

Wissenschaftliche Qualitätssicherung in der Krise?

Christian Bär

Im Jahr der Mathematik 2008 haben die Mathematiker der Öffentlichkeit unter anderem zu vermitteln versucht, dass es in der Mathematik im Gegensatz zu manchem Vorurteil nicht in erster Linie um die Verwaltung und Anwendung uralten Wissens geht, sondern dass Mathematik eine lebendige Wissenschaft mit vielen offenen Fragen und einer sehr aktiven Forschung ist. Jährlich werden derzeit weltweit mehr als 70.000 Arbeiten in mathematischen Zeitschriften publiziert. Diese Publikationen sind einer recht strengen Qualitätssicherung unterworfen.

Traditionell vollzieht sich die Bekanntmachung und Sicherung neuer mathematischer Forschungsergebnisse folgendermaßen: Ein Autor¹ oder eine Gruppe von Autoren verfasst einen Artikel, in dem die Ergebnisse dargestellt werden. Insbesondere wird die Bedeutung und das Neue an den Resultaten erläutert und im Regelfall werden vollständige Beweise gegeben. Dieser Artikel wird bei einem Herausgeber einer mathematischen Fachzeitschrift zur Publikation eingereicht. Falls er die Publikation der Arbeit für erwägenswert hält, leitet der Herausgeber den Artikel an einen² Gutachter weiter, der fachlich in der Lage ist, die Wichtigkeit und Korrektheit der Arbeit zu bewerten. Die Identität des Gutachters wird außerhalb des Herausbergremiums der Zeitschrift, insbesondere dem Autor gegenüber, nicht bekannt gegeben. Der Gutachter verfasst nun seine Bewertung des Artikels, die in der Regel eine Empfehlung über Annahme oder Ablehnung der Arbeit zur Publikation in der Zeitschrift enthält. Häufig finden sich im Gutachten auch Hinweise für den Autor: Im schlimmsten Fall wird nachgewiesen, dass die Ergebnisse inkorrekt oder schon bekannt sind, bestenfalls werden Verbesserungsvorschläge hinsichtlich der Darstellung oder der mathematischen Argumente gemacht oder Literaturhinweise gegeben. Nicht selten liegt eine bedingte Empfehlung zur Publikation vor; der Gutachter befürwortet die Veröffentlichung unter der Voraussetzung, dass vorher noch gewisse Änderungen an der Arbeit vorgenommen werden. Nachdem das Gutachten bei der Zeitschrift eingegangen ist, fällt das Herausbergremium die Entscheidung über Annahme oder Ablehnung der Arbeit und teilt diese Entscheidung dem Autor mit. Meistens erhält der Autor dabei eine anonymisierte Kopie des Gutachtens.

Im Falle einer bedingten Annahme wiederholt sich das ganze Spiel. Der Autor überarbeitet den Artikel, um den Empfehlungen des Gutachters gerecht zu werden, soweit er es für angemessen hält. Die neue Version der Arbeit geht zum Herausgeber, von dort zum Gutachter, der nun entscheidet, ob ihn die neue Fassung zufriedenstellt. Daraufhin fällt das Herausbergremium die endgültige Ent-

scheidung über die Publikation und teilt diese dem Autor mit.

Vom Gutachter wird bei der ganzen Prozedur erwartet, dass er nicht nur die Bedeutung der Ergebnisse der Arbeit kompetent bewertet, sondern, zumindest im Fall der Annahmeempfehlung, auch die Beweise bis ins Einzelne auf Korrektheit hin überprüft hat.

Damit liegen die Vorteile dieses Verfahrens, solange es funktioniert, auf der Hand. Alle Arbeiten werden vor ihrer Veröffentlichung wenigstens einmal von dritter Seite sorgfältig geprüft. Die Anonymität des Gutachters sichert seine Unbefangenheit. Er muss im Falle eines negativen Gutachtens nicht befürchten, sein Verhältnis zum Autor ruiniert zu haben. Besonders prestigeträchtige Zeitschriften können ihren Gutachtern strenge Vorgaben in Form hoher fachlicher Ansprüche machen. Gelingt dem Autor die Publikation seiner Arbeit in einer solchen Zeitschrift, so kommt dies einem Qualitätsstempel gleich – für seine Arbeit und damit letztlich für ihn selbst, was für seine weitere akademische Karriere sehr förderlich sein kann.

Im Großen und Ganzen hat dieses Verfahren in der Vergangenheit recht gut funktioniert. Natürlich wurden gelegentlich auch fehlerhafte Arbeiten veröffentlicht oder aber sehr gute Arbeiten in ihrer Publikation behindert. Aber das Niveau der meisten mathematischen Fachzeitschriften ist doch erfreulich hoch. In jüngerer Zeit mehrten sich jedoch die Anzeichen, dass dieses Peer-Review-Verfahren, wie es genannt wird, an seine Grenzen stößt.

Im Regelfall wird keiner der Beteiligten bezahlt. Weder der Autor, der Herausgeber noch der Gutachter erhalten ein Honorar für ihre Tätigkeit. Beim Autor und dem Herausgeber ist dies nicht so tragisch, sie werden gewissermaßen mit wissenschaftlicher Reputation entlohnt. Aber der Gutachter bleibt anonym; außer dem Herausgeber erfährt niemand etwas von seiner Leistung. Ferner ist die Gutachtertätigkeit sehr anstrengend und zeitaufwändig. Eine längere komplizierte mathematische Arbeit bis ins Einzelne zu prüfen, ist oft eine undankbare Aufgabe. Es stellt sich die Frage, warum überhaupt irgendwer bereit ist, unter diesen Voraussetzungen eine Gutachtertätigkeit zu übernehmen.

Die Antwort lautet schlicht: aus Pflichtbewusstsein. Die Gutachter sind ja ebenfalls als Autoren tätig und wissen, dass auch ihre Arbeiten begutachtet werden müssen. Da ist es ein Gebot der Fairness, in angemessenem Umfang selbst ebenfalls hierfür zur Verfügung zu stehen. Allerdings ist auch klar, dass die Abfassung eines Gutachtens unter den zahlreichen Aufgaben eines Wissenschaftlers eine relativ niedrige Priorität hat. Verpflichtungen in der



Eidgenössische Technische Hochschule Zürich
Swiss Federal Institute of Technology Zurich

Professor of Mathematics

The Department of Mathematics at ETH Zurich (www.math.ethz.ch) invites applications for a faculty position in mathematics. Applications in the fields of algebra and topology are particularly welcome. We are looking for candidates with an outstanding research record and a proven ability to direct research work of high quality. Willingness to teach at all university levels and to participate in collaborative work both within and outside of ETH Zurich is expected.

In association with other members of the Department, the future professor will be responsible for teaching mathematics courses for students of mathematics, natural sciences and engineering. He or she will be expected to teach undergraduate level courses (German or English) and graduate level courses (English).

Please submit your application together with a curriculum vitae, a list of publications, the names of at least three referees, and a short overview of the research interests to the **President of ETH Zurich, Prof. Dr. Ralph Eichler, Raemistrasse 101, ETH Zurich, 8092 Zurich, Switzerland, (or via e-mail to faculty-recruiting@sl.ethz.ch), no later than April 15, 2010.** With a view toward increasing the number of female professors, ETH Zurich specifically encourages qualified female candidates to apply.

Lehre und der Administration sind Terminaufgaben, die zunächst erledigt werden müssen. Dann ist da die eigene Forschung, die dem Wissenschaftler mehr am Herzen liegt als die Bewertung der Arbeit anderer. So erstaunt es nicht, dass die Antwortzeiten der Gutachter auch in der Vergangenheit schon häufig sehr lang waren; mehrere Monate sind normal, aber auch ein Jahr und mehr sind nicht selten. Und dieses Problem spitzt sich immer weiter zu, da den Wissenschaftlern immer mehr zeitraubende Tätigkeiten aufgenötigt werden, wie das Verfassen und Begutachten von Drittmittelanträgen, der Entwurf und die Akkreditierung von ständig neuen Studiengängen und Ähnliches. Vor diesem Hintergrund verwundert es nicht, dass viele Herausgeber von Problemen berichten, Gutachter zu finden und die Gutachten innerhalb eines halbwegs akzeptablen Zeitrahmens zu bekommen.

Aus der Physik wird mir berichtet, dass das Peer-Review-Verfahren dort aus den genannten Gründen bereits weitgehend kollabiert ist. Zwar werden die Arbeiten noch an Gutachter gegeben, aber eine detaillierte Prüfung auf Korrektheit wird nicht mehr erwartet und findet auch nicht statt. Dafür kommen die Gutachten nach wenigen Wochen, was den Publikationsprozess erheblich beschleunigt. Angesprochen auf mögliche Qualitätsprobleme für die Fachzeitschriften, die sich daraus ergeben können, meinte ein Kollege aus der mathematischen Physik mir gegenüber einmal recht entspannt, das sei alles

nicht so tragisch. Wenn eine Arbeit sich als wichtig erweisen sollte, würde sie ohnehin von vielen Kollegen geprüft werden; bliebe die Arbeit dagegen unbeachtet, sei es egal, ob sie korrekt ist.

Das ist ein Standpunkt, den sich wohl nicht viele Mathematiker zu eigen machen dürften. In der Mathematik hat das Ideal von einmal gewonnenem und gesichertem Wissen einen hohen Stellenwert. Außerdem kommt es in der Mathematik häufiger als in anderen Wissenschaften vor, dass bestimmte Forschungsergebnisse zunächst längere Zeit kaum beachtet werden und dann plötzlich doch wichtig werden. Da möchte man sich dann schon auf deren Korrektheit verlassen können.

Somit stellt sich die Frage, ob es inzwischen vielleicht andere Modelle der wissenschaftlichen Qualitätssicherung geben könnte. Immerhin bringt das traditionelle System auch einige Nachteile mit sich:

1. Bereits genannt wurden die langen Begutachtungszeiten und die sich daraus ergebenden Verzögerungen bei der Publikation wissenschaftlicher Arbeiten. Meistens erscheint eine Arbeit erst ein bis mehrere Jahre nach ihrer Abfassung in einer Fachzeitschrift. Daher spielen E-Print-Server wie das arXiv (arxiv.org), auf das die Autoren ihre Arbeit ohne Begutachtung einfach hochladen können, inzwischen eine wichtigere Rolle bei der Information über die aktuelle Forschung als die traditionellen Zeitschriften.

2. Abgesehen von Idealismus und Pflichtbewusstsein hat der Gutachter keine weitere Motivation für seine Tätigkeit. Dadurch wird es zunehmend schwieriger, überhaupt kompetente Gutachter zu gewinnen.
3. Das Verfahren ist höchst subjektiv. Die Wahl des Gutachters kann ausschlaggebend sein für die Entscheidung über die Publikation der Arbeit.
4. Die Anonymität des Gutachters kann von diesem missbraucht werden. Da der Gutachter auf demselben Fachgebiet arbeitet wie der Autor, steht er nicht selten zu diesem in einer Konkurrenzsituation. Es hat immer wieder Fälle gegeben, in denen der Gutachter die Arbeit seines Konkurrenten mutwillig schlecht bewertet, um eine Ablehnung herbeizuführen, oder die Veröffentlichung der Arbeit bewusst verzögert, um Zeit für eine eigene Arbeit zum gleichen Thema zu gewinnen.

Lassen sich diese Probleme beheben? Die Zeitschriften könnten ihre Gutachter dafür bezahlen, dass sie ihre Gutachten innerhalb einer kurzen Frist verfassen. Damit wären die ersten beiden Probleme gelöst. Allerdings ist dann zu befürchten, dass die Verlage dies als Begründung für Preiserhöhungen benutzen und damit ein anderes Problem des wissenschaftlichen Publikationsbetriebs verschärfen: ständig steigende Kosten für die Zeitschriften bei bestenfalls stagnierenden Bibliotheksetats. Weitere Abonnementkündigungen und eine Verschlechterung der Literaturversorgung wären dann die Folge. Freilich beobachtet man auch, dass gerade die teuren Verlage ihre Preise vollkommen unabhängig von den Kosten zu kalkulieren scheinen und einfach nur ihren Profit maximieren wollen. In diesen Fällen wäre eine Bezahlung für die undankbare Gutachtertätigkeit mehr als angemessen. Gelegentlich bieten Verlage Freixemplare ihrer Produkte als Dankeschön für ein Gutachten an, immerhin.

Man könnte die Anonymität der Gutachter aufheben. Dadurch würde Punkt 4 entschärft und möglicherweise ein wenig auch Punkt 1, da der Gutachter befürchten müsste, bei allzu langer Begutachtungsdauer dem Autor gegenüber unter Rechtfertigungsdruck zu geraten. Das angesehene *British Medical Journal* (www.bmj.com) verfolgt seit zehn Jahren ein solches Modell, offenbar erfolgreich. Allerdings stellt sich die Frage, ob man sich andere Nachteile einhandelt, wie z. B. eine mögliche Befangenheit des Gutachters.

Ein radikalerer Ansatz nutzt die Möglichkeiten des Internets. Ähnlich wie bei der Entwicklung von Open-Source-Software oder wie bei Wikipedia sind alle Interessierten eingeladen mitzuarbeiten. Der Herausgeber sichtet zunächst wie im traditionellen System die eingereichten Arbeiten, um die offensichtlich ungeeigneten sofort abzulehnen. Die potenziell publikationsfähigen Artikel werden auf einer Webseite zur Diskussion gestellt. Registrierte Nutzer können dann die Arbeit kommentieren, die Autoren können öffentlich darauf reagieren. Von diesem Open-Peer-Review-Verfahren gibt es verschiedene Varianten. Die Online-Diskussion

kann die Grundlage für die Annahme oder Ablehnung einer Arbeit sein. Sie kann aber auch mit einer klassischen anonymisierten oder signierten Begutachtung kombiniert werden. Diese Gutachten können selbst Bestandteil der Online-Diskussion werden. Die hauptsächlich in den Lebenswissenschaften angesiedelten Zeitschriften der *Public Library of Science* (www.plos.org) sowie die Zeitschrift *Atmospheric Chemistry and Physics* (www.atmospheric-chemistry-and-physics.net) aus den Geowissenschaften arbeiten seit einigen Jahren mit solchen Modellen.

Die möglichen Vorteile eines Open-Peer-Review-Verfahrens liegen auf der Hand. Die Kommentierung und damit die Bewertung erfolgt durch diejenigen Wissenschaftler, die sich ohnehin für die betreffende Arbeit interessieren. Die Lektüre der Arbeit stellt also keine zeitliche Zusatzbelastung für die „Gutachter“ dar. Sollte keine Diskussion in Gang kommen, weil sich niemand für die Arbeit interessiert, so ist auch das eine Aussage. Bei Beteiligung vieler ist das Verfahren weniger subjektiv. Missbrauch wird durch die Offenheit erschwert.

In der traditionell konservativen Mathematik wurden derartige Ideen bislang allerdings noch kaum aufgegriffen. Der Versuch, mit Naboj (www.naboj.com) eine Diskussionsseite für die Arbeiten auf dem E-Print-Server arXiv zu schaffen, ist in der Community kaum bekannt geworden und wurde wenig genutzt. Mittlerweile scheint das Projekt wieder eingeschlafen zu sein.

Einen interessanten Einzelfall stellen Grisha Perelmans Arbeiten zum Ricci-Fluss und zur Poincaré-Vermutung dar. Diese wurden vom Autor auf das arXiv hochgeladen und zur Diskussion gestellt, nicht aber bei einer traditionellen Zeitschrift zur Publikation eingereicht. Ein anonymer Gutachter hätte Jahre für die Verifikation dieser komplexen Arbeiten gebraucht und mit Sicherheit das Handtuch geworfen. Nur durch die gemeinsame Anstrengung und die offene Diskussion unter vielen Experten war es möglich, die Resultate zu validieren – Open-Peer-Review in Reinstform.

Es gibt also durchaus Alternativen und Ergänzungen zum klassischen Begutachtungsverfahren, an denen man auf Dauer kaum vorbeikommen wird. Wie sich das ganze Publikationswesen im elektronischen Zeitalter weiterentwickeln wird, bleibt ohnehin eine spannende Frage.

Anmerkungen

1. Der politischen Korrektheit halber sei darauf hingewiesen, dass alle in männlicher Form formulierten Personen- oder Funktionsbezeichnungen auch die weibliche Form beinhalten sollen.
2. bei manchen, aber immer weniger Zeitschriften auch mehrere

Prof. Dr. Christian Bär, Universität Potsdam, Institut für Mathematik, Am Neuen Palais 10, 14469 Potsdam.
baer@math.uni-potsdam.de