

„Science for the People“ oder „Wissenschaft für alle 4.0“

HANS J. PIRNER

Institut für Theoretische Physik
Universität Heidelberg

Zusammenfassung

Ich diskutiere zwei Probleme: Wie können Wissenschaftler der Öffentlichkeit am meisten nützen und ihre Arbeit möglichst vielen zugänglich machen? Während „Science for the people“ soziales Engagement fordert, konzentriert sich die moderne Variante der „Wissenschaft für alle 4.0“ auf die Möglichkeiten des Internets. Ich berichte über die Arbeit in der Physik Fakultät und diskutiere weitere Herausforderungen in der Zukunft.

1 Einleitung

Wissenschaft produziert Wissen. Über was? Diese Frage beantwortet jede Fakultät und jedes Institut anders. In der Physik gehen die Forschungsthemen von der Entstehung des Kosmos bis zur Untersuchung der kleinsten Elementarteilchen. Ein Heidelberger Institut befasst sich mit unserer Umwelt, der Umweltphysik. Für wen? Agieren hier nur fleißige Forscher, die immer mehr publizieren wollen? In der Tat wenden sich Wissenschaftlicher hauptsächlich an andere Wissenschaftler. Oft wählen sie ihr Thema und die Art, wie sie es darstellen, so kompliziert, dass nur Eingeweihte mit Kenntnissen auf diesem Fachgebiet sie verstehen können. Muss das so sein? Sollte man sich nicht wünschen, dass eine größere Schar von Interessierten an den Erfolgen der Wissenschaft teilhaben kann? Dann könnte

die Öffentlichkeit auch mitreden, wenn es um politische und wirtschaftliche Entscheidungen über wissenschaftliche Vorhaben geht. Wie kann und soll der Wissenschaftler Wissen allen zugänglich und verfügbar machen?

In der Überschrift formuliere ich zwei Versionen dieses Anspruches. Das Wort „Wissenschaft“ kommt in beiden vor. Einmal mit dem Zusatz für „das Volk, für die Leute“ und das andere Mal für „alle“. Der Zusatz 4.0 deutet auf eine neuere Entwicklung hin, die auf die Soziologin und Kulturwissenschaftlerin Caroline Robertson-von Trotha zurückgeht. Von Trotha macht das Projekt der „öffentlichen Wissenschaft“ zum politischen Thema. Eine Initiative „Gemeinsam Wissen schaffen“ (GEWISS) des Bundesministeriums für Wissenschaft hat sich unterstützend hinter das Projekt „Wissen 4.0“ gestellt. Der englische Slogan „for the people“ stammt aus den siebziger Jahren des letzten Jahrhunderts. Er begeisterte die Sympathisanten einer Kulturrevolution im Westen, die sich besonders gegen die Instrumentalisierung der Wissenschaft im Krieg der USA gegen das vietnamesische Volk engagierten.

Ich werde beide Aspekte im 2. und 3. Abschnitt beschreiben. Der 4. Abschnitt soll den aktuellen Status von Projekten in der Physik in Heidelberg wiedergeben. Im letzten Kapitel diskutiere ich beide Ansätze „Wissenschaft für alle“.

2 Science for the People

Als Student in USA war ich Mitglied einer kleinen Gruppe „Science for the People“ an der Universität. Physikstudenten aus verschiedenen Ländern und jüngere Fakultätsmitglieder trafen sich alle vier Wochen, um zu diskutieren. Es war hauptsächlich der grausame Vietnamkrieg, der uns trieb, militärische Forschung zu diskriminieren und die Investitionen des DOD (Department of Defense) offen zu legen. Im Gegenzug forderten wir, dass mehr Forschungsgelder zum allgemeinen Nutzen der Gesellschaft ausgegeben werden sollten. Unsere konkreten Projekte blieben vage, ebenso unsere Prinzipien: Wissenschaftliche Projekte sollten:

- nicht den Krieg und die militärische Hochrüstung unterstützen,
- nicht die Gewinne der Großkonzerne erhöhen,
- sondern die Lebensbedingungen der arbeitenden Bevölkerung, der Farbigen und Frauen verbessern. Insbesondere sollten mehr Positionen für Schwarze und Frauen in der Wissenschaft angeboten werden.

- Wissenschaft sollte größere Aufmerksamkeit dem Schutz von Natur und Umwelt widmen.

Es war neu, dass diese der Linken entlehnten Thesen Unterstützung von jungen Wissenschaftlern fanden, die ihre berufliche Arbeit in einen politischen Zusammenhang stellten. Die Gruppe SftP in den USA ist wegen ihres unkonventionellen und teilweise störenden Auftretens¹ bei Treffen der American Association of Science bekannt geworden. Aus unserer Sicht schien die Kritik an den etablierten Physikern berechtigt, die einen elektronischen Zaun zwischen dem Norden und dem Süden Vietnams vorgeschlagen hatten. Wir machten uns keine Gedanken über diesen ruppigen Umgang mit den älteren Professoren. Wir sympathisierten mit der Praxis der Volksrepublik China, die für sich in Anspruch nahm, Wissenschaft aufs Land und unters Volk zu bringen. Erst Jahre später hörte ich die Berichte der Betroffenen, als ich chinesische Wissenschaftler traf, die ihrer Berufsausübung beraubt wurden und unter schrecklichen Umständen auf dem Land fast verhungern mussten.

Doch damals sind viele internationale Freundschaften entstanden. Einige Freunde haben sich in ihrem Beruf weiterhin engagiert, in Indien z.B. hat V. Monteiro² ein Projekt für Mathematikunterricht an Elementarschulen ins Leben gerufen. Unsere Aktivitäten wurden aber auch von unseren Lehrern kritisiert, die hervorhoben wie wichtig unser Studium und die wissenschaftliche Arbeit per se seien. Ihre klare Rechtfertigung der wissenschaftlichen Arbeit bedeutete uns viel. Wir trafen aber auch Wissenschaftler, die sich aus Enttäuschung über die Irrwege der Physik von ihr abwandten und sich anderen, z.B. ökologischen oder biologischen Problemen zuwandten. Unsere Diskussionen in der Gruppe haben mir gezeigt, dass die Entscheidung, wie man Wissenschaft betreibt, von jedem Wissenschaftler selbst getroffen werden muss, und dass das Engagement in der täglichen Arbeit mit der Pflicht eines jeden verbunden ist, darüber nachzudenken, ob er das Richtige tut.

¹ Kelly Moore, „Disrupting Science: Social Movements, American Scientists and Politics of the Military 1945-1975, Princeton University Press, p. 158-189

² <https://www.youtube.com/watch?v=MnuwBrYt6a4>

Inzwischen haben sich die Visionen von „Wissenschaft für alle“ vervielfacht. Brian Martin³ hat einen guten Überblick über die Vielfalt von Projekten gegeben, die der Allgemeinheit verpflichtet sind. Er versteht darunter:

(i) von der Regierung geförderte wissenschaftliche Projekte, die der Bevölkerung nützen sollen. Manager und Experten haben sie zum Wohl der Gesellschaft konzipiert. In kontrollierten, sicheren und stimulierenden Arbeitsverhältnissen werden nützliche Güter produziert. John D. Bernal⁴ hat Wissenschaft in solch einer idealen sozialen Gesellschaft beschrieben. Während der Zeit meiner Arbeit an einem französischen Kernforschungszentrum hingen die meisten meiner Kollegen einer ähnlichen Vision an.

(ii) Wissenschaft, die von Individuen oder Gruppen stimuliert wird. Die Projekte werden von Bürgerbewegungen in direktem Kontakt mit der Bevölkerung formuliert. Die Verschiedenartigkeit der Belange garantiert einen Interessenausgleich, und die Kenntnisse der Experten kanalisieren die Impulse, so dass sie realistisch umsetzbar sind. Beispiele für eine derartige Zusammenarbeit finden sich in der jüngeren deutschen Politik. Seit der Gründung der grünen Partei, die sich für Umweltbelange einsetzt, haben sich alle Parteien dieses Themas angenommen.

(iii) Wissenschaft, die von Laien in Zusammenarbeit mit Wissenschaftlern durchgeführt wird. In diesen Projekten legen die Bürger selber Hand an, beteiligen sich an der Datensammlung, Auswertung und Interpretation. Diese Art von Wissenschaft beginnt in den Schulen, setzt sich fort in der technischen Fortbildung und kann zu einem strukturellen Wandel der wissenschaftlichen Arbeit führen. Diese Arbeitsweise hat durch das Internet einen großen Aufschwung erlebt, deshalb werde ich sie im nächsten Kapitel ausführlich diskutieren.

(iv) Wissenschaft, die lokal von Bürgern initiiert ist und sich global mit den Forderungen der Weltgesellschaft auseinandersetzt. Lokale Diskussionen über die Energiewirtschaft und die Umstellung auf erneuerbare Energien haben Aspekte dieser Vision verwirklicht.

³ Brian Martin, *Strategies for alternative science*, Published in Scott Frickel and Kelly Moore (eds.), *The New Political Sociology of Science: Institutions, Networks, and Power* (Madison, WI: University of Wisconsin Press, 2006), pp. 272-298

⁴ John D. Bernal, <https://www.marxists.org/archive/bernal/works/1930s/socialscience.htm> „The Social Function of Science“ (1938)

Charakteristisch für alle diese Arten von Wissenschaft ist der Anspruch an den Wissenschaftler, Gutes für die Gemeinschaft, für alle zu tun. Das unterscheidet diese Richtung von der modernen Vision der „Wissenschaft für alle“ im nächsten Kapitel.

3 Wissenschaft für alle 4.0

Die Begriffe „offene Wissenschaft, öffentliche Wissenschaft oder Bürgerwissenschaft (Open Science, Citizen Science)“ stehen für den Anspruch, Wissenschaft einer größeren Anzahl von Menschen zu eröffnen. Der Zusatz „4.0“ zeigt, dass diese Bewegung hauptsächlich auf das Internet als Kommunikationsmittel setzt. Dieses Medium soll erlauben, die Ergebnisse der Wissenschaft besser und schneller zu verbreiten, d.h. Daten zu veröffentlichen, sie vielen Interessenten zugänglich zu machen und über sie zu diskutieren. Das Internet erlaubt Interessenten, direkten Kontakt zu Wissenschaftlern herzustellen und sich an ihren Projekten zu beteiligen, obwohl sie vielleicht an einem ganz anderen Ort wohnen und arbeiten. Über das Internet können umgekehrt Forscher ein Projekt bekannt machen und um Unterstützung werben („crowdfunding“). Dafür gibt es verschiedene Plattformen wie experiment.com, medstartr.com oder sciencestarter.de. Der Forscher schildert sein Projekt in einfacher Sprache und sammelt dann in einem mehrwöchigen Zeitraum Geld, um es durchzuführen.

Mike S. Schäfer und seine Mitarbeiter⁵ von der Universität Zürich haben 370 Projekte unter die Lupe genommen, die auf diese Weise unterstützt wurden. Während die herkömmliche Forschungsförderung ältere, etablierte Wissenschaftler finanziert, die wenig risikoreiche Projekte beantragen, scheint diese Förderung demokratischer zu sein, weil sie die Öffentlichkeit in den Prozess einbezieht, was geforscht werden soll. Der Umfang der meisten Projektmittel liegt bei 5000 \$, und die Zahl der Unterstützer variiert zwischen 500 und 1000. Die Gesamtmenge der gewährten Mittel beträgt 1.5 Millionen \$. Man vergleiche damit die Ausgaben von 680 Milliarden \$, welche die Industrie im Jahre 2016 gemacht hat. Der größte Anteil kommt von Volkswagen mit 13.2 Milliarden \$.⁶ Der Etat des Bundesmi-

⁵ Mike S. Schäfer, Julia Metag, Jessica Feustle, Livia Herzog, Selling Science 2.0, What Scientific Projects receive crowd funding online? In Public Understanding of Science, Sept. 19, 2016

⁶ Frankfurter Allgemeine Zeitung vom 25. Oktober 2016, S. 18.

nisteriums für Bildung und Forschung (BMBF) für 2017 beträgt 17,6 Milliarden Euro.

Im Crowdfunding stellen meistens jüngere Forscher Anträge. Sie kommen aus den Natur- oder Ingenieurwissenschaften und wollen den Aufbau eines Experiments, die Datennahme oder kleinere Reisen finanzieren. Die obige Studie nimmt Neuartigkeit, Akzeptanz und den eingeworbenen Betrag als Maßstab für den Erfolg der Projekte. Ergebnis: 60% der beantragten Mittel wurden gefördert. Das ist insgesamt ein viel größerer Prozentsatz als bei staatlicher Förderung. Eine gute Präsentation und Visualisierung erhöht den Erfolg spürbar; ebenso bekommt das Projekt mehr Unterstützung, wenn sich die Mitwirkenden nicht nur an der Finanzierung, sondern auch an der Durchführung des Projekts beteiligen können. Die akademischen Lorbeeren der Antragsteller oder eine ausführliche komplexe Projektbeschreibung tragen wenig zum Erfolg bei. Mike Schäfer fasst das Ergebnis unter dem Titel: „Crowdfunding-hauptsächlich niedlich“ in der Neuen Züricher Zeitung vom 16.10.2016 zusammen. Schäfer meint, dass das Crowdfunding anschauliche Studien abstrakten fachlich engen akademischen Forschungsthemen vorzieht. Ein Titel eines von der „Crowd“ unterstützten Projekts heißt z.B. „Why being social? The arts and benefits of sociality in spiders.“

Crowdfunding-Projekte zeigen eine Charakteristik des Internets 4.0. Da der Kontakt über das Internet anonym ist und der Gutachter wenig Zeit für das Lesen der Inhalte aufwendet, gibt es viele Seiten im Internet, welche Ratschläge über die besten Plattformen geben. Diese Plattformen sollten dann auch die besten Projekte anbieten. Ohne die Möglichkeit für ein Gespräch muss der Internetnutzer mit solchen „Rankings“ vorliebnehmen, um den Wert eines Antrags mit anderen Anträgen zu vergleichen. Ein Teil der amerikanischen Medien betrachtet Crowdfunding auch als Investment, das die Chance bietet, eine Rendite aus dem Projekt zu ziehen.

Offene Wissenschaft (Open Science) bedeutet aber auch die kostenlose Publikation von Forschungsergebnissen, d.h. den freien Zugang zu wissenschaftlichen Informationen. Wissenschaftler unterstützt die Universität Heidelberg bei den Publikationskosten in Open Access Zeitschriften. Umgekehrt ist auf dem Bibliotheksserver das relevante Zeitschriftenmaterial für Physiker zugänglich, so dass die Zentralbibliothek für Physik es aufgegeben hat, einige teure Zeitschriften ab

2017 zu abonnieren. Nach einer Mitteilung der Frankfurter Allgemeinen Zeitung⁷ sollen bis zum Jahr 2020 alle mit EU-Mitteln finanzierten wissenschaftlichen Publikationen im Internet frei verfügbar sein. Die Umstellung von einem subscriptionsbasierten auf ein publikationskostenbasiertes Open Access-Modell lässt fragen, wer die anfallenden Kosten für Publikationsgebühren bezahlen wird. Um das neue Projekt zu finanzieren, müssen die Autoren und Bibliotheken die Verlage für Veröffentlichungen bezahlen. Die Autoren werden ihrerseits versuchen, Gelder von Forschungsorganisationen zu bekommen. Aus der Sicht der Wissenschaftler soll vor allem die Qualität der Publikationen nicht leiden. Man könnte sich vorstellen, dass vorausbezahlte Verlage kein Interesse an einer Reduktion der Veröffentlichungen haben. Von Open Access-Publikationen könnten insbesondere Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler in Staaten profitieren, die über keinen Zugang zu wissenschaftlichen Fachinformationen verfügen.

In der Hochenergie Physik hat sich seit 1970 eine digitale Bibliothek aller Preprints etabliert. Aus einer Kooperation von CERN, DESY, Fermilab und SLAC hat sich SPIRES und jetzt INSPIRE (inspirehep.net) gebildet. Es umfasst neben den Erstpublikationen auch die Referenzen zu den in den Journalen publizierten Artikeln, außerdem ein Verzeichnis der Personen und der Institutionen, die auf dem Gebiet arbeiten. In letzter Zeit kann man sogar Programm Codes und Konfigurationen von numerischen QCD-Simulationen herunterladen. Mit diesem Material(<http://blog.inspirehep.net/wpcontent/uploads/2016/03/Lattice1.png>) kann jeder die von ihm gewünschte „Messgröße“ eines hadronischen Elementarteilchens aus den Quark- und Gluon-Simulationsdaten extrahieren. Das e-print Archiv ([arXiv.org](http://arxiv.org)) ist ein weiterer Dokumentenserver, der neben der Physik die Bereiche Mathematik, Informatik, Statistik, Finanzmathematik und Biologie abdeckt. Wegen der Schnelligkeit greifen Physiker zu diesen Onlinemedien, statt nacheinander verschiedene Journale zu studieren. Daten von Hochenergieexperimenten können auf einer Datenseite der Durham Universität (<http://durpdg.dur.ac.uk/>) eingesehen werden. In der Astronomie werden die Beobachtungsdaten von Teleskopen der Europäischen Südsternwarte ESO oder vom Weltraumteleskop Hubble in entsprechenden Archiven veröffentlicht. ESO-Daten und Daten vom Hubble-Teleskop liegen auf den Archiven (<http://archive.eso.org/cms.html> oder <http://archive.stsci.edu/>).

⁷ FAZ vom 19. Oktober 2016, Seite N4

Außerdem sind in letzter Zeit so genannte „Blogs“ wichtig geworden, auf denen Kontroversen über physikalische theoretische Entwicklungen und Experimente ausgetragen werden. Die Seite "Not even wrong" von Peter Woit (<http://www.math.columbia.edu/~woit/wordpress>) ist bekannt für kritische Kommentare zur Stringtheorie. Diese Webseite hat gute Referenzen zu Konferenzen und Vorträgen weltweit, so dass man ohne anwesend zu sein, Vorträge mitverfolgen kann. Peter Woit gibt 41 weitere Referenzen für ähnliche andere Weblogs. In Deutschland ist Sabine Hossenfelder vom Frankfurter FIAS Institut (<http://backreaction.blogspot.de>) am bekanntesten. Sie ist hauptsächlich an Teilchenphysik und Gravitation interessiert.

Eigentlich sollte sich Wissenschaft für alle an den Laien und Fachfremden wenden. Für diesen Personenkreis sind allerdings nur ganz wenige der obigen Artikel lesbar. Besondere Zeitschriften wie „Scientific American“, oder in deutscher Sprache, „Spektrum der Wissenschaft“ unterrichten Laien über neue Ergebnisse der Physik. In Deutschland werden immer noch weniger populärwissenschaftliche Bücher als im englischen Sprachraum publiziert. Man fürchtet, eine vereinfachte Darstellung könne den Autor bloßstellen, weil er nicht die gesamte Komplexität des Themas kenne. Unsere amerikanischen Kollegen scheuen sich nicht, sich mit modischen Themen wie der Stringtheorie oder Kosmologie zu befassen, während bei uns Biografien einen wichtigen Raum einnehmen. Ein gewisser "Celebrity Kult" verkauft sich gut, weil die Leser mehr mit der Person des Wissenschaftlers als mit seinen Theorien oder Entdeckungen anfangen können. Der „Einstein Mythos“ stellt die Figur des älteren Einsteins in ausgebeulter Kordhose vor, aber wenige Physiker machen sich die Mühe, Laien die allgemeine Relativitätstheorie verständlich zu machen. Bekannte deutsche Autoren sind z.B. Harald Lesch von der Ludwigs-Maximilians Universität München und Ernst-Peter Fischer, der dem Historischen Seminar in Heidelberg angehört. Sie berichten wenig über die tägliche Arbeit der 200 000 Forscher in Deutschland oder der restlichen 7 Millionen Wissenschaftler auf der Welt, die sich in großen Teams unter Druck versuchen zu profilieren. Wahrscheinlich haben viele junge Nachwuchswissenschaftler Vorbilder, die aus Wissenschaftler-Biografien stammen. Sie haben aber vergessen, was sie über die Mühen und Arbeit ihrer Idole damals lasen.

4 Der Geist von Heidelberg

Ein Novemberwochenende in Heidelberg: Schon eine halbe Stunde vor Beginn der Veranstaltung zum Thema⁸ „Wissenschaft – die neue Religion“ sind die Hälfte der Plätze besetzt. Ein Beamer projiziert Zitate berühmter Denker: „Wissenschaft ohne Religion ist lahm, Religion ohne Wissenschaft blind.“ (Einstein) Es wird Wein ausgeschenkt. Die Stimmung steigt. Die beteiligten Wissenschaftler aus der Physik, Astronomie und Neurobiologie und die eingeladenen Schriftsteller betreten den Saal. Ein Trommelwirbel setzt ein. Die Veranstaltung der Reihe „Geist Heidelberg“ beginnt. Der Titel „Geist von Heidelberg“⁹ erinnert an den Beginn des zwanzigsten Jahrhunderts, als sich die Universität mit Max Weber und Alfred Weber dem geistig-kulturellen Leben öffnete und eine prägende Rolle in der Gesellschaft einnahm. Der Veranstalter erzählt von der Sehnsucht nach Kohärenz und Welterklärung, die der Laie bei den Wissenschaftlern sucht. Kann er sie bei ihnen finden? Es gab immer schon Tage der offenen Tür, an denen die Gäste durch Labors und Vorlesungssäle getrieben werden. Aber die obengenannte kulturelle Veranstaltung geht der Frage in neuartiger Weise nach, sie erprobt ein neues Format. Der Veranstalter hat die Gäste eingeladen, ein paar Tage mit den Wissenschaftlern zu verbringen. In der Kaffeeküche und auf dem Flur ergeben sich so Gespräche über Fachthemen. Was ist ein „Hilbertraum“? Die Besucher lernen die Wissenschaftler bei der Arbeit kennen. Der Lebensalltag der Wissenschaftler sei ganz gewöhnlich, vielleicht etwas einsamer, meint ein Schriftsteller. Ein anderer bekennt, dass er nie geglaubt hatte, dass die Wahrscheinlichkeit eine wichtige Rolle in der Physik spiele. Er glaubte, dass in der Physik alles nach Plan deterministisch verlaufe. Eine Dramaturgin erzählt von den Labormäusen in einem neurobiologischen Institut in Heidelberg. Aus ihren Beobachtungen hat sie ein Theaterstück gemacht, in dem ein Wissenschaftler mit einem Clown, einer Tänzerin und einem Jongleur auf der Bühne steht. Der Circus „Quantenschaum“ hat das Stück in Bremen aufgeführt.

⁸ Wissenschaft – die neue Religion, Literarische Erkundigungen, herausgegeben von Jakob J. Köllhofer, Heidelberg, 2016

⁹ Eberhard Demm, „Alfred Weber und der Geist von Heidelberg. Ein Beitrag zur Mentalitätsgeschichte der Heidelberger Bildungselite.“ Heidelberger Jahrbücher Vol. 37, S. 137-190 (Nicht am Internet einsehbar)

Jakob Köllhofer hat in Zusammenarbeit mit der Physik an der Universität ein einzigartiges Programm „Geist Heidelberg“ im DAI Heidelberg gestaltet. Er hat viele vorzügliche Redner zu einem Vortrag nach Heidelberg gebracht, und die Einladung der Schriftsteller war eine tolle Idee. Auch wenn es nicht immer kracht und nichts explodiert, aktuelle Themen aus Kosmologie und Quantenphysik finden großen Zuspruch. Ich habe meine Nachbarin bei der Veranstaltung gefragt, ob sie mehr aus Interesse an der Wissenschaft oder an der Religion gekommen sei. Sie antwortete, dass die Quantenphysik ihr von Natur aus sehr metaphysisch vorkomme. In der Tat war von Religion während der vier Stunden nicht viel die Rede.

Ein ähnliches Projekt zum Circus Quantenschaum hat Christian Enss vom Kirchhoff-Institut auf die Beine gestellt. Dieses Jahr zum 10. Mal wird er seine Physikalische Weihnachtsshow vorführen, in der spektakuläre Liveexperimente mit Raketen, Blitzen und selbst aufblasenden Luftballons vorgeführt werden. Die Tickets sind jetzt schon ausverkauft. Ein Video ist im Internet zu sehen.¹⁰ „Experimentalphysik ist nichts, was immer funktioniert, aber wir versuchen es so hinzukriegen, dass es meistens funktioniert“, kommentiert Christian Enss seine Show. Physik für alle funktioniert wahrscheinlich am besten auf der Bühne oder im Internet.

Interesse an der Physik des Alltags möchte Karlheinz Meier vom Kirchhoff-Institut für Physik in seinen Videos wecken, die im Internet heruntergeladen werden können. Unter der technischen Leitung von Hans-Georg Siebig sind kleine anregende Filme über das Chaos, die Geburt der Blitze, das Gewicht der Luft oder den Dynamo des Fahrrads entstanden. Mehr als eine Million Klicks dokumentieren, wie groß das Interesse der Öffentlichkeit an Technik und Wissenschaft im Internet ist. Das Kirchhoff-Institut bemüht sich auch über Radio Regenbogen und Campus TV Wissenschaft an alle zu bringen. Die Veranstaltung „Hands on Particle Physics“ erlaubt Schülern und interessierten Studenten, direkt an der Forschung mitzuarbeiten.

Die Menschen haben Angst, wenn sie Ungewöhnliches am Himmel sehen. Sind das wirklich normale Kondensstreifen? Oder haben hier schon die Umweltingenieure irgendwelche Stoffe in die Luft geschossen? Das 1974 gegründete Institut für Umweltphysik hat sich damals mit Messungen befasst, um die oberirdischen

¹⁰ <http://www.kip.uni-heidelberg.de/oeffwiss/weihnachtsshow>

Kernwaffentests zu überwachen. Während der Tschernobyl-Katastrophe 1986 hat das Institut Messungen von Jod 131 und Cs gemacht und publiziert, wenn auch mit gewisser Verzögerung, wie die Rhein-Neckar-Zeitung vom 6. Mai 1986 berichtet. Ich entsinne mich, wie im französischen Fernsehen damals die radioaktive Wolke mit der Anmerkung gezeigt wurde, dass sie an den Grenzen Frankreichs Halt mache, dass also absolut keine Gefahr drohe. Auch diese Meldung muss von Wissenschaftlern abegesegnet worden sein. Als Folge der wachsenden Aufmerksamkeit der Öffentlichkeit hat sich das Institut für Energie und Umweltforschung (IFEU) in Heidelberg etabliert, eine Ausgründung von Mitarbeitern der Universität. Es spielt eine wichtige Rolle bei der unabhängigen Beratung der Öffentlichkeit in Umweltfragen.

Klaus Tschira hatte sich als Mäzen in Heidelberg besonders für die Naturwissenschaften eingesetzt. Er hat nicht nur neue Institute mitfinanziert, sondern auch Gruppen und Personen unterstützt, welche die „geheimen“ Entdeckungen der Wissenschaftler unter die Leute bringen. Die Tschira-Stiftung fördert die Öffentlichkeitsarbeit sowohl am Heidelberg Institut für Theoretische Studien (HITS) als auch mit dem Haus der Astronomie, das Schüler und Lehrer fortbilden will. Am HITS gibt es jährliche Schulungskurse für Medienkompetenz und wissenschaftliches Schreiben. Die Ausbildung beider Fähigkeiten fehlt im Unterricht an der Universität.

Die Universität und die angeschlossenen Institute in ihrer Nähe wollen hauptsächlich Personen erreichen, die selbst wieder Multiplikatoren sind. Die Physikfakultät hat die Ausbildung der Lehrer an höheren Schulen lange parallel zur allgemeinen Physikerausbildung gestaltet. Erst in den letzten Jahren ist erkannt worden, dass man die Lehrerbildung mehr auf gewisse Kernthemen der modernen Physik zuschneiden muss. Sigfried Großmann¹¹ spricht von „Tiefenbohrungen in ein Riesengebirge“, welches die ganze Physik darstellt. Der engbegrenzte Physikunterricht soll sich nach der Deutschen Physikalischen Gesellschaft auf vier Kernideen konzentrieren, die zentral für die moderne Physik sind:

(i) Was ist Materie? Woraus besteht sie? (ii) Was sind die Kräfte und die Wechselwirkungen, die sie zusammenhalten? (iii) Wie manifestiert und verhält sich die Energie? (iiii) Was schwingt? Was sind Wellen?

¹¹ S. Großmann und Ingolf Hertel, FAZ vom 5. Oktober 2016, S. N4

Ich finde eine Konzentration auf einige wichtige Themen sehr nützlich. Diese müssen einerseits die modernen Entwicklungen enthalten, aber auch andererseits den Grundkanon berücksichtigen. Damit die Physik nicht langweilig und „uncool“ wird, muss sie einen Bezug zum täglichen Leben herstellen. Das manifeste Weltbild, an dem wir uns im Alltag orientieren, und das wissenschaftliche Weltbild dürfen nicht immer weiter auseinander driften. Jedermann wird hier zustimmen.

Außerhalb seines eigenen Fachgebiets hat jeder Wissenschaftler meist nur ein rudimentäres Verständnis der neueren Entwicklungen in den anderen Wissenschaften. Es war deswegen eine gute Idee an der Universität selbst ein Forum zu schaffen, auf dem sich die Wissenschaftler treffen und ihre Ideen austauschen. Das an der Universität Heidelberg gegründete Marsilius-Kolleg widmet sich diesem Auftrag seit 2007, unterstützt durch die Exzellenzinitiative des Bundes und der Länder. Es baut wissenschaftliche Brücken zwischen den Wissenschaftskulturen. Durch Gespräche und gemeinsame Projekte fördert es die Zusammenarbeit zwischen den Natur- und Lebenswissenschaften und den Geistes-, Kultur-, Sozial- und Rechtswissenschaften. So wie dem Nichtphysiker nur an einigen Stellen Tiefenbohrungen im Gebirge der Physik möglich sind, geht es auch dem Naturwissenschaftler angesichts der immensen Vielfalt und historisch gewachsenen Literatur in den Geisteswissenschaften. Der direkte Kontakt mit Kollegen erlaubt es, an einem speziellen Problem anzusetzen und dort den Stand der Kunst zu erfahren. Vielleicht sollten diese Erfahrungen und Ergebnisse noch mehr der interessierten Öffentlichkeit zugänglich gemacht werden. Ganz im Gegensatz zu den Akademien, die einen exklusiven Zugang zu Wissen fördern, kann das Kolleg sich durch eine offene Wissenschaft qualifizieren, wie die öffentlichen Marsiliusvorlesungen bezeugen.

5 Was tun?

Das Spektrum von „Wissenschaft für alle“ ist weit. Es reicht von der marxistisch inspirierten „Science for the People“ bis zur Wissenschaft 4.0, die über das Internet versucht, an „alle“ heranzukommen. Nach meiner Ansicht muss man den Anspruch relativieren, durch Wissenschaft die Welt zu verbessern. Hauptaufgabe der Wissenschaft ist die Suche nach neuen Erkenntnissen. Kritische Analyse und pragmatische Güterabwägung müssen sich ergänzen. Die Version einer Wissenschaft für alle über das Internet bringt neue Möglichkeiten, aber allein kaum neue Inhalte.

Die Wissenschaftler müssen sich anstrengen, ihr Wissen attraktiv darzustellen. Ohne Zweifel ermöglicht das Internet eine sehr effiziente Datenverwaltung.

Es ist am besten, wenn die Wissenschaftler selbst die Initiative im Internet ergreifen, da sie diese Daten hauptsächlich nutzen. Das Internetportal „Inspire“ ist ein gutes Beispiel. Vielleicht sollte auch eine zentrale Sammlung von populärwissenschaftlichen Artikeln für die größere Menge der wissenschaftlich interessierten Laien existieren. Die Blogs erfüllen zum Teil diese Aufgabe, aber nur sehr unsystematisch und wenig historisch. Der Spektrum-Verlag (<http://scilog.spektrum.de/>) versucht in Zusammenarbeit mit der Wochenzeitung „Die Zeit“, Wissenschaft transparenter zu machen. Wissenschaftler meinen, dass sie die Allgemeinheit abgehängt hätten. Die Leute verstehen die Situation aber anders. Nach ihrer Meinung haben sich die Wissenschaftler verlaufen und den richtigen Weg verfehlt. Markus Pössel schreibt im Scilog vom 9. November 2016: „Wenn eine Gesellschaft einmal beschlossen hat, dass sie eigentlich gar keine Experten braucht, sondern System-Außenseiter mit dem Herz am rechten Fleck (wo immer der dann von den Menschen verortet wird), in der Politik ebenso wie anderswo, kann die Wissenschaft, definitionsgemäß die Bastion von Experten bestimmter Fach- und Forschungsgebiete auch irgendwann einpacken bzw. zurückstecken.“ Dieser Entwicklung müssen die Wissenschaftler mit mehr Offenheit und Mut zum Gespräch entgegentreten. Auf der Seite des Wissenschaftlers gibt es drei Reaktionen, dieser Forderung nachzukommen:

(i) Der Macher Als führender Wissenschaftler auf seinem Gebiet benutzt er die Öffentlichkeit so weit wie nötig, um seinen Einfluss geltend zu machen. Er ist als Experte bereit, seine Expertise staatlichen und privaten Organisationen im Sinne eines von ihm begriffenen Gemeinwohls zugänglich zu machen.

(ii) Der Introvertierte Er ist Wissenschaftler geworden, weil ihn die Erforschung seines Spezialgebiets fasziniert und er die verborgenen Tatsachen auf diesem Gebiet offen legen will. Er ist der Allgemeinheit aufgeschlossen und möchte, dass sie seine Begeisterung teilt. Man sieht ihn selten in Gremien und Beiräten. Das Internet ist vielleicht seine Sache, sein Anliegen bekannt zu machen.

(iii) Der Sowohl als auch Er hat ein Ohr für die in der Öffentlichkeit diskutierten Fragen, die seine Wissenschaft betreffen. Aber sein eigenes Fachgebiet ist weit weg von den Themen, die weltanschaulich oder politisch interessant sind. Er hat nicht die Kontakte, um seine Rolle in der Zivilgesellschaft als Macher (i) einzunehmen, deshalb schließt er sich einer Gruppe an, in der sich Andere auch solche aus der

Gruppe (ii) treffen, und die sich öffentlich engagiert. In beruflichen Organisationen gibt es Arbeitsgruppen „Physik und Abrüstung“ oder „Chancengleichheit“, die solche Plattformen bilden.

Alle drei Typen können die Kluft zur Mehrheit der Bevölkerung überbrücken und Vorurteile abbauen. Verschiedene Naturen finden in dieser Vielfalt ihre Möglichkeiten dem Bedürfnis nach Kommunikation und Einflussnahme nachzukommen. Die Freiheit der Wissenschaft ist ein hohes Gut, das verteidigt werden muss und nicht kommerziellen oder privaten Interessen geopfert werden soll. Die Volkswagenstiftung gibt einen Teil (100 Millionen Euro) ihres Gesamtetats von 13,2 Milliarden für die Grundlagenforschung aus. Die NSF (National Science Foundation) fördert mit 20 Millionen zusammen mit der Bill and Melinda Gates Stiftung wissenschaftliche Lösungen für den Landbau in Entwicklungsländern. Vielleicht sollte ein gewisser Prozentsatz der privaten Fördergelder der Öffentlichkeit zur Evaluierung vorgelegt werden, soweit sie nicht nach den gleichen Kriterien wie die öffentlichen Gelder verwaltet werden. Das wäre Crowdfunding auf sehr effiziente Art.

Das Interesse an der Wissenschaft wächst, je mehr sie sich den Bedürfnissen und der Lebenswelt der Allgemeinheit öffnet. Die Umweltphysik hat einen Schlüssel zum allgemeinen Interesse, weil jeder daran interessiert ist, wie warm es auf der Erde wird und welche Schadstoffe wir einatmen. Die Kosmologie ist zu einem Hit geworden, weil sie metaphysische Fragen in wissenschaftliche Untersuchungen umwandelt. Wissenschaft für alle bedeutet jedoch eine große Herausforderung für uns Wissenschaftler:

Wir müssen uns der Idee öffnen, dass es neben unserem Weltbild ein anderes Weltbild gibt. Wilfried Sellars hat es das „manifeste Bild“ der Welt genannt, das die Welt nimmt, wie sie uns erscheint. Die Begriffe „Regen, Schnee und Sonne“ sind in dieser Sprache seit Ewigkeit gleich geblieben, die Zusammenfassung dieser Begriffe unter dem Titel „Klima“ gehört jedoch einer späteren Zeit an. Das wissenschaftliche Weltbild hat eine andere begriffliche Struktur als das manifeste Weltbild. Es erklärt, wie Dinge und Phänomene sich verhalten. Dazu postuliert es dem bloßen Auge unsichtbare Gegenstände wie Atome¹², Moleküle, Elektronen oder Positronen. An Stelle der Korrelation tritt die Erklärung. Im Versuch können

¹² Atome können mit dem Rasterkraftmikroskop (AFM) oder dem Rastertunnelmikroskop (STM) sichtbar gemacht werden. Gerd Binnig und Heinrich Rohrer, *Rev.Mod.Physics* (1999) 71, p. 324

Ursachen isoliert und unabhängig voneinander variiert werden. Die mathematische Formulierung ergänzt und ersetzt eine rein begriffliche Analyse, um funktionale Zusammenhänge zu beschreiben.

Menschen erscheinen dem Wissenschaftler als Bündel von Eigenschaften, die er isoliert und gesondert analysiert. Dadurch verschwindet die Person in den Interpretationen der verschiedenen Einzeldisziplinen. In dem Aufsatz¹³ „Philosophie und das wissenschaftliche Bild des Menschen“ verlangt Wilfried Sellars, dass wir dem wissenschaftlichen Weltbild den Begriff der Person und den Begriff der Gesellschaft von Personen hinzufügen. Nur in dieser Offenheit kann sich die Wissenschaft in Zukunft bewähren:

„Um das wissenschaftliche Bild zu vervollständigen, müssen wir es nicht mit mehr Aussagen bereichern, die ausdrücken, was der Fall ist. Sondern wir müssen es durch eine Diskussion gemeinschaftlicher und persönlicher Ziele ergänzen. Dadurch können wir bei der wissenschaftlichen Rekonstruktion der Handlungen, welche wir unternehmen wollen und der Umstände, unter denen wir sie angehen, direkt die wissenschaftliche Welt mit unseren Absichten verbinden. Wir machen sie dadurch zu unserer Welt und nicht zu einem fremden Anhang der Lebenswelt.“

¹³ Wilfrid Sellars, Philosophy and the Scientific Image of Man <http://selfpace.uconn.edu/class/percep/SellarsPhilSciImage.pdf>

Über den Autor

Hans J. Pirner ist theoretischer Physiker. Er hat in USA an der State University of New York at Stony Brook promoviert. Nach Aufenthalten am Niels Bohr Institut in Kopenhagen, im CEA Saclay in Paris and am CERN in Genf wurde er 1988 Professor für Physik in Heidelberg mit den Fachgebieten Teilchen- und Kernphysik. Im Marsilius-Kolleg, dem Zentrum für interdisziplinäre Forschung, befasste er sich mit Problemen der Unsicherheit, Unbestimmtheit und Vagheit. Er ist Autor/Coautor von über 200 wissenschaftliche Veröffentlichungen in theoretischer Physik und hat zwei Bücher publiziert. Sein gegenwärtiges Projekt ist die Untersuchung physikalischer Welten im Vergleich zu möglichen Welten.

Korrespondenz:

Prof. Dr. Hans J. Pirner

Institut für Theoretische Physik

Universität Heidelberg

Philosophenweg 19

69120 Heidelberg

E-Mail: H.J.Pirner@tphys.uni-heidelberg.de

Homepage: <http://www.tphys.uni-heidelberg.de/~pir/>