

Qualitätssicherung in wissenschaftlichen Publikationen

Integrität bei wissenschaftlichen Publikationen hat zwei kommunikative Aspekte, den der inhaltlichen Qualität und Zuverlässigkeit, und den der formalen. Sobald Autoren ihre Ergebnisse auf denen anderer Autoren aufbauen, muss Verlass darauf sein, dass auch diese korrekt, unverändert und überprüfbar bestehen bleiben. Außerdem schreitet die Wissenschaft nur dann rasch und finanzierbar voran, wenn diese jeweils neue geistige Basis möglichst zuverlässig ist. Fehlerhafte oder auch unbegründete Informationen können sehr zeitraubend und irreführend sein. Sie sind damit immer auch mit erheblichen finanziellen Verlusten verbunden.

Nun befindet sich die Kommunikation von Resultaten aus Wissenschaft und Forschung in einer Phase des Umbruchs. Neben der seit Jahrhunderten, mit einer Verdopplungsrate von 20 Jahren, konstant wachsenden Zahl an gedruckten und online verfügbaren Zeitschriften, kommt es immer häufiger zu Publikationsformen, die ohne jede Qualitätskontrolle erscheinen.

Dadurch dass heute Informationen sehr rasch und billig publik gemacht werden können, erprobt man nun unterschiedliche Modelle des kostenfreien Zugangs zu wissenschaftlicher Literatur (Open Access). Andererseits wachsen die Preise für die etablierten, hoch zitierten und für eine Digitale Bibliothek unverzichtbaren Zeitschriften in unbezahlbare Höhen. Sie werden von den größten Verlagen der Welt beworben, finanziert und gezielt unverzichtbar gemacht. Ein Teil der Bibliothekare hofft, durch den Übergang zu Open Access die damit verbundene Zeitschriftenerwerbungs Krise überwinden zu können. Durch online verfügbare Dokumente wird wissenschaftliche Kommunikation beschleunigt. Vielfach sind Aufsätze schon bevor sie korrekturgelesen worden sind, oder auch vor dem *peer reviewing* in elektronischer Form zugänglich. Sie kommen und verschwinden im Internet, ohne dass sie zuverlässig zitierbar wären. Während das peer reviewing ein Versuch war, insbesondere die inhaltliche Qualität und Zuverlässigkeit zu sichern, unterliegt es immer wieder der nachweisbaren Kritik, wichtige Ergebnisse in ihrer Publikation verhindert, geistigem Diebstahl Vorschub geleistet und trotzdem die Literaturflut nicht verhindert zu haben. Den Vorzügen der elektronischen Publikationsform stehen zwei miteinander verbundene Pro-

bleme gegenüber, die organisatorisch noch nicht zufriedenstellend gelöst sind: das Problem der Authentizität und das der Langzeitarchivierung.

Herkömmlich gedruckte Aufsätze in ausreichender Zahl auf die Bibliotheken der Welt verteilt, waren in ihrer Authentizität für ausreichend lange Zeit gesichert. Elektronische Dokumente sind oft innerhalb weniger Tage oder Wochen in mehreren Versionen zugänglich, solange sie nicht in Digitalen Bibliotheken mit gesicherter Authentizität abgeliefert worden sind. Ihre Lesbarkeit ist zur Zeit auch nur garantiert, wenn sie dem international festgelegten SGML- bzw. XML-Standard folgen, mit dem das amerikanische Militär bereits seit einigen Jahrzehnten seine Dokumente digital archiviert.¹

Um die Vorzüge des elektronischen Publizierens für wissenschaftliche Publikationen voll wirksam werden zu lassen, müssen Lösungen gefunden und eingeführt werden, die die Integrität der Dokumente langfristig sichern.

Diese Schnellebigkeit von Dokumenten ist der eine Grund, warum die Qualität von Publikationen gesunken ist. Die noch weitaus größere Gefahr liegt in der Big Science, die nicht nur Forschung und Wissenschaft in immer größerem Umfang finanziert, sondern auch deren Publikation der Ergebnisse, wenn diese den Geldgebern genehm ist.

1. Einleitung

Während Wissenschaft einerseits *per definitionem* die Bemühung um integere Information ist, besteht sie grundsätzlich aus Fehlern, deren Beseitigung man seit Karl Popper Falsifikation nennt.² Dieser scheinbare Widerspruch ergibt sich nicht zuletzt aus dem Phänomen des Wissens, dass mit unserem wachsenden Wissen die Kenntnis über unsere Unwissenheit wächst.

Wissenschaftliche Qualität entsteht grundsätzlich durch den Vergleich von neuen Ergebnissen mit bereits publizierten. Ein weitgehend unterschätztes Problem ist dabei die Ignoranz in der Uncitedness IV.³ Wenn also Max Planck⁴

1 Wie wenig bibliothekswissenschaftliche Kenntnisse darüber bis heute in Deutschland vorhanden sind, erkennt man leicht an der Bemerkung „Vielleicht wird man doch wieder auf Mikrofiches übergehen“ (s. Dokumentenanhang in diesem Jahrbuch, S. 202), während heute weltweit große Summen für die Digitalisierung auch von Filmmaterialien ausgegeben werden, um diese zu retten.

2 Popper, K.R., Alles Leben ist Problemlösen. Über Erkenntnis, Geschichte und Politik. München: Piper 1994, S. 25 ff.

3 <http://www.ib.hu-berlin.de/%7Ewumsta/infopub/pub2001f/Bradford05fold.pdf>
<http://edoc.hu-berlin.de/dissertationen/nourmohammadi-hamzehali-2007-02-12/PDF/nourmohammadi.pdf>.

4 Planck, M., Wissenschaftliche Autobiographie. Leipzig: Hirzel 1928. S. 22.

schon berechtigt darauf hinwies, dass veraltete und damit fehlerhafte Theorien nicht wiederlegt werden, sondern eher aussterben, dann liegt das nicht zuletzt daran, dass viele Wissenschaftler und auch Laien, Ergebnisse die sie nicht akzeptieren wollen oder können, zu ignorieren versuchen, ohne dass das in vielen Fällen auf Dauer möglich ist. Denn die Macht des Faktischen ist auf längere Sicht fast immer zwingend.

In der klassischen Forschung ermöglichten die Bibliotheken die notwendige Synopsis menschlichen Wissens durch ihre Kataloge, später durch Bibliografien (~1830), wie zum Beispiel die „Referatenblätter“, seit 1963 (Weinberg Report)⁵ durch Onlinedatenbanken und in absehbarer Zukunft über die Einbeziehung der sog. Ontologies, semiotischen Netze und insbesondere durch Wissensbanken.

Die Möglichkeiten in der Wissenschaft Fehler zu machen sind vielfältig. So enthalten zahlreiche Theorien richtige Aus- bzw. Vorhersagen und sind trotzdem falsch. Insbesondere dann, wenn die Theorie zwei Fehler enthält, die sich gegenseitig aufheben. So war beispielsweise die Einschätzung des Informationsgehaltes der Library of Congress im Weinberg Report mit 10^{13} Bit richtig und falsch zugleich, als man die Bilder in den zahlreichen Dokumenten komplett ignorierte, weil man 1963 an eine Speicherung dieser Bilder in Computern kaum denken konnte. Andererseits vernachlässigte man gleichzeitig die Redundanz.

Eine häufige Fehlerquelle findet sich auch darin, Gleichungen falsch zu interpretieren: Es sei hier nur an den bekannten Ausdruck $(1 - v^2/c^2)^{1/2}$ erinnert, der als Pythagoras, als Dopplereffekt oder auch als Folge der Relativitätstheorie verstanden werden kann.

Ioannidis kam 2005 sogar zu der Überzeugung, dass die meisten wissenschaftlichen Publikationen als falsch einzuschätzen sind.⁶ Diese Einschätzung hat großes Aufsehen erregt, so dass die Arbeit bis zum Februar 2007 etwa zu 100.000 *downloads* im Internet führte. Nun entsteht natürlich durch die zunehmende Genauigkeit von Ergebnissen eine erleichterte Falsifizierbarkeit, wenn wir die Erkenntnisse der bedingten Wahrscheinlichkeit von Bayes leicht vereinfacht an folgendem Beispiel betrachten:

1. Die Aussage: Patient A hat Krebs, ist ohne jede Kenntnis über die Krebswahrscheinlichkeit zu 50 Prozent richtig bzw. falsch.
2. Wenn jeder Zehntausendste zu einer bestimmten Zeit Krebs hätte, ist die Aussage allerdings $\sim 10.000/1$ falsch.

5 U.S. President's Science Advisory Committee. Science, Government, and Information. Washington, D.C.: The White House; 1963 January 10.

6 Ioannidis, J.P.A., Why Most Published Research Findings Are False. – In: PLoS Med. 2(2005)8, S. e124.

3. Wenn dann eine Diagnose mit 99 Prozent zuverlässig ist, verringert sich die Fehlerrate immerhin auf $\sim 100/1$.
4. Bei einer zehnfach zuverlässigeren Diagnose (99,9 Prozent) kommen noch 10 Fehldiagnosen auf eine richtige, und die Aussage 3 wäre wieder falsch.

Solche Falsifikationen bzw. Verifikationen von Ergebnissen stehen immer im Verhältnis zum Aufwand, mit dem sie überprüft werden können. So haben Djulbegovic und Hozo 2007⁷ in ihren Überlegungen zum „expected payback from the research“, berechtigt darauf hingewiesen, dass Wissenschaft nicht rücksichtslos auf Fehlerfreiheit ausgerichtet sein kann, sondern immer auch die dabei auftretenden Kosten mit den zu erwartenden Ergebnissen ins Verhältnis setzen muss. Diese Überlegung ist ein typisches Zeichen der Big Science.

Als letztes Beispiel an dieser Stelle sei zur Fehlerhaftigkeit heutiger Wissenschaft die dokumentarische Erfassung der Fünfjahresüberlebenszeit bei Krebspatienten genannt, die zunächst immer wieder ergeben hat, dass sie seit Jahren ansteigt. Das heißt, die Zahl der Menschen die fünf Jahre nach einer Krebsdiagnose noch am Leben sind, erhöhte sich bisher immer weiter. Aber nicht, weil die Therapien besser geworden sind, sondern hauptsächlich die Diagnosemöglichkeiten. Einleuchtenderweise ist die Wahrscheinlichkeit noch fünf Jahre zu leben, um so höher, je früher eine Diagnose gestellt wird. Hinzu kommt, dass damit die Wahrscheinlichkeit falsch positiver Ergebnisse auch zunimmt, und die Wahrscheinlichkeit, dass jemand, der bei der Diagnose noch kein Krebs hatte, nach 5 Jahren an Krebs stirbt, nimmt naheliegenderweise auch ab. Beim Brustkrebs-Screening beispielsweise wurde über eine Periode von zehn Jahren festgestellt, dass 24 Prozent der untersuchten Frauen ein falsch positives Ergebnis hatten.⁸

Die Wahrscheinlichkeit einer Fehldiagnose ist erheblich höher, als die einer erfolgreichen Krebstherapie. Wenn wir zum Beispiel lesen, dass die 5J-Überlebensrate bei Kindern mit Hirntumoren vor 1990 in Deutschland noch unter 50 Prozent lag, und heute ~ 68 Prozent beträgt, so liegt das an der Verbesserungen der modernen Tomographieverfahren, denen man auch schon Kinder leichter aussetzen kann. Bei den Diagnosen, bei denen noch keine Metastasenbildung beobachtet worden war, liegt die Überlebensrate erwartungsgemäß noch höher, bei 79 Prozent.

Nach Ioannidis gilt: „The greater the financial and other interests and prejudices in a scientific field, the less likely the research findings are to be true.“

7 Djulbegovic, B. / Hozo, I., When Should Potentially False Research Findings Be Considered Acceptable? – In: PLoS Med 4(2007)2, S. e26. doi:10.1371/journal.pmed.0040026.

8 Shabbir, M. / Alibhai, H., Cancer screening: The importance of outcome measures. – In: Critical Reviews in Oncology/Hematology 57(2006), S. 215 – 224.

und "The hotter a scientific field (with more scientific teams involved), the less likely the research findings are to be true." Auch diese Ergebnisse sind typisch für die Big Science, in der erfahrungsgemäß die Qualitätssicherung wissenschaftlicher Publikationen erschwert wird, wenn der finanzielle Aufwand zur Überprüfung von Ergebnissen wächst. Ebenso kennen wir zahlreiche Beispiele dafür, dass sich sozusagen verfeindete wissenschaftliche Gruppen Argumentationsschlachten liefern, um die jeweils eigene Position zu verteidigen.

Wenn demgegenüber J. R. Minkel,⁹ behauptet, „the more researchers reproduce a finding, the better chance it has of being true.“, so ist dies natürlich ebenso wenig, wie die Aussage „Tighter collaboration between investigators may be one way to reduce such errors“ ein Widerspruch zum obengenannten. Es gibt aber gerade in der Big Science zweifellos neben den Kooperationen in der Wissenschaft, in denen es um rücksichtslose Wahrheitsfindung geht, auch Kollaborationen die fast nur darauf ausgerichtet sind, bestimmte ideologische Interessen zu untermauern, und dort steckt dann meist viel Geld dahinter.

2. Wachstum, Differenzierung und Systematisierung der Wissenschaft

Die Verdopplungsrate an Publikationen in der Wissenschaft liegt seit Jahrhunderten konstant bei $t_2 = 20$ Jahren. Damit geht einher, dass heute nur noch ~50 Prozent der Publikationen in Englisch, Deutsch und Französisch sind, während es um 1900 noch ~90 Prozent waren.

Das hat in den letzten Jahrhunderten nicht nur zur Globalisierung der Wissenschaft geführt, es hat auch eine zunehmende Differenzierung und Systematisierung dessen, was wir noch Wissenschaft nennen, erzwungen.

Begriffe wie:

Forschung

theoretische Wissenschaft

beschreibende bzw. narrative Wissenschaft

Grundlagenforschung

systematische Wissenschaft

beobachtende Wissenschaft

geplante Wissenschaft

problemorientierte Wissenschaft

Wissenschaft

praktische Wissenschaft

analytische Wissenschaft

angewandte Wissenschaft

heuristische Forschung

experimentelle Wissenschaft

strategisch orientierte Wissenschaft

Serendipity

9 Minkel, J.R., The Science of Getting It Wrong: How to Deal with False Research Findings. The key may be for researchers to work closer and check one another's results. – In: Scientific American, February 27 (2007). <http://www.sciam.com/article.cfm?articleID=05C04C38-E7F2-99DF-3843F150B0DE1355&sc=I100322>.

etc. werden teilweise synonym, oft aber auch antonym verwendet. Nicht selten wird bezweifelt, ob beispielsweise eine sinnvolle Unterscheidung zwischen Grundlagenforschung und angewandter Forschung überhaupt möglich ist, da einerseits aus typischen Erkenntnissen der Grundlagenforschung gesellschaftsrelevante Ergebnisse virulent wurden, und sich andererseits wiederholt grundlegende Einsichten in die Naturgesetze aus rein praktisch orientierten Untersuchungen heraus ergeben haben. Insofern könnte man sich leicht auf den Standpunkt stellen, dass die Ausbreitung der angewandten Wissenschaft längst dazu geführt hat, dass sie bereits genügend Grundlagen, sozusagen als Abfallprodukt, abwirft.

Andererseits ist es aber im internationalen Wettbewerb immer wichtiger geworden, Grundlagen zu erforschen, aus denen dann oft ganze Entwicklungszweige, wie die Laser-Forschung oder, aus der Informationstheorie heraus, die gesamte Computerindustrie entstand. Gerade das letzte Jahrhundert war ja von der Problematik der Grundlagenforschung dominiert, die u. a. dazu führte, dass aus einer so grundlegenden Erkenntnis wie $E = mc^2$ die direkte Notwendigkeit zum Bau einer Atombombe entstand, weil dieses Wissen zwangsläufig die Gefahr in sich barg, dass Hitler im Besitz einer solchen Waffe die Vernichtung aller Juden weltweit hätte anstreben können. Nur so ist es ja zu erklären, dass ein Pazifist wie Albert Einstein selbst zum Bau einer so verheerenden Waffe riet.

So schwierig es ist, beispielsweise theoretische und praktisch angewandte Wissenschaft terminologisch klar voneinander zu trennen, um so wichtiger sind möglichst eindeutige Definitionen in der Wissenschaftsgesellschaft, die sich anrichtet hauptsächlich von Wissenschaft und Forschung zu leben.

Es ist hier zwar nicht der Ort, die Systematisierung der Wissenschaft abzuhandeln. Es sei aber trotzdem ein interessanter Aspekt kurz angerissen, der den Unterschied zwischen Forschung und Wissenschaft aus informationstheoretischer Perspektive erhellt. Während Forschung nach Informationen sucht, die bislang in der Fachliteratur noch nicht erfasst sind, geht es in der Wissenschaft darum solche Informationen zu begründen, ihre reale Existenz abzusichern und sie mit anderen Informationen kausal zu verknüpfen. Eine solche Überlegung basiert natürlich darauf, dass wir zwischen Information im Sinne der Informationstheorie von Shannon, Weaver, Wiener etc. einerseits, und Wissen im Sinne einer begründeten und auf Integrität geprüften Information andererseits, unterscheiden müssen. Integrität, Authentizität, Zuverlässigkeit, Sicherheit und Qualität sind Begriffe in der Wissenschaft, die in hohem Maße mit der Frage der Wirtschaftlichkeit von Wissenschaft in Verbindung zu bringen sind, denn es gibt kaum etwas teureres in der Wissenschaftsgesellschaft als irreführende Ergebnisse, die die Entscheidungsträger zu Fehlinvestitionen, zu sozialpolitischen Fehleinschätzungen oder sogar zu Kriegen führen können.

Was wir in diesem Zusammenhang unter *Quality, Objectivity, Utility* oder *Integrity* verstehen, hat das *Office of Management and Budget* (OMB) in seinen Guidelines¹⁰ definiert. Danach bedeutet *Integrity*, „the security of information – protection of the information from unauthorized access or revision, to ensure that the information is not compromised through corruption or falsification.“

Dass dort Information als „any communication or representation of knowledge such as facts or data, in any medium or form, including textual, numerical, graphic, cartographic, narrative, or audiovisual forms“ verstanden wird, zeigt, dass es um eine juristische und keine wissenschaftliche Definition geht, denn dies bedeutet die Gleichsetzung von Wissen, Information und Daten. Welche Rolle dabei die Digitale Bibliothek spielt wurde schon in den neunziger Jahren erkennbar, als die NSF (National Science Foundation), DARPA (Defense Advanced Research Projects Agency), NLM (National Library of Medicine), LoC (Library of Congress), NASA (National Aeronautics and Space Administration), NEH (National Endowment for the Humanities) u. a., die Ziele der *Digital Libraries Initiative – Phase 2* (DLI-2) festlegten.¹¹

Das NIH (National Institute of Health), die AHRQ (Agency for Healthcare Research and Quality) und ORI (Office of Research Integrity) geben seit fast fünfzehn Jahren ein Newsletter zum Thema *Research on Research Integrity* (RRI) heraus.

Genau betrachtet geht die Entstehung der *Research Integrity Officer* (RIO), auch auf den *Paperwork Reduction Act of 1995* (44 U.S.C. chapter 35) und dieser wiederum auf den von 1981 zurück. Aus diesem PRA erwuchsen die *Chief Information Officers* (CIOs), die die Aufgabe hatten, die Informationsressourcen besser zu managen. Der PRA kann als der Beginn des *Information Managements* und damit als Beginn der Auflösung der klassischen Dokumentation angesehen werden, die nun immer stärker in das moderne *Knowledge Management* der Big Science einmündet.

Selbstverständlich hat man auch in Deutschland längst die Gefahr wissenschaftlichen Fehlverhaltens erkannt. Ob allerdings an Stelle gezielter Versuchswiederholungen und offener Diskussionen das Peer Reviewing ein adäquates Mittel ist, sei dahingestellt. So verabschiedete beispielsweise der Senat der Albert-Ludwigs-Universität in Freiburg in seiner Sitzung vom 27. 10. 2004 die Satzung:

10 „Guidelines for Ensuring and Maximizing the Quality, Objectivity, Utility, and Integrity of Information Disseminated by Federal Agencies.“
<http://www.whitehouse.gov/omb/inforeg/infopoltech.html>.

11 Digital Libraries Initiative – Phase 2. Announcement Number NSF (NEW) May 17, 1999. S. 98 – 63.

Wissenschaft als systematisch-methodischer Prozess des Erforschens und Erklärens von Natur und Kultur ist eine verantwortungsvolle Aufgabe. (...)

§1 (2) Alle Fakultäten haben sicherzustellen, dass die Kenntnisse zur Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis fester Bestandteil der Ausbildung des wissenschaftlichen Nachwuchses sind. (...)

§2 (2) Wissenschaftliches Fehlverhalten liegt vor, wenn in einem wissenschaftserheblichen Zusammenhang bewusst oder grob fahrlässig Falschangaben gemacht werden, geistiges Eigentum anderer verletzt oder sonst irgendwie deren Forschungstätigkeit beeinträchtigt wird.

Dass auch hier Wissenschaft und Forschung synonym verwendet werden, sei nur am Rande bemerkt. Wie weit Forschung ein systematisch-methodischer Prozess ist, wird bei dem in der Wissenschaft wichtigen Begriff *Serendipity* in Frage gestellt. Als Horace Walpole¹² dieses Wort 1754 prägte, das er dem persischen Märchen „The Three Princes of Serendip“ entnahm, das 1557 in italienisch erschienen war, betonte man noch nicht so stark wie heute die Zufälligkeit mit der Entdeckungen oft geschehen. Erst später ging man systematisch der Frage nach, welche Voraussetzungen Genies haben mussten, um gerade diesen nicht planbaren Teil der Wissensgewinnung nutzen zu können. Wir wissen zum Beispiel, dass bei Archimedes, Michael Faraday, Alexander Fleming, Luigi Galvani, Charles Goodyear, August F. Kekulé, Christoph Kolumbus, Gregor Mendel, Isaac Newton, Hans C. Ørsted, Wilhelm C. Roentgen u. a. der Zufall eine große Rolle gespielt hat. Dass allerdings gerade Ausdauer und Fleiß wichtige Voraussetzungen sind, um aus dem Zufall eine Entdeckung zu machen, ist leicht einsehbar.

Es sollte dabei nicht vergessen werden, dass in den meisten Fällen nur die Spezialisten der weltweit verteilten Invisible Colleges ausreichend Fachwissen besitzen, um prüfen und beurteilen zu können, ob bestimmte Ergebnisse tragfähig sind oder nicht. Wenn es beispielsweise heißt: „Fakultäten haben sicherzustellen, dass die Kenntnisse zur Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis fester Bestandteil der Ausbildung des wissenschaftlichen Nachwuchses sind“, dann gehört dieses Wissen von den Invisible Colleges dazu. Denn die meisten wissenschaftlichen Einrichtungen können es sich gar nicht leisten, mehrere Spezialisten auf dem selben Fachgebiet zu beschäftigen. Dies ist ja gerade der Hintergrund, warum wir von den Invisible Colleges sprechen, also von den Spezialisten eines Faches, die nicht selten über die gesamte Welt verteilt sind. Außerdem besteht die große Gefahr, dass Wiederholungen eines Versuches am selben Institut, unter den selben

12 Walpole verwendete das Wort *Serendipity* in einem Brief an seinen Freund Horace Mann, in dem es ihm darum ging, aus gewissen fragmentarischen Zeichen wie ein Kriminalist puzzleartig geschickte Rückschlüsse zu ziehen.

Bedingungen von den selben Personen auch zu den gleichen Fehlern führen. So gab es vor rund hundert Jahren bei Histologen einen großen Streit, weil zwei Institute die jeweils anderen Versuche nicht bestätigen konnten, bis man herausfand, dass zwar alles übereinstimmte, nur das jeweils verwendete Leitungswasser zum Spülen der histologischen Schnitte war nicht identisch und verfälschte die Ergebnisse wider Erwarten schwerwiegend.

Neben den angesprochenen materiellen Interessen, die hier nur kurz am Beispiel der Medizin und der Pharmaindustrie angerissen worden sind, führen ideologische oder religiöse Interessen nicht selten zu noch gravierenderen Konflikten. Sie betreffen nicht nur die klassischen Fälle der Little Science, wie bei Galilei, Giordano Bruno u. a., sondern noch viel stärker die Big Science, wenn Parteien, Regierungen oder Sekten ihre Interessen pseudowissenschaftlich erzwingen wollen. Hier ist der Kreationismus bis hin zum Intelligent Design (ID) ein unübersehbar prominentes Beispiel. Alle wollen vom großen Kuchen wissenschaftlicher Subvention etwas abhaben, und sie kämpfen immer stärker mit demokratischen, juristischen oder eher pseudodemokratischen und pseudojuristischen Waffen darum, anstelle wissenschaftlicher Argumente.

Ein deutliches Zeichen dafür ist auch das Internet. Betrachtet man sein Wachstum, so zeigt sich schon seit langem eine Verdopplungsrate von etwa 14 Monaten,¹³ die interessanterweise bei der Rückrechnung auf ihren Ursprung etwa auf 1970 weist, also auf die Zeit, als die Host-Angebote, die sich aus dem Weinberg Report ergaben, verfügbar wurden. So betrachtet ist das Internet also durchaus die Fortsetzung der Digitalisierung von Bibliotheksbeständen. Es ist aber insbesondere seit 1995 sehr viel mehr. Es ist nach dem Willen von Bill Clinton und Al Gore die Basis eines großen Marktplatzes, auf dem nicht nur Bücher bzw. Informationsmedien ge- und verkauft werden, sondern auch alle anderen Waren eines Marktes. Seine Fortsetzung in Richtung Web 2.0 zeichnet sich dabei immer deutlicher ab.

Die Verdopplungsrate von 14 Monaten bzw. die häufige Annahme von 18 Monaten im Internet muss auch im Vergleich zur bibliothekarisch beobachtbaren Verdopplungsrate von nur 20 Jahren gesehen werden. Das Internet wächst nicht nur mit der Zahl an Publikationen, sondern auch mit der Zahl retrospektiver Digitalisierungen. Dazu kommen große Mengen an Daten, die mit herkömmlicher Publikation wenig zu tun haben, und zum Dritten kommt es zu hohen Redun-

13 Umstätter, W.: Konzeption und Möglichkeiten des INTERNET. – In: Bibliothekswissenschaft in Berlin. Harrassowitz Verl. 1999. S. 119 – 145. Die Schätzungen bei der Verdopplungsrate gehen etwas auseinander und lagen schon bei Moore's Law zwischen 12 und 24 Monaten. Entsprechend diskutiert man auch beim Wachstum des Internets Werte zwischen 9 und 24 Monaten. Am häufigsten taucht dabei die vorsichtige Zahl 18 Monate auf.

danz, indem gleiche oder sehr ähnliche Dokumente mehrfach parallel gespeichert werden. Vergleichbar dazu wäre, dass man nicht mehr das Wachstum einer Bibliothek betrachtet, sondern aller Bibliotheken der Welt *in summa*, in denen etliche Publikationen tausendfach gespeichert werden. Eine solche Redundanz ist gerade aus Gründen der Datensicherheit unabdingbar, weil Redundanz *per definitionem* keine Information ist, sondern zur deren Sicherung dient. Nicht weniger wichtig ist die Tatsache, dass man in der Digitalen Bibliothek der Big Science nicht mehr nur die Ergebnisse einer wissenschaftlichen Untersuchung archiviert und präsentiert, sondern in zunehmendem Maße auch die erfassten Daten, die dazu geführt haben. Es sei hier nur an die Datenpräsentationen des *Human Genome Projects* erinnert.

3. *Moderne Groß- und alte Kleinforschung*

Die wichtigste Unterscheidung in der Systematisierung der Wissenschaftsforschung des letzten Jahrhunderts war zweifellos der Wechsel von der Little Science zur Big Science, die Adolf von Harnack schon etwa 1900 als Großforschung bezeichnete und vorhersah, und die dann in den USA mit dem Manhattan Project ihren „Big Bang“ erschreckend deutlich ankündigte. Dort wurde sie durch A. Weinberg 1963 bekannt.¹⁴

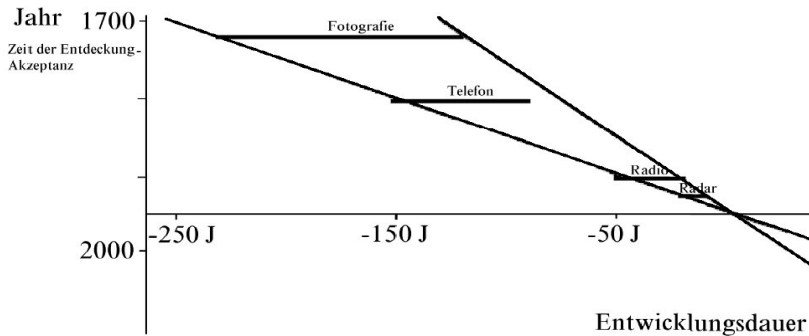
Dieser Wechsel von der Little zur Big Science lässt sich aus der Entwicklung der Wissenschaft recht genau auf die Mitte des letzten Jahrhunderts datieren (Abb. 1).

Wissenschaftsforscher wie Thomas Kuhn, Derek J. de Solla Price, Nicholas Rescher u. a. waren in ihren Vorstellungen noch tief in der Kleinforschung verwurzelt. Darum gelten die meisten ihrer Erkenntnisse heute nicht mehr für den Teil der Big Science. Sogar Derek J. de Solla Price, der viele der Eigenschaften in seinem Büchlein „Little Science, Big Science“ aufgezeigt und die Entwicklung in diese Richtung beschrieben hat, war der festen Überzeugung, wie auch Rescher, dass die Big Science auf dem Wege ist, unwirtschaftlich und zu teuer zu werden, und dass es sich nicht lohnt, in die Ausbildung von Menschen zu investieren, die für die Spitzenforschung nicht ausreichend begabt sind. Er schätzte, dass „höchstens 6 bis 8 Prozent der Bevölkerung überhaupt fähig sind, Wissenschaftler zu werden.“¹⁵ Dass er damit nur den Teil der Menschheit betrachtete, der für die Little Science genial bzw. begabt genug ist, war ihm nicht aufgefallen. Dagegen

14 Weinberg, A.M., Impact of large-scale science on the United States. – In: Science, 134(1963), S. 161 – 164.

15 Price, D.J. de Solla, Little Science, Big Science. Frankfurt a.M., Suhrkamp Verl. 1963, S. 64.

Abbildung 1: *Der Wechsel von der Little Science zur Big Science. Der Schnittpunkt der beiden Diagonalen um 1950 (flachere Gerade = Entdeckungen, steilere = Akzeptanz der Entdeckungen) macht deutlich, dass die Gesellschaft in der Big Science immer häufiger Forderungen an die Wissenschaft stellt, die diese erfüllen soll. Während davor geniale Einzelwissenschaftler ihrer Zeit meist weit voraus waren.*¹²



braucht die Big Science alle Talente und alle Menschen dieser Welt, die im Sinne des Homo sapiens fähig sind neues Wissen zu erzeugen. Denn nichts ist für die Menschheit zum Überleben so wichtig, wie das dazu notwendige Wissen.

Mit zunehmender Dichte an Wissenschaftlern auf einem Fachgebiet steigt die Doppelarbeit, wie Robert Merton bzw. Derek J. de Solla Price im Zusammenhang mit ihren Überlegungen zu den beobachtbaren Mehrfachentdeckungen herausfanden. Danach hat die Little Science in einem betrachteten Zeitraum etwa 1/3 mehrfach entdeckt, 1/3 einfach entdeckt und 1/3 nicht entdeckt. Die Big Science verstärkt nun einerseits die Gefahr der Doppelarbeit bei den Hot Topics (Search Fronts), weil der jeweilige Zeitgeist dort besonders dominiert. Andererseits wachsen die finanziellen und personellen Aufwendungen oft so stark, dass die erforderlichen Großprojekte nur jeweils einmalig durchführbar sind.

In der Wissenschaft hat die geniale Erkenntnis eines Einzelnen, die in einer Zeitschrift möglichst rasch publiziert werden muss, bevor jemand anderer zuvorkommt, beim wachsenden Anteil der Big Science einen immer geringeren Anteil. Sie wird von Fachkollegen geprüft, bestätigt, falsifiziert und insbesondere durch neue Fachbeiträge weiter verbessert. Dabei funktioniert das Peer Reviewing, obwohl es so fehlerbehaftet ist, weil es einerseits im allgemeinen genügend Zeitschriften gibt, auf die ein Autor bei einer Ablehnung ausweichen kann, und ande-

rerseits, weil jede Zeitschrift von einigen hundert Lesern auf Fehler durchsucht wird.

Die meisten Ablehnungen beruhen weniger auf Qualität, die nur schwer abschätzbar ist, wenn man entsprechende Analysen, Beobachtungen oder theoretische Überlegungen nicht selbst durchführen kann, sondern eher auf der persönlichen Einschätzung, dass ein eingesandter Beitrag die Leser dieser Zeitschrift weniger interessiert, und damit oft auf mangelndem Verständnis der Reviewer, die ja nur sehr begrenzt Zeit zur Prüfung haben. Wenn beispielsweise bei *SCIENCE* nur 10 Prozent der eingesandten Aufsätze publiziert werden, und bereits in zwei Arbeitstagen eine erste Entscheidung über Ablehnung oder Annahme erfolgt, kann man schlecht davon ausgehen, dass bei dieser Zeitschrift besonders mangelhafte Manuskripte eingereicht werden. Ablehnungen führen aber zu Verzögerungen und damit zu der wachsenden Gefahr von Doppelarbeit. Auch die Tatsache, dass die Ablehnungsquoten in den sogenannten Soft Sciences höher sind, als in den Hard Sciences, lässt kaum erwarten, dass dort die Qualität entsprechend höher ist. Ein erhebliches Problem beim geheimen Peer Reviewing ist bekanntlich die Gefahr von geistigem Diebstahl, die nicht unterschätzt werden darf.

Überflüssige Doppelarbeiten in der Wissenschaft sollten in den sechziger Jahren des letzten Jahrhunderts durch die damals aufkommende computerisierte Dokumentation verhindert werden. Insofern sieht man, dass die Big Science schon damals zu einer ersten bibliothekarisch wichtigen Weichenstellung führte, die wir heute als Entscheidung zur Digitalen Bibliothek bezeichnen können. In ihr wird die frühere Kontrolle durch Kataloge,¹⁶ die ähnliche Bücher zum Vergleich zusammenführten, immer stärker von Datenbanken und Wissensbanken übernommen.

Typisch für die Little Science ist auch die von Campanario¹⁷ aufgestellte Liste für sechzehn historische Episoden im Widerstand gegen neue Ideen, wie bei Sir Hans A. Krebs,¹⁸ Julius R. Mayer, Douglas P. Peters und Stephen J. Ceci,¹⁹ John J. Waterston²⁰ oder Rosalind Yallow. In der Big Science ist das völlig anders, da werden nicht erst die Ergebnisse abgelehnt, sondern schon die Projektanträge.

16 Umstätter, W. und Wagner-Döbler, R., Einführung in die Katalogkunde. Hiersemann Verl. Stuttgart 2005.

17 Campanario, J.M., Consolation for the Scientist: Sometimes it is Hard to Publish Papers that are Later Highly-Cited. – In: Social Studies of Science. 23(1995). S. 342 – 62.

18 1937 lehnte *Nature* eine Mitteilung von Hans Krebs zur Entdeckung des Zitronensäurezyklus ab.

19 Peters, D.P. and Ceci, St.J., Peer-Review Practices of Psychological Journals: The Fate of Published Articles, Submitted Again. – In: Behavioral and Brain Sciences. 5(1982), S. 187 – 95.

20 http://en.wikipedia.org/wiki/John_James_Waterston

Dass dabei viele Gutachter überfordert sind, ist nicht neu.²¹ Sie delegieren darum nicht selten die Gutachtertätigkeit an Mitarbeiter, was in manchen Fällen sogar vorteilhaft ist. Dass damit aber die Gefahr des geistigen Diebstahls noch weiter ansteigt, ist naheliegend.

Die weitaus zuverlässigste Qualitätskontrolle in der Wissenschaft ist zweifellos die Furcht der Wissenschaftler, sich in fehlerhaften Publikationen der Lächerlichkeit preiszugeben. Denn das jeweils erreichte Renommee durch hervorragende Publikationen ist bei beruflichen Verbesserungen sicher von erheblichem Gewicht. So gibt es durchaus stellungslose Wissenschaftler mit umfangreichen Publikationslisten. Hier scheint die Qualität von Publikationen im allgemeinen von höherer Bedeutung zu sein, als die Zahl an Publikationen oder deren Zitationen. Wenn deshalb J. M. Keynes schon 1936²² feststellte: „Worldly wisdom teaches that it is better for reputation to fail conventionally than to succeed unconventionally.“, dann ergibt sich dies auch aus der Erfahrung heraus, dass sich die Mitglieder der speziellen Invisible Colleges oft recht gut kennen. Außenseiter werden damit nicht selten gezielt abgelehnt. Manchmal auch nur, um Zeit für Gegenargumente zu gewinnen.

Untersuchungen zur Doppelarbeit in der Wissenschaft und zur immer rascheren Anwendung neuer Erkenntnisse haben in den sechziger Jahren des letzten Jahrhunderts zu der Abbildung 1 geführt und damit zur Einführung der „online-Dokumentation“, die dazu beitrug, dass bereits publiziertes Wissen rascher und zuverlässiger auffindbar wurde. Dabei hat die konstante Beschleunigung der Wissenschaft zu einer immer größeren Geschwindigkeit des wissenschaftlichen Fortschritts und damit zu der immer größeren Gefahr neuer Doppelarbeit geführt. Folglich sind heutige Großprojekte, wie die Entwicklung von Multimediaangeboten, Digitalisierungen, die Entdeckung von Gravitationswellen, breit angelegte Gensequenzanalysen etc., Langzeitplanungen, die teilweise global, aber auch teilweise in internationaler Konkurrenz ablaufen, auch ein Versuch der Vermeidung von überflüssiger Doppelarbeit. Sie sind aber nicht selten bereits überholt, bevor die Planungen abgeschlossen sind. Es muss daher deutlicher unterschieden werden, welche wissenschaftlichen Probleme in die Kategorie der Little Science und welche in die der Big Science gehören.

Zu Humboldts Zeit erhielten Wissenschaftler ihr Geld unabhängig davon, ob der Gesellschaft die Ergebnisse gefielen oder nicht. Die Little Science hatte im

21 Haass, C., Über die Stärken und Schwächen des „Peer-Review“-Verfahrens der internationalen Wissenschaftsmagazine. – In: Deutsches Ärzteblatt 103(2006, Februar)5, S. A236.

22 Keynes, J.M., The General Theory of Employment. – In: Interest and Money. London, Macmillan 1936, S. 156 – 158.

Rahmen der Freiheit von Forschung und Lehre *per definitionem* unabhängig und integer zu sein. Diese „Forschungsfreiheit“ basierte auf der Erfahrung, dass es sinnlos war, zum Beispiel ein heliozentrisches Weltbild leugnen zu wollen.

Heute vernetzt das angewachsene Wissen in der Physik bereits alle Gleichungen so weit, dass wir erkennen müssen, dass alle Naturkonstanten wie die Feinstrukturkonstante α , die Lichtgeschwindigkeit c , die Plancksche Konstante h , die Gravitationskonstante G , die Boltzmannsche Konstante k_B und die Coulombsche Konstante k_C nur Umrechnungsfaktoren des anthropozentrischen Maßsystems MKS (SI-Einheiten) sind.²³ Sie alle sind von einander abhängig und im Energie-Raum-Zeit-Kontinuum miteinander unlösbar vernetzt. Dies führt dazu, dass die Physik schon seit längerem zu einer Vielzahl von Vorhersagen führt, die mit höchst umfangreichen finanziellen Aufwendungen erfolgreich nachgewiesen werden können.

Die Vielzahl an Großforschungsanlagen wie CHESS (Cornell High Energy Synchrotron Source), CERN (Centre Europeen de Recherche Nucleaire), DESY (Deutsches Elektronen Synchrotron), ELETTRA (das italienische Synchrotron), FERMILAB (der Beschleunigerring bei Chicago), KEK (Koh-Ene-Ken in Tsukuba), KFA (Kernforschungsanlage Jülich), SLAC (Stanford Linear Accelerator Center) u. a. sind Beleg für das hohe Vertrauen der Geldgeber in diese Wissenschaft.

Die gemeinschaftliche Produktion von Wissen, das von der Gesellschaft bzw. deren Geldgebern gefordert wird, nimmt zu, wodurch die Big Science weitgehend ein Produkt des jeweiligen Zeitgeistes ist.

4. *Unterschiede zwischen Little Science und Big Science*

Während es in der Little Science typisch war, dass ein Wissenschaftler seinen Weg durch das Labyrinth der Unwissenheit allein suchte, auch wenn er sich dazu Helfer, Mitarbeiter oder Schüler auserkor, die ihm folgten, so ist die Big Science grundsätzlich von der Zusammenarbeit von Arbeitsgruppen größer Eins bis zu mehreren Tausend gekennzeichnet.

Damit erhöhen sich nicht nur die Personalkosten entsprechend, sondern oft auch die Nebenkosten für Ausrüstung, Spezialbauten und Sicherheitsvorkehrungen. Die Big Science erschwert die Wiederholbarkeit von Ergebnissen durch

- hohen finanziellem Aufwand,
- hohen zeitlichen Aufwand,
- hohen Aufwand an Spezialistentum,

23 <http://www.ib.hu-berlin.de/~wumsta/infopub/textbook/planckunits06a.pdf>.

- bestimmte erforderliche örtlichen Bedingungen,
- bestimmte erforderliche zeitliche Bedingungen.

Neu an der Big Science ist weiterhin

1. der Einsatz von Spezialisten im Teamwork,
2. das komplexe Management,
3. die oft aufwendige Organisation der Teams,
4. die zeitraubende Projektplanung,
5. dass keine genialen Einzelkämpfer, sondern viele möglichst „normale“ Menschen gebraucht werden,
6. dass damit in der Ausbildung die Förderung von vielen Begabungen und nicht nur von wenigen Hochbegabten anzustreben ist,
7. die Rekrutierung der Mitarbeiter aus breiten Schichten der Bevölkerung, über die 7 – 8 Prozent der von D.J. de Solla Price für die Little Science geeigneten hinaus,
8. die Konsequenz der Massenuniversität mit Bachelor und Master,
9. die Anfertigung von Projektanträgen, die auch für die Geldgeber verständlich bzw. einleuchtend sind,
10. die Gefahr, dass anstelle einer rücksichtslosen Wahrheitsfindung gewünschte Ziele gesucht und gefunden werden,
11. die Erfüllung von Wünschen, die dem jeweiligen Zeitgeist angepasst sind,
12. das Controlling der Wissenschaft über Daten- und Wissensbanken, anstelle herkömmlicher Bibliothekskataloge,
13. die Modellierung, insbesondere durch Wissensbanken, Expertensysteme, *Decision Support Systems* (DSS) oder Computermodelle (zum Beispiel Club of Rome, Klimamodelle, etc.), um große Datenmengen auf ihre Konsistenz und Widersprüchlichkeit zu prüfen,
14. die wachsende Komplexität der Ergebnisse und damit ein abnehmendes Verständnis für die Verlässlichkeit derselben,
15. die Abnahme des Anteils an Publikationen solcher Ergebnisse in Büchern und Zeitschriften durch Einzelautorschaft,
16. die Fließbandproduktion von Wissen (Web 2.0),
17. der Einsatz von Wissenschaftsmanagern neben den beteiligten Wissenschaftlern und Spezialisten, die mit Entscheidungsträgern bzw. Geldgebern gut vernetzt sein müssen,
18. die Zielrichtung der Ergebnisse, die bei der Zusammenarbeit mit Wissenschaftsjournalisten zu gewünschten Entscheidungsfindungen in Politik und Wirtschaft beitragen,
19. die Prüfung der Durchführbarkeit von Projekten zum Beispiel mit Hilfe von Delphi-Studien,

20. die starke Beziehung zu militärischen bzw. großindustriellen Problemen,
21. die Vernachlässigung der Serendipity, die grundsätzlich nur als Nebeneffekt wirksam wird, weil sie nicht planbar ist,
22. der weitgehende Wiederholungscharakter der Projekte, wie bei Befragungen, Suche nach Bodenschätzen, automatisierten Analysemethoden etc.,
23. die wachsende Breite des Spektrum aller verfügbaren Methoden, die mit der Projektgröße oft wächst,
24. die Reduktion des Wettbewerbs auf diejenigen, die genug Geld für bestimmte Forschungsprojekte haben,
25. die wachsende Gefahr des Digital Divide,
26. der erhöhte Bedarf an Leistungsbewertungen für alle Mitarbeiter an Projekten, durch die enge Zusammenarbeit und die notwendige Bewertung der jeweiligen Erfolge,
27. das Risiko von Kosten und Erfolg beim Wissenserwerb,
28. der zunehmende Kampf um demokratische, finanzielle und juristische Macht zur Durchsetzung bestimmter wissenschaftlicher Ziele (zum Beispiel Atomenergie, Gentechnologie, Solarenergie, Windkraft...),
29. der Druck in Richtung *General Agreement of Trades and Services* (GATS) und der Privatisierung von finanziertem Wissen,
30. die gleichzeitige Verlagerung vom Kauf des Grundlagenwissens (in Form von Publikationen) zum kostenlosen Angebot der Wissensproduktion, um das gefundene Wissen bekannt zu machen,
31. die wachsende Bedeutung der Uncitedness IV zur Unterdrückung unerwünschter Erkenntnisse.

Dabei ist interessant zu beobachten, dass beispielsweise Länder, wie die USA oder Japan, bezogen auf ihr Bruttosozialprodukt die „teuerste“ Wissenschaft und damit den höchsten Anteil an der Big Science haben.²⁴

5. *Wissenschaftsplanung*

Ein Großteil heutiger Wissenschaftsplanung leidet unter der Schwierigkeit, mit den Erfahrungen der Little Science nun Big Science managen zu wollen. So werden noch immer die genialen Wissenschaftler der Little Science gesucht, die dann aber als Wissenschaftsmanager Big Science betreiben sollen, wozu sie oft nicht in der Lage sind. Andererseits erwartet man von den immer wichtiger werdenden Wissenschaftsmanagern, dass sie neben ihrer nervenaufreibenden Managertätigkeit geniale Theorien bzw. Zielvorstellungen entwickeln, wozu diesen gleichfalls

24 Biglu, M. H., Inauguraldissertation der Humboldt-Universität zu Berlin, in Vorbereitung.

die Zeit und oft auch die Begabung fehlt. Da ihnen die Geldgeber aber nicht selten trotzdem alle erforderlichen Qualifikationen nachsagen, um die erheblichen finanziellen Aufwendungen zu rechtfertigen, fällt der Unterschied zwischen Sein und Schein zunächst oft nicht auf. Trotzdem ist allgemein bekannt, dass die faktischen Ergebnisse von Projekten in vielen Fällen weit hinter den Erwartungen zurückbleiben.

Während der typische geniale Wissenschaftler der Little Science gerade dafür bekannt war, lange Zeit, bis zum sogenannten Paradigmenwechsel, unverstanden zu sein, erwartet man von den Wissenschaftsmanagern der Big Science, dass sie als solche anerkannt und gut vernetzt sind und möglichst erfolgsbezogen sind. Die Gefahr, dass diese Vernetzung eher an Begriffe wie Filz, Klüngelei, Korruption, Kungelei, Protektion, Seilschaft, Vetternwirtschaft, Vitamin B, Vorteilnahme, etc. erinnert, ist naheliegend. Trotzdem wird das *social networking* in dieser von der Big Science geprägten Wissenschaftsgesellschaft zwangsläufig als Vor- und weniger als Nachteil gewertet, denn die Forschungsziele der Wissenschaftsmanager sind grundsätzlich die, die Geldgebern einleuchten, und die diese auch wünschen.

Die Big Science finanziert nicht nur die gewünschte Forschung und Wissenschaft, sondern auch noch die Reklame und die Verbreitung der ihr genehmen Ergebnisse.

Im Rahmen der Little Science sprach man noch gern von Bildern, Bildung, Einbildung, Fortbildung, Volksbildung, Weiterbildung und eben von Weltbildern, die im letzten Jahrhundert zunehmend den Konstrukten, den konstruierten Theorien, den Konstruktionen und den Vorstellungen der Konstruktivisten, bis hin zu den radikalen Konstruktivisten wichen. Demgegenüber entwickelten sich aber auch die Modelle, Modellierung, Modellvorstellungen, die Inneren Modelle der Kybernetik, die mathematischen Modelle, bis hin zu den Computermodellen der Großprojekte, wie beispielsweise die des Club of Rome und viele andere, die nun zunehmend in Wissensbanken, *Decision Support Systems* und Expertensysteme münden. Auch sie sind typische Erscheinungen der Big Science, die in immer größeren Forschungsteams entstehen. Ergebnisse, die aus solchen aufwendigen Unternehmungen erwachsen, können oft nur schwer widerlegt werden, da sie nicht einfach unabhängig und neu wiederholbar sind. Trotzdem erweisen sie sich nicht selten im Laufe der Zeit als falsch, irreführend oder sogar absichtlich ideologisch beeinflusst, wenn man beispielsweise an wirtschaftliche, an klimatologische oder auch an sozialwissenschaftliche Vorhersagen denkt. Hier können an kritischen Punkten der Modelle kleinste Veränderungen bestimmter Parameter schwerwiegende Veränderungen bei den Ergebnissen hervorrufen, wie wir es aus der Katastrophen- bzw. der Chaostheorie kennen.

Obwohl es in der Wissenschaftsgeschichte auch schon in der Little Science wiederholt zu desaströsen Fehleinschätzungen gekommen ist, wächst diese Gefahr in der Big Science erheblich, da Politiker und Entscheidungsträger in der Wirtschaft sich einerseits immer öfter auf die von ihnen bezahlte Wissenschaft verlassen und andererseits massiven Einfluss auf die Ergebnisse nehmen möchten. So beobachten wir zunehmend, dass verschiedene Parteien wissenschaftliche Gutachten in Auftrag geben mit dem Ziel, dass die Ergebnisse ihrer Wählerklientel genehm sind.

So hatte der Sozialdarwinismus im Nationalsozialismus, im Kommunismus und auch in anderen Ideologien katastrophale Folgen. Das lag aber weniger an Charles Darwin, Alfred R. Wallace oder Karl Marx und ihren theoretischen Ansätzen, es war vielmehr das Ergebnis der Industrialisierung mit ihrer Überbevölkerung, für die die Gesellschaft eine pseudowissenschaftliche Begründung zum Massenmord in Kriegen, Deportationen, ethnischen Säuberungen etc. suchte, und es fanden sich immer auch vereinzelt Pseudowissenschaftler mit höchst mangelhafter Integrität, die das lieferten, was die jeweiligen Machthaber hören wollten. Es war also vorwiegend die Ahnungslosigkeit der Little Science und weniger die gezielte Beeinflussung von Wissenschaftsmodellen. Andererseits warf schon damals die Big Science ihre Schatten voraus.

Ausgangspunkt des Sozialdarwinismus war der von Thomas R. Malthus vorgeschlagene Weg, über eine gebremste Vermehrung der Gesellschaft, Armut und Hunger zu verringern, wobei dies bald zu Prüderie führte und noch später zu entsprechenden Gegenreaktionen.

Der im Sozialdarwinismus verballhornte Trivialdarwinismus hatte an vielen Orten in der Welt auch darum katastrophale Folgen, weil er in erheblichem Maße der Versuch eines Glaubenskrieges zwischen den Theisten und den Atheisten wurde. Dass dahinter die unerlaubte Vereinfachung stand, dass die Zufälligkeit von Mutationen als Grundprinzip der Evolutionsstrategie ein Zeichen für die totale Zufälligkeit des Weltenlaufs ist, und dass damit auch kein Gott diesen Weltenlauf vorausbestimmt haben kann, muss allerdings mit in Betracht gezogen werden. Im Prinzip standen dabei die Interessen der jeweiligen Machthaber dahinter, für die es lediglich um den Schein einer Integrität und nicht um die reale unverrückbare Integrität der Wissenschaft ging. Darum muss bei G. Jellineks normativer Kraft des Faktischen auch klar zwischen realen Fakten und der Faktizität des Normativen unterschieden werden. Denn selbstverständlich haben Nationalsozialismus, Kommunismus und andere Ideologien durch ihre Festsetzungen Fakten, Normen und Voraussetzungen geschaffen, die auch kein Wissenschaftler übersehen konnte, dass es aber ideologische bis hin zu idiotischen

Gegebenheiten waren, ist unübersehbar, wenn man nur an den Lysenkoismus unter Stalin oder den Rassismus unter Hitler denkt.

Auch die Anstrengungen der Tabakindustrie über Jahrzehnte hinweg bestimmte pseudowissenschaftliche Ergebnisse zu erzwingen, hat die Rückgewinnung der Glaubwürdigkeit und Integrität gewisser Wissenschaftsbereiche nachhaltig geschädigt, denn es hat bereits dazu geführt, dass man sich in den Sozialwissenschaften wiederholt die Frage stellte, ob es eine wirklich unbestechliche und objektive Wissenschaft überhaupt geben kann, und diese Frage ist alarmierend, wenn es eigentlich nur darum geht, zwischen Wissenschaft und Pseudowissenschaft zu unterscheiden, denn dass ein bestechlicher „Wissenschaftler“ eigentlich gar kein Wissenschaftler ist, sollte *per definitionem* klar sein.

Im Bereich der Entwicklung von Medikamenten, Messinstrumenten oder anderen Geräten, bei denen über großangelegte Projekte deren hohe Leistungsfähigkeit „bewiesen“ werden soll, um ihren oft patentierten möglichst breiten Einsatz zu erreichen, liegt die Gefahr von Pseudowissenschaft ohne Zweifel nahe.

Es ist auch sicher nicht zu kühn anzunehmen, dass Forschung und Wissenschaft dort leichter direkt oder auch indirekt gefördert wird, wo sich beispielsweise das Militär gewisse Fortschritte und wichtige Ergebnisse verspricht, als dort, wo solche Interessen nicht vorliegen, oder sogar verletzt werden. So gibt es durchaus Kritik an dem großen Forschungsprojekt LIGO (*Laser Interferometer Gravitational-Wave Observatory*), dessen Pendant im Weltraum LISA (*Laser Interferometer Space Antenna*) ist, wobei beide zur Messung von Gravitationswellen dienen. Die jeweils erforderliche Präzision legt es nahe anzunehmen, dass einige der Ergebnisse auch im Bereich moderner Militärtechnologie von Interesse sein werden. Dabei wäre eigentlich nichts dagegen einzuwenden, wenn wissenschaftliche Fortschritte auf verschiedenen Gebieten nutzbringend einsetzbar sind, aber die Antriebskräfte der modernen Wissenschaftsplanung sollten möglichst transparent sein. So darf man bei den Mechanismen der Big Science nicht außer Acht lassen, dass sie von Anfang an stark von militärischen Notwendigkeiten geprägt waren. Für das *Manhattan Project* schätzt man Kosten von 2 Milliarden Dollar (entsprechend ~20 Mrd. \$ nach dem Dollarwert von 2004) für 130.000 Beschäftigte.²⁵ Zum Vergleich verschlang das *Apollo Project* 1969 etwa 25 Mrd. \$ (135 Mrd. \$ nach dem Dollarwert von 2006),²⁶ und für die LIGO-Detektoren stand ein Gesamtbudget von 365 Millionen Dollar²⁷ zur Verfügung, so dass es immer größere Befürchtungen gibt, dass diese Projekte mit ihren Kosten den zu erwartenden Nutzen nicht rechtfertigen können.

25 http://en.wikipedia.org/wiki/Manhattan_Project.

26 http://en.wikipedia.org/wiki/Project_Apollo.

27 <http://www.uni-hannover.de/de/aktuell/presseinformationen/archiv/details/02668/>.

tenden Erfolg übersteigen. LIGO soll nach M. Bartusiak²⁸ das teuerste „Einzelprojekt gewesen sein, das je von der National Science Foundation finanziert wurde“, wobei der „Super-Teilchenbeschleuniger, der 8 Milliarden Dollar oder mehr kosten sollte, ... größtenteils vom Energieministerium der USA finanziert“ wurde. Es scheint also weniger so zu sein, dass die Projekte in der Big Science immer teurer werden, als vielmehr so, dass die Zahl solcher teuren Projekte zunimmt.

Sobald die Grundlagenwissenschaft zu Ergebnissen führt, die militärisch anwendbar sind, muss sich gewissermaßen die Militärwissenschaft dessen annehmen, um Gefahren durch diejenigen, die in den Besitz dieses Wissen gelangen, abzuwenden. Ob dieses Wissen allerdings im Rahmen der allgemeinen Wissenschaft oder im Rahmen der Militärwissenschaft weiterverfolgt wird, ist von Land zu Land unterschiedlich. Darum sind die Militärhaushalte der Länder recht unterschiedlich. Ohne Zweifel ist es eine der großen Bedrohungen, dass das Wissen in der Hand gefährlicher Kräfte spätestens seit der Atombombe zu globalen Bedrohungen führt. Schon allein die Gefahr einer möglichen Atombombenentwicklung in Deutschland erzwang in den USA, und später in der UdSSR, die fieberhafte Entwicklung dieser höchst abschreckenden Waffe. Wenn es der Big Science nicht gelingt, ein Wissen zu erwerben, mit dem diese wachsenden Bedrohungen unserer Zeit eingedämmt werden können, sind weitere Desaster nach Hiroshima und Nagasaki unvermeidbar.

So soll Neil Turok beispielsweise schockiert gewesen sein, als er Edward Teller von seiner Arbeit über magnetische Monopole berichtete, und dieser sofort prüfte, ob dieses Wissen zum Bau einer noch abschreckenderen Bombe nutzbar wäre.²⁹ Das ist sicher militant gedacht, aber gleichzeitig auch defensiv, denn die Gefahr von Krieg, Terrorismus und Verbrechen beruht nicht selten darauf, dass Menschen entdecken, dass sie sich etwas mit Gewalt nehmen können, wenn die Beraubten nicht mehr in der Lage sind, sich dagegen zu wehren. Das war bei der jeweils modernen Kriegstechnik der Hunnen, der Römer, der geharnischten Ritter des Mittelalters oder auch der mit Feuerwaffen ausgerüsteten Europäer in Amerika nicht anders, und führte auch zu dem bekannten Wettrüsten des letzten Jahrhunderts. Das Wort „Wissen ist Macht“ hat eine sehr allgemeine und insbesondere bibliothekarische Bedeutung. In der kriegerischen Machtpolitik aber die gefährlichste.

28 Bartusiak, M., Einsteins Vermächtnis. Hamburg. Europäische Verlagsanstalt 2005. S. 217.

29 Magueijo, J., Schneller als die Lichtgeschwindigkeit. München. C. Bertelsmann Verl. 2003. S. 295.

Es sei hier auch an das bekannte Beispiel erinnert, bei dem ein Forschungsteam untersuchen wollte, welche psychologischen Probleme auftreten, wenn mehrere Menschen auf engstem Raum über Monate zusammenleben. Dass die Ergebnisse von erheblichem Interesse für Kommandanten von U-Booten sein würden, war für manche Psychologen erst in vollem Umfang erkennbar, als die Existenz von Atom-U-Booten bekannt wurde.

Viele der Projekte der Big Science haben eigentlich mit Wissenschaft im Sinne der Little Science nur noch wenig gemein. Sie sind rein handwerklich Wiederholungen bekannter Methoden an verschiedenen Objekten. So sind beispielsweise die zahlreichen Befragungen mit hohem finanziellem und personellem Aufwand in den Sozialwissenschaften, handwerklich oft aufwendig, in den Ergebnissen manchmal auch interessant, aber immer etwas problematisch, weil sie mit wachsendem Aufwand immer schwerer überprüfbar sind. Wenn sie dagegen als kleine Stichproben durchgeführt werden, fehlt ihnen oft die notwendige Aussagekraft. Wobei allerdings die sogenannten Delphi-Studien eine hervorzuhebende Variante der Befragung sind, da sie bezüglich der Big Science von hervorragender Bedeutung waren. Sie wurden gerade am Beginn der Big Science, in der Mitte des letzten Jahrhunderts, entwickelt, um das jeweils vorhandene Expertenwissen für neue Großprojekte zu erfragen. So lässt sich vereinfacht sagen, dass man in Deutschland in der völlig verfrühten und verzweifelten Hoffnung, die „Wunderwaffe“ V2 könne das Kriegsgeschehen noch beeinflussen, nur Kräfte vergeudete, während man in den USA über Delphi-Befragungen klärte, wie rasch bestimmte Entwicklungen vorangetrieben und mit welcher Wahrscheinlichkeit sie noch zu Kriegzeiten erfolgreich abgeschlossen werden könnten. Inzwischen werden solche Delphi-Befragungen oft und gern wiederholt, wobei man nicht selten erkennen kann, dass nicht nur die falschen Experten befragt, sondern auch die falschen Fragen gestellt werden. So sind ohnehin die meisten Ergebnisse von Befragungen nichts anderes, als ein Beleg für die Unschärfe der Fragen.

Auch das gesamte Ausbildungssystem versucht noch immer im Sinne der Little Science, die geistige Elite, die Besten der Besten, Exzellenzen, Hochbegabte etc. in Kindergärten, Schulen und Hochschulen herauszufiltern, obwohl in der Teamarbeit der Big Science längst die Mischung aus vielen Spezialbegabungen gefordert ist. Hier würde eine individuelle Begabungsförderung aller Menschen, im Gegensatz zur veralteten Einheits-Begabtenförderung (also denen, die im Intelligenztest gut abschneiden), von entscheidendem Vorteil sein. Schon allein der Einsatz des sogenannten Intelligenztests, der von Binet um 1900 noch mit dem Ziel entwickelt wurde, nur die besonders Begabten eines jeden Jahrgangs möglichst früh zu erkennen und zu fördern, macht in erschreckender Weise deutlich, dass man bis heute noch die geistigen und manuellen Fähigkeiten aller anderen

Menschen weit unterschätzt. Ohne die Nutzung dieses geistigen Potentials kann die Big Science nicht kosteneffektiv durchgeführt werden, da schon heute in der Wissenschaftsgesellschaft aus rund 30 – 40 Prozent der Bevölkerung, und nicht mehr aus 7 – 8 Prozent, die besten und leistungsfähigsten Teams zusammengestellt werden müssen.

In der Big Science ist Wissenschaft ein gemeinschaftliches Hand- bzw. Geisteswerk, das jeder normal denkende Mensch erlernen kann, und nicht mehr ausschließlich die Leistung einiger weniger Genies. Trotzdem darf auch das geistige Spitzenpotential nicht vernachlässigt werden. Denn dies ist nun bei der zunehmenden Ausbreitung der Big Science die größte Gefahr, dass die Wissenschaftspolitik verkennt, dass die Little Science durch die Big Science nicht verdrängt, sondern lediglich ergänzt wird.

Damit muss auch schon die Ausbildung Rücksicht darauf nehmen, welche Kinder, Jugendlichen und Studierenden mehr Begabung für bestimmte Leistungen in der Little Science zeigen, und welche von ihnen für die Big Science prädestiniert sind. Schon allein die allgemeine Einführung von Bachelor und Master zeigt deutlich eine Vernachlässigung der Ausbildung von Menschen für die Little Science zugunsten der Big Science. Denn der Weg über den stark praxisorientierten Bachelor, nach dem sich einige der Studierenden dann auf bestimmte mehr wissenschaftlich orientierte Spezialgebiete konzentrieren, vernachlässigt eindeutig diejenigen, die schon von früher Kindheit an ein starkes Interesse an ganz bestimmten Theorien zeigen.

Gerade für sie sind Bibliotheken von entscheidender Bedeutung, weil sie fast nur dort den geistigen Nährboden für ihre speziellen Interessen und Begabungen finden. Insofern hatte Andrew Carnegie recht, als er auf die Frage, warum er Tausende von Bibliotheken gestiftet habe, aber diese nur von vergleichsweise wenigen genutzt würden, geantwortet haben soll, es käme nicht darauf an, wie viele sie benutzen, sondern wer.³⁰

6. *Wissen und Wirtschaft*

Qualitätssicherung in der Wissenschaft ist nur möglich, indem man alle bereits publizierten wissenschaftlichen Ergebnisse in Bibliotheken auf ihre Zuverlässigkeit, auf ihre Präzision, auf ihre zeitliche und thematische Reichweite und nicht zuletzt auf ihre Fehlertoleranz hin prüfen kann. Die Big Science, und in ihr die

30 <http://www.ib.hu-berlin.de/~wumsta/infopub/pub2001f/pisa03.pdf>;
<http://www.ib.hu-berlin.de/~wumsta/infopub/lectures/lectw.html>.

Evidence Based Sciences, braucht daher stärker als bisher eine Fehlerdiskussion und Zuverlässigkeitsbetrachtung der jeweiligen Ergebnisse.

In Bibliotheken kann man bekanntlich nicht nur die Fortschritte der Wissenschaft durch die Jahrhunderte hindurch recht genau verfolgen, sondern auch die vielen ideologischen Irrwege, die Fehlinvestitionen und die zahllosen unsinnigen Publikationen, insbesondere die in den „Peer-Review“-Zeitschriften. Die USA haben aus diesem Grund eine der ersten großen Datenbanken (MEDLINE) vor fast 50 Jahren gegründet, um nachprüfen zu können, wer für welche Forschungsgelder was publiziert hat.

Die Sichtbarmachung von Widersprüchen ist so gesehen die wichtigste Aufgabe der Wissensorganisation in den wissenschaftlichen Bibliotheken dieser Welt. Während Bibliothekare dabei seit langem die Aufgabe übernahmen, thematisch verwandtes einander synoptisch zuzuordnen, können nur die jeweiligen Fachspezialisten Widersprüche als solche erkennen und einer Klärung zuführen. Nur so ist es möglich, aus der scheinbaren Informationsflut, das notwendige Wissen (als Macht über die Gefahren in dieser Welt) zu gewinnen. Bibliotheken sind damit die wichtigste Rationalisierungsmaßnahme in einer immer teureren Ausbildung und Wissenschaft. Alle dazu notwendigen Publikationen müssen daher sachgerecht erschlossen (*findability*) und verfügbar (*availability*), d. h. auch im *open access* publiziert sein. Dass Wissen dabei als klassische Ware im Angebot-Nachfrage-Markt eingekauft werden muss, kann als eine weitgehend veraltete Vorstellung angesehen werden, da immer häufiger die Wissensproduzenten für ihre Publikation selbst aufkommen. Hier greift das, was Adolf von Harnack 1921 als die Nationalökonomie des Geistes bezeichnete, und als Kern der Bibliothekswissenschaft ansah,³¹ denn Geisteswirtschaft basiert auf der Informationstheorie und gehorcht damit in entscheidenden Punkten nicht der klassischen Marktwirtschaft, die beispielsweise den Begriff der Redundanz nicht kennt.

Das gespeicherte publizierte Wissen in Bibliotheken ist ein wichtiger, wenn nicht in seinem Umfang der weitaus wichtigste Wirtschaftsfaktor dieser Geisteswirtschaft.

Wenn A. M. Diamond³² G. J. Stigler als einen der Begründer der „economics of science“ bezeichnet, und feststellt, „He asks whether and how science progresses“, dann ist dies so betrachtet im Prinzip ein zentrales Problem der Bibliothekswissenschaft, der Szientometrie und der Wissenschaftsforschung, der sich das In-

31 Harnack, A. von, Die Professur für Bibliothekswissenschaften in Preußen. – In: Vossische Zeitung 27.7.1921, S. 218 – 220.
<http://www.ib.hu-berlin.de/~wumsta/harnack1921a.html>

32 Diamond, A.M., Measurement, incentives and constraints in Stigler's economics of science. – In: European Journal of the History of Economic Thought 12(2005)4 (Dez.), S. 635 – 661.

stitut für Bibliotheks- und Informationswissenschaft zumindest seit 1994 widmete. Nach Stigler sind Untersuchungen über das Verhalten von Wissenschaftlern lange Zeit durch Soziologen und weniger durch Wirtschaftswissenschaftler vorgenommen worden.³³ Die Bedeutung der Bibliotheks- und Informationswissenschaft ist ihm dabei, wie vielen anderen auch, völlig entgangen. Wobei der Grund weniger darin liegen dürfte, dass die entsprechenden Publikationen auf diesem Gebiet unbekannt bzw. übersehen worden waren, als vielmehr darin, dass ihre Ergebnisse bis heute nicht in das allgemeine marktwirtschaftliche Denken passen. Es handelt sich hier also um den typischen Fall der *Uncitedness IV*.

Die OECD macht seit mehreren Jahren einen klaren internationalen Trend „*towards a knowledge-based economy*“ mit der Internationalisierung von Forschung und Entwicklung aus, ohne jedoch zwischen *Knowledge Economy* und *Knowledge Based Economy* zu unterscheiden.³⁴ In der ersten geht es um die Bezahlung von Wissen, die Finanzierung ihrer Erzeugung in der Wissenschaft und um die Kosten von Aus-, Fort- und Weiterbildung, während es in der zweiten darum geht, vorhandenes Wissen in der Wirtschaft zu nutzen, beispielsweise um Fehlinvestitionen zu vermeiden, um Entwicklungen zuverlässiger vorherzusehen und Entscheidungen fundierter zu fällen. Anders gesagt, die Vermarktung von Information und Wissen ist nicht immer identisch mit der Beeinflussung des Marktes durch das Wissen über ihn. Wer dies nicht unterscheidet, kann entsprechende Missverständnisse nicht vermeiden.

Aus-, Fort- und Weiterbildung sind ein zentrales Thema der *Knowledge Economy*, neben den Kosten für Forschung und Wissenschaft selbst.

Durch Rationalisierung und zunehmendes Selbststudium sind die Preise für die Ausbildung, trotz steigender Personalkosten in Deutschland seit vielen Jahren weitgehend konstant geblieben, und die 25 Jahre Ausbildung vom Kleinkind bis zum Berufsanfänger kosten grob geschätzt ~100.000 Euro, die sich in 40 Berufsjahren amortisieren müssen, und daran rund 10 Prozent Anteil haben. Sonderschüler sind dabei besonders teuer.³⁵ Dabei ist Geld genau genommen kein Gegenwert für eine Ware, wie man zunächst annehmen sollte, es ist auch kein Maß für das Spannungsmoment zwischen Angebot und Nachfrage, sondern für dessen

33 Stigler, G.J., Does Economics Have a Useful Past? – In: The University of Chicago press. (1982). S. 107 – 118. Bereits 1969 in *History of Political Economy* erschienen.

34 Umstätter, W., *Knowledge Economy und die Privatisierung von Bibliotheken. Wissen als Wirtschaftsfaktor. Wissenswirtschaft, die neue Wirtschaftsform neben Betriebs- und Volkswirtschaft.* ISKO 2004.

35 Umstätter, W., *Die Digitale Bibliothek – Basis einer modernen Bildung.* – In: Nach PISA: Teamarbeit, Schule und Bibliothek. Hrsg. von Rolf Busch. Bad Honnef. Bock und Herchen Verl. 2003. 176 S.: Ill. – (Bibliothek und Gesellschaft) S. 24 – 33.

Relaxation. Das bedeutet, dass beim Wert einer Ware der Zeitfaktor von entscheidender Bedeutung ist, und damit auch die Einschätzung ihres Wertes in absehbarer Zeit. Wenn die Käufer wissen, dass ein Angebot bald durch ein preiswerteres ersetzt wird, dann sorgt die *Knowledge Based Economy* dafür, dass sich die Nachfrage, soweit das möglich ist, schon heute auf das Produkt von morgen verschiebt, und macht das Angebot von heute billiger. Ebenso gilt, dass die Attraktion eines heutigen Angebots steigt, wenn wir wissen, dass sich dieses bald verteuern wird. Folglich ermitteln die Wirtschaftswissenschaften hauptsächlich durch das Wissen um den zukünftigen Wert einer Handelsware deren Marktwert und durch die massive Verknappung bestimmter Informationen deren Wertsteigerung.³⁶

7. Aufgabe der Informations- und Bibliothekswissenschaft

Es ist Aufgabe der Informations- und Bibliothekswissenschaft, deutlich zu machen, worin die Unterschiede zu den herkömmlichen Waren liegen, und warum die „Geistes- oder Wissenswirtschaft“ eigenen Gesetzen unterliegt. Einer unter vielen Punkten ist dabei im Zusammenhang mit der Integrität der Wissenschaft, dass Wissenschaftler nicht weniger an den Publikationen interessiert sind, die sie falsifizieren können, als an denen, die nur zu verifizieren sind. Dabei sind bildlich gesprochen die faulen Tomaten eines Nobelpreisträgers weitaus mehr wert, als die gesunden, reifen eines jungen Doktoranden. Auch „Dulbeccos Gesetz“,³⁷ nach dem die wissenschaftliche Anerkennung eher dem gilt, der das Wissen bekannt gemacht hat, als dem, der es als Erster erkannt hat, zeigt, dass das Urhebergesetz an entscheidender Stelle eher versagt hat. Ein Effekt, der sich in der Big Science nun noch weiter zu verstärken scheint.

Durch die Verdopplungsrate der Publikationen, der Zahl an Wissenschaftsproduzenten und der Bibliotheken als Wissenspeicher, die seit Jahrhunderten unverändert ist, wird es scheinbar immer aufwendiger, die Anforderungen an ein Qualitätsmanagement der Wissenschaft zu erfüllen. In Wirklichkeit greift aber hier einerseits Bradford's Law of Scattering, das die Überschaubarkeit der jeweiligen Fachgebiete trotz der allgemeinen Interdisziplinarität der Wissenschaft ver-

36 Umstätter, W., Die Entökonomisierung des Informationsbegriffs. – In: Auf dem Weg zur Informationskultur. Festschrift für Norbert Henrichs zum 65. Geburtstag. Hrsg. von T.A. Schröder, T.A. Reihe: Schriften der Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf, Band 32. 2000. S. 31 – 42. <http://www.ib.hu-berlin.de/~wumsta/pub115.html>.

37 Nobel-Preisträger Renato Dulbecco: „Credit for a scientific discovery generally goes to the most famous, not the first, discoverer“. Diese Aussage wird manchmal verwechselt mit dem sog. Matthäuseffekt.

ständig macht,³⁸ und andererseits die wachsende Kompression von Information durch Wissen. Zunehmende finanzielle Verluste in der Wissenschaft entstehen zweifellos durch die Bestechlichkeit einiger „Wissenschaftler“ die damit *per definitionem* keine sind, und durch das was wir unter Stichworten wie *betray, fraud, fudging, hauxes in science, junk science, lysenkoism, malpractic, manipulation of research data, misleading publications, pseudoscience, scientific misconduct, voodoo science* etc. in zahlreichen Publikationen finden. Als Strategien gegen diese wachsende Gefahr sind die Bemühungen der USA im Bereich *evidence based sciences* und beim *Office of Research Integrity* (ORI) zu sehen.

So hat die *National Science Foundation* (NSF) das Ziel, „to develop the data, tools and knowledge needed to establish an evidence-based ‘science of science policy.’ NSF intends to pursue this research in close cooperation with other agencies.“³⁹

Grundsätzlich liegt die größte Gefahr aber darin, dass zahlreiche wissenschaftliche Mängel nicht aufgedeckt werden, weil große Teile dieser Weltbevölkerung keinen ausreichenden Zugang zum Wissen der Welt haben – trotz Internet, in dem das *deep web* immer rascher wächst. Rechnet man zu den finanziellen Verlusten durch mangelhafte „Wissenschaft“ noch die gesellschaftlichen Folgen, wie iatrogene Schäden in der Medizin, Fehldiagnosen, abwegige Hypothesen der Wirtschaftswissenschaften, Pseudoevaluationen, den verheerenden Sozialdarwinismus und ähnliches mehr, so sind Bibliotheken im Kampf gegen Ideologien, gegen Dummheit (als bewusst in Kauf genommene Unwissenheit) und nicht zuletzt gegen Irreführung durch Gruppen mit bestimmten Eigeninteressen das wichtigste Instrument im Einsatz dessen, was man heute *soft power* nennt.

8. Verantwortung für gute Forschung und Lehre

In einem Interview des Tagesspiegels vom 7. 2. 2007 sagte Stefan Hornbostel: „Wir müssen zu einem System kommen, in dem wir sehr viel schonender mit der Kraft und der Zeit der Wissenschaftler umgehen.“,⁴⁰ und es muss hier hinzugefügt werden, und mit der der Studierenden. Die an der selben Stelle von Tilmann

38 Umstätter, W., Bibliothekswissenschaft als Teil der Wissenschaftswissenschaft – unter dem Aspekt der Interdisziplinarität. S.146 – 160. – In: Interdisziplinarität – Herausforderung an die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler. Festschrift zum 60. Geburtstag von Heinrich Parthey. Hrsg. von Umstätter, W. und Wessel, K.-F.; – In: Berliner Studien zur Wissenschaftsphilosophie & Humanontogenetik. Bielefeld. Kleine Verl., 1999.

39 http://www.nsf.gov/news/news_summ.jsp?cntn_id=105803.

40 <http://www.tagesspiegel.de/wissen-forschen/archiv/07.02.2007/3065813.asp>

Warnecke geäußerte Kritik, dass man „vor lauter Anträgen gar nicht mehr zum Forschen kommt“, könnte man ebenfalls damit ergänzen, dass Studierende und Lehrende in der Big Science vor lauter Evaluationen und Prüfungen nicht mehr zum wirklichen Wissenserwerb, und zum immer wichtigeren Selbststudium kommen. Im Gegensatz zur Little Science ermöglicht das Internet und insbesondere das Web 2.0 eine neue Form der Fließbandproduktion von Wissen für die Digitale Bibliothek (und die „Lib 2.0“). In ihr bahnt sich damit auch eine neue Form der Qualitätskontrolle an.

Die Big Science produziert ihre Ergebnisse immer weniger für Einzelpublikationen in Büchern und Zeitschriften und immer häufiger für komplexe Modelle, Wissensbanken, *Decision Support Systems* und Expertensysteme, in denen sich die Integrität zunehmend aus der breiten Vernetzung aller Ergebnisse herleitet. Solche Wissensbanken können überall dort konkurrierend nebeneinander entwickelt werden, wo bestimmte Ergebnisse mit dem einen oder anderen Modell im Widerspruch stehen.

Der Aufwand zur Überprüfung von Ergebnissen der Wissenschaft muss immer im Verhältnis zur Reichweite bzw. zum Wirkungsradius derselben gesehen werden, also dem was wir oft Technologiefolgeabschätzung nennen, wobei aber auch zu bedenken ist, dass das Vertrauen in die Wissenschaft nur langsam und mit großer Ausdauer aufgebaut, aber sehr rasch zerstört werden kann. Darum wächst die Forderung nach der Abschätzung von Fehlertoleranzen. Da zahlreiche Erkenntnisse in der Wissenschaft, wie beispielsweise das Ranking von Universitäten, weitgehend ohne eine Fehlerabschätzung publiziert werden, muss klar sein, dass solche Angaben wissenschaftlich weitgehend wertlos sind. Wenn beispielsweise eine Universität auf Rang 10 bei einer entsprechend unabhängigen erneuten Untersuchung auch auf Rang 5 oder 20 liegen könnte, ist der Wert einer solchen Aussage klar.

9. *Bibliothekswissenschaft als „Nationalökonomie des Geistes“*

Adolf von Harnacks Definition der Bibliothekswissenschaft als „Nationalökonomie des Geistes“⁴¹ machte deutlich, dass diese „geistes-wirtschaftliche“ Wissenschaft als neue Wirtschaftsform nur global verständlich ist. Nicht einzelne Firmen oder Verlage, sondern die Nationen konkurrieren in der Wissenschaft, und damit die Ausbildungs- bzw. Schulsysteme und das durch sie entstehende sog. Humankapital. Bei Genies sind bekanntlich erst die von ihnen erreichten Er-

41 Harnack, A. von, Die Professur für Bibliothekswissenschaften in Preußen. – In: Vossische Zeitung 27.7.1921 S. 218 – 220. (1921)

gebnisse Beleg für ihre Genialität, die vorher meist als Absurdität oder Unsinn abgetan werden. Insofern ist die Einschätzung der Integrität von Forschern schon immer eine schwierige Frage gewesen. Sie ist für Peer Reviewer kaum weniger abschätzbar, als für jede Lehrerin, die Begabungen möglichst frühzeitig erkennen und fördern sollte. Oft kann man erst nach der Wiederholung eines Versuches beurteilen, ob die zur Publikation eingereichten Ergebnisse richtig oder falsch sind. Bei Naturbeobachtungen sind solche Beurteilungen oft noch schwieriger, wenn diese einmalig sind, oder zumindest höchst seltene Ereignisse darstellen.

Der uralte Streit, was besser ist, eine konsequente, möglichst auch mathematisch fundierte, logische Theorie, hieb- und stichfeste Experimente oder unverfälschte Beobachtungen, ist heute längst dahingehend entschieden, dass sich moderne Wissenschaft dem breiten Spektrum aller verfügbaren Methoden bedient, wenn es darum geht, die Wahrheit zu finden bzw. unser Wissen so zuverlässig wie möglich zu machen. Entscheidend ist die Angemessenheit, die Vertrauensbasis und damit auch die Wirtschaftlichkeit der Wissenschaft.

Bei der heutigen Methodenvielfalt, die von rund zehn Millionen aktiven Wissenschaftlern eingesetzt wird, ist die Digitale Bibliothek das wichtigste Rationalisierungsinstrument, um überflüssige Doppelarbeit zu verhindern, unsinnige Beobachtungen und Experimente (insbesondere auch Tierexperimente) zu vermeiden, und aufwendige Modellierungen nur dann durchzuführen, wenn sie sich aus dem bereits vorhandenen publizierten Wissen in der Welt notwendigerweise ergeben.

Bibliotheken haben und hatten durch die Jahrtausende hindurch verschiedene Aufgaben. Sie waren die geistigen Waffenkammern⁴² so mancher Religion, Ideologie und Kultur, die Basis von Aufklärung und Volksbildung, und sie waren nicht zuletzt Einrichtungen zur Vermeidung von überflüssiger Doppelarbeit⁴³ in den verschiedenen wissenschaftlichen Disziplinen. Dass sie aber auch, und insbesondere, qualitätssichernde Funktion beim Gewinn menschlichen Wissens haben, indem sie geistig verwandte Gebiete durch ihre Katalogisierung in eine Syn-

42 „claustrum sine armario est sicut castrum sine armamentario“

43 Derek J. de Solla Price: *Little Science, Big Science*. Suhrkamp Verl. 1974, zitiert Merton, R.K.: *Singletons and multiples in scientific discovery*. *P. Amer. Philosoph. Soc.* 105 470–486 (1961), der seinerseits auf eine Arbeit von Merton und Barber verweist. Die Untersuchung zeigt nach Meinung von Derek J. de Solla Price: „Multiplizität von Entdeckungen kommt in so vielen Fällen vor, daß man zur Überzeugung gelangen könnte, sie sei eher ein weitverbreitetes Geschehen als eine zufällige Seltenheit.“ (auf S. 77 ff.) Sein „Reife-Äpfel-Modell“ lässt die Abschätzung zu, dass etwa ein Drittel der Publikationen Mehrfachentdeckungen sind, die allerdings nicht selten dadurch entstehen, dass eine Arbeit noch nicht erschienen ist, während ein zweiter Wissenschaftler zur gleichen Erkenntnis gelangt.

opse bringen, widersprüchliche Ansichten und Erkenntnisse durch Klassifikation nebeneinander stellen und Diskussionen bzw. Falsifikationen durch sachliche Erschließung assoziativ vernetzen,⁴⁴ wird wissenschaftspolitisch oft unterschätzt. Das lässt sich schon daran ablesen, dass in den letzten Jahrzehnten bei akademischen Abschluss-, Haus- oder Prüfungsarbeiten immer häufiger darauf verzichtet werden musste, alle relevanten Publikationen zu zitieren, weil die Bibliotheken die Beschaffung von Fernleihen in der Regelzeit nicht mehr gewährleisten konnten. So dauerte im Deutschen Leihverkehr eine Fernleihe beim Normalumlauf durch maximal 4 Zentralkataloge in der Regel 4 bis 8 Wochen, beim Gesamtumlauf durch alle Zentralkataloge bis zu mehreren Monaten und im Internationalen Leihverkehr, je nach Land, 4 Wochen bis mehrere Monate. Bei beispielsweise 6 Monaten Zeit für eine Abschlussarbeit trafen somit die Kopien nicht selten nach Abschluss der Arbeit ein. Da wissenschaftliche Bibliotheken meist nur wenige Prozent der etwa hunderttausend laufenden Zeitschriften besitzen, sind Fernleihen oft unvermeidlich, auch wenn die Endnutzer schon aus Erfahrung möglichst alle unnötigen Fernleihen vermeiden, so dass die meisten Bibliotheken zu achtzig und mehr Prozent die Bestellungen aus eigenem Bestand abdecken können.

Erst die zunehmende Digitalisierung von Dokumenten, sowie die Verfügbarmachung von e-Books und e-Journals und nicht zuletzt die *Open Access Initiative* hat in den letzten Jahren zu einer merklichen Verbesserung und Beschleunigung des Zugangs zu wissenschaftlichen Publikationen geführt. So stellte man beispielsweise im Jahresbericht 2005 der Zweigbibliothek Medizin in Münster fest, dass auf eine klassische Fernleihe inzwischen 1.400 online genutzte Artikel kommen.⁴⁵

Damit ging auch eine sichtbare Zunahme an Zitationen der verfügbaren Zeitschriften einher. Wobei nicht übersehen werden darf, dass viele Verlage ihre elektronischen Zeitschriften eine Zeit lang kostenlos im Netz anbieten, bis sich die Endnutzer daran gewöhnt haben und von ihren Bibliotheken deren Bezug fordern, sobald diese dafür bezahlen sollen. Außerdem gibt es im Bereich der *Open Access Journals* in den USA die deutliche Entwicklung dahingehend, dass der allgemeine Zugang erst nach einem halben Jahr ermöglicht wird, so dass Wissenschaftler, die an vorderster Front forschen, die neusten Publikationen käuflich erwerben müssen.

Sicher ist es nicht neu, dass es Geld kostet, qualitativ hochstehende Wissenschaft zu betreiben, und dass damit die reichen Länder ihren wissenschaftlichen

44 Umstätter, W. und Wagner-Döbler, R., Einführung in die Katalogkunde. Vom Zettelkatalog zur Suchmaschine. Stuttgart. Hierseemann Verl. 2005.

45 <https://www.uni-muenster.de/Rektorat/jb05/Jb0080.htm>.

Vorsprung sichern. Diese Entwicklung unterstützt aber den sogenannten Digital Divide in einem Maße, dass der Weltfrieden immer stärker gefährdet wird, weil es auch den armen Ländern nicht verborgen bleibt, dass hier eine Barriere aufgebaut wird, die sich nicht aus wirklich entstehenden Kosten ergibt, denn die Vielfältigkeit von Publikationen ist durch die Digitalisierung so billig geworden, dass es kaum noch einen Grund gibt, nicht die gesamte Weltbevölkerung mit dem Wissen, das sie benötigt, zu versorgen. Im Gegenteil, die Verlage müssen immer höheren Aufwand betreiben, um die „Ware“ Information marktfähig zu machen und um sie entsprechend zu verknappen.

Diese Verknappung trifft aber nicht nur die armen Länder dieser Welt, die ohnehin nur ein relativ geringes Interesse an der Wissenschaft haben können, sie trifft in erster Linie die Bevölkerungsgruppen und Länder, die im stärksten wissenschaftlichen Wettbewerb stehen, und die damit Wissenschaft immer teurer und ineffektiver machen.

Die Schwächung der Bibliotheken durch ihre Privatisierung und durch die *General Agreements of Trades and Services* (GATS) verteuert die Wissenschaft, weil Information keine Ware wie jede andere ist, weil man in einem von Copyrights geschützten Markt nicht von freier Marktwirtschaft sprechen kann und weil die Zahl an Publikationen in keiner sinnvollen Relation zur Qualität und wirtschaftlichen Bedeutung wissenschaftlicher Ergebnisse steht.

Während herkömmliche Waren in der Agrar- und Industriegesellschaft durchaus noch einen Zusammenhang zwischen Leistung und Verkauf erkennen ließen, so war es durchaus sinnvoll für zwanzig Äpfel oder Autos den doppelten Preis von zehn Äpfeln oder Autos zu verlangen, so gibt es einen solchen Zusammenhang zwischen einer wissenschaftlichen Entdeckung, Erfindung oder Erkenntnis und ihrer Publikation eindeutig nicht.

Die Wissenschaftsgesellschaft braucht also zwingend ein neues Leistungsprinzip und eine Wissenswirtschaft, die mit der herkömmlichen Marktwirtschaft⁴⁶ nicht human, gerecht oder sinnvoll beherrscht werden kann. Hier gibt es immer mehr Versuche durch Akkreditierung, Evaluation, Qualitätsmanagement oder neue Geschäftsmodelle im Vertrieb von Informationen die Leistungen in Wissenschaft, Lehre und Forschung zu quantifizieren, dabei befinden sich aber zahlreiche Ansätze im Widerspruch zum Wettbewerbsgedanken der Marktwirtschaft. Nach dem ideologischen Zusammenbruch des Kommunismus am Ende des letzten Jahrhunderts hat die sogenannte freie Marktwirtschaft einen immensen Bedeutungszuwachs erhalten, auch wenn diese Marktwirtschaft durch unüber-

46 Harnack, A. von: Die Professur für Bibliothekswissenschaften in Preußen. – In: Vossische Zeitung 27.7.1921 S. 218 – 220. <http://www.ib.hu-berlin.de/~wumsta/harnack1921a.html>.

schaubar viele gesetzliche Begrenzungen bei weitem nicht so frei ist, wie es sich die Anhänger dieser Wirtschaftsform oft wünschten.

Gegensätzliche Positionen zur sogenannten freien Marktwirtschaft lassen sich an zwei Punkten deutlich erkennen:

1. Durch möglichst vollständige Erfassung von Leistungen sollen diese immer korrekter abgegolten werden. Der Einsatz von Computern mit Sensoren, Datenbanken und statistischen Analysen bietet dabei heute Voraussetzungen, die beispielsweise am Beginn kommunistischer und planwirtschaftlicher Überlegungen noch kaum vorstellbar waren. Daraus ergibt sich ein denkbare Gesellschaftssystem, in dem alle Menschen planwirtschaftlich optimal eingesetzt, ihre Leistungen möglichst sachgerecht honoriert und eine hohe allgemeine soziale Gerechtigkeit angestrebt werden kann. Die Globalisierung muss in diesem Zusammenhang als eine Entwicklung gesehen werden, bei der die selben Maßstäbe zur Leistungsbeurteilung ubiquitär Anwendung finden. In einem solchen System können wissenschaftliche Leistungen völlig gleichberechtigt erfasst und bewertet werden, so dass deren Ergebnisse dann unabhängig von ihrer wirtschaftlichen Relevanz, ihrer publizierten Verbreitung oder ihrer Zitationshäufigkeit der Allgemeinheit zur Verfügung stehen können. Es wäre damit durchaus denkbar, dass diese Entwicklung zu einem real existierenden Neo-Kommunismus kapitalistischer Prägung führt. Ob dies erstrebenswert ist, sei dahingestellt, Entwicklungslinien in diese Richtung sind aber unübersehbar. Für die Integrität der Wissenschaft hätte es den großen Vorteil, dass wissenschaftliche Arbeit nach gemessener Leistung und nicht nach mehr oder minder zufälligen Erfolgen bewertet wird.

2. Durch die Anwendung herkömmlicher Marktmechanismen entscheidet weiterhin das Spannungsfeld von Angebot und Nachfrage, neben allen klassischen Produkten und Dienstleistungen, auch in der Wissenschaft, welche Ergebnisse gewünscht, finanziert und in Angriff genommen werden sollen. Gleichgültig, welche Leistung dahinter steht, ob eine zufällige Beobachtung, eine akribische Analyse über Jahrzehnte oder eine einzige geniale Idee zu einem bestimmten Ergebnis geführt hat, wird immer nur das Produkt in Form urheber- oder patentrechtlichen Eigentums bewertet und vermarktet.

Die zur Zeit umstrittene Frage ist: Fördert der Staat, die Gesellschaft bzw. die Großindustrie möglichst alle Begabungen, um später die Früchte dieser Investition in das sogenannte Humankapital zu ernten, oder überlässt man dies im Sinne einer freien Marktwirtschaft den Eltern und später den Personen selbst, die dann in ihrer Freizeit entscheiden können, ob sie sich fort- und weiterbilden, um später höhere Gehälter einzufordern.

Die heutige Situation ist im Prinzip leicht durchschaubar, während eine Vielzahl von Eltern nicht bereit oder auch nicht in der Lage sind, ihre Kinder adäquat

geistig zu fördern, unterliegen viele den Verlockungen ihrer Freizeit, weil die freie Marktwirtschaft das Angebot an Zerstreuung möglichst optimal an diese Freizeit, durch Abenteuer-, Reise-, Multimedia-, Sex-, Vergnügungsangebote etc. anpasst. Außerdem lässt sich diese Freizeit für Schwarzarbeit nutzen, so dass sich der Gewinn an Freizeit durch Arbeitslosigkeit anbietet. Die Warnung Neil Postmans, „Wir amüsieren uns zu Tode“,⁴⁷ ist durchaus symptomatisch für unsere Zeit und erinnert an römische Zeiten mit ihrem *panem et circenses*.

Das Risiko des Wissenserwerbs beinhaltet für weite Teile unserer Gesellschaft die scheinbar zu große Gefahr, im Wettbewerb um die wichtigsten Informationen zu unterliegen, gegenüber der Chance nach diesem Wissenserwerb einen besseren oder auch nur besser gesicherten Arbeitsplatz zu haben. Darum investieren die weniger Reichen oft nicht genug in die Ausbildung ihrer Kinder. Ein erheblicher Teil dieses Mangels an Leistungsbereitschaft im Wissenserwerb liegt auch in der Tatsache, dass die Gesellschaft unter solchen marktwirtschaftlichen Gesichtspunkten natürlich nur das Wissen honoriert, dass sich auf diesem Markt auch auszahlt. Dazu gehörte in den letzten Jahrhunderten beispielsweise in hohem Maße die Beseitigung von Arbeitsplätzen durch Industrialisierung, Automatisierung oder Robotik. So wichtig diese Entwicklung war und ist, so einseitig und sozial gefährlich ist sie, wenn es um Menschlichkeit, um soziale Gerechtigkeit und Ausgewogenheit in der Bildung geht.

10. Qualitätssicherung der Wissenschaft durch die Digitale Bibliothek

Bei der Qualitätssicherung der Wissenschaft durch die Digitale Bibliothek ist es daher bemerkenswert, dass es weniger die Aufgabe der Bibliothekare und Dokumentare ist, selektiv nur qualitativ hochstehende Publikationen zu erwerben, als vielmehr, die Wissenschaftler dabei zu unterstützen, selbst zu bewerten, was richtig und falsch, was hypothetisch, was theoretisch, was bewiesen oder bereits als falsifiziert gelten kann.

Schon einfache Zitationsanalysen zeigen, dass ein erheblicher Teil an Referenzen auf umstrittene Publikationen entfallen, während unbestritten richtige Ergebnisse nur zitiert werden, wenn sie für eine eigene Hypothese oder Theorie wichtig sind.

Hier kann der Darwinismus als ein besonders klassisches Beispiel aus der Biologie angesehen werden, da die Evolutionstheorie im Sinne Darwins seit einein-

47 Postman, N., *Wir amüsieren uns zu Tode. Urteilsbildung im Zeitalter der Unterhaltungsindustrie*. Frankfurt a.M. S. Fischer Verl. 1986.

halb Jahrhunderten immer wieder angegriffen, diffamiert, diskutiert, überprüft und entsprechend positiv oder negativ zitiert wurde.

Auch in der Physik ist die Problematik der Relativitätstheorie Albert Einsteins nicht zu übersehen, bei der ein Teil des hohen allgemeinen Interesses daher rührt, dass zur Zeit ihrer Entstehung deutsche Nationalsozialisten versucht haben, sie als jüdisch zu diffamieren, und dass es bis heute immer wieder Versuche gibt, die Relativitätstheorie ebenso wie die Deszendenztheorie aus eher ideologischen Gründen zu falsifizieren. Ein nicht weniger bekanntes Problem dieser Art ist der Marxismus-Leninismus in den Sozialwissenschaften, dessen umstrittene Wissenschaftlichkeit ebenfalls zu einer Vielzahl von Zitationen geführt hat.

Des weiteren wären auch die zahlreichen medizinischen Unstimmigkeiten bei Akupunktur, Ayurveda, Alternativmedizin, Bach-Blüten-Therapie, Bioresonanzmethode, Feng Shui, Handauflegen, Homöopathie, Hypnose, Komplementärmedizin, Pendelanalysen, Reiki-Behandlung, Wünschelrutennutzung, Yoga oder bei den diversen Krebstherapien zu nennen, die mit dazu beitragen, dass sich die *evidence based medicine* entwickelt hat und die randomisiert-kontrollierten Studien (RCT = *Randomized Controlled Trial*).

In allen diesen Fällen muss man auch erkennen, dass die erhöhte Zitationsrate mit gezielten gesellschaftlichen Interessen und finanziellen Zuwendungen (bis hin zur Bestechung von Wissenschaftlern) einher ging. Wenn sich beispielsweise in der Medizin „Wissenschaftler“ direkt oder indirekt dafür bezahlen lassen, bestimmte Ergebnisse zu finden, so ist dies *per definitionem* keine Wissenschaft, sondern gezielte Irreführung. Hier wurde und wird die notwendige Selbstkritik der Wissenschaft für eigene oder auch ideologische Interessen missbraucht.

In einer Analyse von 192 Studien haben L. Bero, P. Bacchetti, K. Lee und F. Oostvogel feststellen müssen, dass die Ergebnisse dieser Studien stark abhängig davon waren, wer sie bezahlt hat.⁴⁸

In der deutschen Gesundheitsversorgung sind über 4 Mio. Menschen beschäftigt, die im Jahre 2000 zu Ausgaben im Gesundheitswesen von rund 218 Mrd. Dollar führten, was etwa 11 Prozent des Bruttonationalproduktes bedeutete.⁴⁹ Daraus lässt sich leicht erkennen, dass die Wissenschaft auf diesem Gebiet ein wichtiger Wirtschaftsfaktor ist. So werden allein für über 200.000 künstliche Gelenke jährlich rund 3 Mrd. Euro ausgegeben.⁵⁰

48 Bero, L. / Oostvogel, F. / Bacchetti, P. / Lee, K., Factors Associated with Findings of Published Trials of Drug-Drug Comparisons: Why Some Statins Appear More Efficacious than Others. – In: PLoS Medicine 4(2007)6, e184, S. 1001–1010. <http://medicine.plosjournals.org/perlserv/?request=get-document&doi=10.1371/journal.pmed.0040184>.

49 Büchler, P. / Kraus, T.W. / Friess, H. / Büchler, M.W., Labor legislation in the European Union has impact on workforce management in surgical centers. – In: Surgery 5(2003)134, S. 3–11.

Die Einschätzung von Fehlinvestitionen und erzeugten Schäden durch die Medizin sind daher ein Problem, das immer mehr Aufmerksamkeit gewinnt. So haben McCarthy und Widmer 1974 untersucht, dass knapp 18 Prozent der empfohlenen chirurgischen Eingriffe sich bei einer wiederholten Untersuchungen als nicht notwendig erwiesen.⁵¹ Ebenso hat das *Congressional Subcommittee on Oversight and Investigations* der USA 1976 abgeschätzt, dass etwa 2,4 Mio. der jährlichen Operationen unnötig waren und zu Kosten von 3,9 Mrd. \$ und 11.900 Todesfällen führten.⁵² Neuere Schätzungen gehen sogar von 7,5 Mio. unnötigen Operationen, 8,9 Mio. überflüssigen Krankenhausaufenthalten und 783.936 iatrogenen Todesfällen aus.⁵³ „It is evident that the American medical system is the leading cause of death and injury in the United States. The 2001 heart disease annual death rate is 699,697; the annual cancer death rate, 553,251“.⁵⁴ Solche Schätzungen sind selbstverständlich mit großen Fehlern und Streuungen behaftet, sie sind aber in jedem Falle alarmierend.

Nach Lucian L. Leape hat schon E.M. Schimmel 1964 angenommen, dass 20 Prozent der Krankenhauspatienten iatrogene Schäden erlitten. K. Steel (1981) befürchtete, dass es sogar 36 Prozent waren und S.E. Bedell (1991) berichtete, dass 64 Prozent aller Fälle von akutem Herzinfarkt in einem Krankenhaus vermeidbar gewesen wären und meist durch „adverse drug reactions“⁵⁵ ausgelöst worden waren. Die 7,8 Mio. geschätzter iatrogenen Todesfälle sind höher als die der Kriege, in denen die USA in ihrer Geschichte verwickelt waren.

Entsprechend dem Report „Death by Medicine“,⁵⁶ ist die Reklame nicht das einzige Mittel der pharmazeutischen Industrie, Einfluss auf die Medizin zu nehmen, es sind eben auch die über 2 Mrd. Dollar, die in den USA an die Ärzte ge-

50 <http://www.klein-klein-verlag.de/pdf/Thum.pdf>

<http://www.transgallaxys.com/-kanzlerzwo/showtopic.php?threadid=861>.

51 McCarthy, E.G. / Widmer, G.W., Effects of screening by consultants on recommended elective surgical procedures. – In: N. Engl. J. Med. 291(1974) S. 1331 – 1335.

52 US Congr. House Subcomm. Oversight Invest. Cost and Quality of Health Care: Unnecesssry Surgery. Washington, DC: GPO 1976.

53 Null, G. / Dean, C. / Feldman, M. / Rasio, D. / Smith, D., Death by Medicine. October 2003. <http://www.webdc.com/pdfs/deathbymedicine.pdf>.

54 So schätzt Barbara Starfield von der *Johns Hopkins School of Hygiene and Public Health*: 12.000 „unnecessary surgery“, 7.000 „medication errors in hospitals“, 20.000 „other errors in hospitals“, 80.000 „infections in hospitals“, 106.000 „non-error, negative effects of drugs“ und damit insgesamt 225.000 „deaths per year from iatrogenic causes“.

55 Leape, L.L., Error in medicine. – In: JAMA 272(1994)23, December 21, S. 1851–1857. <http://www.sumeria.net/health/garynu1.html>.

56 Null, G. *et al.*, Death by Medicine. October 2003, a.a.O. <http://www.webdc.com/pdfs/deathbymedicine.pdf>.

hen. Man schätzt, dass von den 150 Mio. ausgestellten Rezepten sich 90 Mio. auf Antibiotika beziehen, und davon 50 Mio. (30 Prozent) völlig unnötig oder unangebracht sind.

Man kann die Zahl von Fehlbehandlungen in der Medizin auf etwa 20 bis 30 Prozent schätzen.⁵⁷

Dass viele Onkologen fälschlicherweise glauben, dass Chemotherapien das Leben verlängern, ist ebenfalls bekannt.⁵⁸ Eine Studie zur Frühdiagnose auf Prostatakarzinome, in der die Überlebenschance an 71.661 Veteranen aus New England geprüft wurde, ergab beispielsweise, dass sich dies nicht nachweisen ließ.⁵⁹ Darum sollen im medizinischen Bereich weiterhin verstärkt *Decision Support Tools* zur Vermeidung medizinischer Fehler und zum verbesserten technologischen Einsatz entwickelt werden.⁶⁰

Gerade die Medizin ist aus Gründen der hohen Kosten, der ethischen Verpflichtung gegenüber dem Leben und ihrer weltweiten wissenschaftlichen Verbreitung besonders prädestiniert, nicht nur den Wechsel von der Little Science zur Big Science zeitgemäß zu vollziehen, sie durchläuft, bedingt durch ihre starke Verbindung von Wissenschaft und deren praktischer Umsetzung, zur Zeit die „transition from an era of 'managed care' to an era of 'organized systems of care'“. ⁶¹ Solche Anstrengungen sind auch darum von besonderem Interesse, weil im Sinne der GATS ja nicht nur Schulen oder Bibliotheken in Richtung einer Privatisierung geführt werden sollen, sondern auch das gesamte internationale Gesundheitssystem, was nicht unumstritten ist. ⁶² Solche Überlegungen sind natürlich auch und insbesondere bezüglich der medizinischen Wissenschaft und ihrer Verlässlichkeit von Bedeutung.

57 Starfield, B., Is US health really the best in the world? – In: JAMA 284(4) Jul. 26. 2000. S. 483 – 485 und Starfield, B., Deficiencies in US medical care. – In: JAMA 284(17) Nov. 1. 2000. S. 2184 – 2185.

58 Abel, U., Chemotherapy of advanced epithelial cancer – a critical review. – In: Biomed Pharmacother. 46(10) 1992. S. 439 – 52.

59 Concato, J. / Wells, C.K. / Horwitz, R.I. / Penson, D. / Fincke, G. / Berlowitz, D.R. / Froehlich, G. / Blake, D. / Vickers, M.A. / Gehr, G.A. / Raheb, N.A. / Sullivan, G. / Peduzzi, P., The Effectiveness of Screening for Prostate Cancer. A Nested Case-Control Study. – In: Arch. Intern. Med. 166, Jan. 9, 2006 S. 38 – 43. <http://archinte.ama-assn.org/cgi/reprint/166/1/38>.

60 Bodenheimer, T. / Fernandez, A., High and rising health care costs. Part 4: Can costs be controlled while preserving quality? – In: Annals of Internal Medicine 143(1) 2005. S. 26 – 31.

61 Lofgren, R. / Karpf, M. / Perman J. / Higdon, C.M., The US health care system is in crisis: Implications for academic medical centers and their missions. – In: Academic Medicine 81(8) 2006. S. 713 – 720.

62 Woodward, D., The GATS and trade in health services: implications for health care in developing countries. – In: Review of International Political Economy 12(3) 2005. S. 511 – 534.

Bei allen diesen Themen muss man daher der Frage nachgehen, wie sich in der Wissenschaft die Qualität sichern lässt. Wie lässt sich Unwissenschaftlichkeit vermeiden?

Ein großer Vorteil harter Diskussionen und damit intensiver Zitationen ist, dass Themen dieser Art sehr viel besser untersucht, hinterfragt und teilweise auch argumentativ belegt sind, als die Vielzahl von Hypothesen und Theorien, die der Uncitedness IV anheim gefallen sind.

Nach Eugene Garfield gibt es drei Arten der Uncitedness:

1. Man zitiert nicht, was nicht zum Thema gehört.
2. Man zitiert nicht Arbeiten, die man nicht gefunden hat, obwohl sie zum Thema gehören.
3. Man zitiert nicht, was bereits so bekannt ist, dass sich entsprechende Referenzen erübrigen. Hierzu gehören viele Themen, die bereits Inhalt von Lehrbüchern oder Enzyklopädien sind, und die bereits ausgiebig diskutiert wurden, so dass sie oft schon eigene Namen haben (wie zum Beispiel die Benutzung der Felingschen Lösung, des Haber-Bosch-Verfahrens, des Pythagoras oder der Informationstheorie), so dass die Nennung der Quellen überflüssig geworden ist, und auch viele Ergebnisse, die jeder leicht selbst nachvollziehen kann, wie beispielsweise die Aussage: „Wissen ist Macht.“ die nur zu einem geringen Prozentsatz mit der Zitation Francis Bacons verbunden wird.

Von Eugene Garfield nicht genannt wurde die vierte Form der Uncitedness, bei der Autoren bestimmte Referenzen absichtlich nicht nennen. Dafür gibt es eine Vielzahl von Gründen.

- Die Zahl der Referenzen ist bei einem Aufsatz begrenzt.
- Die zu zitierende Arbeit erscheint einem Autor qualitativ inakzeptabel und damit nicht zitierfähig. Das gilt u. a. für eine Vielzahl von Publikationen aus nicht- oder weniger wissenschaftlichen Quellen.
- Die Referenz würde eine Reihe von Erklärungen erfordern, die dazu führen, dass die Publikation zu umfangreich wird.
- Die Referenz würde der zitierten Arbeit ein Gewicht verleihen, das ihr nicht zukommt. So kann beispielsweise eine einmalige Beobachtung zwar interessant sein, aber ohne jede wissenschaftliche Bedeutung. Es sei hier nur an die Einzelfälle erinnert, in denen bestimmte „Therapien“ Krebs geheilt haben sollen, in denen aber die Wahrscheinlichkeit einer Fehldiagnose sehr viel höher liegt.
- Die zitierte Arbeit kann zur Zeit weder verifiziert noch falsifiziert werden. Das gilt insbesondere für Arbeiten, deren Ergebnisse noch nicht nachgeprüft werden konnten, auch wenn die Arbeit selbst wissenschaftlich einwandfrei ist.

- Den zitierten Autoren kann im Moment nicht widersprochen werden, man zweifelt aber trotzdem an ihren Ergebnissen, weil andere Ergebnisse dagegen sprechen.
- Man möchte verhindern, dass die zu zitierenden Autoren, die Zeitschriften, die vertretenen Hypothesen, die Institutionen oder auch die dahinter stehenden Geldgeber unangemessen an Bedeutung gewinnen.

Da es einen klaren Zusammenhang zwischen der Zitation und der Benutzung von Quellen gibt,⁶³ müssen Bibliotheken insbesondere umstrittene Dokumente verfügbar machen. Es war und ist daher ein fundamentaler Fehler, wenn Bibliotheken unter ideologischem Druck gezielt den Erwerb wissenschaftlicher Publikationen verhindern, deren Ergebnisse unerwünscht sind. Andererseits ist es durchaus sinnvoll, unsinnige, eindeutig ideologisch oder auch gezielt irreführende Quellen in der Sacherschließung und Katalogisierung als solche kenntlich zu machen.⁶⁴ Nur so können sich gebildete Menschen gegen Ideologien selbst immunisieren und sich ein fundiertes Urteil bilden, woraus auch der Zusammenhang zwischen Demokratien und ihren Öffentlichen Bibliotheken seit der Zeit der alten Römer klar wird.

Wenn man verhindern will, dass gerade umstrittene, qualitativ zweifelhafte und nicht selten sogar irreführende Publikationen zu höchsten Auflagen und Spitzeneinkünften der Verleger führen, dann sind Bibliotheken auch dafür ein wichtiges Regulativ, weil sie jedem Leser die Nachprüfbarkeit bestimmter Aussagen ermöglicht, ohne den Gewinn zweifelhafter Geschäftspraktiken im Verlagswesen zu maximieren. Ohne jeden Zweifel sind es ja gerade die Boulevardblätter und Tageszeitungen mit dem geringsten Niveau, die insgesamt die höchsten Auflagen und damit die höchsten Gewinne erzielen, die sich dann noch durch die damit verbundenen Reklameeinkünfte verstärken, und hier sollte man nicht verkennen, dass sich diese Erscheinung insbesondere in der Big Science auch in wissenschaftlichen und insbesondere in den pseudowissenschaftlichen Zeitschriften wiederholen kann.

11. Was findet Eingang in die Wissenschaft?

Die Entwicklung zur Big Science hat nicht nur die Begehrlichkeiten an Forschungsgeldern erhöht, sondern auch die große Zahl an Laien angelockt, die am

63 Umstätter, W. / Rehm, M. / Dorogi, Z., Die Halbwertszeit in der naturwissenschaftlichen Literatur. – In: Nachr. f. Dok. 33(1982)2. S. 50 – 52.

64 Umstätter, W., Bibliographie, Kataloge, Suchmaschinen. Das Ende der Dokumentation als modernes Bibliothekswesen. – In: Bibliotheksdienst 39(2005)11. S. 1442 – 1456.

Renommee der Wissenschaft teilhaben möchten. Dabei haben sich die Trennungslinien zwischen Wissenschaft, Lehre, Entertainment, Edutainment, Forschung, spielend Entdecken, spielend Lernen etc. immer stärker verwischt. So findet sich heute eine Vielzahl hypothetischer Beiträge im Internet, und nicht selten auch in wissenschaftlichen Zeitschriften und Büchern, die damit zwangsläufig auch als Zitate Eingang in die Wissenschaft finden.

In diesem Zusammenhang ist es interessant, für bestimmte wissenschaftliche Termini zu prüfen, wie oft sie im „Web of Knowledge“ und in Google auftauchen. In Tabelle 1 fällt zunächst auf, dass Google für die ausgewählten Worte bzw. *phrases* z. Z. etwa 500 mal mehr Treffer erbringt als die Datenbank vom ISI (Insitute for Scientific Information). Die Gründe dafür sind weitgehend bekannt.

So hat das „Web of Knowledge“ keine Volltexte, sondern hauptsächlich nur die Informationen aus Titel und Abstract. Es enthält jedes Dokument nur einmal. Google bietet dagegen zahlreiche Dokumente mehr oder minder redundant an, weil manche Dokumente im Volltext mehrfach im Internet auftauchen und Teile dieser Dokumente als Indizes, Inhaltsangaben oder Zitationen getrennt erscheinen. Hinzu kommt die starke thematische Einschränkung des „Web of Knowledge“, das sich innerhalb der Wissenschaft insbesondere auf biochemische Fragestellungen konzentriert. Daraus erklärt sich zum Beispiel die 831-fache Häufigkeit bei „nude mice“ gegenüber dem Durchschnitt von 1,8‰, da nackte Mäuse u. a. für immunologische Untersuchungen von Bedeutung sind. Dass wissenschaftliche Bezeichnungen wie Thalidomide gegenüber Contergan bevorzugt werden ist deutlich erkennbar.

Da Abkürzung wie LISA = „Laser Interferometer Space Antenna“ in Google zahlreiche andere Bedeutungen haben können, schränkt die Verbindung von LISA UND LIGO die Zahl unerwünschter Treffer erheblich ein.

Bei den Begriffen aus der Rheologie (wie *cavitation*, *viscosity* oder *thixotropic*) sticht „structure viscosity“ hervor, da beispielsweise die Viskosität des Blutes biochemisch bzw. biophysikalisch z. Z. von besonderem Interesse ist. Dagegen scheinen Begriffe aus der Homöopathie und der Akupunktur in den wissenschaftlichen Zeitschriften des SCI⁶⁵ vergleichsweise gebremsten Zugang zu finden.

Deutlich ist auch das Verhältnis von „evolutionary strategy“ mit tausendfacher Häufigkeit gegenüber „intelligent design“ mit rund hundertfach geringerer Häufigkeit gegenüber dem Durchschnitt. Hinzu kommt, dass sich zahlreiche Treffer im „Web of Knowledge“ mit dem „intelligent design in engineering“ beschäftigen, das mit dem ID der Kreationisten nichts zu tun hat.

Tabelle 1: *Vergleich der Trefferzahl im Web of Science gegenüber Google, für ausgewählte Worte bzw. Wortkombinationen (phrases).*

	Google.com	ISI	Promille	+%	-%
„big science“	577.000	334	0,6		-68
„invisible colleges“	47.400	64	1,4		-26
co-citation	950.000	188	0,2		-89
Serendipity	10.100.000	885	0,1		-95
Serendipity Walpole	48.700	3	0,1		-97
digitalization	794.000	575	0,7		-60
“open access initiative”	107.000	71	0,7		-63
“peer reviewing”	183.000	192	1,0		-42
“evolutionary strategy”	133.000	2.891	21,7	1.096	
"intelligent design"	1.700.000	34	0,0		-99
homeopathic	5.330.000	851	0,2		-91
homeopathy	5.970.000	1.060	0,2		-90
acupuncture	15.200.000	6.440	0,4		-77
LISA LIGO	157.000	60	0,4		-79
"Laser Interferometer Space Antenna"	83.700	172	2,1	13	
thixotropic	552.000	1.011	1,8	1	
cavitation	2.150.000	10.566	4,9	170	
evolvent	20.200	15	0,7		-59
"structure viscosity"	591	20	33,8	1.762	
viscosity	18.000.000	85.470	4,7	161	
Contergan	180.000	13	0,1		-96
thalidomide	1.350.000	4.745	3,5	93	
"nude mice"	1.070.000	18.106	16,9	831	
Summe	63.633.591	115.660	1,8		
Mittelwert	2.892.436	5.257	1,8		

Termini wie „big science“, co-citation, digitalisation, „invisible colleges“, „open access initiative“, „peer reviewing“, Serendipity oder Serendipity AND

Walpole, sind im „Web of Knowledge“ vergleichsweise noch stark vertreten, wenn man den eigentlichen Scope des ISI bedenkt.

Das Ergebnis der Tabelle 1 macht deutlich, dass die Wissenschaft, wie sie im SCI erfasst wird, ein sehr starkes Filtern darstellt, das weniger durch Falsifikation als durch Gründe, die auch zur Uncitedness IV führen, wirkt. Das mag bei einigen Themen angemessen sein, es ist aber auch alarmierend. Denn so abwegig viele Aussagen im Kreationismus und im ID sicher sind, so gefährlich ist es, ideologisch auch das herauszufiltern, was möglicherweise richtig ist. So hat der Autor schon seit 1981 die Theorie der Inneren Modelle, bzw. die der Biogenetischen Evolutionsstrategie (BES) entwickelt, die den Fehler hat, leicht mit dem Konstruktivismus, dem Kreationismus und auch mit dem ID verwechselt zu werden, obwohl sie gerade diese an den entscheidenden Stellen falsifizieren. Trotzdem wird die BES fast vollständig ignoriert, was man bei dieser massiven Abwehr gegen das ID leicht verstehen kann.

12. Schluss

Die historische Einteilung des sozialwirtschaftlichen Wandels der menschlichen Gesellschaftsformen, von der der Jäger, Fischer und Sammler über die Agrar- zur Industriegesellschaft, beruht im Prinzip auf der hauptsächlichen Existenzbegründung der jeweiligen Kultur. In der heutigen Gesellschaft verschiebt sich diese berufliche Fokussierung immer stärker auf die Wissenschaft, und dort vorrangig auf die Big Science, deren Ergebnisse in Automaten, Computern und Robotern wirksam werden, die das Arbeiten, Jagen, Sammeln und Produzieren von Nahrung oder Maschinen, sowie zahlreiche Dienstleistungen übernehmen. Sie dienen bereits weitgehend zur Existenzsicherung der Menschheit und erfüllen nicht selten in Expertensystemen die Aufgabe des selbständigen Denkens. Dabei trägt unser Wissen dazu bei, dass wir unser Leben immer planbarer und die drohenden Gefahren immer besser abschätzbar machen. Das gelingt aber nur dort, wo wir zuverlässiges Wissen erwerben bzw. erwerben können und die Integrität der Wissenschaft gesichert ist. Wir tauchen damit bei genauer Betrachtung heute nicht, wie es oft heißt, in eine Wissensgesellschaft ein, sondern in die Wissenschaftsgesellschaft, deren Existenz von der noch zu leistenden Wissenschaft und nicht von dem vorhandenen mangelhaften Wissen, das wir schon haben, abhängt. Dabei spielt die Qualität dieser Wissenschaft ohne Zweifel die zentrale Rolle. Denkfabriken, wie beispielsweise die 1948 gegründete *RAND Corporation* oder die schon 1916 ins Leben gerufene *Brookings Institution* in Washington, haben diese Entwicklung symptomatisch eingeleitet. Die Bezeichnung „Think Tank“ tauchte 1945 bei den Vorläufern der *RAND Corporation* auf.

Von den grob geschätzten 5.000 Denkfabriken, die heute auf der Welt existieren, haben die meisten beratende Funktionen für bestimmte Einrichtungen und damit auch bestimmte Interessenausrichtungen. Es sei hier nur an die *Bertelsmann Stiftung* erinnert, bei der schon im Namen recht deutlich wird, welche Interessen dahinter stehen. Trotzdem kann es auf längere Sicht nicht im Sinne einer solchen Denkfabrik liegen, wissenschaftlich begründete Ergebnisse zu ignorieren. Im Gegenteil, die historische Erfahrung hat ohne Zweifel immer wieder gezeigt, dass politische oder wirtschaftliche Entscheidungen gegen integrale wissenschaftliche Erkenntnisse auf Dauer selbstmörderisch waren. Aus diesen Fehlern zu lernen, ist die wichtigste Aufgabe der Big Science. Dabei die Little Science nicht zu vernachlässigen ist das Gebot der Stunde.

Gesellschaft für
Wissenschaftsforschung



Frank Havemann
Heinrich Parthey
Walther Umstätter
(Hrsg.)

**Integrität wissenschaftlicher
Publikationen in der
Digitalen Bibliothek**

Wissenschaftsforschung
Jahrbuch 2007

Mit Beiträgen von:

*Bettina Berendt • Stefan Gradmann
Frank Havemann • Andrea Kaufmann
Philipp Mayr • Heinrich Parthey
Wolf Jürgen Richter • Peter Schirmbacher
Uta Siebeky • Walther Umstätter
Rubina Vock*

Wissenschaftsforschung **2007**
Jahrbuch

**Integrität wissenschaftlicher Publikationen in der
Digitalen Bibliothek:** Wissenschaftsforschung
Jahrbuch 2007 / Frank Havemann, Heinrich
Parthey u. Walther Umstätter (Hrsg.). Mit
Beiträgen von Bettina Berendt... – Berlin:
Gesellschaft für Wissenschaftsforschung 2007.

Bibliographische Informationen der Deutschen
Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese
Publikation in der Deutschen
Nationalbibliographie; detaillierte bibliographische
Daten sind im Internet über
<http://dnb.ddb.de> abrufbar.

Dieses Buch ist unter einer Creative-Commons-Lizenz
lizenziert. Sie dürfen für nichtkommerzielle Zwecke das
Werk und Teile davon vervielfältigen, verbreiten und
öffentlich zugänglich machen, wenn Sie auf die Urheber
(Autoren, Herausgeber) und den Verlag verweisen. Im
Falle einer Verbreitung müssen Sie anderen die
Lizenzbedingungen, unter welche dieses Werk fällt,
mitteilen.

Das Werk ist in allen seinen Teilen urheberrechtlich
geschützt.

Jede kommerzielle Verwertung ohne schriftliche
Genehmigung des Verlages ist unzulässig. Dies gilt
insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen,
Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und
Verarbeitung in Systeme(n) der elektronischen
Datenverarbeitung.

Gesellschaft für Wissenschaftsforschung
1. Auflage 2007

Verlag: Gesellschaft für Wissenschaftsforschung
c/o Institut für Bibliotheks- u. Informationswissenschaft
der Humboldt-Universität zu Berlin,
Unter den Linden 6, D-10099 Berlin
verlag@wissenschaftsforschung.de
Druck: BoD Norderstedt

ISBN 3-934682-43-x