

Formen der Forschung und Publikation im Wandel der Wissenschaft

1. *Vertextung wissenschaftlichen Erkennens*

Seit Langem betrachten vor allem linguistische¹ und soziologische² Untersuchungen wissenschaftliche Publikationen als Vertextung wissenschaftlichen Erkennens, „in gewissem Sinne eine Übung in Entpersonifizierung.“³ In diesem Sinn sollte Wissenschaftsforschung davon ausgehen, dass die Wissenschaft zur Objektivierung von Erkenntnissen auf die Reproduktion ihrer Erstgewinnung in der Forschung angewiesen ist. Ohne auf ein 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, d.h. zu überprüfen, inwieweit neuartig behauptete Sachverhalte existieren. Außerdem erhält Sprache durch Schrift eine neue Qualität, sie wird „Text“. Untersuchungen zur Entwicklungsgeschichte der menschlichen Intelligenz charakterisieren ein Denken auf der Meta-Ebene wie Definieren, Schlussfolgern und Beweisen, das erst über die Schrift aufgeschlossen wird.⁴

Forschung ist methodisches Bearbeiten und Lösen von Erkenntnisproblemen, das anhand von Publikationen darüber reproduzierbar ist. Mit dieser Funktion der Publikation in der Wissenschaft – ohne die von einigen Einrichtungen der Wirtschaft zur Zeit geforscht wird⁵ – ist auch so weit „akademische 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 leh-

1 Lang, E., Erklärungstexte. – In: Probleme der Textgrammatik. Hrsg. v. F. Kiefer u. D. Vieweger. Berlin: Akademi-Verlag 1976. S. 147 – 181.

2 Knorr-Cetina, K., Die Fabrikation von Erkenntnis. Zur Anthropologie der Naturwissenschaft. Frankfurt am Main: Suhrkamp 1984.

3 Ebenda. S. 214.

4 Klix, F., Erwachendes Denken. Eine Entwicklungsgeschichte der menschlichen Intelligenz. Berlin: Akademie-Verlag 1980. S. 217.

ren. 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." ⁶

2. *Formen der Forschungssituation und Koautorschaftsrate*

Wissenschaft entwickelt sich durch theoretisches Denken und experimentelle Tätigkeit, indem Forscher Erkenntnisprobleme mittels Wissen und Geräten methodisch lösen. Jedes Problem ist ein Wissen über Situationen in der geistigen oder praktisch-experimentellen Tätigkeit, in denen das verfügbare Wissen nicht genügt, die Ziele erreichen zu können und deshalb entsprechend zu erweitern ist.⁷

Im engeren Sinne wird die Kenntnis eines derartigen Wissensmangels nur dann ein Problem genannt, wenn das fehlende Wissen nicht von anderen übernommen werden kann, sondern neu gewonnen werden muss. Ein Forschungsproblem liegt dann vor, wenn für ein System von Aussagen und Fragen über beziehungsweise nach Bedingungen der Zielerreichung kein Algorithmus bekannt ist, durch den der festgestellte Wissensmangel in einer endlichen Zahl von Schritten beseitigt werden kann. Ist ein Algorithmus bekannt, so liegt eine Aufgabe vor.

Beim wissenschaftlichen Problem sind die Fragen durch das vorhandene Wissen begründet, aber nicht beantwortet. Ein Problem löst sich in dem Maße auf, wie neue Informationen, neues Wissen als verstandene, 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 Fragen⁸ haben, aber er muss zu-

5 Siehe Schott, G. / Pahl, H. / Limbach, U. / Gundert-Remy, U. / Ludwig, W.-D. / Lieb, K. Finanzierung von Arzneimittelstudien durch pharmazeutische Unternehmen und die Folgen – Teil 2: Qualitative systematische Literaturübersicht zum Einfluss auf Autorschaft, Zugang zu Studiendaten sowie auf Studienregistrierung und Publikation. – In: Deutsches Ärzteblatt 107 (2010), S. 295 – 301; hier: S. 295.

6 Einstein, A., Aus meinen späten Jahren. Stuttgart: Deutsche Verlagsanstalt 1984. S. 199.

7 Parthey, H., Problem als erkenntnistheoretische Kategorie. – In: Deutsche Zeitschrift für Philosophie (Berlin). 16(1968) Sonderheft, S. 162 – 170.

8 Lang, E., Die methodische Funktion der Frage in der Forschung. – In: Problem und Methode in der Forschung. Hrsg. v. Heinrich Parthey. Berlin: Akademie-Verlag 1978. S. 71 – 96.

gleich 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. Demnach können unter einer Forschungssituation solche Zusammenhänge zwischen Problemfeldern und Methodengefüge verstanden werden, die es dem Wissenschaftler gestatten, die Problemfelder mittels tatsächlicher Verfügbarkeit an Wissen und Forschungstechnik methodisch zu bearbeiten.

Für das volle Verständnis der methodologischen Struktur von Forschungssituationen, sind neben den zwei Gebilden Problemfeld und Methodengefüge und den Relationen zwischen ihnen außerdem zu beachten: zum einen die tatsächliche Verfügbarkeit ideeller und materieller Mittel zur Problembearbeitung und zum anderen die Erkenntnis- und Gesellschaftsrelevanz von Forschungsproblemen. Denn sollen Forschungssituationen mit einem neuartigen Zusammenhang zwischen Problem und Methode sowie Gerät (Soft- und Hardware) herbeigeführt werden, dann können sich von den denkbaren Forschungsmöglichkeiten auch nur die realisieren, für die von der Gesellschaft die entsprechenden Mittel und Kräfte bereitgestellt werden. Entscheidungen darüber sind jedoch von der aufgezeigten Problemrelevanz abhängig.

Die Problemrelevanz, d. h. die Bewertung der Probleme nach dem Beitrag ihrer möglichen Lösung sowohl für den Erkenntnisfortschritt als auch für die Lösung von gesellschaftlichen Praxisproblemen, reguliert letztlich die tatsächliche Verfügbarkeit an wissens- und gerätemäßigen Voraussetzungen zur Problembearbeitung.

Ende der siebziger Jahre des 20. Jahrhunderts unternahm Wolfgang Stegmüller den Versuch, in Auseinandersetzung mit Thomas Kuhn,⁹ den Begriff der normalen Wissenschaft mit Hilfe des Begriffs des Verfügens über eine Theorie zu präzisieren.¹⁰ Der von uns verwendete Begriff der Verfügbarkeit an wissens- und gerätemäßigen Voraussetzungen zur Problembearbeitung (einschließlich der Software als vergegenständlichte Methodologie) ist wesentlich umfassender als der des Verfügens über Theorie, schließt er doch auch die praktische Machbarkeit in der Forschung ein.¹¹

Wird zur Charakterisierung von Forschungssituationen die Beziehung zwischen einem Problemfeld und einer Gesamtheit von Voraussetzungen zur Problembearbeitung betrachtet, dann können verschiedene Forschungssituationen

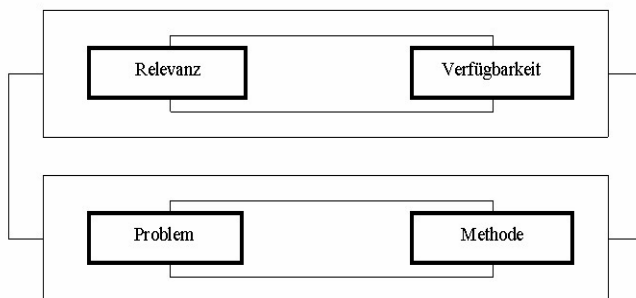
9 Kuhn, Th., *Die Struktur wissenschaftlicher Revolutionen*. Frankfurt a. M.: Suhrkamp 1976.

10 Stegmüller, W., *Rationale Rekonstruktion von Wissenschaft und ihrem Wandel*. Stuttgart 1979.

11 Parthey, H., *Problemsituation und Forschungssituation in der Entwicklung der Wissenschaft*. – In: *Deutsche Zeitschrift für Philosophie* (Berlin). 28(1981)2, S. 172 – 182.

mindestens nach dem Grad der Relevanz der jeweiligen Problemstellung und nach dem Grad der tatsächlichen Verfügbarkeit von Voraussetzungen zur Bearbeitung des jeweiligen Problems unterschieden werden. Damit wird für die Analyse der wissenschaftlichen Institutionen ein Bezugsrahmen gesetzt, in dem die Ausprägung verschiedener Formen von Systemen der Kommunikation und Information zwischen den Wissenschaftlern gedeutet werden kann.

Abbildung 1: *Methodologische Struktur der Forschungssituation.*



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 bezeichnen.¹²

Die Problementwicklung der Gesellschaft folgt nicht den Problemen und Methoden der historisch bedingten Fachdisziplinen der Wissenschaft. In diesem Sinne gilt die von Max Planck bereits in den dreißiger Jahren des 20. Jahrhunderts

12 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.

geäußerte Auffassung über die Wissenschaft: „Ihre Trennung nach verschiedenen Fächern ist ja nicht in der Natur der Sache begründet, sondern entspringt nur der Begrenztheit des menschlichen Fassungsvermögens, welches zwangsläufig zu einer Arbeitsteilung führt.“¹³

Eigene Untersuchungen der Interdisziplinarität mittels Befragung von Forschern und bibliometrischer Analysen ihrer Publikationen weisen darauf hin, dass Interdisziplinarität bei Wissenschaftlern mit Fragen, Problemen und Methoden, die niemand zuvor als Problem gestellt oder niemand zuvor als Zusammenhang von Problem und Methode in der Forschung bearbeitet hat, dann beginnt, wenn Neues zu erfahren mit dem Risiko verbunden ist, die disziplinäre Forschungssituation zu verlassen.¹⁴

Bereits in den siebziger Jahren des 20. Jahrhunderts wurde in einer umfangreichen empirischen Untersuchung der UNESCO über die Effektivität von Forschungsgruppen unter anderem gefragt: „In carrying out your research projects, do you borrow some methods, theories or other specific elements developed in other fields, not normally used in your research.“¹⁵ Die ersten Interpretationen versuchten die Vergleichbarkeit der 1.200 untersuchten Gruppen über die Klassifikation nach Disziplinen und interdisziplinärer Orientierung in der Forschung herzustellen. Zur gleichen Zeit wurde angenommen, dass der spezifische Umfang der Kooperationsbeziehungen und damit der Koauthorschaft als Surrogatmaß für die Produktivität interdisziplinär arbeitender Forschungsgruppen verstanden werden kann¹⁶, was auch Untersuchungen über Schweizer Universitäten¹⁷ und über den Zusammenhang von Koauthorschaft mit Anwendungsorientierung, In-

13 Planck, M., Ursprung und Auswirkung wissenschaftlicher Ideen (Vortrag gehalten am 17. Februar 1933 im Verein Deutscher Ingenieure, Berlin). – In: Planck, M., Wege zur physikalischen Erkenntnis. Reden und Aufsätze. Leipzig: S. Hirzel 1944. S. 243.

14 Parthey, H., Forschungssituation interdisziplinärer Arbeit in Forschergruppen. – In: Interdisziplinarität in der Forschung. Analysen und Fallstudien. Hrsg. v. Heinrich Parthey u. Klaus Schreiber. Berlin: Akademie-Verlag 1983. S. 13 – 46. Parthey, H., Institutionalisierung disziplinärer und interdisziplinärer Forschungssituationen. – In: Interdisziplinarität und Institutionalisierung in der Wissenschaft: Wissenschaftsforschung Jahrbuch 2010. Hrsg. v. Klaus Fischer, Hubert Laitko u. Heinrich Parthey. Berlin: Wissenschaftlicher Verlag Berlin 2011. S. 9 – 35.

15 Andrews, F. M. (Ed.), Scientific Productivity. The Effectiveness of Research Groups in Six Countries, Cambridge Mass.: Cambridge University Press, London-New York-Melbourne-Paris: UNESCO 1979. S. 445.

16 Steck, R., Organisationsformen und Kooperationsverhalten interdisziplinärer Forschergruppen im internationalen Vergleich. – In: Internationale Dimensionen in der Wissenschaft. Hrsg. v. F. R. Pfetsch. Erlangen: Institut für Gesellschaft und Wissenschaft an der Universität Erlangen-Nürnberg 1979. S. 95.

17 Mudroch, V., 1992, The Future of Interdisciplinarity: the case of Swiss universities. – In: Studies in Higher Education (London). 17(1992) 2, S. 43 – 54.

terdisziplinarität und Konzentration in wissenschaftlichen Institutionen in England seit den achtziger Jahren des 20. Jahrhunderts zeigen.¹⁸

Die von uns in den Untersuchungen von 56 Forschergruppen der Biowissenschaft in den Jahren 1979 – 1981 entwickelten und verwendeten Indikatoren für Interdisziplinarität¹⁹ gehen davon aus, dass letztlich für die Interdisziplinarität in Forschergruppen entscheidend ist, ob mindestens ein Gruppenmitglied interdisziplinär arbeitet, und zwar unabhängig davon, ob die Forschergruppe multidisziplinär zusammengesetzt ist, d.h. ob Gruppenmitglieder verschiedenen Disziplinen zugeordnet sind. Bei einer Zuordnung der Gruppenmitglieder zu verschiedenen Disziplinen könnte von einer multidisziplinären Zusammensetzung der Forschergruppe nach Ausbildung gesprochen werden (in Tabelle 1 unter (1) *Multidisziplinäre Zusammensetzung nach Ausbildung in der Gruppe*).

Tabelle 1: *Korrelationsmatrix: Interdisziplinarität und Koauthorschaft. Legende der Variablen: (1) Multidisziplinäre Zusammensetzung nach Ausbildung (2) Disziplinübergreifende Problemformulierung; (3) Interdisziplinarität von Problem und Methode; (4) Publikationsrate pro Wissenschaftler; (5) Koauthorschaft in der Gruppe. (Mit ^x gekennzeichnete Koeffizienten sind mindestens mit fünf Prozent Irrtumswahrscheinlichkeit signifikant).*

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
(1)	1.00	.41 ^x	.33 ^x	.01	.16
(2)		1.00	.29 ^x	.19	.26
(3)			1.00	.02	.39 ^x
(4)				1.00	.00

Ein zweiter Indikator betrifft den prozentualen Anteil von Wissenschaftlern in der Gruppe, die ihre Probleme in bezug auf Wissenschaftsdisziplinen übergreifend formulieren (in Tabelle 1 unter (2) *Disziplinübergreifende Problemformulierung*). In unseren Untersuchungen folgende Frage gestellt: „Bitte nennen Sie anhand beiliegender Internationalen Standardnomenklatur für Wissenschaftsdisziplinen und Spezialgebiete (UNESCO Paris 1973) die Kennzahl desjenigen Ihrer Spezialgebiete, in dem oder in denen Sie zur Zeit forschend tätig sind: A, B, C.“ Als Grad der Ausprägung der disziplinübergreifenden Formulierung von Problemen

18 Hicks, D. M. / Katz, J. S., 1996, Where is science going? – In: Science, Technology and Human Values (London). 21(1996) 4, S. 379 – 406.

19 Bildung der Indikatoren aus Angaben zum Fragebogen siehe Parthey, H., Forschungssituation und Interdisziplinarität: Untersuchungen zu Struktur und Funktion interdisziplinärer Forschungssituationen auf Grund von Daten und Angaben aus Gruppen in Instituten der Biowissenschaften. – 196 Blätter mit Abb. u. Tab., Dissertation B (Dr.sc.phil.). Berlin 1989.

in der Forschergruppe wird der Quotient der Anzahl der Gruppenmitglieder, deren Angaben von Spezialgebieten, mit denen ihr Problem formuliert wurde, bereits in den ersten beiden Stellen von A, B, C Unterschiede aufweisen, durch die Anzahl aller Gruppenmitglieder verwendet.²⁰ Ein dritter Indikator für Interdisziplinarität bezieht sich auf den prozentualen Anteil von Wissenschaftlern in der Gruppe, die zur Bearbeitung ihres Problems Methoden benötigen und heranziehen, die nicht im gleichen Wissensgebiet begründet sind wie das Problem selbst. In diesem Sinne haben wir in unseren Untersuchungen folgende Frage gestellt: „Die in der Forschungsgruppe zur Bearbeitung Ihres Problems verwendeten Methoden (1) sind in demselben Wissensbereich begründet, in dem Ihr Problem formuliert ist, (2) sind in einem Wissensbereich begründet, der verschieden von dem Wissen ist, in dem Ihr Problem formuliert ist“.²¹ Die Höhe des prozentualen Anteils von Wissenschaftlern, die mit (2) antworteten, bezogen auf die Gruppengröße, wurde in unseren Untersuchungen als Grad der Ausprägung der Interdisziplinarität von Problem und Methode in Gruppen erfasst (in Tabelle 1 unter (3) *Interdisziplinarität von Problem und Methode*). Mit dem zweit- und dem drittgenannten der verwendeten Indikatoren kann festgestellt werden, ob in Forschergruppen Interdisziplinarität praktiziert wird und zwar auch in welcher der genannten Formen und ihrer möglichen Kombinationen.

Unser empirischer Befund besagt, wie Tabelle 1 zeigt, dass nicht die Zusammensetzung einer Forschergruppe aus Vertretern verschiedener Wissenschaftsdisziplinen sondern nur der Gruppenanteil von Wissenschaftlern, der die Interdisziplinarität von Problem und Methode praktiziert, mit Koautorschaft signifikant korreliert, und zwar gleichläufig.²² Demnach löst sich – wie Walther Umstätter unterstreicht – in der „Big Science“ der scheinbare Widerspruch von wachsender Interdisziplinarität und Spezialisierung durch die zunehmende Kooperation der Wissenschaftler.²³ Und dies kommt auch in ihrer Publikationstätigkeit zum Ausdruck. Wir vermuten im höher werdenden Anteil der Koautorschaft und im entsprechend geringer werdenden Anteil der Einzelautorschaft an den jährlichen

20 Ebenda, Blatt 166.

21 Ebenda, Blatt 173.

22 Parthey, H., Relationship of Interdisciplinarity to Cooperative Behavior. – In: International Research Management. Ed. by P. H. Birnbaum-More et al.. New York-Oxford: Oxford-University Press 1990. S. 141 – 145; Parthey, H., Kriterien und Indikatoren interdisziplinären Arbeitens. A.a.O..

23 Umstätter, W., Bibliothekswissenschaft als Teil der Wissenschaftswissenschaft – unter dem Aspekt der Interdisziplinarität. – In: Interdisziplinarität – Herausforderung an die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler. Festschrift zum 60. Geburtstag von Heinrich Parthey. Hrsg. v. Walther Umstätter u. Karl-Friedrich Wessel. Bielefeld: Kleine Verlag 1999. S. 146 – 160, hier S. 149.

Publikationsraten der Wissenschaftler im Laufe der Zeit einen Indikator für das Aufkommen und Sichdurchsetzen von „Big Science“.²⁴

3. *Struktur wissenschaftlicher Publikationen*

Unsere Überlegungen zur Struktur wissenschaftlicher Publikationen gehen davon aus, dass Wissenschaft ein auf Wissenszuwachs gerichtetes methodisches Problemlösen ist, das schriftlich publiziert werden muß. Dabei bezieht sich das auf Wissenszuwachs gerichtete methodische Problemlösen immer auf den vorher methodisch erreichten Wissenszuwachs, der in der eigenen Publikation durch Zitation auszuweisen ist. Ein Anspruch auf Neues kann nur durch Zitation einschlägiger Publikationen des bisherigen auf Wissenszuwachs gerichteten methodischen Problemlösens dokumentiert werden. Kein Wissenschaftler kann sich dem Vorwurf eines Plagiats entziehen, wenn ihm anhand der von ihm in seiner Publikation gepflegten Zitation nachgewiesen werden kann, dass Publikationen anderer Wissenschaftler mit denselben Inhalten in allen Bestandteilen in der Publikationsstruktur nicht zitiert worden sind.

In diesem Sinne kann unter der Struktur einer wissenschaftlichen Publikation die Aufteilung des Textes in folgende Abschnitte verstanden werden:

- Erstens, die wissenschaftliche Problemstellung zum weiteren Wissensgewinn. Das Neue entsteht in der Wissenschaft in Form von Problemen, indem auf der Grundlage bisheriger Aussagen mit Phantasie weiterführende Fragen plausibel gestellt werden, die mit dem bisherigen Wissen nicht beantwortbar sind. Ein Auflösen dieser eigentümlichen Verbindung von Aussagen und Fragen in Form von Problemen ist erst dann möglich, wenn es gelingt, weitere Aussagen zu gewinnen, die es nicht mehr gestatten, die mit dem bisherigen Problem verbundenen Fragen auch weiterhin zu stellen. So gibt es früher gestellte Probleme, die heute als Probleme nicht mehr existieren, weil sie inzwischen mehr oder weniger aufgelöst sind. Aber ebensogut gibt es bereits früher gestellte Probleme die bislang nicht aufgelöst sind und deshalb immer wieder aufgegriffen werden.
- Zweitens, die Darstellung des methodischen Vorgehens zur Bearbeitung des gestellten Problems. Wir denken hier in Übereinstimmung mit dem Wissenschaftsmethodologen Wolfgang Balzer „weniger an allgemein wissenschaftli-

24 Parthey, H., Bibliometrische Profile wissenschaftlicher Institutionen in Problemfeldern und Phasen der Forschung. – In: Evaluation wissenschaftlicher Institutionen: Wissenschaftsforschung Jahrbuch 2003. Hrsg. v. Klaus Fischer u. Heinrich Parthey. Berlin: Gesellschaft für Wissenschaftsforschung 2004. 2. Auflage 2011 [Elektronische Ressource der Deutschen Nationalbibliothek]. S. 63 – 102, S. 71.

che Methoden, wie Induktion, Deduktion, Abduktion, sondern an spezielle Methoden, die zum Handwerkszeug bestimmter Disziplinen gehören: Methoden der Messung, des Experiments, der statistischen Analyse.²⁵

- Drittens, die Angabe des Objektbereichs, auf den das methodischen Problemlösens angewandt wird.
- Viertens, die Ergebnisse des methodischen Problemlösens.
- Fünftens, die Interpretation der Ergebnisse (im Sinne von Beschreibungen und/oder Erklärungen sowie weiterführenden Problematisierungen in der Wissenschaft).

Vor dem Vorwurf eines Plagiats in der Wissenschaft sichert letztlich nur, wenn bei allem denkbaren Bezug auf vorangehende wissenschaftliche Publikationen mindestens in einem der genannten Abschnitte der eigenen Publikation etwas Neues vorgestellt wird. Wie gesagt, etwas Neues in Bezug auf bisher publizierte Forschung.

Im Folgenden gehen wir von historisch gewordenen Wechselbeziehungen zwischen Formen der Forschung in wissenschaftlichen Institutionen einerseits und Arten wissenschaftlicher Publikation andererseits aus, die zu einem tieferen Verständnis von Wissenschaft als publizierten methodischen Problemlösen führen.

4. *Formen der Forschung in wissenschaftlichen Institutionen*

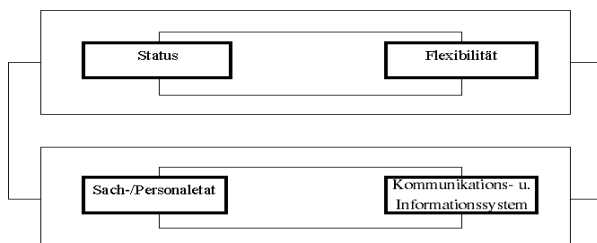
Der wissenschaftlich Tätige bedarf der Institution, weil nur dadurch der notwendige Freiraum für die Forschung abgesichert werden kann. Dieser Freiraum wird durch entsprechende Fonds, wie Personaletat und Sachmitteletat, und mit einem institutseigenen System von Information, Kommunikation und Bibliothek geschaffen. Um attraktiv zu sein, muss die wissenschaftliche Institution dem Forscher einen entsprechenden Status sichern und selbst so flexibel sein, dass sie der Dynamik des modernen Wissenschaftsbetriebes gewachsen ist.

Seit dem Entstehen von Wissenschaft führt das ihr eigene fortgesetzte Problematisieren zu Konflikten mit der Öffentlichkeit, berührt es doch oft Tabus einer Gesellschaft, ohne die eine Gesellschaft so wie sie ist, schwerlich existieren kann.

Dieser Sachverhalt kann im Folgenden nur exemplarisch für den Beginn der Wissenschaft und für die Herausbildung wissenschaftsbasierter Industriezweige erörtert werden.

Was den Beginn der griechischen Wissenschaft betrifft, so finden sich in den Verteidigungsreden des Sokrates, die sein Schüler Platon im Jahre 399 v. u. Z.

25 Balzer, W., Die Wissenschaft und ihre Methoden. Grundsätze der Wissenschaftstheorie. Ein Lehrbuch. Freiburg/München: Verlag Karl Alber 1997. S. 24.

Abbildung 2: *Funktionale Elemente wissenschaftlicher Institutionen.*

niederschrieb, Angaben darüber, dass ihm Jugendliche folgten, “freiwillig, und freuen sich zu hören, wie die Menschen untersucht werden; oft auch tun sie mir nach und versuchen selbst Andere zu untersuchen, und finden dann, glaube ich, eine große Menge solcher Menschen, welche zwar glauben etwas zu wissen, wissen aber wenig oder nichts. Deshalb zürnen die von ihnen Untersuchten mir und sagen, Sokrates ist doch ein ganz ruchloser Mensch und verderbt die Jünglinge.“²⁶ Damals war Sokrates angeklagt worden, die demokratische Ordnung durch Verbreitung jugendverführender Lehren zu stören. Er war in den Fragen von Recht, Macht und Wahrheit in Konflikt mit dem Maß der herrschenden Gesellschaft gekommen – und musste diesen Konflikt mit dem Todesurteil und dem Schierlingsbecher büßen. Der Prozess gegen Sokrates war eine Verfolgung von Problematisieren, von Rede- und Gedankenfreiheit. Sokrates war ein Aufklärer und sein Gegenstand der Mensch, den er mit Disputierkunst zur Selbstbesinnung führen wollte. Das Wissen über das Nichtwissen gehört zu dem von ihm geübten methodischen Prinzip seiner „geistigen Hebammendienste“ (Mäeutik), die er seine Gesprächspartnern bei der Wahrheitsfindung leisten wollte. Und wie Sokrates damit den Einzelnen irritierte, wenn er die tatsächliche Unwissenheit hinter dem eingebildeten Wissen bloßlegte, so verärgerte er Hüter von Gesetz und Ordnung, wenn er, ohne Gegner von Demokratie zusein, doch dauernd die Kluft zwischen idealem Anspruch und tatsächlicher Leistung transparent machte. So schien er das verkörperte schlechte Gewissen der Athener. Nun aber ist Problematisieren bei den antiken Philosophen, wie Platon²⁷ und Aristoteles²⁸ ein wichtiger Begriff der Wissenschaft, wo er ein Wissen über ein Nichtwissen bezeichnet und der ideelle

26 Platon, Des Sokrates Verteidigung. – In: Platons Werke (von F. Schleiermacher). Band I.2. Berlin: Akademie-Verlag 1985. S. 137.

27 Platon, Dialog Politikos, 291 St. Leipzig 1914. S. 81.

28 Aristoteles, Metaphysik. 982 b 17; 995 a 24- 995b4. Berlin: Akademie-Verlag 1960. S. 21, 54.

Ausgangspunkt der Gewinnung von weiteren Wissen ist. Platon war beim Prozess gegen Sokrates anwesend, aber er scheint Athen noch vor dessen bittere Ende fluchtartig verlassen zu haben. „Vielleicht befürchtete er, daß man auch gegen ihn etwas unternehmen würde. Seine Biographie im Oxford Classical Dictionary berichtet, er habe „mit anderen Sokratikern“ zunächst Zuflucht im nahen Megara gefunden. Er blieb zwölf Jahre außer Landes und reiste bis nach Ägypten.“²⁹ In solch überraschender Art und Weise eines tiefgehenden Konflikts zwischen Gesellschaft und der entstehenden Wissenschaft stellt sich nicht nur für Platon die Frage nach einem Freiraum für wissenschaftliche Tätigkeit: das von Sokrates benutzte öffentliche Forum ohne wissenschaftliche Publikationen konnte es nach dem Prozess gegen ihn nicht sein. So begann für Wissenschaftler eine je nach Gesellschaftsentwicklung geforderte Suche nach einem Freiraum für ihre wissenschaftliche Tätigkeit, den sie in Form eigener Institutionen vorzustellen, zu verhandeln und zu schaffen hatten, was bis heute auf steigendem Niveau der methodischen Wissensproduktion geblieben ist und weiterhin auch bleiben wird. Rückblickend hat die Wissenschaft mit ihrem weiterführenden Problematisieren ständig Tabus der jeweiligen Gesellschaft berührt und gebrochen. Das zeigt sich auch in der gegenwärtigen Diskussion um die embryonale Stammzellenforschung. Am Ende, so nimmt Peter Gruss bereits vor Jahren an, werde sich wieder wie so oft in der Geschichte der Wissenschaft eine „lebensebene Ethik“ durchsetzen: „Wenn die erste Krankheit mit Stammzellen therapiert ist, wird die Diskussion automatisch verstummen“.³⁰

Wenn von Stadien der Geschichte wissenschaftlicher Institutionen die Rede ist, dann bieten sich verschiedene Kriterien an. Offensichtlich beginnt die Geschichte wissenschaftlicher Institutionen damit, dass Platon seine Schüler seit etwa 388 v. u. Z. in einem Hain des Akademos bei Athen um sich sammelte und wissenschaftliche Erkenntnisse bewußt in Form der „Dialoge mit Sokrates“ publizierte. Eine zweite wissenschaftliche Institution geht auf Aristoteles zurück: das Gymnasium Lykeion für den Unterricht von Jugendlichen in Athen seit etwa 335 v. u. Z. Und Aristoteles setzte das Publizieren wissenschaftlicher Erkenntnisse fort. Als dritte wissenschaftliche Institution entstand im 3. Jahrhundert v. u. Z. ein staatliches Studienzentrum der gesamten hellenistischen Welt in Alexandria, das aus der Forschungsstätte des Museion³¹ sowie der größten Bibliothek als Sammlung wissenschaftlicher Publikationen der Antike bestand. Hier wirkten

29 Stone, I. F., Der Prozess gegen Sokrates. Wien: Paul Zsolnay Verlag 1990. S. 188 – 189.

30 Schnabel, U., Der Kandidat. Der Stammzellenforscher Peter Gruss soll neuer Präsident der Max-Planck-Gesellschaft werden. – In: Die Zeit (Hamburg). 55(2001)48, S. 36.

31 Parthey, G., Das Alexandrinische Museum. Berlin: Nicolaische Buchhandlung 1838.

unter anderem Euklid zwischen 320 und 260 v. u. Z. und Ptolemaios von 127 bis 141 u. Z., der im Observatorium die in seinem Werk „Almagest“ verwendeten Beobachtungen durchführte. Alexandria war ein Mittelpunkt wissenschaftlichen Lebens für eine über 700jährige Geschichte bis etwa 475 u. Z.. In den folgenden Jahrhunderten ohne nennenswerte wissenschaftliche Institutionen wurde kaum, zeitweise gar nicht wissenschaftlich publiziert, d. h. es lassen sich für mehrere Jahrhunderte fast keine Wissenschaftler nachweisen.

Eine neue wissenschaftliche Institution entstand erst im 12. Jahrhundert in Europa mit der Universität³², die bis heute eine grundlegende Institution der Wissenschaft in aller Welt geworden ist.³³ Drei Jahrhunderte später entstanden ebenfalls mit weltweiten Erfolg ein Reihe von außeruniversitärer Institutionen der Wissenschaft: seit dem 15. Jahrhundert in Anlehnung an die Platonische Akademie moderne Akademien als Forschungseinrichtungen ohne universitäre Lehrverpflichtung³⁴ und seit dem letzten Drittel des 19. Jahrhunderts weitere außeruniversitärer Forschungseinrichtungen sowohl des Staates als auch der Wirtschaft. Die in der Antike zur Sicherung des Problematisierens und methodischen Problemlösens entstandenen Institutionen wie die Platonische Akademie, das Aristotelische Lykeon als städtisches Gymnasium und das alexandrinische Museon als staatliche Forschungsstätte haben die Jahrhunderte trotz ihrer Forschungsleistungen nicht überdauert.

Die Gestaltung neuer tragfähiger wissenschaftlichen Institutionen erhielt ihre Impulse offensichtlich erst durch das Aufkommen wissenschaftsbasierter Berufe, die eine Universitätsausbildung seit dem 12. Jahrhundert nahe legten, und zum anderen durch die später im letzten Drittel des 19. Jahrhunderts hinzukommende wissenschaftsbasierte Wirtschaft, die auch außeruniversitäre Forschungsstätten benötigte.

Im 19. Jahrhundert war die institutionelle Form der Wissenschaft noch weitgehend die Akademie und die Universität in der von Wilhelm von Humboldt angestrebten Einheit von Lehre und Forschung, wobei sein großer Wissenschaftsplan neben der Akademie der Wissenschaften und der Universität selbständige Forschungsinstitute als integrierende Teile des wissenschaftlichen Gesamtorganismus verlangte.³⁵ Mit dem Entstehen wissenschaftsbasierter Industri-

32 Rüegg, W. (Hrsg.), Geschichte der Universität in Europa. Band I Mittelalter. München: Verlag C.H. Beck 1993.

33 Rüegg, W. (Hrsg.), Geschichte der Universität in Europa. Band II Von der Reformation bis zur Französischen Revolution 1500-1800. München: Verlag C.H. Beck 1996; Parson, T. / Platt, G.M., Die amerikanische Universität. Frankfurt a. M.: Suhrkamp 1990.

34 Grau, C., Berühmte Wissenschaftsakademien. Von ihrem Entstehen und ihrem weltweiten Erfolg. Frankfurt am Main: Verlag Harry Deutsch 1988.

en wie der Elektroindustrie, die es ohne die wissenschaftlichen Theorien über die strömende Elektrizität und den Elektromagnetismus sowie die Entdeckung des dynamoelektrischen Prinzips (1866 durch Werner von Siemens) vorher nicht – auch nicht als Gewerbe – hätte geben können,³⁶ und der Umwandlung traditioneller Gewerbe in wissenschaftsbasierte Industriezweige wie der chemischen Industrie.³⁷ Im letzten Drittel des 19. Jahrhunderts mehrten sich Gründungen wissenschaftlicher Einrichtungen außerhalb von Universitäten, um große chemische Forschungslaboratorien, die von der chemischen Industrie eingerichtet wurden, und staatliche Laboratorien für die physikalische Grundlagenforschung, die zur Verbesserung der wissenschaftlichen Grundlagen der Präzisionsmessung und Materialprüfung beitragen sollten. Ein Beispiel für letzteres ist die 1887 in Berlin-Charlottenburg gegründete Physikalisch-Technische Reichsanstalt,³⁸ die Wilhelm Ostwald noch zwei Jahrzehnte später als einen „ganz neuen Typus wissenschaftlicher Einrichtungen“ bezeichnete.³⁹ In einer Denkschrift vom Jahre 1909 in der frühen Gründungsgeschichte der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften hat bereits ihr erster Präsident Adolf von Harnack darauf hingewiesen, dass die Finanzierung der Wissenschaft nicht mehr allein dem staatlichen Steueraufkommen entnommen werden kann: „Die Wissenschaft ist in ihrer Ausbreitung und in ihrem Betriebe an einem Punkt angelangt, an welchem der Staat allein für ihre Bedürfnisse nicht mehr aufzukommen vermag.“⁴⁰ In dem sich daran anschließenden Briefwechsel Harnacks finden sich folgende Überlegungen: „Es war für die Wissenschaft eine schöne, bequem ruhige Zeit, als sie in Bezug auf die Mittel nur vom Staat abhängig war. Diese Zeit – es entwickelten sich in ihr auch Nachteile – ist jetzt schon vorbei.“⁴¹ Die rasante Zunahme

35 Humboldt, W. v., Über die innere und äußere Organisation der höheren wissenschaftlichen Anstalten in Berlin. – In: Humboldt, W. von, Werke in fünf Bänden. Band IV, Schriften zur Politik und zum Bildungswesen. Berlin: Akademie-Verlag 1964. S. 255 – 266.

36 König, W., Technikwissenschaften. Die Entstehung der Elektrotechnik aus Industrie und Wissenschaft zwischen 1880 und 1914. Berlin 1995.

37 Zott, R., Die Umwandlung traditioneller Gewerbe in wissenschaftsbasierte Industriezweige: das Beispiel chemische Industrie – das Beispiel Schering. – In: Wissenschaftsforschung: Jahrbuch 1996/97. Hrsg. v. Siegfried Greif, Hubert Laitko u. Heinrich Parthey. Marburg: BdWi - Verlag 1998. Berlin: Gesellschaft für Wissenschaftsforschung 2010, 2. Auflage [Elektronische Ressource der Deutschen Nationalbibliothek]. S. 77 – 95.

38 Förster, W., Die Physikalisch-Technische Reichsanstalt. Berlin 1887; Cahan, D., An Institute for an Empire. The Physikalisch-Technische Reichsanstalt 1871-1918. Cambridge 1989.

39 Ostwald, W., Große Männer. Leipzig 1909. S. 294.

40 50 Jahre Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft und Max-Planck-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften 1911-1961. Beiträge und Dokumente. Hrsg. v. d. Generalverwaltung der Max-Planck-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften. Göttingen 1961. S. 91.

41 Ebenda, S. 95.

wissenschaftsbasierter Industriezweige – beginnend im letzten Drittel des 19. Jahrhunderts – führte im 20. Jahrhundert zu einer Wissenschaft, die in Bezug auf ihre Finanzierbarkeit zunehmend von der Innovationskraft der Wirtschaft abhängig geworden ist (in Deutschland zur Zeit über sechzig Prozent).⁴² Dabei haben sich jedoch für das Verhältnis von Forschung und Publikation neue Schwierigkeiten ergeben: nicht jede Forschung wird hinreichend publiziert.⁴³ Um dem auch in der staatlichen Ressortforschung entgegenzuwirken hat der Wissenschaftsrat in seinen Empfehlungen zur Profilierung der Einrichtungen mit Ressortforschungsaufgaben „von einer vermehrten Einbindung der Einrichtungen in nationale und internationale wissenschaftliche peer review-Verfahren (Publikationen)“⁴⁴ gesprochen.

5. *Formen wissenschaftlicher Publikation in verschiedenen Medien*

5.1 *Forschungsmonographien, Briefe und Lehrbücher im Handschriftenzeitalter*

Erste Forschungsmonographien der Wissenschaft wurden per Hand geschrieben und von Schreibern kopiert. Persönliche Nachrichten, die häufig bei einem besonders eifrigen und gewissenhaften Briefschreiber als einer selbstorganisatorisch entstehenden Zentralstelle (in Akademien der Wissenschaft) zusammenliefen und von diesem allen Interessenten mitgeteilt werden, dienten dazu, die einzelnen Forscher von dem zu unterrichten, was jeder andere an wissenschaftlich Neuem erzielt hatte. Auch erste Lehrbücher wurden per Hand geschrieben und von Schreibern in Kopien vervielfältigt, die an Universitäten von extra eingesetzten Kommissionen auf Kopierfehler überprüft wurden. Die meisten Absolventen von Universitäten benutzten für die später eigene Lehrtätigkeit ihre Vorlesungsmitschriften.

42 Vgl. Parthey, H., Wissenschaft und ihre Finanzierbarkeit durch Innovation in der Wirtschaft. – In: Wissenschaft und Innovation: Wissenschaftsforschung Jahrbuch 2009. Hrsg. v. Heinrich Parthey, Günter Spur u. Rüdiger Wink. Berlin: Wissenschaftlicher Verlag Berlin 2010. S. 9 – 26.

43 Vgl. Schott, G. / Pacht, H. / Limbach, U. / Gundert-Remy, U. / Ludwig, W.-D. / Lieb, K., Finanzierung von Arzneimittelstudien durch pharmazeutische Unternehmen und die Folgen – Teil 2: Qualitative systematische Literaturübersicht zum Einfluss auf Autorschaft, Zugang zu Studiendaten sowie auf Studienregistrierung und Publikation. A. a. O..

44 Empfehlungen zur Profilierung der Einrichtungen mit Ressortforschungsaufgaben des Bundes. Köln: Wissenschaftsrat 2010. S. 52.

5.2 *Forschungsmonographien, Lehrbücher, Zeitschriftenartikel und Patente im Zeitalter des Buchdrucks*

Das Vertrauen in die Authentizität wissenschaftlicher Texte gehört von Anfang an zu den Grundlagen der Wissenschaft. Gesichert werden konnte dieses Vertrauen aber erst im Zeitalter des Buchdruckes seit der Erfindung des Buchdruckes mit beweglichen Lettern aus Metall durch Johann Gutenberg 1452 und dem ersten Buch nach diesem Druckverfahren 1455 in Mainz.⁴⁵ Das hergebrachte Kopieren im Handschriftenzeitalter war eine Quelle von textlichen Fehlern - das Drucken und wiederholte Nachdrucken hingegen speicherte Informationen weitaus zuverlässiger und erlaubte überdies fortlaufend Korrekturen der Veröffentlichungen. Der Autor erteilt die Druckerlaubnis für einen durchkorrigierten Abzug und vertraut der Sorgfalt bei der Drucklegung. Treten Druckfehler auf, so hat er die in schriftlichen Beilagen dem Leser mitzuteilen. Die Publikation von Errata war ein Beleg für die neue Fähigkeit, textliche Fehler zu lokalisieren und auch diese Information Lesern zu kommen zu lassen. Mit der Druckerlaubnis des Autors für ein druckfertiges Manuskript bzw. für einen durchkorrigierten Abzug wird eine Authentizität wissenschaftlicher Texte garantiert. Die als dann entstandenen wissenschaftlichen Zeitschriften sind die mittelbare Fortsetzung jener ersten Briefwechsel unter Wissenschaftlern: Im Januar 1665 erschien in Paris das „Journal des Savans“ und im März 1665 in London das Organ der Royal Society, die „Philosophical Transaction“, die zu namentlich gezeichneten Publikationen ermunterten. Die Herausgeber datierten den Eingang der Beiträge, um den Autoren intellektuelle Eigentumsrechte zu sichern.⁴⁶ Seitdem hat sich international die Anzahl wissenschaftlicher Zeitschriften aller Vierteljahrhunderte verdoppelt.⁴⁷

Patente sind ein vom Staat verliehenes Schutzrecht (in England bereits 1624, 1790 in den USA, 1791 in Frankreich und 1877 in Deutschland) welches dem Patentinhaber für eine bestimmte Zeit die ausschließliche wirtschaftliche Nutzung der Erfindung vorbehält. Mit einer patentrelevanten Erfindung wird neues technisches Wissen geschaffen, das gewerblich anwendbar ist. Das Patent ist „die getreue Publikation der Erfindung im Interesse des Publikums“.⁴⁸

45 Eisenstein, E. I., Die Druckerpresse. Kulturrevolution im frühen modernen Europa. Wien-New York: Springer Verlag 1997.

46 Zum Referee-System der „Philosophical Transactions“ siehe: Zuckermann, H. / Merton, R. K., Pattern of Evaluation in Science: Institutionalisation, Structure and Functions of the Referee-System. – In: Minerva. 9(1971)1. S. 68 – 75.

47 Siehe: de Solla Price, D. J., Little Science, Big Science. Von der Studierstube zur Großforschung. Frankfurt am Main: Suhrkap 1974.

5.3 *Ergänzung wissenschaftlicher Publikation um digitale Infrastrukturen der Wissenschaft.*

Künftig stehen wissenschaftlichen Urhebern ein „unabdingbares Zweitverwertungsrecht“ zu. Wissenschaftler dürfen ihre Arbeiten nach der kommerziellen Erstveröffentlichung in einem Fachverlag auch noch frei im Internet zugänglich machen, zum Beispiel in Open-Access-Datenbanken oder auf den Webseiten ihrer Hochschulen. Allerdings soll das neue Recht nur für eine begrenzte Gruppe von wissenschaftlichen Urhebern gelten. Denn das Zweitverwertungsrecht greift nur dann, wenn die betreffende Forschung mindestens zur Hälfte aus Drittmitteln finanziert wurde. Außerdem muss der Urheber eine zwölfmonatliche Sperrfrist einhalten, bevor er seine Arbeit im Netz zugänglich machen darf. Zahlreiche Wissenschaftsorganisationen hatten diese Einschränkungen im Vorfeld scharf kritisiert.

Nach diesem seit September 2013 neuen Urhebergesetz können Forscher ihre Aufsätze ein Jahr nach dem Abdruck in einer Fachzeitschrift in der Manuskriptversion auf dem Server ihrer Institution zum freien Abruf hochladen:

„Die vorgeschlagene Regelung, die dem Urheber ein Zweitverwertungsrecht einräumt, ohne ihn zu einer Zweitverwertung zu verpflichten, stärkt die Stellung des Urhebers. Viele Wissenschaftler haben ein Interesse daran, ihre veröffentlichten Forschungsergebnisse einer breiteren (Fach-)Öffentlichkeit zugänglich zu machen. Zusätzlich zu der bereits heute bestehenden Möglichkeit, Publikationen im Wege des Open Access zu veröffentlichen, wollen sie mit der Einstellung der Publikationen auf Repositorien ihrer Forschungsinstitutionen die Häufigkeit erhöhen, mit der die Publikationen zitiert werden. Zugleich wollen sie mit dem Angebot ihrer Inhalte im Internet auch die Verbreitung der Forschungsergebnisse verbessern. ... Die vorgeschlagene Regelung schafft damit Rechtssicherheit: Urheber und Wissenschaftsinstitution können sicher sein, dass der Urheber zu einem bestimmten Zeitpunkt das Recht hat, die öffentliche Zugänglichmachung des von ihm verfassten wissenschaftlichen Beitrags zu gestatten. Damit wird auch der freie Zugang zu wissenschaftlichen Informationen gefördert. ... Im Interesse der Verleger ist stets die Quelle der Erstveröffentlichung anzugeben und darf die Zweitveröffentlichung nur in dem Format der akzeptierten Manuskriptversion erfolgen.“⁴⁹

48 Greif, S., Patentschriften als wissenschaftliche Literatur. – In: Wissenschaft und Digitale Bibliothek: Wissenschaftsforschung: Jahrbuch 1998. Hrsg. v. Klaus Fuchs-Kittowski, Hubert Laitko, Heinrich Parthey u. Walther Umstätter. Berlin: Gesellschaft für Wissenschaftsforschung 2000. 2. Auflage 2010 [Elektronische Ressource der Deutschen Nationalbibliothek]. S. 207 – 230, hier S. 208.

Der Deutschen Bibliotheksverband plädiert für eine nur halbjährige Frist, online gehen sollte zudem der Aufsatz in der in Print publizierten Form.

Online-Publikationen ermöglichen neue Formate, zum Beispiel die Verknüpfung von Publikationen mit Primärdaten. Wissenschaftliche Zeitschriften arbeiten in enger Partnerschaft mit Forschungseinrichtungen, die ebenfalls Datenbanken betreiben und verlinken beide untereinander.

Nun litten bei einem Belastungstest im National Institute of Standards and Technology USA Festplatten bereits nach einem Jahr. Mehr als fünf Jahre hielt kaum eine durch. Ähnlich sieht es bei selbst gebrannten DVDs aus. Spätestens nach fünf Jahren stieg die Zahl der Lesefehler extrem an. Denn bei Festplatten geht der Magneteffekte, der Daten speichert auf die Dauer verloren. Bei Kunststoffrohlingen der DVDs zersetzt sich der Farbstoff mit der Zeit.

Beim Schreiben in einer GlassMasterDisk werden die Daten in einem mehrstufigen Verfahren in eine Glasschicht geätzt und mit einer zweiten Lage aus chemikalienresistentem Glas versiegelt. Die Tester im National Institute of Standards and Technology USA sprachen eine Haltbarkeit von mehr als einem Jahrtausend zu.

Ein digitaler Text ist zudem 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. Wenn neuartiges methodisches Problemlösen nicht mehr anhand vom Autor des Neuen für druckfertig erklärter Texte reproduziert und überprüft werden kann, dann müssten - wie im Handschriftenzeitalter - zur Sicherung der Authentizität wissenschaftlicher Publikationen weitere Kontrollen eingeführt werden. Traditionell werden in Forschungslabors Experimente in papiergebundenen Laborbüchern dokumentiert. Nach der Beendigung eines Experiments wird bekanntlich das Laborbuch vom Experimentator und einem Zeugen unterschrieben. Heute werden elektronische Laborbücher analog zu diesem Ansatz angelegt.⁵⁰ Sobald ein Arbeitsschritt beendet ist, wird der jeweilige Eintrag abgeschlossen, ausgedruckt und unterschrieben. Die Unterschrift unter den Ausdruck sichert die Authentizi-

49 Gesetzeszustimmung im Deutschen Bundestag m 27. Juni 2013 (17. Wahlperiode (Drucksache 17/13423): „Gesetz zur Nutzung verwaister und vergriffener Werke und einer weiteren Änderung des Urheberrechtsgesetzes“ und im Deutschen Bundesrat am 20. September 2013), S.11.

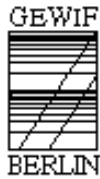
tät. Ein Benutzer kann Instituts- beziehungsweise unternehmensweit die Laborbücher aller Mitarbeiter durchsuchen. Nun werden Laborbücher und Laborjournale zunehmend elektronische geführt. Elektronische Laborbücher bieten zwar Vorteile gegenüber einer papiernen Dokumentation, aber sie haben jedoch den Nachteil, dass die Daten leicht und unmerklich zu verändern und in ihrer Wahrnehmung von Hard- und Software abhängig sind. Damit stellt sich die Frage, wie bei elektronischen Laborbüchern die Verfügbarkeit, die Vollständigkeit, die Integrität, die Authentizität sowie die Lesbarkeit und Interpretierbarkeit der Daten langfristig sichergestellt werden kann, insbesondere wie eine den Beweiswert erhaltende Langzeitarchivierung von digitalen Forschungsprimärdaten erreicht werden kann. In diesem Sinne werden im zunehmenden Maße elektronische Laborbücher auf informationstechnische Machbarkeit sowie hinsichtlich der Erfüllung von Nutzeranforderungen und der Einhaltung der rechtlichen Rahmenbedingungen untersucht.⁵¹

In einem zunehmend vernetzten Arbeitsumfeld ist der Austausch von Wissen eine unabdingbar 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 auch in Form von Patenten dar. Die Verknüpfung aller Datei-Anhänge mit dem jeweiligen Laborbuch-Eintrag gewährleisten, dass die Dokumentation eines Experimentes und die zugehörigen Anhänge im Sinne der wissenschaftlichen Integrität jederzeit verknüpft bleiben.

50 Siehe u. a. Potthoff, J. / Rieger, S. / Johannes, P. C. / Madiesh, M., Elektronisches Laborbuch: Beweiswerterhaltung und Langzeitarchivierung in der Forschung. – In: Digitale Wissenschaften – Stand und Entwicklung digital vernetzter Forschung in Deutschland – Tagungsband zur Konferenz Digital Wissenschaft 2010, Hrsg. v. S. Schomburg, C. Leggewie, H. Lobin u. C. Puschmann, hbz (2011), S. 149 - 156.

51 Siehe u. a. Johannes, P. C. / Potthof, J. / Roßnagel, A. / Neumair, B. / Madiesh, M. / Hakkel, S., Beweissicheres elektronisches Laborbuch.. Baden-Baden: Nomos Verlagsgesellschaft 2013.

Gesellschaft für
Wissenschaftsforschung



Heinrich Parthey
Walther Umstätter
(Hrsg.)

**Forschung und Publikation
in der Wissenschaft**

Wissenschaftsforschung
Jahrbuch 2013

Sonderdruck

Mit Beiträgen von:

*Manfred Boni • Heinrich Parthey
Niels Taubert • Walther Umstätter
Rüdiger Wink*

Wissenschaftsforschung
Jahrbuch **2013**

Bibliographische Informationen Der Deutschen Bibliothek

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

ISBN 978-3-86573-779-3

© 2014 Wissenschaftlicher Verlag Berlin
Olaf Gaudig & Peter Veit GbR
www.wvberlin.de
Alle Rechte vorbehalten.

Das Werk ist in allen seinen Teilen urheberrechtlich geschützt.

Jede Verwertung, auch einzelner Teile, ist ohne Zustimmung des Verlages unzulässig. Dies gilt insbesondere für fotomechanische Vervielfältigung, sowie Übernahme und Verarbeitung in EDV-Systemen.

Druck und Bindung: Schaltungsdienst Lange o.H.G., Berlin

Printed in Germany
26,00 €