

---

HEINRICH PARTHEY

## Publikation und Bibliothek in der Wissenschaft

An der Schwelle zum 21. Jahrhundert sehen sich die Kultur wissenschaftlicher Tätigkeit und die wissenschaftlichen Bibliotheken mit dem Schritt ins Informationszeitalter neuen Anforderungen gegenübergestellt.<sup>1</sup> Die gegenwärtigen Diskussionen über die Eigenart von Publikationen in der Wissenschaft gehen in der Regel davon aus, „daß der Wandel von Texten, die der wissenschaftlichen Kommunikation dienen, wissenschaftlich intern motiviert ist und funktionalen Erfordernissen des wissenschaftlichen Betriebs Rechnung trägt“.<sup>2</sup> Bereits frühere Betrachtungen, die den Übergang von der Laborarbeit zu deren schriftlichem Produkt markieren, sprechen der wissenschaftlichen Publikation die Absicht zu, die Leserschaft „über methodische Vorgangsweisen zu instruieren, unter der Voraussetzung, daß diese Angelegenheiten von den Lesern selbst erledigt werden können. Auch das implizite Wissen eines Spezialgebietes muß ... dabei vorausgesetzt werden.“<sup>3</sup> Auch hinsichtlich Patentschriften als wissenschaftlicher Literatur wird vom Erfinder gefordert, daß er „seine subjektive Erfindung objektivieren“ muß.<sup>4</sup>

Damit dienen wissenschaftliche Texte nicht nur der wissenschaftlichen Kommunikation, sondern sind erforderlich, damit die zuerst stets subjektiven Entdeckungen und Erfindungen durch andere wissenschaftlich Tätige nachvollzogen und reproduziert werden können. Wir möchten betonen, daß Publikationen in der Wissenschaft eine Funktion erhalten haben, die, einmal herausgebildet, bestehen bleiben wird. Es geht dabei weniger um ein Angebot zum wissenschaftlichen

- 1 Siehe Fuchs-Kittowski, K., Digitale Medien und die Zukunft der Kultur wissenschaftlicher Tätigkeit, in diesem Jahrbuch, und Umstätter, W., Die Rolle der Digitalen Bibliothek in der modernen Wissenschaft, in diesem Jahrbuch.
- 2 Jäger, G., Vom Text der Wissenschaft. Überlegungen zum Wandel des Textbegriffs im Rahmen vernetzter EDV-Kommunikation. – In: Am Ende – das Buch: semiotische und soziale Aspekte des Internets. Hrsg. v. U. Jochum u. G. Wagner. Konstanz: Universitäts-Verlag Konstanz 1998. S. 59.
- 3 Knorr-Cetina, K., Die Fabrikation von Erkenntnis. Zur Anthropologie der Naturwissenschaft. Frankfurt am Main: Suhrkamp 1984. S. 234.
- 4 Greif, S., Patentschriften als wissenschaftliche Literatur, in diesem Jahrbuch.

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 Objektivierung des Neuen in der Wissenschaft gesichert wird.

Unsere Überlegungen thematisieren erstens die Nachvollzieh- und Wiederholbarkeit wissenschaftlicher Erkenntnis als Kriterien für die Funktion wissenschaftlicher Publikationen, zweitens die Verfügbarkeit von Wissen in Forschungssituationen als Kriterium für die Funktion wissenschaftlicher Bibliotheken und schließlich drittens historische Grundlinien des Wandels wissenschaftlicher Bibliotheken.

### *1. Wissenschaft als publiziertes methodisches Problemlösen*

Soziologische Untersuchungen der Wissenschaft betrachten die Publikation als Vertextung der Wissenschaft, „in gewissem Sinne eine Übung in Entpersonifizierung“.<sup>5</sup> Eine die Wissenschaftssoziologie übergreifende Wissenschaftsforschung sollte davon ausgehen, daß die Wissenschaft zur Objektivierung von Erkenntnissen auf die Reproduktion ihrer Erstgewinnung angewiesen ist. Dies schließt aber auch die Wiederholbarkeit an anderem Ort und zu anderer Zeit durch andere wissenschaftlich Tätige ein, was schriftlicher Dokumente bedarf, deren Leser die Erkenntnisgewinnung nachvollziehen können. Mit anderen Worten: Wissenschaft kommt ohne einen schriftlichen Bericht über die Entstehung von Neuem nicht aus. Und die sowohl in früheren wissenschaftlichen Publikationen als auch in neueren Texten der Wissenschaft enthaltenen Behauptungen müssen vor allem dem Kriterium der Wahrheit genügen. Davon geht auch der Wissenschaftssoziologe Peter Weingart in seinen Überlegungen über Interdisziplinarität in der Forschung aus, indem er den entscheidenden Punkt einer grundlegenden Klasse von Kriterien der Wissenschaftlichkeit vorstellt: „das erwartete Resultat ist immer ‘wahres’ Wissen“.<sup>6</sup> Und das Kriterium für diese Eigenschaft von Behauptungen ist bekanntlich von der Erkenntnistheorie in der bis heute gültigen Form definiert worden: der Nachweis der Existenz des behaupteten Sachverhaltes. Wissenschaftssoziologische Überlegungen können diese Wahrheitsauffassung nicht außer Kraft setzen, sondern betreffen Befindlichkeiten von Menschen in der Aufnahme, Annahme, Durchsetzung und Verbreitung der Wahrheit von Wissen. Darüber haben im letzten Jahrzehnt vor allem Naturwissenschaftler wie Alan Sokal und Jean Bricmont einen klärenden Disput mit Wissenschaftssoziologen geführt.<sup>7</sup>

5 Knorr-Cetina, K., Die Fabrikation von Erkenntnis. Frankfurt am Main: Suhrkamp 1984. S. 214.

6 Weingart, P., Interdisziplinarität – der paradoxe Diskurs. – In: Ethik und Sozialwissenschaft. Streitforum für Erziehungskultur (Opladen). 8(1997)4. S. 528.

Bekanntlich 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.<sup>8</sup> Grundsätzlich ist von Schöpfern des Neuen in der Wissenschaft zu fordern, damit es auch von anderen Wissenschaftlern nachvollzogen und reproduziert werden kann, daß es (mit Angabe von Autor und Datum, gegebenenfalls auch mit Angabe von Institut und Labor) schriftlich dokumentiert wird. Ohne auf ein schriftliches Dokument zurückgreifen zu können, das die Entstehung des Neuen nachvollziehbar beschreibt, hätten andere Wissenschaftler außer den Schöpfern des Neuen keine Chance, das Neue 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. Darin besteht die grundsätzliche Funktion der Publikation in der Wissenschaft, die selbst in Fälschungsfällen deutlich wird, wie es das Beispiel des Fälschungsfalles am Kölner Max-Planck-Institut für Züchtungsforschung zeigt, das vom Biologen Hubert Markl (als Präsident bei der Festversammlung der Max-Planck-Gesellschaft im Sommer 1998) angesprochen wurde. Danach „hat eine Technische Angestellte, aus Gründen, über die wir nur Vermutungen anstellen können, pflanzenzellbiologische Versuche so verfälschend manipuliert, daß fast sensationell schöne, unerwartete, aber auch für Fachleute nicht nur überraschende, sondern auch glaubwürdige Ergebnisse herauskamen, die international Aufsehen, nicht aber – jedenfalls nicht leicht erkennbar – Argwohn erregten. Der Stoff also, aus dem wissenschaftliche Erfolgsgeschichten entstehen, aus einem Institut, das unbestritten – auch heute ganz unbestritten! – große Erfolge vorzuweisen hatte und hat. Wie wurde die Fälschung dennoch entdeckt? Wie praktisch in jedem Fall einer solchen Fälschung – weil andere Wissenschaftler, hier im selben Institut, die Befunde nicht replizieren konnten, dadurch aufmerksam, argwöhnisch und schließlich auch detektivisch fündig wurden. ... Die möglicherweise vom Betrug betroffenen Publikationen werden mit großem Aufwand akribisch überprüft und – soweit nötig – in den jeweiligen Journalen zurückgezogen.“<sup>9</sup> „Der Selbstkontrollprozeß der Wissenschaft – vor allem durch kritisch prüfenden Kon-

7 Sokal, A. / Bricmont, J., *Eleganter Unsinn*. München: Beck-Verlag 1999.

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

9 Markl, H., *Forschung an den Grenzen des Wissens*. – In: Max-Planck-Gesellschaft: *Jahrbuch 1998*. Hrsg. v. d. Generalverwaltung der Max-Planck-Gesellschaft. Göttingen: Verlag Vandenhoeck & Ruprecht 1998. S. 19.

trolle durch kompetente Kollegen und Konkurrenten – mag zwar manchmal langsam und nicht immer vollkommen sein, aber er führt über kurz oder lang dazu, daß Fälschungen genauso wie Irrtümer korrigiert werden. Um es drastisch zuzuspitzen: Selbst wenn Galilei, Newton oder Mendel bei der Begründung von ihnen entdeckter Gesetzmäßigkeiten gemogelt haben sollten, gilt das, was sie als richtig erkannt haben, weil es sich in vielfacher Überprüfung als richtig erwiesen hat.<sup>10</sup>

Unsere Überlegungen zur Struktur wissenschaftlicher Publikationen gehen deshalb davon aus, daß Wissenschaft ein auf Wissenszuwachs gerichtetes methodisches Problemlösen ist,<sup>11</sup> 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 Zitation seiner Publikation 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.<sup>12</sup> 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. Vorgänge dieser Art lassen sich anhand des Publizierens und Zitierens in der

10 Ebenda, S. 20. Vgl. auch: Di Trochio, F., *Der große Schwindel. Betrug und Fälschung in der Wissenschaft*. Frankfurt am Main: Campus 1994; Finetti, M. / Himmelrath, A., *Der Sündenfall. Betrug und Fälschung in der deutschen Wissenschaft*. Stuttgart: Josef Rabe Verlag 1999.

11 Siehe: Parthey, H., *Wissenschaft und Innovation*. – In: *Wissenschaftsforschung: Jahrbuch 1996/97*. Hrsg. v. Siegfried Greif, Hubert Laitko u. Heinrich Parthey. Marburg: BdWi-Verlag 1998. S. 10 ff..

12 Ebenda, S. 10.

Wissenschaft rekonstruieren, worauf wir im folgenden Exkurs zur Langzeititation auch in der Naturwissenschaft beispielhaft hinweisen.

- Zweitens, die Darstellung des methodischen Vorgehens zur Bearbeitung des gestellten Problems. Wir denken hier in Übereinstimmung mit dem Wissenschaftsmethodologen Wolfgang Balzer „weniger an allgemein wissenschaftliche Methoden, wie Induktion, Deduktion, Abduktion, sondern an spezielle Methoden, die zum Handwerkszeug bestimmter Disziplinen gehören: Methoden der Messung, des Experiments, der statistischen Analyse.“<sup>13</sup>
- Drittens, die Angabe des Objektbereichs, auf den das methodische 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 – wie bereits gesagt – 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.

Wenn bibliometrisch untersucht wird, wie häufig eine Publikation zitiert wird, dann liegt dem Verfahren die Annahme zugrunde, daß häufig zitierte Publikationen für den Fortgang der Forschung bedeutsamer sind als weniger zitierte. Für den Sozialwissenschaftler Ulrich Schmoch ist es bei der Betrachtung von Zitierungen wichtig, „daran zu denken, daß zwischen einer Publikation und deren Zitierung Zeit verstreicht. In dynamischen Gebieten werden viele Artikel noch im Jahr ihres Erscheinens zitiert, in anderen Bereichen kann dies mehrere Jahre dauern.“<sup>14</sup>

Für unser Verständnis von Wissenschaft sind Beobachtungen über Zitation wissenschaftlicher Publikationen vor allem dann interessant, wenn unerwartet tiefe Zitationszeiträume vorliegen, und zwar auch in der Naturwissenschaft. Man kommt nicht umhin, die Langzeitaufnahme des Neuen in der Wissenschaft danach inhaltlich zu untersuchen, welche Eigenschaften des Erkenntnisprozesses sich dahinter verbergen. Damit werden Auffassungen nahegelegt, die Wissenschaft als methodischen Problemlösungsprozeß mit historisch größerer Dimension verstehen, die einzelne Wissenschaftlergenerationen weit überschreitet. Als denkbare Erklärung dafür können verschiedene Annahmen aufgestellt werden. Die vom

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

14 Schmoch, U., Noten für die deutsche Forschung? – In: Bild der Wissenschaft. (1999)1, S. 46.

Physiker Helmut A. Abt über einen Zeitraum von 40 Jahren beobachteten Langzeitzitationen in zwei naturwissenschaftlichen Zeitschriften (*Astrophysical Journal*, *Physical Review*) zeigen, daß sowohl die Länge der zitierten Artikel (etwa bei Übersichtsartikeln) als auch die Wachstumsgeschwindigkeit des jeweiligen Wissenschaftsgebietes entscheidend sind für die Dauer und die Anzahl der Zitationen.<sup>15</sup>

Wir vermuten bei der Langzeitaufnahme des Neuen in der Wissenschaft<sup>16</sup> aufgrund ihrer genannten Publikationsstruktur drei unterschiedliche Fälle: erstens, Aufnahme eines bereits früher gestellten Problems, das bis dahin nicht bzw. nicht ausreichend aufgelöst wurde; zweitens, Aufnahme einer zur Bearbeitung früher gestellter Probleme erfolgreich verwendeten Methode zur Bearbeitung neuer Probleme; drittens, Verwenden von Aussagen, insbesondere Daten über einen Objektbereich, die bei früherer Bearbeitung früher gestellter Probleme gewonnen wurden, aber auch für die Bearbeitung neuer Probleme wegen des interessanten Objektbereiches relevant sind.

Wir haben Zitationen in der Naturwissenschaft des 20. Jahrhunderts unter diesen Aspekten untersucht, und zwar die Zitation von 13 103 Publikationen von 2 804 Autoren aus den Instituten der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften, die in den Jahren 1925 bis 1939 geschrieben wurden.<sup>17</sup> Wir erfaßten zu diesem Zweck mit Hilfe der CD-ROM-Version des Science Citations Index, Philadelphia, die Anzahl der in den 80er Jahren zitierten Publikationen der genannten Institute aus den 20er und 30er Jahren.<sup>18</sup>

Auf der Grundlage der allgemeinen Charakteristik der Zitation in den achtziger Jahren von Publikationen aus den Kaiser-Wilhelm-Instituten aus den zwanziger und dreißiger Jahren können zwei Fragen gestellt werden:

Erstens, welchen Charakter haben diese Publikationen, sind es Originalartikel, Überblicksartikel oder Bücher, und zweitens, in welchem oben genannten Kontext (bis heute ungelöste Probleme, bis heute erfolgreiche Methoden, bis heute interes-

15 Abt, H. A., Why some papers have long citation lifetimes. – In: *Nature*. 395(1998)22 October. S. 756–757.

16 Vgl.: Parthey, H., Langzeitaufnahme des Neuen in der Wissenschaft. – In: 25 Jahre Wissenschaftsforschung in Ostberlin. „Wie zeitgemäß ist komplexe integrierte Wissenschaftsforschung?“. Reden eines Kolloquiums. Berlin: Schriftenreihe des Wissenschaftssoziologie und -statistik e.V., Heft 10, 1996, S. 87–93.

17 Hartung, G. / Parthey, H., Wissenschaftliche Elite und ihre Rezeption 50 Jahre später. Autoren der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft. – In: *Wissenschaftsforschung: Jahrbuch 1994/95*. Hrsg. v. H. Laitko, H. Parthey u. J. Petersdorf. Marburg: BdWi-Verlag 1996. S. 45–66.

18 Parthey, H., Quantitative Methoden bei der historischen Analyse von Kaiser-Wilhelm-/Max-Planck-Instituten. – In: *Die Kaiser-Wilhelm-/Max-Planck-Gesellschaft und ihre Institute. Das Studien zu ihrer Geschichte: Das Harnack-Prinzip*. Hrsg. v. Bernhard vom Brocke u. Hubert Laitko. Berlin-New York: Walter de Gruyter 1996. S. 507–520.

sante Daten) werden Publikationen aus den zwanziger und dreißiger Jahren nun in den achtziger Jahren zitiert?

In einem ersten Herangehen zur Beantwortung von Fragen dieser Art wurde eine entsprechende Titelliste der Langzeitzitationen (ab fünf Zitationen) in dem Gesamtzeitraum der achtziger Jahre zusammengestellt.<sup>19</sup>

Von diesen 452 Publikationen enthält die im Anhang wiedergegebene Titelliste nur diejenigen 35 Arbeiten, die in jedem der achtziger Jahre zitiert und von 1925 bis 1939 publiziert worden sind. Außerdem kann dieser Titelliste die Anzahl der Zitationen in den drei Intervallen 1965–1974, 1975–1984, 1985–1994 und 1995–1998 entnommen werden. Angaben dieser Größenordnung belegen recht deutlich eine Langzeitaufnahme des Neuen in der Wissenschaft, und zwar offensichtlich nicht in historischen Rückblicken, sondern in natur- und technikkwissenschaftlichen sowie medizinischen Originalarbeiten, die die laufende Forschung dokumentieren.

Unter den 35 Publikationen sind drei Monographien: Warburg 1926 zur Krebsforschung (Über den Stoffwechsel der Tumoren), Kolle 1931 zur Hirnforschung (Über die primäre Verrücktheit) und Polanyi 1932 zur Atomforschung (Atomic reactions).

Unter den 32 Artikeln in wissenschaftlichen Zeitschriften befinden sich Originalarbeiten über grundlegende Entdeckungen und gefundene Verfahren: die Erdölsynthese von Fischer/Tropsch 1926 und die Peptidsynthese von Bergmann/Zervas 1932 und vor allem die Jahrhundertentdeckung der Kernspaltung durch Hahn/Straßmann 1939. Eine breite Anwendung in Chemie, Mineralogie, Technik und Medizin hat im 20. Jahrhundert die dynamische Theorie der Röntgenstrukturanalyse (Laue 1931) gefunden.

Eine der fundamentalen Errungenschaften auf dem Gebiet der Biochemie in unserem Jahrhundert war die Entdeckung energiereicher und energiearmer Phosphatverbindungen. Dazu gehört auch die Beschreibung der Struktur und Funktion des Adenosintriphosphats (ATP) und damit auch des Adenosindiphosphats (ADN) für die Energiespeicherung und die Energiefreisetzung im Stoffwechsel (Lohmann 1934). Wie sich in den vierziger und fünfziger Jahren des 20. Jahrhunderts zeigte, ist ATP die allgemein verwendete Energiequelle bei den meisten Stoffwechselreaktionen im menschlichen Körper.

19 Enthalten in: Parthey, H., *Bibliometrische Profile von Instituten der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften (1923–1943)*. Institute der Chemisch-Physikalisch-Technischen und der Biologisch-Medizinischen Sektion. Berlin: Archiv zur Geschichte der Max-Planck-Gesellschaft 1995. S.147–172.

Von den übrigen 27 Artikeln beschäftigen sich etwa ein Viertel mit Untersuchungen zur Turbulenz (Prandtl 1925, Tollmien 1926, Kaden 1931, Schlichting 1932, Nikuradse 1932 und 1933, Adler 1934), einem bis heute nicht gelösten Forschungsproblem.

Ein Sechstel der 27 Artikel sind Originalarbeiten zur architektonischen Hirnforschung (Spielmeyer 1925 und 1927, Rose 1927, Vogt 1937, Scholz 1938).

Ein weiteres Sechstel der 27 Artikel beschäftigt sich mit ökologisch relevanten Themen (Utermöhl 1931, Geitler 1932, Hustedt 1937, Ohle 1937, Hausser 1938).

Weiterhin befindet sich unter den 27 Artikeln eine Publikation, in der die 1928 von Fritz London erarbeitete neue Methode zur Berechnung der Aktivierungsenergie von Atomsystemen weiterentwickelt wurde, was sich als grundlegend für die Untersuchung reaktionskinetischer Probleme erwies (Eyring/Polanyi 1931).

Eine hohe Zitationsaufnahme fanden auch Arbeiten über den Mechanismus der Stahlhärtung (Kurdjumov/Sachs 1930) sowie der Eigenschaftsänderungen von Kupferlegierungen (Ageew/Hansen/Sachs 1930) und der Elastizität von Solen (Rabinowitsch 1929).

Aus den zahlreichen Arbeiten von Richard Kuhn (1938 Nobelpreis für Chemie für seine Arbeiten über Carotinoide und Vitamine) wird nach den hier angewandten Kriterien nur eine Publikation zur Kenntnis der Xanthophylle, eine Gruppe der Carotinoide (Kuhn/Winterstein/Lederer 1931), aufgeführt.

Neben Richard Kuhn erhielten von den genannten Autoren den Nobelpreis Otto Hahn (1944 Nobelpreis für Chemie für die Entdeckung der Kernspaltung schwerer Atome), Max von Laue (1914 Nobelpreis für Physik für die Entdeckung der Beugung von Röntgenstrahlen beim Durchgang von Kristallen) und Otto Heinrich Warburg (1931 Nobelpreis für Physiologie und Medizin für die Entdeckung der Natur und Wirkungsweise des Atmungsferments).

Die im Anhang genannten Artikel nehmen aus heutiger Sicht im wissenschaftlichen Gesamtwerk der einzelnen Autoren einen hervorragenden Platz ein. So umfaßt das wissenschaftliche Werk von Franz Fischer, Gründer des Kaiser-Wilhelm-Instituts für Kohlenforschung, neben einigen Monographien etwa 430 Publikationen in Zeitschriften und 71 Patente. Eine Langzeitzitation hat vor allem seine Publikation mit Hans Tropsch über ein Verfahren erhalten, das in den großtechnischen Maßstab übertragen wurde.<sup>20</sup>

Eine erste Deutung der Proportion zwischen den Zahlen der betrachteten Publikationen nach diesen Fällen weist neben der Wiederaufnahme früher gestellter Probleme, die bislang nicht aufgelöst wurden, und der Weiternutzung der zur

20 Roelen, O.: Die Entdeckung der Fischer-Tropsch-Synthese. In: Erdöl und Kohle, Petrochem. verein. Brennstoff-Chem. 31(1978), S. 524–529.



Tabelle 1 *Verteilung der in jedem der 80er Jahre zitierten Publikationen (1925–1939) aus der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften nach der im Anhang angegebene Titelliste von Langzeit-zitationen unter den drei Möglichkeiten der Langzeitaufnahme des Neuen in der Wissenschaft.*

| <b>Bis heute<br/>ungelöste Probleme</b> | <b>Bis heute<br/>erfolgreiche Methoden</b> | <b>Bis heute<br/>interessante Daten</b> |
|---|--|---|
| Prandtl 1925                            | Bergmann/Stern/Witte<br>1926               | Spielmeyer 1925                         |
| Tollmien 1926                           | Fischer/Tropsch 1926                       | Lohmann/Jendrassik 1926                 |
| Warburg 1926                            | Eisenschitz/London 1930                    | Rose 1927                               |
| Kaden 1931                              | Eyring/Polanyi 1931                        | Spielmeyer 1927                         |
| Schlichting 1932                        | Laue 1931                                  | Albrecht 1928                           |
| Nikuradse 1932                          | Utermöhl 1931                              | Rabinowitsch 1929                       |
| Nikuradse 1933                          | Bergmann/Zervas 1932                       | Ageew/Hansen/Sachs 1930                 |
| Adler 1934                              |  | Kurdjumov/Sachs 1930                    |
|   |  | Kolle 1931                              |
|   |  | Kuhn/Winterstein/Lederer 1931           |
|   |  | Rosenhead 1931                          |
|   |  | Geitler 1932                            |
|   |  | Polanyi 1932                            |
|   |  | Lohmann 1934                            |
|   |  | Hustedt 1937                            |
|   |  | Ohle 1937                               |
|   |  | Vogt C./Vogt O. 1937                    |
|   |  | Hausser 1938                            |
|   |  | Scholz/Nieto 1938                       |
|   |  | Hahn/Straßmann 1939                     |

Bearbeitung früher gestellter Probleme erfolgreich verwendeten Methoden vor allem auf ein Überwiegen von Beschreibungen und Daten hin, die bei früherer Bearbeitung alter Probleme gewonnen wurden, aber auch späterhin für die Bearbeitung neuer Probleme relevant sind. Wie lange das Neue in der Wissenschaft neu ist, muß nach genannter Unterscheidung unterschiedlich beurteilt werden. Im Fall von Daten könnte eine Alterung nicht in Erwägung gezogen werden, denn in neuen Problemen werden auch die bei früherer Problembearbeitung gewonnenen Daten über einen interessanten Objektbereich immer wieder verwendet, wenn auch in neuer Sicht.

## *2. Bibliothek und Forschungssituation*

Wissenschaft als ein methodisches Problemlösen, das schriftlich dokumentiert werden muß, erfordert einmal authentische, d.h. die Echtheit bezeugende, archivierbare und allgemein verfügbare Dokumente über auf Wissenszuwachs gerichtetes methodisches Problemlösen und zum anderen Einrichtungen, die wissenschaftliche Publikationen im genannten Sinne archivieren, dabei Wissen als begründete Information nach bestimmten Themen geordnet sammeln und den Interessenten verfügbar machen. Letzteres als Aufgabe der wissenschaftlichen Bibliotheken verstanden, folgt in seiner Funktion auch unserem Konzept der Forschungssituation, nach dem nur solche Zusammenhänge zwischen Problemfeldern und Methodengefüge als Forschungssituation verstanden werden, die es den Wissenschaftler gestatten, die Problemfelder mittels tatsächlicher Verfügbarkeit an Wissen und Forschungstechnik methodisch zu bearbeiten, worüber letztlich die Problemrelevanz entscheidet.<sup>21</sup> Dabei verweisen die beiden letztgenannten Merkmale der Verfügbarkeit und der Problemrelevanz nach Auffassung der Wissenschaftssoziologen Grit Laudel und Jochen Gläser auf folgende institutionelle Faktoren: „Ob ein Forschungsproblem eine solche Relevanz hat, daß seine Bearbeitung durch die Wissenschaftler erfolgt, wird durch Institutionen der scientific community und der Gesellschaft geregelt. Welche Probleme eines Wissenschaftsgebietes eine besondere Relevanz haben, wird durch die Programmkomitees von Konferenzen und durch die Herausgeber und Gutachter von Zeitschriften entschieden. Wichtige Probleme erhalten mehr Raum und Publizität als unwichtige. Diesen durch die Peers einer scientific community im Rahmen von formalen Institutionen vorgegebenen informellen Regeln müssen sich alle Wissenschaftler der scientific community fügen, wenn sie ihre Ergebnisse publizieren wollen. Eine Alternative dazu besteht nur

21 Siehe: Parthey, H., *Wissenschaft und Innovation*, a.a.O. S. 12 ff.

darin, von der Gesellschaft in ihren Institutionen als relevant bestimmte Probleme zu bearbeiten, sich Reputation und Existenzgrundlage also über eine andere Bezugsgruppe zu beschaffen. (Anmerkung: Als eine besonders glückliche Fügung wird es von den Wissenschaftlern im allgemeinen betrachtet, wenn sie den Regeln beider Bezugsgruppen genügende Problem bearbeiten können.)<sup>22</sup>

Wir möchten vor allem wissenschaftliche Bibliotheken als Einrichtungen zur Sicherung einer tatsächlichen Verfügbarkeit an Wissen (in Form von Gelehrtenbibliotheken, Akademie- und Universitätsbibliotheken sowie wissenschaftlichen Allgemein- und Spezialbibliotheken) betrachten. In jedem Fall ist die Bibliothek „eine Einrichtung, die unter archivarischen, ökonomischen und synoptischen Gesichtspunkten publizierte Information für die Benutzer sammelt, ordnet und verfügbar macht“.<sup>23</sup> Gottfried Wilhelm Leibniz hat als erster das Wesen der Bibliothek so tief erfaßt wie keiner vor ihm. Von seiner Auffassung aus, daß für wissenschaftlich Tätige alles bisherige Wissen verfügbar sein muß, stellt er folgende Forderungen an eine Bibliothek: Erstens, „der Nützliche gebrauch einer großen Bibliothec beruhet darin[,] daß sie gleichsam eine Schatzkammer sey von allerhand Wißenschaften und Nachrichten.“<sup>24</sup> Zweitens, „alleine weilen eine Haupt-Bibliothec unter die Dinge zu rechnen; so nicht durch bloße bewahrung des vorhandenen in guthen Stand erhalten werden können, sondern gleich dem Feuer und Leben ein stetes aliment und zuwachs haben müßen; in dem eine Bibliothec bald herunter komt, wenn man die guthen Neüen Bücher in zugänglicher quantitate et qualitate nachzuschaffen unterläßt.“<sup>25</sup> Drittens sei es oberste Pflicht der Bibliotheken, die Bestände durch sorgfältige Kataloge nach Verfassern, nach Erscheinungsjahren und in systematischer Form allen Interessenten zugänglich zu machen. Zur Verfügbarkeit der Bestände einer Bibliothek gehören für G. W. Leibniz auch möglichst ausgedehnte Öffnungszeiten, angemessene Beleuchtung und Heizung und vor allem eine liberale Ausleihe.

- 22 Laudel, G. / Gläser, J., Konzepte und empirische Befunde zur Interdisziplinarität: Einige Möglichkeiten für die Wissenschaftssoziologie, an Arbeiten von Heinrich Parthey anzuschließen. – In: Interdisziplinarität – Herausforderung an die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler. Festschrift zum 60. Geburtstag von Heinrich Parthey. Hrsg. v. W. Umstätter u. K.-F. Wessel. Bielefeld: Kleine Verlag 1999. S. 32.
- 23 Ewert, G. / Umstätter, W., Lehrbuch der Bibliotheksverwaltung/ auf der Grundlage des Werkes von Wilhelm Krabbe und Wilhelm Martin Luther völlig neu bearbeitet von Gisela Ewert und Walther Umstätter. Stuttgart: Anton Hiersemann 1997. S. 10.
- 24 Leibniz, G.W., Leibniz an die Herzöge Rudolf August und Anton Ulrich, Wolfenbüttel, 7. (17.) Juni 1695. – In: Leibniz, G. W., Sämtliche Schriften und Briefe – Erste Reihe: Allgemeiner und historischer Briefwechsel. Elfter Band. Berlin: Akademie-Verlag 1982. S. 60.
- 25 Ebenda, S. 61.

Zur Struktur wissenschaftlicher Bibliotheken gehören in jeden Fall erstens die Verwaltung publizierten Wissens, zweitens die Magazinierung und drittens Orte der Benutzung der Schriftstücke. Letzterem dienen verschiedene Formen persönlicher Dokumentenverweise und persönlicher Bibliotheken, um die zeitaufwendige Angelegenheit der Literaturrecherche zu verkürzen und um insbesondere die für die eigene Publikationstätigkeit erforderlichen Zitationsnachweise zu sichern. Keinesfalls kann bei Überlegungen über Zeitaufwendungen wissenschaftlich Tätiger daran vorbeigegangen werden, daß Forscher einen großen Teil der Zeit, die von ihnen für wissenschaftliche Tätigkeit aufgewandt wird, dem Studium und der Anfertigung wissenschaftlicher Publikationen widmen, wie folgender Exkurs zeigt.

Um die Zeitaufwendungen wissenschaftlich Tätiger für das Studium von Literatur und für das Anfertigen wissenschaftlicher Publikationen zu erfassen, wurde von uns ein Fragebogen entwickelt, mit dessen Hilfe Zeitaufwendungen von Wissenschaftlern für bestimmte experimentierende und theoretische Tätigkeitsphasen durch die Methode der Selbstanalyse deutlich werden können.<sup>26</sup>

Der Fragebogen enthält folgende Tätigkeitsphasen:

1. Studium von Literatur über experimentelle Ergebnisse, experimentelle Anordnungen, Geräte etc.;
2. Studium von Literatur theoretischen Charakters;
3. Auswerten von Patenten;
4. Zusammenstellen und Ordnen der experimentellen Ausgangsdaten;
5. Zusammenstellen und Ordnen der theoretischen Ausgangsdaten;
6. Bilden der experimentellen Arbeitshypothese;
7. Bilden der theoretischen Arbeitshypothese;
8. Zusammenstellen und Diskussion der für die Lösung des Problems relevanten experimentellen Methoden;
9. Zusammenstellen und Diskussion der für die Lösung des Problems relevanten theoretischen Lösungswege;
10. Gedanklicher Entwurf der experimentellen Anordnung;
11. Mathematisch-statistische Planung der Experimente;
12. Aufbau der experimentellen Anordnung;
13. Experimentieren, Messen, Anfertigen des Versuchsprotokolls;
14. Analyse der Meßergebnisse, Erarbeiten der Sekundärdaten (einschließlich Berechnungen außer elektronische Datenverarbeitung);
15. Interpretation der experimentellen Ergebnisse;

26 Vgl.: Parthey, H. / Wolf, J., Zur Analyse und rationellen Gestaltung des methodischen Vorgehens in der experimentellen Forschung. – In: Leitung der Forschung. Probleme und Ergebnisse. Hrsg. von G. M. Dobrov und D. Wahl. Berlin: Akademie-Verlag 1976. S. 381–402.

16. Bilden beschreibender Hypothesen auf der Grundlage der erzielten experimentellen Ergebnisse;
17. Bilden erklärender Hypothesen;
18. Berechnungen (theoretische Verifikation) mittels elektronischer Datenverarbeitung;
19. Berechnungen (theoretische Verifikation) ohne elektronische Datenverarbeitung;
20. Ableiten von Folgerungen für die experimentelle Überprüfung (einschließlich Berechnungen außer elektronische Datenverarbeitung);
21. Programmieren zu 11 und 14;
22. Berechnungen zu 11 und 14 mittels elektronischer Datenverarbeitung;
23. Berechnungen zu 20 mittels elektronischer Datenverarbeitung;
24. Programmieren zu 18 und 23;
25. Abfassen noch nicht zu publizierender Manuskripte über experimentelle Ergebnisse, Anordnungen, Geräte etc.;
26. Abfassen noch nicht zu publizierender Manuskripte über erzielte theoretische Forschungsergebnisse;
27. Abfassen satz- bzw. druckreifer Manuskripte über experimentelle Ergebnisse, experimentelle Anordnungen, Geräte etc.;
28. Abfassen satz- bzw. druckreifer Manuskripte über erzielte theoretische Forschungsergebnisse;
29. Reparaturen, Wartungsarbeit;
30. Laborhilfsarbeiten.

Die Wissenschaftler wurden gebeten, jeden ausgefüllten Fragebogen mit dem entsprechenden Datum zu versehen und die aufgewendete Zeit für je eine der genannten Tätigkeitsphasen in ganzen Stunden anzugeben. Die Befragung erfolgte innerhalb von insgesamt acht Wochen und zwar vier Wochen im Frühjahr und vier Wochen im Herbst des Jahres in fünf naturwissenschaftlichen Instituten. Die Analyse der 4 544 auswertbaren Fragebogen mit insgesamt 26 077 angegebenen Stunden ergab die in Tabelle 2 dargestellten prozentualen Anteile der aufgewandten Stunden für jeweils eine Tätigkeitsphase an der Summe aller aufgewandten Stunden für alle Tätigkeitsphasen, und zwar getrennt

- (A) für wissenschaftliche Mitarbeiter auf der Grundlage von 21 959 Stunden in 3 637 auswertbaren Fragebögen;
- (B) für Gruppenleiter auf der Grundlage von 2 403 Stunden in 416 auswertbaren Fragebögen;
- (C) für Abteilungsleiter auf der Grundlage von 1 715 Stunden in 491 auswertbaren Fragebögen.

Tabelle 2 *Prozentuale Anteile der aufgewandten Stunden für jeweils eine Tätigkeitsphase an der Gesamtsumme der aufgewandten Stunden für alle Tätigkeitsphasen, und zwar getrennt für Mitarbeiter, Gruppen- und Abteilungsleiter.*

| wissenschaftliche Tätigkeitsphase | Mitarbeiter | Gruppenleiter | Abteilungsleiter |
|-----------------------------------|-------------|---------------|------------------|
| Studium von Literatur             | 25          | 24            | 30               |
| Auswertung von Patenten           | 0,2         | 0,5           | 0,5              |
| Ordnen der Ausgangsdaten          | 3,5         | 7             | 5                |
| Bilden der Hypothese              | 1           | 3             | 3                |
| Diskussion der Methoden           | 2           | 2             | 6                |
| Entwurf der Anordnung             | 1           | 1,5           | 2                |
| Planung des Experiments           | 0,7         | 0,1           | 0,2              |
| Aufbau des Experiments            | 4           | 2             | 1                |
| Ausführen des Experiments         | 30          | 22            | 4                |
| Analyse der Messung               | 7           | 6             | 4                |
| Deutung der Ergebnisse            | 3           | 2             | 4                |
| beschreibende Hypothesen          | 1           | 1,5           | 2                |
| erklärende Hypothesen             | 0,3         | 0,3           | 0,5              |
| Berechnungen                      | 2,5         | 3             | 1                |
| Programmieren                     | 3           | 0,5           | 5                |
| Folgerungen                       | 0,5         | 0,3           | 0,3              |
| Abfassen von Publikationen        | 8,5         | 17            | 30               |
| Reparaturen                       | 2           | 4             | 1,5              |
| Hilfsarbeit                       | 5           | 7             | 0,5              |

Aus der Tabelle 2 geht hervor, daß Forscher für das Studium von Publikationen etwa ein Viertel bis zu einem Drittel der Zeit aufwenden, in der sie insgesamt wissenschaftlich tätig sind. Dieser – für Außenstehende unerwartet – hohe Zeitaufwand (selbst von experimentell arbeitenden Wissenschaftlern) für das Studium wissenschaftlicher Literatur führte stets und wird stets zu einer ständigen Aufmerksamkeit für die Entwicklung wissenschaftlicher Bibliotheken führen. Nach unseren theoretischen Überlegungen über die Struktur und Entwicklung von Forschungssituationen gehören zu ihrer Institutionalisierung auch die wissenschaftlichen Bibliotheken, die dazu beitragen, die Verfügbarkeit von Wissen als begründende Information zu sichern.

### 3. *Historische Grundlinien des Wandels wissenschaftlicher Bibliotheken*

Bislang liegt eine Geschichte wissenschaftlicher Bibliotheken im Ganzen noch nicht vor. Für einzelne Regionen<sup>27</sup> und einzelne Zeiträume wurden Untersuchungen vorgelegt, so von Karl Dziatzko für das 19. Jahrhundert in Deutschland<sup>28</sup> und von Clemens Köttelwesch und Georg Leyh für das 20. Jahrhundert in Deutschland<sup>29</sup>. Darüberhinaus wurden spezielle Aspekte der Entwicklung wissenschaftlicher Bibliotheken analysiert, darunter auch Betrachtungen über geschichtliche Grundlagen ihres Benutzungsrechts.<sup>30</sup> Vor allem aber liegen historische Darstellungen über die Entwicklung einzelner wissenschaftlicher Bibliotheken vor, insbesondere über einzelne Universitätsbibliotheken.<sup>31</sup> Verallgemeinernd aus einer Vielzahl von Bibliotheksgeschichten verschiedener Universitäten kann behauptet werden, daß Universitätsbibliotheken erst in der frühen Neuzeit entstanden sind und

27 Vgl. Spratt, H. Ph., *Libraries for scientific research in Europa and America*. London 1936.

28 Dziatzko, K., *Entwicklung und gegenwärtiger Stand der wissenschaftlichen Bibliotheken in Deutschland*, Leipzig 1893.

29 Köttelwesch, C., *Das wissenschaftliche Bibliothekswesen in der Bundesrepublik Deutschland*. Frankfurt am Main 1980; Leyh, G., *Die wissenschaftlichen Bibliotheken nach dem Kriege*. Tübingen 1947.

30 Vgl.: Plassmann, E., *Geschichtliche Grundlagen des öffentlich-rechtlichen Benutzungsrechts der wissenschaftlichen Bibliothek in Deutschland*. Vorstellungen der Bibliothekare und Normen der Benutzungsordnungen in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts.- In: *Buch und Bibliothek* 8(1972), S. 142–208.

31 Siehe u.a.: Buzas, L., *Geschichte der Universitätsbibliothek München*. Wiesbaden 1972; Hartmann, K. J. / Füchsel, H. (Hrsg.), *Geschichte der Göttinger Universitätsbibliothek*. Göttingen 1937; Pongratz, W., *Geschichte der Universitätsbibliothek Wien*. Wien 1977; Dietze, J. (Hrsg.), *275 Jahre Universitäts- und Landesbibliothek zu Halle (Saale)*. Halle 1971; Zedler, G., *Geschichte der Universitätsbibliothek zu Marburg von 1527–1887*. Marburg 1896.

daß vom 16. Jahrhundert an jede neugegründete Universität eine öffentliche Bibliothek erhielt. Vorher legten in den Universitäten des Mittelalters nur Kollegien, seltener Nationen, und schließlich Fakultäten eigene Bibliotheken an. Das 1853 erschienene „Handbuch Deutscher Bibliotheken“ läßt erkennen, wie Universitätsbibliotheken in Deutschland entstanden sind.<sup>32</sup> Daraus wird allerdings auch erkennbar, daß die meisten sich erst im 18. Jahrhundert zu wissenschaftlichen Arbeitsstätten entwickelten, wie es verallgemeinert etwa aus der Sicht der Gesamtgeschichte der Universität in Europa formuliert wird.<sup>33</sup>

### *3.1. Sicherung der Authentizität wissenschaftlicher Publikationen vor und nach dem Aufkommen des Buchdrucks*

Vor dem Buchdruckzeitalter war die Verbesserung fehlerhaft überlieferter Texte durch systematischen Handschriftenvergleich eine vergebliche Liebesmühe, da jeder Abschreiber neue Fehler machen konnte. Versuche, durch Textvergleich und Textkritik eine möglichst authentische Form wissenschaftlicher Aussagen herzustellen und historisch zu situieren, waren das Anliegen von Historiker.<sup>34</sup>

Mit dem Buchdruck konnte ein kritisch edierter Text ohne die Gefahr erneuter Fehlerquellen beliebig vervielfältigt werden.

Die Historikerin Elisabeth I. Eisenstein bezweifelt in ihrer Analyse der Auswirkungen der Druckerpresse auf die neuzeitliche Wissenschaft deshalb auch, „daß vor dem Erscheinen des Buchdrucks“ „identische Ausgaben“ „vervielfältigt“ wurden. Dieser Punkt ist besonders wichtig, wenn es sich um naturwissenschaftliche Fachliteratur handelt. Selbst eine einzige „identische“ Ausgabe eines bedeutenden naturwissenschaftlichen Werkes anzufertigen, war so schwierig, daß man diese Aufgabe nicht dem nächstbesten Lohnschreiber anvertrauen konnte. Gebildete Männer mußten sich damit befassen, Tafeln, Diagramme und ihnen nicht geläufige Termini „sklavisch zu kopieren“. Die Produktion vollständiger Ausgaben von Serien von astronomischen Tafeln hat die vorangegangene Praxis nicht nur „intensiviert“. Es hat sie umgekehrt und eine neue Situation geschaffen, die Zeit zu Beobachtung und Forschung ließ.<sup>35</sup>

32 Petzholdt, J., Handbuch Deutscher Bibliotheken. Halle 1835.

33 Ridder-Symoens, H. de, Organisation und Ausstattung. – In: Die Geschichte der Universität in Europa. Band II: Von der Reformation zur Französischen Revolution (1500–1800). Hrsg. v. W. Rüegg. München: Verlag C. H. Beck 1996. S. 139–179.

34 Coluccio Salutati (1331–1406) betrieb als erster systematische Textkritik. Siehe: Epistolario di Coluccio Salutati. Hrsg. v. F. Novati. Rom 1905; Salutati, C., De nobilitate legum et medicinae, De verecundia. Hrsg. v. E. Garin. Florenz 1947.

35 Eisenstein, E. I., Die Druckerpresse: Kulturrevolutionen im frühen modernen Europa. Wien-New York: Springer-Verlag 1997. S. 16–17.



Der Buchdruck entlastet den Wissenschaftler vom zeitraubenden Abschreiben. Zudem war das hergebrachte Kopieren im Handschriftenzeitalter eine Quelle von Irrtümern – das Drucken und wiederholte Nachdrucken hingegen speicherte Informationen weitaus zuverlässiger und erlaubte überdies fortlaufend Korrekturen der Veröffentlichungen. Der Autor erteilt das Imprimat für Druckvorlagen und vertraut der Sorgfalt bei der Drucklegung. Treten erneut 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 diese Information gleichzeitig verschiedenen Lesern an verschiedenen Orten zukommen zu lassen. Außerdem unterstützen das Paginieren, Numerieren und Indexieren im Buchdruckzeitalter die Systematisierung des Wissens. Als Folge der Bemühungen um authentische Texte etablierten sich auch Drucker, die selbst studiert hatten und eng mit Wissenschaftlern zusammenarbeiteten.<sup>36</sup>

Weitreichende Folgen hatte der Buchdruck für den Universitätsunterricht. Herrschte vor dem Buchdruck das gesprochene Wort im Universitätsunterricht vor, so übernahmen geschriebene wissenschaftliche Texte mit der Zeit, als der gewöhnliche Student Bücher kaufen konnte, eine zunehmende Funktion in der Studen-tenausbildung. Damit wurden Quellen unmittelbarer und umfassender zugänglich. Lehrbücher erschienen auf dem Markt. Unterschiedliche Lehrmeinungen und neue Einsichten wurden rasch Gegenstand intensiver Diskussion und des Meinungsstreites.

Bereits vor dem Buchdruck legten einige Statuten genaue Regeln für die Ordnung der Bibliothek und die Ausleihe der handgeschriebenen Bücher fest.<sup>37</sup> 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.

36 Typisches Beispiel ist Aldus Manutius (1450–1515), der sich im universitären Grundstudium umgesehen hatte und 1490 in Venedig eine Druckerei gründete. Manutius, vor allem sein zeitweiliger Mitarbeiter Erasmus von Rotterdam, der unmittelbar am Korrekturpult arbeitete, sind Beispiele für die Entwicklung des wissenschaftlichen Buchdruckes.

37 So erließ der Rektor der Universität Heidelberg 1439 besondere Vorschriften für die Büchersammlung, die Pfalzgraf Ludwig III. der Universität hinterlassen hatte. Siehe: Thorndike, L., *University Records and Life in the Middle Ages*. New York 1949. S. 315–317.

### *3.2. Sicherung minimierter Redundanz von Originalmitteilungen über methodisches Problemlösen vor und nach dem Aufkommen wissenschaftlicher Zeitschriften*

Eine beabsichtigte Weitschweifigkeit eines wissenschaftlichen Textes zur besseren Verständlichkeit und Aufnahmefähigkeit, wie sie bei Lehrbüchern sinnvoll ist und als fördernde Redundanz verstanden wird, ist für die Übermittlung der eigentlichen Information zwischen Forschern, die auf demselben Gebiet tätig sind, mehr oder weniger überflüssig. Originalmitteilungen über methodisches Problemlösen sollten die Redundanz (als Maß für den entbehrlichen Teil einer Information) so gering wie möglich halten. Bereits der weit ins Handschriftenzeitalter zurückreichende Briefwechsel zwischen Forschern läßt diese äußerst sinnvolle Minimierung der Redundanz von Originalmitteilungen über methodisches Problemlösen erkennen. Je nach Kenntnis des Wissens des anderen verfahren Wissenschaftler in ihrem Briefwechsel entsprechend dieser Forderung sehr konsequent, kennen sie doch das Wissensniveau des anderen Forschers aus seinen Briefen ganz gut. In diesem Fall genügen zur Problemstellung bereits Fragestellungen, die dem Adressaten ausgehend von seinem Wissen plausibel erscheinen, jedoch mit seinem Wissen nicht beantwortbar sind. Ähnlich verhält es sich mit der Darstellung des methodischen Wissens im Briefwechsel zwischen Forschern, die auf demselben Gebiet tätig sind. Nach unseren Vorstellungen sind private Gelehrtenkorrespondenzen nicht nur informelle Kommunikationsmedien<sup>38</sup>, sondern eine Dokumentation über erfolgreiches methodisches Problemlösen für andere Forscher, die auf ähnlichem Gebiet wissenschaftlich tätig sind. Aus genannten Gründen kann hierbei auf einen Überschuß der in den verwendeten Zeichen enthaltenen Informationsmenge über diejenige eines Idealcodes weitgehend verzichtet werden, und zwar soweit das Wissen, auf das bezogen Probleme gestellt beziehungsweise Methoden begründet werden, unter Forschern eines Spezialgebietes als bekannt vorausgesetzt werden kann. Diese seit Beginn der Wissenschaft gewonnenen Erfahrungen im Umgang mit minimierter Redundanz von Originalmitteilungen über methodisches Problemlösen sind mit dem Aufkommen gedruckter wissenschaftlicher Zeitschriften im Jahre 1665 weiter gepflegt und weitgehend standardisiert worden. 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. In einer der ersten wissenschaftsforschenden

38 Zott, R., Private Gelehrtenkorrespondenzen als informelles Kommunikationsmedium. – In: Wissenschaftliche Briefeditionen und ihre Probleme. Editionswissenschaftliches Symposium. Berlin: eidler Buchverlag 1998. S. 43–72.

Untersuchungen darüber schrieb der Physikochemiker Wilhelm Ostwald: „In jenen Zeiten, wo die Anzahl der Forscher klein war und die ... Bedeutung ihrer Tätigkeit von der Allgemeinheit noch keineswegs begriffen war, genügten auch primitive Hilfsmittel, um den nötigen Verkehr zwischen den einzelnen Mitarbeitern und damit die Basis einer Organisation der Wissenschaft herzustellen. Persönliche Nachrichten, die häufig bei einem besonders eifrigen und gewissenhaften Briefschreiber als einer automatisch entstehenden Zentralstelle zusammenliefen und von diesem allen Interessenten mitgeteilt wurden, dienten dazu, die einzelnen Forscher von dem zu unterrichten, was jeder andere erzielt hatte, und somit die Arbeiten der Arbeitsgenossen jedem einzelnen zur Förderung seiner eigenen Tätigkeit zur Verfügung zu halten. Die alsdann entstandenen wissenschaftlichen Zeitschriften sind die unmittelbare Fortsetzung jener ersten Organisationsform.“<sup>39</sup>

Im Januar 1665 erschien in Paris das „Journal des Savants“, im März 1665 in London das Organ der Royal Society, die „Philosophical Transactions“. In Deutschland wurde 1682 die erste wissenschaftliche Zeitschrift, die „Acta eruditorum Lipsiensium“ veröffentlicht. „Das Unternehmen, zu dem sich die ersten Gelehrten jener Zeit, wie Carpzov, Leibniz, Seckendorff, Cellarius, Thomasius, Sagittarius, Wagenseil u. a. mit Mencke vereinigt hatten, und dessen Hauptzweck auf die Mitteilung von gedrängten Inhaltsanzeigen und Auszügen aus neuen wichtigen Schriften, außerdem noch von Beurteilungen und kleinen selbständigen Aufsätzen (auch von Leibniz) gerichtet war, fand allgemeine, von Jahr zu Jahr steigende Anerkennung. ... Zu einem vollständigen Exemplar gehören folgende Bände: Acta eruditorum, 1682–1731, 50 Bände; Nova acta eruditorum, 1732–1776, 43 Bände; Acta eruditorum Supplementa, 1692–1734, 10 Bände; Ad nova Acta eruditorum Supplementa, 1735–1757, 8 Bände; Indices, 6 Bände; zusammen 117 Bände.“<sup>40</sup> Sie wurde 1715 ergänzt durch die deutschsprachige „Neue Zeitungen von gelehrten Sachen“. Die jetzt entstehenden Universitätszeitschriften brauchten weiterhin die lateinische Gelehrtensprache, so 1718 die „Bibliotheca academica“ in Halle, 1733 die „Acta Lipsiensium academica“. Einige Jahrzehnte später entstanden auch im Umkreis der deutschen Universitäten zahlreiche deutschsprachige Zeitschriften, so etwa 1749 „Marburgische Beyträge zur Gelehrsamkeit, nebst den Neuigkeiten der Universität Marburg und Rintelen“ und 1753 „Göttingische Anzeigen von gelehrten Sachen“.

39 Ostwald, W., Handbuch der allgemeinen Chemie. Band I: Die chemische Literatur und die Organisation der Wissenschaft. Leipzig: 1919. S. 8.

40 Siehe: Meyers Konversations-Lexikon. Fünfte Auflage. Erster Band: A bis Aslang. Leipzig/Wien: Bibliographisches Institut 1897. S. 106.

Die 1704 erstmals publizierte „Introduction in notitiam re litterariae et usum bibliothecarum“ enthält in der 6. Auflage 1754 Hinweise auf zahlreiche in Deutschland, England, Frankreich, Italien, Holland, Belgien, Schweiz gegründete wissenschaftliche Zeitschriften. Seitdem hat sich international die Anzahl wissenschaftlicher Zeitschriften alle halben Jahrhunderte um eine Zehnerpotenz erhöht und sie zum bestimmenden Bestandteil der wissenschaftlichen Spezialbibliotheken werden lassen, was sich auch als Indikator in der jüngsten Bewertung der naturwissenschaftlichen Teilbibliotheken aller deutschen Universitätsbibliotheken bewährte.<sup>41</sup>

### *3.3. Volltext-Recherchieren wissenschaftlicher Publikationen vor und nach dem Aufkommen digitaler Medien*

Universitätsbibliotheken sind für die Versorgung von Studierenden und Wissenschaftlern mit entsprechenden Zeitschriften- und Monographienliteratur verantwortlich. Längst jedoch kann nicht jede Bibliothek alle wichtigen Neuerscheinungen anschaffen und sämtliche relevanten Zeitschriften abonnieren. Heute kann ein Nutzer Artikel bei anderen Bibliotheken elektronisch bestellen und wird auch auf Wunsch elektronisch beliefert. Damit sind dem Forscher Volltext-Recherchen und Zeitgewinn bei der wissenschaftlichen Arbeit möglich, denn Literaturrecherche ist bekanntlich eine zeitaufwendige Angelegenheit, worauf auch unsere obengenannten Untersuchungen hinweisen. 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 des Informationszeitalters 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.

Die Digitalisierung löst aber die mit bedrucktem Papier garantierte Authentizität wissenschaftlicher Texte in allen Exemplaren eines Buches oder einer Zeitschrift auf. Ein digitaler Text ist prinzipiell manipulierbar. Die Authentizität wissenschaftlicher Texte würde entgeltig 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 enormem Zeitgewinn, finden, wenn aber nichts mehr an gedruckten Texten auf seine originale, vom Autor imprimierte Richtigkeit überprüft werden kann, verlöre Wissenschaft eine ihre Grundlagen.

41 Die Hochschulcharts für Jura, Informatik, Mathematik, Chemie. Hamburg: Stern 1999. S. 29.

*Anhang*Titelliste der Langzeitzitationen (*mit jährlicher Zitation in den 80er Jahren*) von Publikationen (1925–1939) aus Instituten der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft

- Adler, Max: Strömung in gekrümmten Rohren. In: Z. angew. Math. u. Mech. /1934/14/257. (zit. 1965–74: 27; 1975–84: 37; 1985–94: 14; 1995–98: 6)
- Ageew, Nikolai / Hansen, Max / Sachs, Georg: Entmischung und Eigenschaftsänderung übersättigter Silber-Kupferlegierungen. In: Z. Physik /1930/66/350–376. (zit. 1965–74: 12; 1975–84: 5; 1985–94: 4; 1995–98: 0)
- Albrecht, H. O.: Über die Chemilumineszenz des Aminophthalsäurehydrazids. In: Z. physik. Chem. (A) /1928/136/321. (zit. 1965–74: 38; 1975–84: 43; 1985–94: 27; 1995–98: 15)
- Bergmann, Max / Stern, Ferdinand / Witte, Charlotte: Über neue Verfahren der Synthese von Dipeptiden und Dipeptidanhidriden. In: Liebigs. Ann. Chem. /1926/449/277. (zit. 1965–74: 7; 1975–84: 9; 1985–94: 6; 1995–98: 1)
- Bergmann, Max / Zervas, Leonidas: Über ein allgemeines Verfahren der Peptidsynthese. In: Ber. Dtsch. chem. Ges. /1932/ 65/1192. (zit. 1965–74: 276; 1975–84: 192; 1985–94: 149; 1995–98: 40)
- Eisenschitz, Robert Karl / London, Fritz: Über das Verhältnis der VAN DER WAALSschen Kräfte zu den homöopolaren Bindungskräften. In: Z. Physik /1930/60/491. (zit. 1965–74: 59; 1975–84: 66; 1985–94: 33; 1995–98: 11)
- Eyring, Henry / Polanyi, Michael: Über einfache Gasreaktionen. In: Z. physik. Chem. (B)/1931/ 12/279. (zit. 1965–74: 38; 1975–84: 68; 1985–94: 62; 1995–98: 32)
- Fischer, Franz / Tropsch, Hans: Die Erdölsynthese bei gewöhnlichem Druck aus den Vergasungsprodukten der Kohlen. In: Brennstoff-Chem. /1926/7/97. (zit. 1965–74: 3; 1975–84: 73; 1985–94: 52; 1995–98: 21)
- Geitler, Lothar: Der Formwechsel der pennaten Diatomeen (Kieselalgen). In: Arch. Protistenkunde /1932/78/1-226. (zit. 1965–74: 18; 1975–84: 39; 1985–94: 32; 1995–98: 10)
- Hahn, Otto / Straßmann, Fritz: Über den Nachweis und das Verhalten der bei der Bestrahlung des Urans mittels Neutronen entstehenden Erdalkalimetalle. In: Naturwiss. /1939/27/12. (zit. 1965–74: 17; 1975–84: 38; 1985–94: 48; 1995–98: 15)

- Hausser, Isolde: Über spezifische Wirkung des langwelligen ultravioletten Lichtes auf die menschliche Haut. In: Strahlentherapie /1938/62/315. (zit. 1965–74: 3; 1975–84: 10; 1985–94: 15; 1995–98: 1)
- Hustedt, Friedrich: Systematische und ökologische Untersuchungen über die Diatomeenflora von Java, Bali und Sumatra. In: Arch. Hydrobiol., Suppl. (Tropische Binnengewässer) /1937/15. (zit. 1965–74: 14; 1975–84: 12; 1985–94: 17; 1995–98: 10)
- Kaden, Heinrich: Aufwicklung einer unstablen Unstetigkeitsfläche. In: Ingenieur-Arch. /1931/2/140. (zit. 1965–74: 6; 1975–84: 29; 1985–94: 15; 1995–98: 2)
- Kolle, Kurt: Die primäre Verrücktheit. Leipzig: Georg Thieme 1931. (zit. 1965–74: 10; 1975–84: 19; 1985–94: 17; 1995–98: 4)
- Kuhn, Richard / Winterstein, Alfred / Lederer, Edgar: Zur Kenntnis der Xanthophylle. In: Hoppe-Seylers Z. physiol. Chem. /1931/197/141. (zit. 1965–74: 26; 1975–84: 29; 1985–94: 20; 1995–98: 5)
- Kurdjumov, Georg / Sachs, Georg: Über den Mechanismus der Stahlhärtung. In: Z. Physik /1930/64/325–343. (zit. 1965–74: 82; 1975–84: 115; 1985–94: 97; 1995–98: 1)
- Laue, Max von: Die dynamische Theorie der Röntgenstrahlinterferenzen in neuer Form. In: Erg. exakt. Naturwiss. /1931/10/133. (zit. 1965–74: 20; 1975–84: 28; 1985–94: 19; 1995–98: 3)
- Lohmann, Karl / Jendrassik, Lorand: Colorimetrische Bestimmung der Phosphorsäure im Muskelextrakt. In: Biochem. Z. /1926/178/419. (zit. 1965–74: 83; 1975–84: 52; 1985–94: 20; 1995–98: 1)
- Lohmann, Karl: Über die enzymatische Aufspaltung der Kreatinphosphorsäure; zugleich ein Beitrag zum Chemismus der Muskelkontraktion. In: Biochem. Z. /1934/271/264. (zit. 1965–74: 43; 1975–84: 25; 1985–94: 19; 1995–98: 4)
- Nikuradse, Johann: Gesetzmäßigkeiten der turbulenten Strömung in glatten Rohren. In: VDI-Forschungsh. /1932/356. (zit. 1965–74: 81; 1975–84: 58; 1985–94: 28; 1995–98: 12)
- Nikuradse, Johann: Strömungsgesetze in rauhen Rohren. In: VDI-Forschungsh. /1933/361. (zit. 1965–74: 50; 1975–84: 67; 1985–94: 44; 1995–98: 3)
- Ohle, Waldemar: Kolloidgele als Nährstoffregulatoren der Gewässer. In: Naturwiss. /1937/25/471-474. (zit. 1965–74: 7; 1975–84: 9; 1985–94: 13; 1995–98: 2)
- Polanyi, Michael: Atomic reactions. London: Williams & Nortage Ltd. 1932. (zit. 1965–74: 54; 1975–84: 43; 1985–94: 47; 1995–98: 18)

- Prandtl, Ludwig: Untersuchungen zur ausgebildeten Turbulenz. In: Z. angew. Math. u. Mech. /1925/5/136. (zit. 1965–74: 52; 1975–84: 71; 1985–94: 73; 1995–98: 45)
- Rabinowitsch, Bruno: Über die Viscosität und Elastizität von Solen. In: Z. physik. Chem. (A) /1929/145/1. (zit. 1965–74: 95; 1975–84: 93; 1985–94: 73; 1995–98: 16)
- Rose, Maximilian: Der Allocortex bei Tier und Mensch. In: J. Psychol. u. Neurol. /1927/34/261-401. (zit. 1965–74: 26; 1975–84: 17; 1985–94: 29; 1995–98: 7)
- Rosenhead, Louis: The Formation of Vortices from a Surface of Discontinuity. In: Proc. roy. Soc. London A /1931/134/170. (zit. 1965–74: 16; 1975–84: 38; 1985–94: 57; 1995–98: 10)
- Schlichting, Hermann Theodor: Berechnung ebener periodischer Grenzschichtströmungen. In: Physik. Z. /1932/33/327. (zit. 1965–74: 40; 1975–84: 33; 1985–94: 28; 1995–98: 13)
- Scholz, Willibald / Nieto, D.: Studien zur Pathologie der Hirngefäße. I. Fibrose und Hyalinose. In: Z. Neurol. /1938/162/694. (zit. 1965–74: 5; 1975–84: 4; 1985–94: 13; 1995–98: 11)
- Spielmeyer, Walther: Zur Pathogenese örtlich elektiver Gehirnveränderungen. In: Z. Neurol. /1925/99/756. (zit. 1965–74: 10; 1975–84: 24; 1985–94: 38; 1995–98: 5)
- Spielmeyer, Walther: Die Pathogenese des epileptischen Krampfanfalls. In: Z. Neurol. /1927/109/501. (zit. 1965–74: 20; 1975–84: 29; 1985–94: 33; 1995–98: 8)
- Tollmien, Walter: Berechnung turbulenter Ausbreitungsvorgänge. In: Z. angew. Math. u. Mech. /1926/6/468. (zit. 1965–74: 37; 1975–84: 30; 1985–94: 16; 1995–98: 1)
- Utermöhl, Hans: Neue Wege in der quantitativen Erfassung des Planktons. In: Verh. int. Vereinig. Limnol. /1931/5/567. (zit. 1965–74: 25; 1975–84: 35; 1985–94: 47; 1995–98: 28)
- Vogt, Cécile / Vogt, Oskar: Sitz und Wesen der Krankheiten im Lichte topistischer Hirnforschung und des Variierens der Tiere. In: J. Psychol. u. Neurol. /1937/47/437. (zit. 1965–74: 25; 1975–84: 11; 1985–94: 15; 1995–98: 3)
- Warburg, Otto Heinrich: Über den Stoffwechsel der Tumoren. Berlin: Julius Springer 1926. (zit. 1965–74: 86; 1975–84: 69; 1985–94: 58; 1995–98: 15)





---

Gesellschaft für  
Wissenschaftsforschung



Klaus Fuchs-Kittowski,  
Hubert Laitko,  
Heinrich Parthey  
Walther Umstätter (Hrsg.)

**Wissenschaft  
und Digitale Bibliothek**

Wissenschaftsforschung  
Jahrbuch 1998

**Sonderdruck**

Mit Beiträgen von:

*Manfred Bonitz • Klaus Fuchs-  
Kittowski • Siegfried Greif • Frank  
Havemann • Horst Kant • Hubert  
Laitko • Karlheinz Lüdtke • Heinrich  
Parthey • Wolfgang Stock • Walther  
Umstätter • Roland Wagner-Döbler •  
Petra Werner • Regine Zott*

Wissenschaftsforschung  
Jahrbuch **1998**

---

Deutsche Nationalbibliothek  
**Wissenschaft und Digitale Bibliothek:**  
**Wissenschaftsforschung Jahrbuch 1998 /**  
Klaus Fuchs-Kittowski; Hubert Laitko;  
Heinrich Parthey; Walther Umstätter  
(Hrsg.). Berlin: Gesellschaft für Wissen-  
schaftsforschung 2010.  
ISBN: 978-3-934682-50-4

2. Auflage 2010  
Gesellschaft für Wissenschaftsforschung  
c/o Institut für Bibliotheks- und  
Informationswissenschaftswissenschaft  
der Humboldt-Universität zu Berlin  
Unter den Linden 6, D-10099 Berlin  
<http://www.wissenschaftsforschung.de>  
Redaktionsschluss: 15. Juli 2010  
This is an Open Access e-book licensed un-  
der the Creative Commons Licence BY  
<http://creativecommons.org/licenses/by/2.0/>