

## **Authentizität und Integrität wissenschaftlicher Publikationen in der Digitalen Bibliothek**

Die Wissenschaft ist zur Objektivierung von Erkenntnissen auf die Reproduktion ihrer Erstgewinnung angewiesen, die die Wiederholbarkeit an einem anderen Ort und zu einer anderen Zeit durch andere wissenschaftlich Tätige einschließt, was schriftlicher Dokumente bedarf, deren Leser die Erkenntnisproduktion nachvollziehen können. Mit anderen Worten: Wissenschaft kommt ohne einen schriftlichen Bericht über die Entstehung von Neuem nicht aus.<sup>1</sup> So antwortete Miodrag Stojkovic, dem es im Jahre 2005 in einem Labor der Newcastle University erstmals in Europa gelang, menschliche Embryonen zu klonen, anlässlich seines Vortrags im Rahmen der „Charité Lectures in Stem Cell Therapy“ zu Beginn des Jahres 2007, auf die Frage, ob es in seiner Tätigkeit in Newcastle Streit um die Veröffentlichung der Daten gab, mit dem Hinweis darauf, dass der Umgang mit den Medien ein ganz wichtiges Thema ist: „Bei unserem Konflikt in Newcastle ging es darum, dass einige beteiligte Forscher mit ihren Ergebnissen in die Öffentlichkeit gehen wollten, bevor sie in einer wissenschaftlichen Zeitschrift veröffentlicht waren. Man muss aber unbedingt zuerst den Fachleuten beweisen, dass es klappt.“<sup>2</sup>

Wissenschaftliche Texte dienen damit nicht nur der wissenschaftlichen Kommunikation (wie dies in kommunikationstheoretischer Sicht der Wissenschaft bevorzugt dargestellt wird)<sup>3</sup>, sondern sind vor allem erforderlich zur Nachvollzieh- und Wiederholbarkeit der zuerst stets subjektiv gemachten Entdeckungen durch andere wissenschaftlich Tätige. Wissenschaftliche Kommunikation hat in dem Sinn eine große Bedeutung für die Forschung wie sie unter anderen auch

1 Parthey, H., Publikation und Bibliothek in der Wissenschaft. – In: Wissenschaft und Digitale Bibliothek: Wissenschaftsforschung Jahrbuch 1998. Hrsg. v. K. Fuchs-Kittowski / H. Laitko / H. Parthey / W. Umstätter. Berlin: Gesellschaft für Wissenschaftsforschung 2000. S. 67 – 89.

2 „Entschieden zu viel Hollywood.“ Der Klonexperte Miodrag Stojkovic wünscht sich eine offene Diskussion über Stammzellforschung. - In: Der Tagesspiegel (Berlin) am 2. Februar 2007, Nr. 19448, S. 28.

3 Vgl. Kölbel, M, Wissensmanagement in der Wissenschaft. Das deutsche Wissenschaftssystem und sein Beitrag zur Bewältigung gesellschaftlicher Herausforderungen. Berlin: Wissenschaftlicher Verlag 2004.

von Werner Heisenberg im Vorwort zu seinem Buch<sup>4</sup>, das von der Entwicklung der Atomphysik im 20. Jahrhundert handelt, festgestellt wird: „Naturwissenschaft beruht auf Experimenten, sie gelangt zu ihren Ergebnissen durch die Gespräche der in ihr Tätigen, die miteinander über die Deutung der Experimente beraten. Solche Gespräche bilden den Hauptinhalt des Buches. An ihnen soll deutlich gemacht werden, daß Wissenschaft im Gespräch entsteht. Dabei versteht es sich von selbst, daß Gespräche nach mehreren Jahrzehnten nicht mehr wörtlich wiedergegeben werden können. Nur Briefstellen sind, wo sie zitiert werden, im Wortlaut angeführt.“<sup>5</sup>

Wir möchten betonen, dass Publikationen in der Wissenschaft eine Funktion erhalten haben, die weit über die kommunikationstheoretische Sicht der Dinge hinausgehen und einmal herausgebildet, bestehen bleiben wird. Es geht dabei weniger um ein Angebot zum wissenschaftlichen Meinungsstreit, sondern vor allem um eine Darstellung von Problem und Methode erfolgreicher Forschung, die unabhängig von Ort und Zeit der Veröffentlichung eine Reproduzierbarkeit gestattet, wodurch die Entpersonifizierung des Neuen in der Wissenschaft gesichert wird. Ohne auf ein zitierbares schriftliches Dokument zurückgreifen zu können, das die Entstehung des Neuen nachvollziehbar beschreibt, hätten außer den Schöpfern des Neuen keine anderen Wissenschaftler je eine Chance, das Neue nachzuvollziehen und auf seine Wahrheit hin zu überprüfen. Jeder, der neues Wissen in methodischer Bearbeitung eines Problems erzeugt hat, steht bekanntlich vor der Schwierigkeit, seine kreative Leistung in einem auch für andere les- und verstehbaren Dokument so darzustellen, damit andere Wissenschaftler das vom Autor neu Gefundene auch methodisch nachvollziehen können. Mit dieser grundsätzliche Funktion der Publikation in der Wissenschaft ist auch so weit „akademischen Freiheit“ verbunden, wie darunter mit Albert Einstein das Recht verstanden wird, „nach der Wahrheit zu suchen und das für wahr Gehaltene zu publizieren und zu lehren. Mit diesem Recht ist auch eine Pflicht verbunden, nämlich, nicht einen Teil des als wahr Erkannten zu verschweigen. Es ist klar, daß jede Einschränkung der akademischen Freiheit dahin wirkt, die Verbreitung der Erkenntnis unter den Menschen zu behindern und dadurch vernünftiges Urteilen und Handeln zu erschweren.“<sup>6</sup>

Die elektronischen Textverarbeitung und die zunehmende Online-Veröffentlichung haben in der soziologischen „Wahrnehmung einer laufenden Veränderung

4 Heisenberg, W., Der Teil und das Ganze. Gespräche im Umkreis der Atomphysik. München: Deutscher Taschenbuch Verlag 1973.

5 Ebenda, S. 7.

6 Einstein, A., Aus meinen späten Jahren. Stuttgart: Deutsche Verlags-Anstalt 1984, S. 199.

in der Landschaft wissenschaftlicher Publikationen und in den Verhältnissen zwischen Veröffentlichung und Forschung<sup>7</sup> vor allem Folgen, „welche die Bedeutung von Redakteuren und Verlegern deutlich reduziert und die Stufen der Vorbereitung und die Unterschiede zwischen den Publikationsformen weiter abflachen lassen: die editorische Arbeit nähert sich immer mehr der reinen Verteilung von fast vollständig autonom vom Autor produzierten Texten - was nicht immer angemessen bewertete Vor- und Nachteile zur Folge hat. All dies wirkt sich natürlich auf die Praxis der Forschung aus, die sich in der Selektion und Entwicklung ihrer Themen und Projekte an den Möglichkeiten der Publikation orientiert.“<sup>8</sup> Im Zusammenhang damit hat sich auch ein Strukturwandel im wissenschaftlichen Verlag vollzogen, der vor allem dem Warencharakter wissenschaftlicher Informationen Rechnung trägt.<sup>9</sup>

Unseren Überlegungen über die Erhaltung der Integrität wissenschaftlicher Publikationen im Wissenschaftssystem in unserer Zeit liegt der Unterschied zwischen der Authentizität und der Integrität wissenschaftlicher Publikationen sowohl in gedruckter als auch in digitaler Form zugrunde. Auf dieser Grundlage betrachten wir im weiteren Möglichkeiten zur Erhaltung der Integrität wissenschaftlicher Publikationen in der Digitalen Bibliothek.

## 1. Authentizität wissenschaftlicher Publikationen

Das Neue in der Wissenschaft kann von anderen als seinem Schöpfer nur dann reproduziert werden, wenn es mit Name, Ort (Labor) und Datum schriftlich dokumentiert wird, dass es unabhängig von Raum und Zeit von Wissenschaftlern nachvollzogen werden kann. Ohne die Möglichkeit zur Reproduktion des Neuen in Bezugnahme auf ein schriftliches Dokument, das seine Entstehung beschreibt, zurückgreifen zu können, hätte Wissenschaft keine Chance sich zu entwickeln und durchzusetzen.

Unsere Überlegungen begründen sich auf Besonderheiten der wissenschaftlichen Tätigkeit, insbesondere auf denen der Forschung, und gehen deshalb von folgenden Prämissen aus: Erstens ist Wissenschaft ein auf Wissenszuwachs gerichtetes methodisches Problemlösen, das schriftlich publiziert werden muss. Zweitens bezieht sich dieser neue Wissenszuwachs immer auf den vorher methodisch erreichten Wissenszuwachs, der in der Publikation durch Zitation aus-

7 Wissenschaftliches Publizieren: Stand und Perspektiven. Hrsg. v. Elena Esposito. - In: Soziale Systeme. Zeitschrift für soziologische Theorie (Stuttgart). 11(2005)1, S. 6.

8 Ebenda, S. 7.

9 Lucius, Wulf D. v., Strukturwandel im wissenschaftlichen Verlag. - In: Wissenschaftliches Publizieren: Stand und Perspektiven. Hrsg. v. Elena Esposito. A. a. O. S. 32 - 51.

zuweisen ist. Ein Anspruch auf Neues kann nur durch Zitation einschlägiger Publikationen des bisherigen auf Wissenszuwachs gerichteten methodischen Problemlösens dokumentiert werden.

Seit Entstehung der Wissenschaft sind in erster Linie publizierende Forscher Nutzer und Gestalter von wissenschaftlichen Bibliotheken als Sammlung wissenschaftlicher Publikationen. Letzteres vor allem in Form ihrer persönlichen Bibliothek, die stets dazu dient, die zeitaufwendige Angelegenheit der Literaturrecherche zu verkürzen und insbesondere in Form von Dokumentenverweise den bei der eigenen Publikation ausreichenden Zitationsnachweis zu sichern. Kein Wissenschaftler kann sich des Vorwurf eines Plagiats entziehen, wenn ihm anhand der Zitation seiner Publikation nachgewiesen werden kann, dass Publikationen anderer Wissenschaftler mit derselben Publikationsstruktur nicht zitiert worden sind.

Mit dem Buchdruck als erste Medienrevolution<sup>10</sup> konnte ein kritisch editierter Text ohne die Gefahr erneuter Fehlerquellen beliebig vervielfältigt werden. Der Druck entlastet den Wissenschaftler außerdem vom zeitraubenden Abschreiben. Im Zeitalter des Buchdruckes sind jedoch Bibliotheken nun nicht mehr nur mehr oder weniger geordnete Speicherhallen für wissenschaftliche Dokumente, sondern sie sind Orte des sinnlichen Kontaktes mit gedruckten Texten, der vom Vertrauen in die Authentizität gedruckter Texten getragen ist. Dieses Vertrauen in die Authentizität wissenschaftlicher Texte gehört zwar von Anfang an zu den Grundlagen der Wissenschaft, gesichert werden konnte dieses Vertrauen aber erst im Zeitalter des Buchdruckes.

Die Vorteile elektronischer, papierloser wissenschaftlichen Zeitschriften liegen auf der Hand - Schnelligkeit und weltweiter Zugriff auf alle relevanten Informationen. Einiges spricht dafür, dass wir erst am Anfang einer zweiten Medienrevolution stehen. Es ist aber heute schon gewiss, dass die elektronischen Medien nicht nur technisch neue Möglichkeiten der Wissensvermittlung erschließen, sondern die Wissensproduktion selbst verändern werden.

An jede Publikation von Neuem in der Wissenschaft sind folgende drei Anforderungen gestellt:

Erstens eine gesicherte Authentizität, d.h. es muss erwiesen sein, dass der vorliegende Text wirklich der Text des Autors des Neuen ist; zweitens eine möglichst minimierte Redundanz, d.h. es muss wirklich nur das Neue mitgeteilt werden, aber soweit ausreichend eingebettet in das bereits Bekannte, das es methodisch

10 Eisenstein, E.L., *The Printing Revolution in Early Modern Europe*. Cambridge: Cambridge University Press 1983. (deutsch: *Die Druckerpresse. Kulturrevolutionen im frühen modernen Europa*. Wien-New York: Springer Verlag 1997).

nachvollzogen werden kann; und drittens eine möglichst umfassende Volltextrecherche vorausgehender Publikationen, d.h. es muss durch Zitation auf alle für das Neue relevanten vorausgehenden Publikationen der Wissenschaft hingewiesen werden.

Das Vertrauen in die Authentizität wissenschaftlicher Texte gehört zwar von Anfang an zu den Grundlagen der Wissenschaft, gesichert werden konnte dieses Vertrauen aber erst im Zeitalter des Buchdruckes. Mit dem Buchdruck konnte ein kritisch editierter Text ohne die Gefahr erneuter Fehlerquellen beliebig vervielfältigt werden. Ein großes Problem besteht darin, dass die Digitalisierung die mit bedrucktem Papier garantierte Authentizität wissenschaftlicher Texte in allen Exemplaren eines Buches oder einer Zeitschrift mehr oder weniger auflöst. Ein digitaler Text ist prinzipiell manipulierbar, und sei es durch unvorhergesehene wechselseitige Beeinflussung neuer Hard- und Software, die zwar zu lesbaren, aber im Detail veränderten Texten auf dem Bildschirm führt, ohne dass der Mediumträger verändert wurde. Eine Konsequenz aus diesem Dilemma: Die Authentizität wissenschaftlicher Texte würde entgültig in Frage gestellt, wenn dank „Electronic publishing“ wissenschaftliche Texte direkt in die elektronischen Netze eingeschleust würden, ohne dass wenigstens ein gedrucktes Exemplar in mindestens einer Bibliothek existiert.

Bei vollständiger Digitalisierung lässt sich zwar vieles unter gewissen Annehmlichkeiten, vor allem enormen Zeitgewinn, finden, wenn aber nichts mehr an gedruckten Texten auf seine originale, vom Autor für druckfertig erklärte Richtigkeit überprüft werden kann, verlöre Wissenschaft eine ihre Grundlagen.

## 2. Authentizität von elektronischen Laborjournalen

Traditionell werden in Forschungslabors Experimente in papiergebundenen Laborjournalen dokumentiert. Schon vor vier Jahrzehnten „zeichnet sich ab, daß durch die wissenschaftlich-technische Revolution die Technik des Experimentierens in allen wissenschaftszweigen grundsätzlich neue Möglichkeiten erhält. Die Automatisierung eröffnet der experimentellen Methode neue Wege. Automaten können gleichzeitig und mit hoher Exaktheit verschiedene experimentellen Einwirkungen auf Objekte ausüben und regeln. Sie können die Einhaltung der experimentellen Bedingungen sichern. Gleichzeitig vermögen sie eine Vielzahl von experimentellen Veränderungen in einem System zu registrieren. Mit Hilfe von Automaten können die Ergebnisse von Experimenten nach verschiedenen Gesichtspunkten ausgewertet und aufbereitet werden.“<sup>11</sup> Nach der Beendigung eines Experiments wird bekanntlich das Laborjournal vom Experimentator und einem Zeugen unterschrieben. Elektronische Laborjournale werden analog zu diesem

Ansatz angelegt. Der Wissenschaftler beginnt seine Dokumentation mit dem Anlegen eines neuen Versuchs oder Projekts. Beim wissenschaftlichen Problem sind die Fragen durch das vorhandene Wissen begründet, aber nicht beantwortet. Ein Problem löst sich in dem Maße auf, wie neues Wissen als begründete Informationen die Fragen, die ein wissenschaftliches Problem repräsentieren, beantwortet. Zwischen dem Auftreten einer Problemsituation, die von dem Forscher im Problem erfasst und dargestellt wird, und dem Gegebensein einer Forschungssituation besteht ein wichtiger Unterschied. So muss der kreative Wissenschaftler zwar ein Gefühl für die wirklich entscheidenden Fragen haben, aber er muss zugleich auch das richtige Gespür dafür haben, inwieweit es beim gegebenen Stand der Forschungstechnologie überhaupt möglich sein wird, die Probleme mit dem zur Verfügung stehenden oder zu entwickelnden Instrumentarium wirklich bewältigen zu können. Anschließend dokumentiert er die durchgeführten Arbeiten in Laborjournal-Einträgen, die an das Experiment angefügt werden. Sobald ein Arbeitsschritt beendet ist, wird der jeweilige Eintrag abgeschlossen, ausgedruckt und unterschrieben. Die Unterschrift unter den Ausdruck sichert die Authentizität. Ein Benutzer kann instituts- bzw. unternehmensweit die Laborjournale aller Mitarbeiter durchsuchen. Der Zugriff kann dabei individuell durch Sicherheitsrichtlinien angepasst werden. In einem zunehmend vernetzten Arbeitsumfeld ist der Austausch von Wissen eine unabdingbare Voraussetzung für den Erfolg eines Forschungs- oder Entwicklungsprojektes. Erst die umfassende Dokumentation von Experimenten bietet die Grundlage für diesen Wissenstransfer. Die Dokumentation stellt dabei einen wichtigen Schritt zum Schutz des geistigen Eigentums einer Firma in Form von Patenten dar. Die Verknüpfung aller Datei-Anhänge mit dem jeweiligen Laborjournal-Eintrag gewährleisten, dass die Dokumentation eines Experimentes und die zugehörigen Anhänge jederzeit verknüpft bleiben und ihre Verwaltung zentral erfolgt.

### 3. Wissenschaftlichen Integrität von Forschungssituationen

Wissenschaft als publiziertes methodisches Problemlösen verfügt heute dazu über drei große Methodengefüge: die experimentelle, die mathematische und die historische Methode. Bei der Geburt der Wissenschaft wurden vor allem die bloße Beobachtungsmethode, die mathematische und die historische Methode verwendet, denn es wurde zwischen Epistemologischem und Technologischem so streng unterschieden, dass das Experiment zur Wahrheitsfindung abgelehnt und

11 Parthey, H. /Wahl, D., Die experimentelle Methode in Natur- und Gesellschaftswissenschaften. Berlin: Deutscher Verlag der Wissenschaften 1966. S. 229.

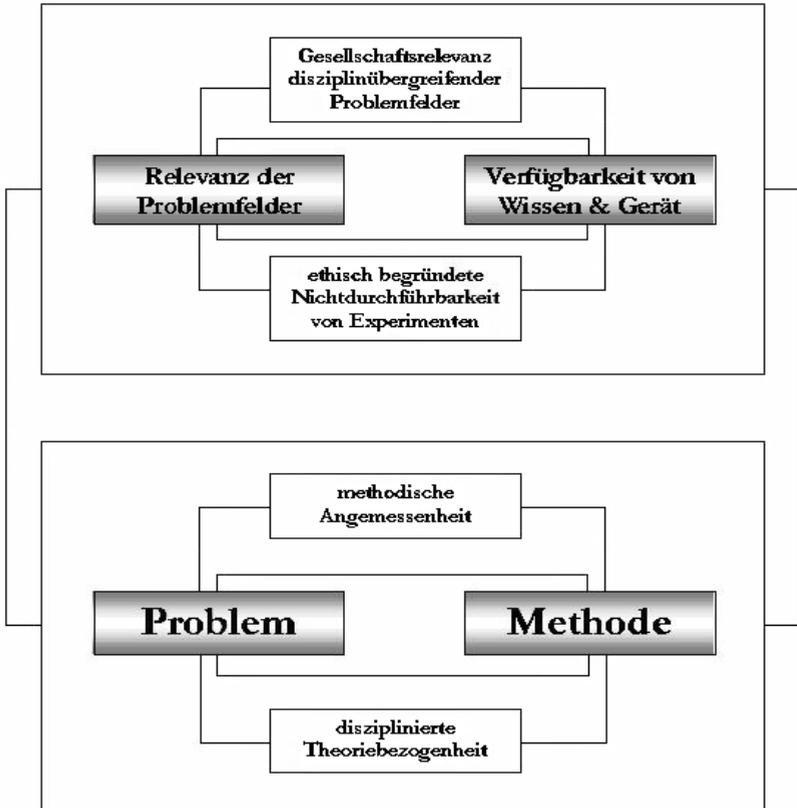
nur die bloße Beobachtung ohne Experiment bevorzugt wurde. Das Experiment wurde in der Geburt der Wissenschaft mit dem Argument der Sicherung der wissenschaftlichen Integrität im methodischen Vorgehen der Forschung ausgeschlossen. Und das hat für die Wissenschaft einundeinhalb Jahrtausend gegolten. Erst mit Galileo Galilei kam der experimentell bedingten Beobachtung die Funktion zu, in all den Fällen, wo der Wahrheitswert von Aussagen nicht direkt durch bloße Beobachtung festgestellt werden kann, zu versuchen, die hypothetisch behaupteten Sachverhalte durch Experimente hervorzurufen, das bedeutete für Galilei die gesuchten Zusammenhänge durch experimentelle Anordnungen der Beobachtung stärker in Erscheinung treten zu lassen. Die Durchführung von Experimenten ist nur ein Schritt in der experimentellen Methode. Ihm geht voraus, dass Folgerungen aus der zu überprüfenden Hypothese gezogen werden, deren behauptete Sachverhalte im Experiment beobachtet werden können. Der Durchführung eines Experiments folgt die Deutung experimenteller Ergebnisse in bezug auf die Hypothese nach. Deshalb können Experiment und experimentelle Methode nicht gleichgesetzt werden. Während die experimentelle Methode durch bestimmte Schritte und bestimmte logische Strukturen gekennzeichnet ist, sind dem Experiment bestimmte Merkmale eigen, und es kann in verschiedenen Arten auftreten. Inwiefern einige mögliche Arten von Experimenten der gesellschaftlichen Integrität nicht genügen, ist eine weitere Entscheidung, die sich in Abhängigkeit von gesellschaftlichen Tabus und ihrer historischen Veränderung stellt. Im Unterschied zur Diskussion über die Sicherung der wissenschaftlichen Integrität beim Publikationsverhalten möchten wir folgende Merkmale der wissenschaftlichen Integrität von Forschungssituationen erörtern: Erstens die Angemessenheit klassifikatorischer, komparativer und messender Methoden zur Problembearbeitung bei Vermeidung einer Problemverschiebung im methodischen Problembearbeiten und zweitens die Disziplinierung auftretender Interdisziplinarität von Problem und Methode in der Forschung (vgl. Abbildung 3).

### *3.1. Angemessenheit klassifikatorischer, komparativer und messender Methoden zur Problembearbeitung*

Methodisches Problembearbeiten verwendet in jeder der drei genannten mathematischen, historischen und experimentellen Methoden drei zur empirischen Unterscheidung von Sachverhalten wichtige Arten von Begriffen: klassifikatorische, komparative und metrische,<sup>12</sup> die zur Konstituierung von drei weiteren, mit den erstgenannten drei kombinierten, Methoden der Klassifikation, der

12 Hempel, C., Grundzüge der Begriffsbildung in der empirischen Wissenschaft. Braunschweig 1974.

Abbildung 1: Struktur wissenschaftlicher und gesellschaftlicher Integrität von Forschungssituationen



Komparation und der Messung führt. Solange eine Wissenschaft allein mit klassifikatorischen Begriffen auskommen will und doch genauer unterscheiden möchte, werden weitere klassifikatorische Begriffe eingeführt, was den Begriffsapparat aufbläht und mitunter unübersichtlich gestaltet. Abhilfe leisten bereits komparative Begriffe, mit denen sich der Wissenschaftler quantitativen Methoden zuwendet, die jedoch im wesentlichen erst mit metrischern Begriffen ihre volle Leistungsfähigkeit erreichen. Die Bedeutung der Metrisierung beruht letzten Endes auf den praktischen Ergebnissen, d. h. auf den numerischen Werten mit rele-

vanter empirischer Interpretation, die eben durch verschiedene Messverfahren erreicht werden. Das primäre Kriterium der Messbarkeit mit Hilfe metrischer Skalen beruht auf einer im speziellen Wissenschaftsgebiet definierten und einer objektiv reproduzierbaren Maßeinheit. Das führt zur Herausbildung – wie es Albert Einstein am Beispiel der Physik formulierte – derjenigen „Gruppe von Erfahrungswissenschaften, die ihre Begriffe auf das Messen gründet, und deren Begriffe und Sätze sich mathematisch konstruieren lassen. Ihr Bereich ist also durch die Methode gegeben, als der Inbegriff der Erfahrungsinhalte, die sich mathematisch erfassen lassen.“<sup>13</sup> Die Angemessenheit messender Möglichkeiten zur methodischen Bearbeitung des gestellten Problems gehört zu einem *ersten Merkmal der wissenschaftlichen Integrität von Forschungssituationen*. Der Grund für das historische Aufkommen solcher Merkmale der wissenschaftlichen Integrität von Forschungssituationen liegt darin, dass funktionale Abhängigkeiten, insbesondere diejenigen, die drei und mehr Variable enthalten, nur mit Hilfe metrischer Begriffe wiedergegeben werden können.

Kriterien der Metrisierung sind ohne Zweifel für das Formulieren von Forschungsproblemen von Bedeutung, denn ein gutformuliertes Forschungsproblem sollte für alle Bestandteile entweder nur klassifikatorische oder nur komparative oder nur metrische Ausdrücke verwenden.<sup>14</sup> Daraus ergibt sich vor allem die Forderung nach einer durch Messverfahren gesicherten Konsistenz metrischer Ausdrücke, denn die zur Definition der Begriffe einer Theorie verwendeten Messverfahren müssen auch bei ihrer Überprüfung Verwendung finden. Andernfalls besteht die Möglichkeit, dass die bei der Überprüfung angewandten Messverfahren zur Definition von metrischen Begriffen verwendet werden, die nicht mit denen der zu überprüfenden Hypothese übereinstimmen. Ein Scheinpluralismus metrisch formulierter Theorien wäre die Folge und würde dem nicht Rechnung tragen, dass die Bestätigung neugewonnener Theorien allein von der Feststellung der in ihnen behaupteter Sachverhalte abhängt und nicht durch eine Neudefinition ihrer Begriffe ersetzt werden kann, die den bei ihrer Überprüfung angewandten Messverfahren entsprechen. Die Forderung nach Konsistenz metrischer Ausdrücke sowohl bei der Formulierung von Forschungsproblemen als auch bei ihrer methodischen Bearbeitung, d. h. bei der Aufstellung und Überprüfung von Hypothesen zur Problemlösung, richtet sich gegen das Aufkommen eines solchen Scheinpluralismus von Theorien. In jedem Fall sollte eine Problem-

13 Einstein, A., Das Fundament der Physik. – In: Science (Washington). 24. Mai 1940; Deutsch wiederabgedruckt in: Einstein, A., Aus meinen späten Jahren. Stuttgart: Deutsche Verlagsanstalt. 1984. S. 107.

14 Parthey, H., Struktur von Erklärungsproblemen bei metrischer Beschreibung des zu erklärenden Sachverhaltes. – In: Zeitschrift für Psychologie (Berlin). 4(1974), S. 394 – 399.

verschiebung im methodischen Problembearbeiten vermieden werden.

Wenn Kriterien zur Sicherung der weiterführenden Problematisierung, nach denen sich vor allem die Frage stellt, ob eine vorgeschlagene Lösungsvariante gleichzeitig zu neuen Forschungsproblemen führt (progressive Problemverschiebung) oder ob eine Hypothese lediglich Probleme auflöst ohne weitere aufzuwerfen (degenerative Problemverschiebung),<sup>15</sup> eine eigenständige Klasse von Kriterien der Wissenschaftlichkeit darstellen, und zwar neben der Klasse von Kriterien der Wahrheit und neben der Klasse von Kriterien der Erklärungsleistung, dann darf es aber im methodischen Problembearbeiten keine Problemverschiebung geben, denn sonst würde ein anderes Problem gelöst als das vorgegebene.

Seit langem werden in Forschungssituationen mathematische Methoden mit der experimentellen und historischen Methode kombiniert, und das vor allem über die genannte Einführung metrischer Begriffe in Problem und Methode der Forschung, gestatten doch fachlich korrekt eingeführte metrische Begriffe eine Verwendung der Ergebnisse der metrischen Mathematik zur weitreichenden Erfassung funktionaler Abhängigkeiten mit bedeutender Erkenntnis- und Gesellschaftsrelevanz. Bei der Problemformulierung, hauptsächlich in neuartig interessanten Forschungssituationen, wird die Eingrenzung des Gegenstandsbereiches oft nicht gegeben sein. Aus diesem Grund wird oft das Problem unformuliert, damit erstens geklärt wird, mit welcher der genannten Begriffsklassen es möglich ist, den Kern des Problems zu formulieren, und zweitens, ob man sie als metrische Begriffe auffassen kann. Durch diese Transformation, die sinngemäß der ursprünglichen Formulierung entsprechen muss, wird die Grundlage für die Entscheidung gegeben, ob das gestellte Problem in ein Messproblem umformuliert werden kann. Nur unter diesen Umständen ist es möglich, zu untersuchen, ob die Bedingungen der Metrisierung erfüllt sind. Für die Problemformulierung genügt es, die theoretischen und methodologischen Aspekte der Metrisierung als konzeptionelle Basis des Messens in Erwägung zu ziehen. Erst bei der Problembearbeitung zeigt sich die Bedeutung des Messens. Ohne praktisch durchführbare Messungen, die zu empirisch signifikanten, operationell realisierbaren und statistisch relevanten Messergebnissen führen, wäre eine Metrisierung der Problemformulierung mindestens fragwürdig. Eine Metrisierung der Problemformulierung, die sich nur als ein mathematisches Modellieren versteht, kann vom mathematischen Standpunkt interessant sein, ist aber vom Standpunkt der konkreten Wissenschaft weniger von Belang. Problemverschiebungen dieser Art sind in Forschungssituationen im Sinne ihrer wissenschaftlichen Integrität zu vermeiden.

15 Lakatos, I., Popper zum Abgrenzungs- und Induktionsproblem, a. a. O.

### 3.2. *Disziplinierung der Interdisziplinarität von Problem und Methode*

Wissenschaftsdisziplinen unterscheiden sich durch ihre Art und Weise, nach weiteren Erkenntnissen zu fragen, Probleme zu stellen und Methoden zu ihrer Bearbeitung zu bevorzugen, die auf Grund disziplinärer Forschungssituationen als bewährt angesehen werden. In diesem Sinne ist eine Forschungssituation disziplinär, wenn sowohl Problem als auch Methode in bezug auf dieselbe Theorie formuliert bzw. begründet werden können. In allen anderen Fällen liegen disziplinübergreifende – in Kurzform als interdisziplinär bezeichnete – Forschungssituationen vor, die insgesamt wissenschaftlich schwerlich beherrschbar sind, letztlich erst wieder dann, wenn Problem und Methode durch Bezug auf erweiterte bzw. neu aufgestellte Theorien in genannter disziplinärer Forschungssituation formuliert und begründet werden können. Dies möchten wir mit Disziplinierung der Interdisziplinarität bzw. disziplinierte Theoriebezogenheit bezeichnen – einem zweiten Merkmal der wissenschaftlichen Integrität von Forschungssituationen (vgl. Abbildung 1).<sup>16</sup>

## 4. Integrität wissenschaftlicher Publikationen in elektronischen Zeitschriften

### 4.1. Vermeidung wissenschaftlichen Fehlverhaltens beim Publizieren

Experimente dienen dazu, unmittelbar Aussagen der ersten semantischen Stufe zu überprüfen. Diese Überprüfung muss der Forscher zunächst ohne Bezugnahme auf seine Hypothese im Laborbuch protokollieren. Im Bereich der medizinischen Forschung in den USA haben auf sechs Prozent der mehr als 3000 ausgewerteten Fragebogen die jeweiligen Wissenschaftler zugegeben, Ergebnisse, obwohl sie in Laborbüchern protokolliert sind, nicht veröffentlicht zu haben, wenn sie eigenen, bereits publizierten Untersuchungen widersprechen.<sup>17</sup> In dieser ersten große Studie über Fehlverhalten beim wissenschaftlichen Publizieren bekannte jeder Dritte, sich in den vergangenen drei Jahren zweifelhaft verhalten zu haben. Dazu gehören auch das Verwerfen von Beobachtungen von jedem Siebten der Befragten, weil sie nach seinem bisherigen empirischen und theoretischen

16 Parthey, H., Kriterien und Indikatoren interdisziplinären Arbeitens. – In: Ökologie und Interdisziplinarität – eine Beziehung mit Zukunft? Wissenschaftsforschung zur Verbesserung der fachübergreifenden Zusammenarbeit. Hrsg. v. Ph. W. Balsinger, R. Defila u. A. Di Giulio. Basel-Boston-Berlin: Birkhäuser 1996. S. 99 – 112.

17 Martinson, B. C. / Anderson, M. S. / de Vries, R., Scientists behaving badly. – In: Nature. 435(9. Juni 2005), S. 737 – 738.

schen Erfahrungen nur falsch seien konnten. Damit werden Fragen der Integrität wissenschaftlicher Publikationen berührt, die deshalb so wichtig sind, weil Ungenauigkeiten dieser Art beim wissenschaftlichen Publizieren die Wissenschaft langfristig stärker in Schwierigkeiten bringen als fundamentale Fälschungen einiger weniger, die ohnehin meist rasch aufgedeckt werden.

Eine erste Systematik von vier Arten des wissenschaftlichen Fehlverhaltens beim Protokollieren und Publizieren hat 1830 Charles Babbage aufgestellt: Hoaxing, forging, trimming und cooking.<sup>18</sup> „Hoaxing“ bedeutet für Charles Babbage eine Seltsamkeit unter Wissenschaftlern, indem die einen den anderen einen nicht gesicherten Befund zukommen lassen, den diese aber für gesichert halten. Zweitens tritt im Unterschied dazu sogar „Forging“ auf, das freie Erfinden von Befunden. Und drittens ist „Trimming“ zu nennen, das Nivellieren von Unregelmäßigkeiten in den Befunden. Und schließlich viertens „Cooking“, die gezielte Auswahl zu den eigenen Annahmen passender Ergebnisse aus einer Menge insgesamt inkonsistenter Befunde und das Weglassen derjenigen Ergebnisse, die einer bevorzugten theoretischen Sicht widersprechen. Auch in den letzten Jahrzehnten wurde die Babbagesche Klassifikation von Formen des wissenschaftlichen Fehlverhaltens beim Prokollieren und Publizieren mehr oder weniger bestätigt und erweitert.<sup>19</sup> Insbesondere die Fälle Friedhelm Hermann & Marion Brach<sup>20</sup> und Jan Herick Schön<sup>21</sup> erregten wissenschaftliche und öffentliche Auf-

- 18 Babbage, Ch., *Reflections on the Decline of Science in England, and Some of its Causes*. London: B. Fellows and J. Both 1830. S. 174 – 183. In einer neuere Ausgabe: London: William Pickering 1989, S. 88 – 93.
- 19 Broad, W. / Wade, N., *Betrug und Täuschung in der Wissenschaft*. Basel, Boston, Stuttgart: Birkhäuser 1984; Case, E., *The case study method as a tool for teaching research ethics*. – In: *Research Integrity* (Michigan State University). 1(1997)3, S. 3 – 5; Charpa, U., *Scientific Fraud*. – In: *Encyclopedia of Psychology and Neuroscience*. Hrsg. v. W. Craighead u. C. B. Nemeroff. New York 2000; Di Trochio F., *Der große Schwindel: Betrug und Fälschung in der Wissenschaft*. Frankfurt am Main: Campus 1995; Fischer, K., *Einige Hindernisse auf dem Weg zur Wahrheit*. unv. Man. 2004; Grafton, A., *Fälscher und Kritiker. Der Betrug in der Wissenschaft*. Frankfurt am Main 1995; Fröhlig, G., *Betrug und Täuschung in den Sozial- und Kulturwissenschaften*. – In: *Wie kommt die Wissenschaft zu ihrem Wissen?* Hrsg. v. T. Hug u. a. Hohengehren: Baltmannsweiler 2001; Stegemann-Boehl, St., *Fehlverhalten von Forschern. Eine Untersuchung am Beispiel der biomedizinischen Forschung im Rechtsvergleich USA – Deutschland*. Stuttgart: Enke 1994; Völger, M., *Wissenschaftsbetrug: strafrechtliche Aspekte – unter besonderer Berücksichtigung des Missbrauchs staatlicher Forschungsförderung*. Zürich: Schulthess Verlag 2004; Weingart, P., *Die Stunde der Wahrheit. Zum Verhältnis der Wissenschaft zu Politik, Wirtschaft und Medien in der Wissensgesellschaft*. Weilerwist: Velbrück Wissenschaft 2001.
- 20 Abbott, A., *Forged images lead to German inquiry*. – In: *Nature*. 387(1997), S. 442; Abbott, A., *Fraud claims shake German complacency*. – In: *Nature*. 387(1997), S. 750; Abbott, A., *German scientists may escape fraud trial*. – In: *Nature* 395(1998), S. 532 – 533.

merksamkeit. In vielen Ländern befassten sich in den letzten Jahrzehnten vor allem die großen nationalen Förderorganisationen der Forschung mit dem Fehlverhalten beim Publizieren. In den Vereinigten Staaten wurden 1989 das „Office of Research Integrity“ (ORI, ehemals „Office of Scientific Integrity“ OSI) und das „Office of Inspector General (OIG) als Organ der „National Science Foundation“ gegründet. In Europa führten Dänemark und Norwegen bereits 1993, Finnland 1994 und Schweden 1997 nationale Institutionen zur Behandlung von Vorwürfen wissenschaftlichen Unredlichkeit ein.<sup>22</sup> In England erlies das „Medical Research Council“ bereits 1997 Richtlinien für den Umgang mit wissenschaftlichen Fehlverhalten.<sup>23</sup> In Deutschland haben 1998 die Deutsche Forschungsgemeinschaft und die Max-Planck-Gesellschaft Empfehlungen und Regeln für das Verfahren in Fällen vermuteten wissenschaftlichen Fehlverhaltens verabschiedet.

#### 4.2. Ergänzung von Originalmitteilungen um digitale und netzbasierte Infrastrukturen aller in ihr zitierten Publikationen

Für die Sicherung einer minimierten Redundanz von Originalmitteilungen über methodisches Problemlösen diente vor allem (und nach wie vor) der Briefwechsel (heute mit elektronischer Post). Originalmitteilungen über methodisches Problemlösen sollten die Redundanz (als Maß für den entbehrlichen Teil einer Information) so gering wie möglich halten. Aber dafür gibt es vor und nach dem Aufkommen wissenschaftlicher Zeitschriften einen großen Unterschied: Lässt zwar bereits der weit ins Handschriftenzeitalter zurückreichende Briefwechsel zwischen Forschern diese äußerst sinnvolle Minimierung der Redundanz von Originalmitteilungen über erfolgreiches methodisches Problemlösen erkennen, so werden diese seit Beginn der Wissenschaft gewonnenen Erfahrungen im Umgang mit minimierter Redundanz von Originalmitteilungen über methodisches Problemlösen mit dem Aufkommen gedruckter wissenschaftlicher Zeitschriften im Jahre 1665 nicht nur weiter gepflegt, sondern von nun an weitgehend standardisiert. Im gewissen Sinne ist jede wissenschaftliche Zeitschrift für sich genommen eine Bibliothek von wissenschaftlichen Originalarbeiten eines Fachgebietes, in der sich die Publikation des Neuen in der Wissenschaft sogar im Umfang nach Originalarbeit beziehungsweise Übersichtsartikel standardisiert. Hyperlinks, die von einem Dokument

21 Dalton, R., Misconduct: the stars who fell to earth. – In: Nature. 420(2000), S. 728 – 729.

22 Riis, P., Misconduct in clinical research – the Scandinavian experience and action for prevention. – In: Acta Oncol. 38(1999)1, S. 89 – 92.

23 Medical Research Council. MCR Policy and Procedure for Inquiring into Allegations of Scientific Misconduct. London: MRC 1997.

auf den Wortlaut eines zweiten verweisen, sind eine ideale Hilfe beim Zitieren oder Auffinden von Fachliteratur. Eine gute elektronische Zeitschrift enthält dynamische Elemente in Form von Links sowohl zu allen zitierten Artikeln (und wieder weiter zu den in ihnen zitierten Arbeiten und so fort). Mit der Digitalisierung aller zitierten Publikationen entsteht auf der Grundlage dieses Netz mit Verweisungen auf zitierte Literatur, auch wenn jährlich etwa nur die Hälfte aller im Vorjahr publizierten Arbeiten zitiert werden, tatsächlich ein neuer Typ wissenschaftlicher Spezialbibliotheken: Elektronische Journale der Wissenschaftsdisziplinen.

#### 4.3. Ergänzung des Volltext-Recherchieren in elektronischen Zeitschriften um digitale und netzbasierte Infrastrukturen zu disziplinären Interessenprofilen

Für das - beim Erstellen der neuen Publikation notwendigen - Volltext-Recherchieren in dem vorangehenden wissenschaftlicher Publikationsmassiv gibt es einen deutlichen Unterschied im Zeitaufwand vor und nach dem Aufkommen. Bereits heute stellen die wissenschaftlichen Bibliotheken Volltexte in elektronischer Form als Komponenten einer Digitalen Bibliothek bereit. Heute können nun Wissenschaftler den sie interessierenden Artikel auch bei anderen Bibliotheken elektronisch bestellen und werden auch auf Wunsch elektronisch beliefert. Damit sind Volltext-Recherchen dem Forscher und Zeitgewinn bei der wissenschaftlichen Arbeit möglich, denn Literaturrecherche ist bekanntlich eine zeitwendige Angelegenheit, worauf auch Untersuchungen hinweisen, deren Ergebnisse in Tabelle 2 wiedergegeben sind. Die Wissenschaftler wurden gebeten, jeden ausgefüllten Fragebogen mit dem entsprechenden Datum zu versehen und die aufgewendete Zeit für je eine der angegebenen Tätigkeitsphasen in Stunden anzugeben. 4.544 auswertbare Fragebogen aus fünf naturwissenschaftlichen Instituten in insgesamt acht Wochen mit insgesamt 26.077 angegebenen Stunden.

Bei hinreichender Absicherung durch gedruckte Versionen wissenschaftlicher Texte werden vor allem elektronische Zeitschriften als kleine digitalisierte Bibliotheken in der Wissenschaft eine zunehmende Verbreitung finden, weil sie bei der Volltextrecherche wissenschaftlicher Publikationen Zeit sparen bzw. bei gleichem Zeitaufwand wie vor dem Aufkommen digitaler Medien nun effektivere Volltextrecherchen gestatten.<sup>24</sup> Die Abonnentenpreise vieler Fachzeitschriften sind in den vergangenen Jahren erheblich (bis 20 Prozent pro Jahr) gestiegen. Demgegenüber wurden die Anschaffungsbudgets von Bibliotheken weniger stark angehoben, wenn nicht sogar reduziert. Die Universitätsbibliotheken sind für die Ver-

24 Norek, S., Die elektronische wissenschaftliche Fachzeitschrift. Entwicklung, Stand und Perspektive einer nutzergerechten Gestaltung. - In: Nachrichten für Dokumentation. 48(1997), S. 137 - 149.

sorgung von Studierenden und Wissenschaftler mit entsprechenden Zeitschriften- und Monographienliteratur verantwortlich. Längst jedoch kann nicht jede Bibliothek alle wichtigen Neuerscheinungen anschaffen und sämtliche relevanten Zeitschriften abonnieren.

Bibliotheken müssen auf die Veränderung der wissenschaftlichen Kommunikations- und Publikationsformen reagieren, indem sie sich vom Medien- zum Serviceprovider entwickeln, neben Informationsmanagement zunehmend auch Aufgaben des Wissensmanagements in der Wissenschaft übernehmen. Voraussetzung dafür ist zum einen, dass neben den klassischen Publikationen in gedruckter und digitaler Form auch sogenannte „weiche Informationen“ von Bibliotheken ausgewählt, gespeichert, erschlossen und angeboten werden. Primäres Auswahlkriterium ist dann nicht mehr der Medientyp sondern der inhaltliche Bezug und die Qualität. Zu derartigen „weichen Informationen“<sup>25</sup> gehören zum Beispiel die Informationen, die etwa auf persönlichen Homepages von Wissenschaftlern, Servern von Fachbereichen oder Fachgesellschaften enthalten sind, sowie wissenschaftliche Diskussionslisten und ähnliches. Speziell für wissenschaftliche Bibliotheken kommt ein weiteres hinzu: Digitalisierung und weltweite Vernetzung stellen die traditionellen Rollen der Wertschöpfungskette bei der Gewinnung von Wissen bzw. der Verteilung von Information in Frage. Elektronische Zeitschriften, persönliche Homepages von Wissenschaftlern, Diskussionslisten und ähnliches bieten den Wissenschaftlern die Möglichkeit, ihre Kommunikation unter Umgehung von Verlagen und Bibliotheken gänzlich autark zu organisieren. Wie Ende des 17. Jahrhunderts die wissenschaftlichen Zeitschrift entstand, weil die vorhandenen Kommunikationskanäle insbesondere der Gelehrtenbriefwechsel sich als zu langsam erwiesen, so werden konventionelle Druckmedien ergänzt um digitale und netzbasierte Infrastrukturen, damit der wissenschaftliche Informationsfluss im erforderlichen Umfang beschleunigt und quantitativ ausgeweitet werden kann.<sup>26</sup>

Idealerweise findet der Vertreter einer Wissenschaftsdisziplin zu seinem Interessenprofil unter anderen folgende Informationsmöglichkeiten: erstens eine Datenbank zu Fachbereichen und sonstigen Forschungsstätten einer Disziplin mit hen, darunter Autor, Thema, Fachgebiet. Suchmaschinen bündeln die Metadaten systematisch zu digitalen Katalogen. Auch zwölf deutsche Universitäten betreiben

25 Gebraucht wird der Begriff in dieser Bedeutung von Elmar Mittler: Dublin Core und deutsche Bibliotheken. - In: Zeitschrift für Bibliothekswesen und Bibliographie. 47(2000)1, S. 46 - 55, hier S. 50 f.

26 Rusch-Feja, D., Digitale Libraries. Informationsform der Zukunft für die Informationsversorgung und Informationsbereitstellung? - In: BIT online. 2(1999)2, S. 143 - 156, 2(1999)3, S. 281 - 306, 2(1999)4, S. 435 - 446, 3(200)1, S. 41 - 60, 3(2000)2, S. 199 - 210.

inzwischen eine solche „e-collection.“<sup>27</sup> In dem Maße wie neue Wissenschaftsdisziplinen entstehen, spezialisieren sich auch die Zeitschriften der Wissenschaft und nehmen mit der weiteren Ausdifferenzierung der Forschung an Umfang und Gestaltungsvarianten zu, die mit Hilfe elektronischer Medien zu neuen Formen wissenschaftlicher Spezialbibliotheken führen.

#### 4.4. Absicherung der Integrität wissenschaftlicher Publikationen durch elektronische Laborjournale

Traditionell werden in Forschungslabors Experimente in papiergebundenen Laborjournalen dokumentiert. Nach der Beendigung eines Experiments wird bekanntlich das Laborjournal vom Experimentator und einem Zeugen unterschrieben. Elektronische Laborjournale werden analog zu diesem Ansatz angelegt. Sobald ein Arbeitsschritt beendet ist, wird der jeweilige Eintrag abgeschlossen, ausgedruckt und unterschrieben. Die Unterschrift unter den Ausdruck sichert die Authentizität. Ein Benutzer kann instituts- bzw. unternehmensweit die Laborjournale aller Mitarbeiter durchsuchen. Der Zugriff kann dabei individuell durch Sicherheitsrichtlinien angepaßt werden. In einem zunehmend vernetzten Arbeitsumfeld ist der Austausch von Wissen eine unabdingbare Voraussetzung für den Erfolg eines Forschungs- oder Entwicklungsprojektes. Erst die umfassende Dokumentation von Experimenten bietet die Grundlage für diesen Wissenstransfer. Die Dokumentation stellt dabei einen wichtigen Schritt zum Schutz des geistigen Eigentums einer Firma in Form von Patenten dar. Die Verknüpfung aller Datei-Anhänge mit dem jeweiligen Laborjournal-Eintrag gewährleisten, dass die Dokumentation eines Experimentes und die zugehörigen Anhänge jederzeit verknüpft bleiben und ihre Verwaltung zentral erfolgt.

27 Rauner M., Urknall im Zeitschriften-Universum; Mit digitalen Archiven wollen Uni-Bibliotheken die Macht der Verlage brechen; Aber wie soll die wissenschaftliche Qualität gesichert werden? - In: Die Zeit. 47(2002) 14.11.2002.