

Zeitschrift: Horizonte : Schweizer Forschungsmagazin
Herausgeber: Schweizerischer Nationalfonds zur Förderung der Wissenschaftlichen Forschung
Band: 27 (2015)
Heft: 106

Rubrik: Schwerpunkt Wissenschaft erneuern : fixing science

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 29.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>



((irreproducible))

Fixing Science

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



((irrelevant?))

© National Lampoon 1987. All rights reserved. Printed in U.S.A.

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 Journals 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 Journals 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: Hundeflühe springen höher und weiter als Katzenflühe. 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 schlägt man mehrere Fliegen mit einer Klappe, erläutert der leitende Redakteur 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 Qualitätsicherung. 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»:

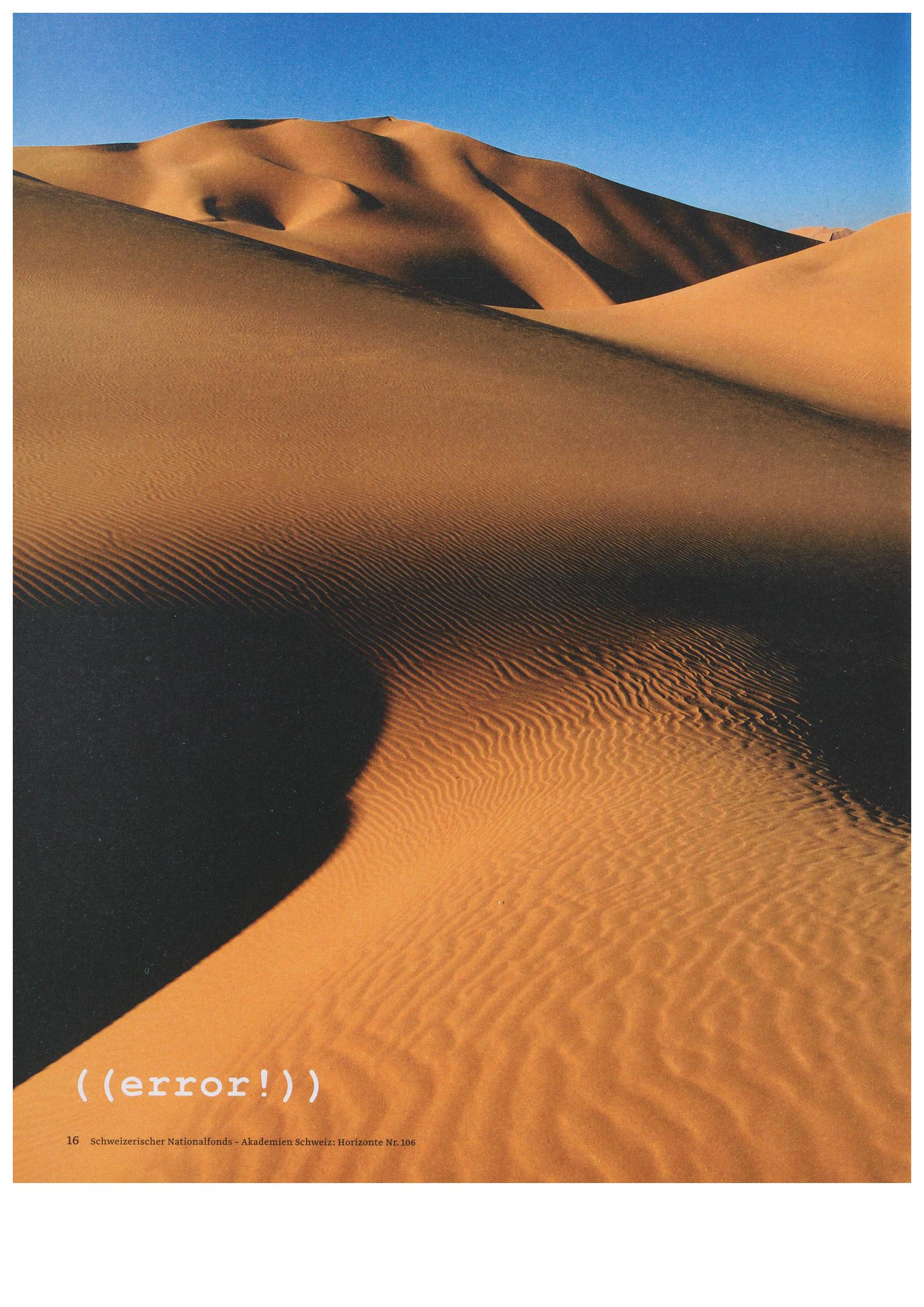
- PubPeer, ResearchGate

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 anderen wissenschaftlichen Disziplinen fehlt ein vergleichbares System.

Womöglich können das andere Initiativen auffangen. Einige Journale veröffentlichten 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 Mazzatorta/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 ergänzen 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 unterliefen 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, entzog 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 Vorurteile 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 Nonsense, 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.



((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! Politik-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 wer-

den. 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 Hintergrundrauschen 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 weißt, 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 Vorabdruck 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 Psychologeprofessor von der Uni Virginia hat 2013 das Center for Open Science gegründet und unlangst 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 abgewandt.

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.»

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.

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 zitiertener 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. Besser 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 langsame 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.

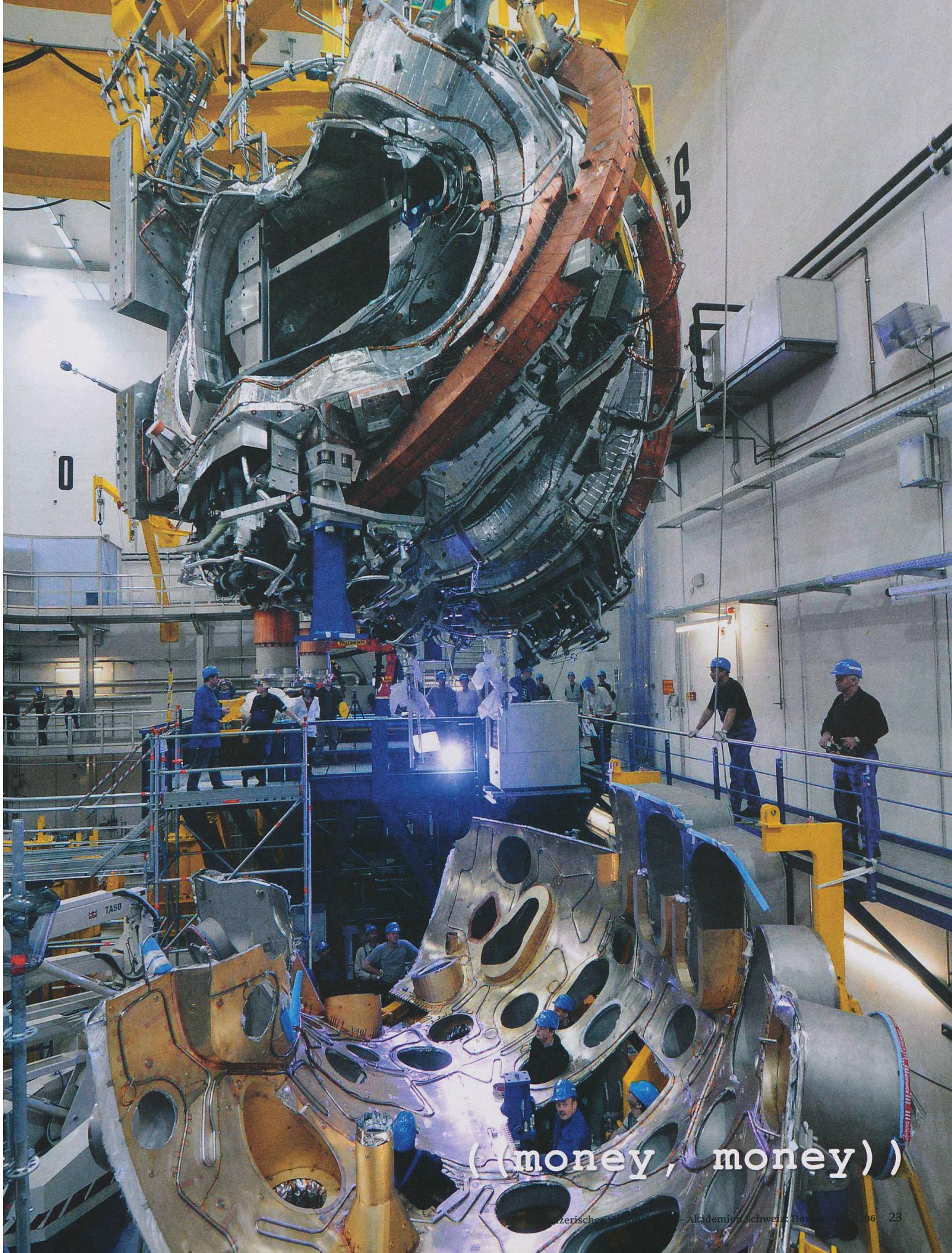
Das hat auch Fortunato Santo von der Universität Helsinki beobachtet. Seine Gruppe hat unlängst eine Arbeit über den «Attention Decay in Science» vorgelegt. Demnach gehen Forschungsarbeiten immer rascher vergessen, weil sie nach kurzer Zeit von der nächsten Publikationswelle überspült werden. Auch Santo 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 Zeitschaftspflege 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 Erfolgsschancen: 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



((money, money))