eawag-Projekt Autarky wird eine lokale Verwertung der Ausscheidungen angestrebt.



Die Jungen. Wer sonst?

Von Martin Vetterli

Unwissenheit ist ein wichtiger Motor für die Forschung. Albert Einstein soll mit zwölf Jahren seine Mutter gefragt haben, was er sehen würde, wenn er mit Lichtgeschwindigkeit reisen und gleichzeitig einen Spiegel vor sich halten würde. Und Anfang des 17. Jahrhunderts fragte sich Pierre de Fermat, ob es für die Gleichung $a^2 + b^2 = c^2$ ganzzahlige Lösungen für Exponenten gibt, die grösser als 2 sind. In jüngerer Zeit baute Michel Mayor von der Universität Genf ein Instrument, um die Existenz von Planeten ausserhalb unseres Sonnensystems zu erforschen. Im Glauben, diese wohl nie zu Gesicht zu bekommen, wurde er 1995 positiv überrascht.



Nik Hunger

Relevante wissenschaftliche Fragen sind also oft das Ergebnis einer naiven, etwas ahnungslosen Denkweise. Kombiniert mit Intelligenz, Neugierde, Kreativität und etwas Glück sind es aber genau diese Fragen, die neues Wissen, Erkenntnisse und neue Instrumente hervorbringen, von denen die ganze Gesellschaft profitiert.

Aus Sicht der Forschungsförderung stellt sich natürlich die Frage, wo man heute in der Wissenschaft solch unschuldige Unkenntnis findet. Die Antwort liegt und hat, wie das Beispiel von Einstein zeigt, vermutlich schon immer bei den Jungen gelegen. Fakt ist, dass Forschende meist in jungen Jahren am produktivsten sind. Sie sind es auch, die Durchbrüche erzielen, indem sie seltsame Fragen stellen und ungewöhnliche Theorien aufstellen. Leider scheint die heutige Wissenschaft jedoch nicht genug Platz für junge Forschende zu haben. Wie die Fachzeitschrift «Nature» jüngst schrieb, übertrifft an den nationalen Gesundheitsinstituten der USA die Anzahl Forschender im Rentenalter seit ein paar Jahren die der unter 36-Jährigen – Tendenz steigend. Zudem hat sich seit 1980 das Durchschnittsalter, in dem Naturwissenschaftler in den USA ihr erstes unabhängiges Stipendium – nicht etwa eine Professur – erhalten, von 36 auf 42 erhöht.

In der Schweiz weist der Trend in eine ähnliche Richtung: Während im 19. Jahrhundert das Durchschnittsalter 35 war, um eine (ordentliche!) Professur am Departement Chemie der ETH zu erlangen, können Forschende heute froh sein, wenn sie im selben Alter eine gewisse Unabhängigkeit erlangt haben. Es ist für junge Wissenschaftler also sehr schwierig geworden, eigene Ideen zu verwirklichen und eine unabhängige akademische Karriere zu verfolgen. Viele junge Talente kehren der Hochschule deshalb den Rücken und suchen ihre Chance anderswo.

Eine heikle Situation. Denn der Verlust dieser hellen Köpfe bedeutet auch der Verlust des eigentlichen Motors für Innovation und Entdeckung dank Unwissen. In den Worten des Medizinnobelpreisträgers Sydney Brenner: «Ich bin überzeugt, dass Innovation nur gefördert werden kann, indem man sie den Jungen überlässt, denn sie haben den grossen Vorteil, unwissend zu sein. Ich halte Unwissenheit in der Wissenschaft für sehr wichtig. Wenn man, wie ich, zu viel weiss, kann man nichts Neues ausprobieren.»

Martin Vetterli ist Präsident des Nationalen Forschungsrats und Computerwissenschaftler an der ETH Lausanne.

23. September 2015

Advanced Researchers' Day

Der SNF informiert Forschende aus der ganzen Schweiz über Fördermöglichkeiten
Schweizerischer Nationalfonds, Bern

11. bis 14. Oktober 2015

World Resources Forum Davos

Tagung über eine nachhaltige Wirtschaft durch Technik und Bildung
Kongresszentrum Davos

14. bis 16. Oktober 2015

Wirtschaftssysteme der Zukunft

14. Wirtschaftsdialog der Stiftung Academia Engelberg
Kloster Engelberg

Bis 15. November 2015

Stammzellen – Ursprung des Lebens

Wanderausstellung des Nationalen Forschungsprogramms 63
Naturmuseum Luzern

Bis 31. Januar 2016

Das Krokodil im Baum

Ausstellung über Evolution und Biodiversität
Zoologisches Museum, Universität Zürich

Bis 19. Juni 2016

Gesichter der Gewalt

Ausstellung über die vielen Formen von Gewalt
Musée de la main, Lausanne

Leserbrief

Bitte Vorsicht
Die Horizonte lese ich stets mit grossem Interesse und finde das Niveau der Artikel sehr gut. Umso mehr ist mir der Untertitel «Langsames Lesen ist out» (Horizonte 105, S. 17) unangenehm aufgefallen: Um «200 Jahre Weltliteratur» selber kennen zu lernen und zu beurteilen, ist die «langsame» Lektüre nach wie vor unverzichtbar. Erst bei der Erforschung spezieller Themen hilft die Datenverarbeitung und eröffnet tatsächlich neue Möglichkeiten. Also bitte weiterhin Vorsicht bei reisserischen Formulierungen!

Martin Steinmann, Binningen

Korrigendum:

Beim Artikel «Die Angst vor der gespaltenen Mutter» in Horizonte 105 (Juni 2015, S. 34) entstand fälschlicherweise der Eindruck, Barbara Bleisch, Ethikerin an der Universität Zürich, vertrete eine utilitaristische Position. Sie argumentiert jedoch vor einem deontologischen Hintergrund. Verbote hält sie ausserdem nicht, wie geschrieben, für «problematisch», sondern in einer liberalen Gesellschaft für «rechtfertigungsbedürftig».

Die Lösung der Rätsel

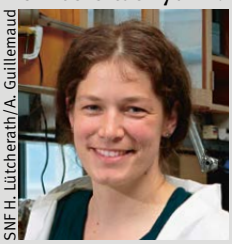
Die Namen der Persönlichkeiten auf Seite 11 der letzten Ausgabe von Horizonte:

1. Reihe: L. A. Thurston, N. Kopernikus, Katharina II., F. Chopin, J. R. Hawley **2. Reihe**: W. C. Röntgen, Jeanne d'Arc, J. Kepler, C. Darwin, R. Sanziow **3. Reihe**: Voltaire, C. Magno, Vasco da Gama, J. Watt, P. Stuyvesant **4. Reihe**: J. W. von Goethe, J. M. Good, C. Monnet, W. Shakespeare, I. Newton **5. Reihe**: C. Kolumbus, B. Franklin, G. W. Leibniz, K. Marx, J. P. Parker **6. Reihe**: F. Nietzsche, A. G. Bell, T. Hobbes, R. Descartes, J. Verne **7. Reihe**: Rembrandt van Rijn, M. Luther, G. Washington, J. Winthrop, W. T. Kelvin

Exzellente Forschung nach Kinderpause

Die Postdoktorandinnen Anna Nele Meckler und Armelle Corpet erhalten am 23. September 2015 in Bern den Marie-Heim-Vögtlin-Preis für ihr glänzendes Comeback in die Forschung nach einem familienbedingten Unterbruch. Meckler war Paläoozeanografin an der ETH Zürich, erforscht das vergangene Klima mit Kalksedimenten und baut heute eine neue Arbeitsgruppe an der Universität Bergen (Norwegen) auf. Corpet, damals Krebsforscherin am Universitätsspital Zürich, studiert den Einfluss des Herpesvirus auf die Struktur des Erbguts. Sie ist neu Assistenzprofessorin an der Universität Lyon 1.

SNF H. Lütcherath/A. Guillemaud



Flexiblere Projektförderung

Der SNF reformiert auf den Herbst 2016 die Projektförderung: Die maximale Projektlaufzeit wird von drei auf vier Jahre erhöht, und die Beiträge können flexibler eingesetzt werden. Forschende sollen sich künftig möglichst auf ein Forschungsprojekt konzentrieren. Damit möchte der SNF verstärkt die Diversität der Forschung fördern. Das Programm Sinergia wird auch neu ausgerichtet. Es fördert künftig kollaborative und zugleich interdisziplinäre Forschung mit Aussicht auf bahnbrechende Erkenntnisse.

Drei neue Nationale Forschungsprogramme

Der Bundesrat hat im Juni 2015 drei neue Nationale Forschungsprogramme (NFP) genehmigt. Das NFP 72 «Antimikrobielle Resistenz» wird Strategien gegen die immer häufigeren Antibiotikaresistenzen in Spitälern und Viehhaltung entwickeln. Mit dem NFP 73 «Big Data» sollen die durch die Verarbeitung zunehmend grösserer Datenmengen aufgeworfenen technischen und gesellschaftlichen Fragen untersucht werden. Das NFP 74 «Gesundheitsversorgung» widmet sich möglichen Verbesserungen des Gesundheitswesens in der Schweiz. Die ersten Studien dürften im Herbst 2016 beginnen und vier bis fünf Jahre dauern.

Stärkere Vertretung für Life Sciences

Drei Gesellschaften für experimentelle Biologie haben sich im Juni 2015 zu Life Sciences Switzerland (LS2) zusammengeschlossen. LS2 verfügt damit über grösseres politisches Gewicht und wird auch den Friedrich-Miescher-Preis vergeben. Das nächste Jahrestreffen findet im Februar 2016 in Lausanne statt.

Gesundheitskompetenz in der Schweiz fördern

Viele Menschen haben Mühe, sich im Gesundheitssystem zu orientieren, ihren Arzt zu verstehen oder ihre Krankheitssymptome einzuordnen. Diese fehlende «Health Literacy» oder Gesundheitskompetenz möchten die Akademien der Wissenschaften Schweiz mit ihrer Roadmap «Ein nachhaltiges Gesundheitssystem für die Schweiz» verbessern. Als eine der Massnahmen haben die Akademien beschlossen, im September 2015 den Bericht «Gesundheitskompetenz in der Schweiz» zu veröffentlichen. Dieser wird erstmals den Stand und die Perspektiven von «Health Literacy» in der Schweiz zusammenfassen.

Screenshot

Akademien setzen Schwerpunkt Wissenschaftskultur

Bildung und Nachwuchsförderung, nachhaltige Nutzung von natürlich begrenzten Ressourcen und der Einsatz für ein nachhaltig wirksames und finanzierbares Gesundheitssystem sind die Schwerpunkte der Mehrjahresplanung 2017 – 2020 der Akademien der Wissenschaften Schweiz. Mit dem neuen Schwerpunkt Wissenschaftskultur sollen Probleme mit Forschungsarbeiten von schlechter Qualität, die prekäre Situation beim akademischen Nachwuchs und bei der Work-Life-Balance, der zu tiefe Frauenanteil in akademischen Leitungspositionen und falsche Anreize durch die heutigen Formen der Forschungsevaluation angegangen werden.

Horizonte
Das Schweizer Forschungsmagazin erscheint viermal jährlich auf Deutsch und Französisch.
27. Jahrgang, Nr. 106, September 2015
www.snf.ch/horizonte

Herausgeber
Schweizerischer Nationalfonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung (SNF)
Jürg Dinner, Abteilung Kommunikation
Wildhainweg 3
Postfach 8232
CH-3001 Bern
Tel. 031 308 22 22
abo@snf.ch

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

Redaktion
Daniel Saraga (dsa), Leitung
Florian Fisch (ff)
Pascale Hofmeier (hpa)
Mirko Bischofberger (mb)
Marcel Falk (mf)
Valentin Amrhein (va)

Gestaltung und Bildredaktion
2. stock süd netthoevel & gaberthüel,
Valérie Chételat
Illustration Editorial: Gregory Gilbert-Lodge

Übersetzung
Weber Übersetzungen, Jessica Schmid

Korrektorat
Anita Pfenninger

Druck und Litho
Stämpfli AG, Bern und Zürich
klimaneutral gedruckt, myclimate.org
Papier: Refutura FSC, Recycling, matt
Typografie: FF Meta, Greta Text Std

Auflage
39 000 deutsch, 16 100 französisch

© alle Rechte vorbehalten.
Nachdruck der Texte mit Genehmigung des Herausgebers erwünscht.
ISSN 1663 2710

Das Abonnement ist kostenlos. Die Papierversion wird gewöhnlich nur in der Schweiz und an Organisationen im Ausland verschickt.

Die Artikel geben nicht die Meinung der beiden Herausgeber SNF und Akademien wieder. Die präsentierten Forschungsprojekte werden in aller Regel vom SNF unterstützt.

Der SNF
Der SNF fördert im Auftrag des Bundes die Grundlagenforschung und unterstützt jährlich mit rund 800 Millionen Franken über 3400 Projekte, an denen 14 000 Forschende beteiligt sind. Er ist damit die wichtigste Schweizer Institution zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung.

Die Akademien
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. In der wissenschaftlichen Gemeinschaft verankert, haben sie Zugang zur Expertise von rund 100 000 Forschenden.

«Es gibt eine Verschiebung von Fakten hin zu Meinungen.»

Michael Hermann Seite 25

«Männchen lösen die Aufgabe weniger gut, weil sie weniger motiviert sind.»

Judith Burkart Seite 35

«Ich weiss zwischen meinen Rollen als Wissenschaftler und Bürger zu trennen.»

Hubertus Fischer Seite 38