

Kölner Arbeitspapiere zur Bibliotheks- und Informationswissenschaft
Band 29

Publikation und Zitat

Die problematische Basis
empirischer Wissenschaftsforschung

Wolfgang G. Stock

Februar 2001

Fachhochschule Köln
Fachbereich Bibliotheks- und Informationswesen

Stock, Wolfgang G.:

Publikation und Zitat : Die problematische Basis empirischer Wissenschaftsforschung /
von Wolfgang G. Stock. -

Köln: Fachhochschule Köln, Fachbereich Bibliotheks- und Informationswesen, 2001.
(Kölner Arbeitspapiere zur Bibliotheks- und Informationswissenschaft; 29)

ISSN (Print) 1434-1107

ISSN (elektronische Version) 1434-1115

Die **Kölner Arbeitspapiere zur Bibliotheks- und Informationswissenschaft** berichten über aktuelle Forschungsergebnisse des Fachbereichs Bibliotheks- und Informationswesen der Fachhochschule Köln. Veröffentlicht werden sowohl Arbeiten der Dozent/inn/en als auch herausragende Arbeiten der Studierenden. Die Kontrolle der wissenschaftlichen Qualität der Veröffentlichungen liegt bei der Schriftleitung. Jeder Band dieser Reihe erscheint parallel in Printversion und in elektronischer Version über unsere Homepage: <http://www.fbi.fh-koeln.de/fachbereich/papers/kabi/index.cfm>.

Fachhochschule Köln Fachbereich Bibliotheks- und Informationswesen
Claudiusstr.1 D-50678 Köln

Tel.: 0221/8275-3376 Fax: 0221/3318583 E-Mail: Wolf.Stock@uni-koeln.de

Schriftleitung: Karin Finkbeiner, Prof. Dr. Wolfgang G. Stock

© by FH Köln 2001

Inhalt

0. Problemstellung	5
1. Zur empirischen Basis der Wissenschaftsforschung	5
2. Ein Beispiel: Die Publikationsrate von <i>Ludwig Wittgenstein</i>	7
3. Was ist eine <i>Publikation</i> ?	8
4. Was ist eine <i>wissenschaftliche</i> Publikation?	16
5. Was ist <i>eine</i> Publikation bei Printveröffentlichungen?	20
6. Was ist <i>eine</i> Publikation bei elektronischen Veröffentlichungen in Netzen?	27
7. Was ist eine <i>Zitation</i> ?	29
8. Was ist <i>eine</i> Zitation?	34
9. Bezugsgrößen als Korrektiv zu Publikations- und Zitationsraten?	36
10. Einführung von themenanalytischen Methoden	39
11. Fazit	42
Literatur	44

Abstract

Die empirische Wissenschaftsforschung arbeitet bei den Indikatoren wissenschaftlicher Leistung und wissenschaftlicher Wirkung mit Publikations- und Zitationsraten. Die vorliegende Arbeit befaßt sich mit dabei auftretenden methodischen Problemen. Was ist überhaupt eine Publikation? Was heißt Zitation? Zentral ist auch die Zählbasis, d.h. die Einheitenbildung: Was ist 1 Publikation? und: Was ist 1 Zitation? Bei Printpublikationen gibt es eine Reihe von beachtenswerten Faktoren (u.a. Mehrautorenwerke, Gewichtungsfaktoren wie den Impact Factor, Dokumenttypen). Bei elektronischen Publikationen im Internet mit ihrem dynamischen Charakter ist die Einheitenbildung noch weitaus problematischer. Zitationen, verstanden als zitierte Publikationen, werfen alle methodischen Probleme der Publikationseinheiten auf, hinzu kommen weitere, spezifische Probleme. Lösungsmöglichkeiten im syntaktischen Bereich (Relativierung auf Textseiten oder Zeichen) ändern am grundlegenden Problem nur wenig, Lösungsversuche im semantischen Bereich (etwa im Rahmen der semantischen Informationstheorie) sind im Rahmen der Publikations- und Zitationsanalysen nicht durchführbar und verweisen sowohl auf themenanalytische Methoden als auch auf die Wissenschaftstheorie.

Mit diesem Working Paper wollen wir vor allem auf offene Probleme hinweisen; "endgültige" Lösungen wird der Leser nicht finden, wohl aber Lösungsvorschläge, die meist durchaus noch diskussionswürdig sind. In der Informationswissenschaft wie in der Wissenschaftsforschung sind wir bisher viel zu sicher davon ausgegangen, daß wir wissen, was Publikationen und Zitationen sind.

Anschrift des Autors

Prof. Dr. Wolfgang G. Stock

Fachhochschule Köln - Fachbereich Bibliotheks- und Informationswesen
Claudiusstr. 1
D-50678 Köln
Homepage: www.fbi.fh-koeln.de/fachbereich/personen/stock.htm
E-Mail: Wolf.Stock@uni-koeln.de

0. Problemstellung

Wesentliche Methoden der Wissenschaftsforschung sind Analysen von quantifizierbaren Aspekten wissenschaftlicher Veröffentlichungen und Zitationen. Eingesetzt werden Zählmaße (Anzahl der Veröffentlichungen und Zitationen) und darauf aufbauende Maße. Empirische Basis für alle diese Methoden sind Publikationen, die als Einheit angesehen werden. Was ist aber die Einheit, die uns leitet, jedesmal „1“ zu zählen? Ist die Einheitenbildung bei gedruckten Publikationen schon alles andere als selbstverständlich (ist 1 Buch = 1 Aufsatz = 1 Rezension bei der Zählung der Publikationsrate?), so wird sie bei elektronischen, „dynamischen“ Dokumenten vollends suspekt. Hier ändern Autoren ständig korrigierend an ihren Texten, um jeweils dem neuesten Erkenntnisstand zu entsprechen. Die „klassische“ Einheit der Publikation ist hier bewußt zugunsten einer jederzeit aktuellen Version aufgegeben. Wann ist eine (mehr oder minder geänderte) Version eines elektronischen Dokuments eine neue Publikation? Wenn sich herausstellt, daß - zumindest bei dynamischen Texten - keine zählbaren Publikationseinheiten mehr vorliegen, wird dann hierdurch der Wissenschaftsforschung das quantitative Fundament entzogen?

1. Zur empirischen Basis der Wissenschaftsforschung

Die empirische Wissenschaftsforschung hat sich seit ihren Anfängen - neben anderen Beobachtungsgegenständen - stets auch auf wissenschaftliche Publikationen und Zitationen gestützt. Einer der „Klassiker“ der Wissenschaftsforschung, Derek *de Solla Price's* „Little Science, Big Science“ bringt als Beleg für das behauptete exponentielle Wissenschaftswachstum die Zahl der Gründungen wissenschaftlicher Zeitschriften und wissenschaftlicher Abstract-Zeitschriften¹ Die Produktivität wissenschaftlicher Autoren wird durch Publikationszahlen gemessen². Der „Nutzen“ einer wissenschaftlichen Arbeit wird durch die Häufigkeit der Zitierungen operationalisiert³. Allerdings sieht *de Solla Price* auch methodische Probleme. So betont er z.B., daß wir eine „rosarote Brille“ aufsetzen müssen, um all die Unwägbarkeiten bei Zitationen ignorieren zu können⁴. Die vorherrschende Zählung von wissenschaftlichen Artikeln als Indikator auf Produktivität wird ebenso hinterfragt. „Vielleicht sollten auch wir weniger auf die Aufsätze als auf die Bücher eines Forschers achten“⁵.

Auch in einem weiteren „Klassiker“, Gennadij *Dobrows* „Nauka: Jejo Analis i Predwidenija“, helfen Publikations- wie Zitationszahlen „auf der Suche nach Kennziffern“⁶. *Dobrow* sind die Probleme beider Methoden stets bewußt. „In der modernen Wissenschaft wird ziemlich oft die Zahl der veröffentlichten Arbeiten als Kennziffer verwendet. Diese hängt mehr oder weniger eng mit den Daten über neue Ergebnisse der Wissenschaft zusammen, ist aber keineswegs identisch mit ihnen.

¹ vgl. Solla Price, Derek J. de: *Little Science, Big Science. Von der Studierstube zur Großforschung.* - Frankfurt: Suhrkamp, 1974. - (Suhrkamp Taschenbuch Wissenschaft; 48), S. 20.

² vgl. ebd., S. 57.

³ vgl. ebd., S. 89.

⁴ ebd., S. 89.

⁵ ebd., S. 76.

⁶ Dobrow, Gennadij: *Wissenschaft: ihre Analyse und Prognose.* - Stuttgart: Deutsche Verlags-Anstalt, 1974, S. 56.

Diese Kennziffer liefert ... einige interessante praktische Möglichkeiten. Man darf aber unserer Ansicht nach die Zahl der Veröffentlichungen nicht als absoluten Maßstab für die 'Größe der Wissenschaft' oder etwa für den 'Beitrag zur Wissenschaft' nehmen⁷. Die Häufigkeit des Zitierens und damit die Berechnung der Zitationsrate hat sich „für die direkte Einschätzung der individuellen Ergebnisse einzelner Forscher gewöhnlich als anfechtbar und häufig als unannehmbar erwiesen“⁸.

Durch das Aufkommen von elektronischen Datenbanken im Wissenschaftssystem, insbesondere durch die Produkte des „Institute for Scientific Information“ mit seinen Zitationsindices werden Publikations- und Zitationsanalysen denkbar einfach. Obgleich die Datenbanken nahezu alle geradezu erschreckend unvollständig sind, was die Veröffentlichungen einzelner Forscher oder Forschungsinstitute betrifft, boomen entsprechende szientometrische Analysen.

Publikations- und Zitationsindikatoren finden bereits in großem Maße praktische Anwendungen, etwa „zur Hilfe der Bewertung der Produktivität eines Hochschullehrers hinsichtlich seiner Gehaltssteigerungen oder Laufbahnentscheidungen“⁹. Nahezu selbstverständlich werden Publikationsanalysen von wissenschaftlichen Instituten oder Fachbereichen benutzt, um deren Produktivität abzubilden bzw. um - vergleichend - Produktivitätsrangordnungen zu erstellen. Auch auf der Ebene ganzer Länder sind Publikationsanalysen, fachspezifisch oder allgemein, durchaus üblich.

Methodische Probleme der Publikations- oder Zitationsanalysen scheinen einigen Wissenschaftsforschern gar nicht aufzufallen. In einem einführenden Lehrbuch der Wissenschaftsforschung lesen wir: Beim Institute for Scientific Information wird „der 'Science Citation Index', die größte EDV-gestützte Sammlung bibliographischer Informationen publiziert. Hier werden Daten über etwa 80% der Weltpublikationen im wissenschaftlichen Sektor gespeichert und können mit verschiedenen Methoden ... untersucht werden“¹⁰. Hieran ist falsch: (1.) der 'Science Citation Index' ist mitnichten die größte bibliographische Datenbank; (2.) von den Weltpublikationen werden nur wissenschaftliche Artikel ausgewertet, sonst nichts, und dies (3.) nicht von 80% der Zeitschriften, sondern allenfalls von 5%. Am schlimmsten ist neben den in der Tat gravierenden Sachfehlern (4.) das Verschweigen der methodischen Probleme. Zitationsdatenbanken können eben nicht einfach „mit verschiedenen Methoden untersucht werden“.

Die bis hinunter zur Instituts- oder gar Personenebene disaggregiert vorliegenden Publikations- und Zitationsraten sind bei deren Veröffentlichung ein gefundenes Fressen für die populäre Presse, die „besten Institute der einzelnen Fachrichtungen“ und - peinlich für die Betroffenen - die „seit Jahren faule(n) Institute“ minutiös aufzulisten¹¹.

⁷ ebd., S. 58.

⁸ ebd., S. 59.

⁹ Laband, David N.; Piette, Michael J.: The Relative Impact of Economics Journals. - In: *Journal of Economic Literature* 32 (1994), S. 640-666, hier: S. 640.

¹⁰ Felt, Ulrike; Nowotny, Helga; Taschwer, Klaus: *Wissenschaftsforschung. Eine Einführung*. - Frankfurt; New York: Campus, 1995, S. 237.

¹¹ vgl. z.B. *Welche Uni ist die beste? Hochschulen '93*. - profil extra Nr. 1, September 1993, S. 62 f.

Trotz der weiten Einsatzgebiete der Publikationsindikatoren in der Institutions- und Wissenschaftspolitik sind deren methodologische Probleme alles andere als gesichert, ja Insider sehen Anzeichen einer Krise in der Szientometrie, der Mutterdisziplin der Publikationsanalysen und verwandter Verfahren. „Die Entwicklung dieser Disziplin in der Methodologie, in der theoretischen Modellierung und in der Formulierung ihrer Ziele scheint stagniert zu haben“, notieren Wolfgang Glänzel und Urs Schoepflin¹². Vorgeworfen wird der Szientometrie u.a., vorwiegend den kurzfristigen Interessen der Wissenschaftspolitik und -planung zu dienen und ihren wissenschaftlichen Gehalt auf die bloße Präsentation von Datensätzen zu reduzieren.

2. Ein Beispiel: Die Publikationsrate von *Ludwig Wittgenstein*

Wir wollen an einem einfachen Beispiele Zählprobleme bei der Berechnung von Publikationsraten verdeutlichen. Es geht um die Veröffentlichungen von Ludwig *Wittgenstein*, einem der wichtigsten Philosophen des 20. Jahrhunderts. *Wittgenstein* publiziert 1921 seine „Logisch-philosophischen Abhandlungen“ als Artikel in der Zeitschrift „Annalen der Naturphilosophie“. Unter dem Titel „Tractatus logico-philosophicus“ erscheint 1922 parallel in deutsch und englisch eine Buchausgabe desselben Stoffes. Da *Wittgenstein* meint, philosophische Probleme endgültig bearbeitet zu haben, wendet er sich von der Philosophie ab und wird Volksschullehrer. In seiner Lehrerzeit publiziert er ein „Wörterbuch für Volksschulen“. In der Folgezeit nähert er sich wieder der Philosophie an. Vermeintliche Fehlinterpretationen seiner Aussagen führen zu einem halbseitigen Leserbrief in der Zeitschrift „Mind“. Über rund zwei Jahrzehnte verfaßt *Wittgenstein* (mehr oder minder) kurze Bemerkungen, die vielfach umgearbeitet, aber zunächst nicht veröffentlicht werden. Kurz nach seinem Tod erscheinen diese Bemerkungen als „Philosophische Untersuchungen“ 1952. Bis heute sind alle Skripten *Wittgensteins* in mehreren Sprachen ediert; es existieren Gesamtausgaben. Die Sekundärliteratur liegt bei ca. 250 Publikationen pro Jahr.

Wir errechnen nunmehr die Publikationsrate *Wittgensteins* im Jahr 1952. Viele Datenbanken berücksichtigen ausschließlich wissenschaftliche Artikel. Hier würde ausschließlich die Zeitschriftenversion des „Tractatus“ gezählt, also

$$\text{Publikationsrate (Wittgenstein)} = 1 \quad (1).$$

Wir können aber auch die Gesamtmenge der unselbständigen Literatur zählen, d.h. nicht unterscheiden, ob es sich um einen wissenschaftlichen Artikel oder einen knappen Leserbrief handelt. Bei dieser Zählweise müssen wir die Notiz in „Mind“ mitzählen, also

$$\text{Publikationsrate (Wittgenstein)} = 2 \quad (2).$$

¹² Glänzel, Wolfgang; Schoepflin, Urs: Little scientometrics, big scientometrics ... and beyond? - In: *Scientometrics* 30 (1994), S. 375-384, hier: S. 375.

Über einige Datenbanken hinausgehend, zählen wir nunmehr die Bücher mit. Dies sind deren drei, der „Tractatus“ (in deutsch und englisch), das „Wörterbuch für Volksschulen“ und die „Philosophischen Untersuchungen“. Zusammen mit den unselbständigen Publikationen ergibt sich

Publikationsrate (Wittgenstein) = 5 (3).

Da wir wissen, daß die Aufsatzversion und die (deutsche) Buchversion vom „Tractatus“ textgleich sind, können wir die Publikationsrate um diese Doppelveröffentlichung bereinigen und erhalten

Publikationsrate (Wittgenstein) = 4 (4).

Nun liegt es durchaus nahe, bei einem Wissenschaftler nur die wissenschaftlichen Publikationen zu zählen. Das „Wörterbuch für Volksschulen“ und der Leserbrief an „Mind“ sind dies wahrscheinlich nicht. Berechnungsart (4) muß also um zwei Einheiten vermindert werden:

Publikationsrate (Wittgenstein) = 2 (5).

Wir sagten, daß die „Philosophischen Untersuchungen“ aus diversen Bemerkungen zusammengesetzt sind, in denen Jahrzehnte Arbeit steckt. In der Tat werden in der Sekundärliteratur einzelne Bemerkungen auch gesondert diskutiert. Es ist daher durchaus vertretbar, bei den „Philosophischen Untersuchungen“ kapitelweise zu zählen. Teil I der „Philosophischen Untersuchungen“ enthält 693 Abschnitte, Teil II 14, zusammen 707. Diese können wir der Publikationsrate irgendeiner Version aus (1) bis (5) hinzuzählen. Wenn wir (3) wählen, erhalten wir

Publikationsrate (Wittgenstein) = 711 (6).

Je nach Zählweise erhalten wir für das Werk Ludwig *Wittgensteins* bis 1952 eine Publikationsrate zwischen 1 und 711. Eine solche Schwankungsbreite von Meßwerten zu genau einem Gegenstand legt es nahe, sich mit dem Thema näher zu befassen.

3. Was ist eine *Publikation*?

3.1 Motive zu publizieren

Warum publizieren Wissenschaftler überhaupt? Klar ist, daß die Publikation ein sozialer Akt ist, der aus der Lebens- wie Forschungssituation des Wissenschaftlers, der Struktur der Wissenschaftlergemeinschaft sowie der gesellschaftlichen Struktur erwächst. Die antreibenden Motive zu veröffentlichen dürften vielfältig sein.

Ein wichtiges Motiv ist die *wissenschaftliche Kommunikation*. Die Publikation dient zum Bekanntmachen einer neuen Information. Die Theorie der wissenschaftlichen Kommunikation geht auf *Michailow, Cernyi* und *Giljarevskij* zurück. Die wissenschaftliche Kommunikation bedient sich informeller Kanäle (wie das menschliche Gespräch) sowie formaler Kommunikationskanäle (Handschriften, Bücher, Zeitschriften, Referateblätter)¹³. Die elementare Form der wissenschaftlichen Kommunikation, das Gespräch, ist gemäß Manfred *Bonitz* die effektivste. „Die elementare Form ist zugleich die komplizierteste und effektivste. Kompliziert, weil es um die intellektuelle Wechselwirkung zweier Menschen geht ... Effektiv, weil die natürliche Sprache, deren sich die Gesprächspartner zu bedienen pflegen, wie kein anderes Mittel geeignet ist, den Prozeß des wechselseitigen Denkens und Lernens zu beeinflussen, weil ihre Weitschweifigkeit und ausdrucksstarke Vielfalt eine optimale Anpassung der Partner aneinander und an den Gesprächsgegenstand zu erreichen gestattet“¹⁴. Während die elementare Form der wissenschaftlichen Kommunikation stets erhalten bleibt, ändern sich die formalen Kanäle im Laufe der Geschichte. Das Gesamtsystem der wissenschaftlichen Kommunikation bleibt dabei aber relativ stabil. „Es ist ein offenes System und besitzt Mechanismen, die es gegen äußere Einwirkungen relativ unempfindlich machen; es hat die Eigenschaft der Integriertheit, das bedeutet, daß kein Teil des Systems ohne Gefahr für das ganze System aus diesem herausgebrochen werden kann; schließlich ist das System am stabilsten, wenn sich bestimmte hierarchische Strukturen eingestellt haben“¹⁵. Publikationen spielen in der Theorie der wissenschaftlichen Kommunikation damit eine systemerhaltende Rolle für das Wissenschaftssystem. Nach dieser Theorie sind aber auch die (nicht publizierten) informellen Kommunikationen wesentlich, neben dem Gespräch auch durch Briefwechsel, heute wohl eher durch E-Mail oder Notizen im Internet, ausgetauscht zwischen Mitgliedern einer wissenschaftlichen Sparte. So wundert es nicht, wenn Michailow und Mitarbeiter feststellen, „(g)roße Bedeutung als Quellen der wissenschaftlichen Information haben auch unveröffentlichte Dokumente“¹⁶. Allerdings sind die Nachweis- und Beschaffungsprobleme solcher Dokumente ausgesprochen schwierig bis unmöglich¹⁷.

Zentral dürfte als Publikationsmotiv die (*ideelle*) *Sicherung des geistigen Eigentums* sein. Diesen Aspekt betont *de Solla Price*. „Der wissenschaftliche Aufsatz scheint ... zur Anmeldung eines Besitzanspruches entstanden zu sein, als Folge der überlappenden Forschungsanstrengungen. Der soziale Ursprung liegt im Wunsch des Menschen, einen Anspruch registrieren und etwas für sich reservieren zu lassen“¹⁸. Die wissenschaftliche Kommunikation ist in dieser Sicht eher eine Nebensache. Die Ansprüche auf geistiges Eigentum sind nach *de Solla Price* „für das Ansehen des Wissenschaftlers und seiner Institution lebensnotwendig. Aus

¹³ vgl. Michailow, A.I.; Cernyi, A.I.; Giljarevskij, R.S.: *Osnovy informatiki. Grundlagen der wissenschaftlichen Dokumentation und Information*. - Köln; Opladen: Westdeutscher Verlag, 1970, S. 52 ff.

¹⁴ Bonitz, Manfred: *Wissenschaftliche Forschung und wissenschaftliche Information*. - Berlin, 1979, S. 19.

¹⁵ ebd., S. 20 f.

¹⁶ Michailow/Cernyi/Giljarevskij, a.a.O., S. 85.

¹⁷ vgl. ebd., S. 88.

¹⁸ Solla Price, a.a.O., S. 80.

diesen Gründen haben Wissenschaftler einen starken Drang, Arbeiten zu schreiben, und kaum Interesse, sie zu lesen“¹⁹.

Verwandt mit dem von *de Solla Price* genannten Motiv ist die *rechtliche Sicherung geistigen Eigentums*. Hier wird ausschließlich publiziert im Sinne von „offengelegt“, um exklusive Verwertungsrechte an der Neuerung anzumelden. Patente beinhalten diese Doppelfunktion. Sie sind einerseits Publikationen, andererseits Schutzrechte.

Im Rahmen der funktionalistischen Wissenschaftssoziologie haben Publikation und auch Zitation einen festen Platz. Robert K. *Merton* als Vertreter des Funktionalismus fragt, wie Wissenschaft als soziales System „funktionieren“ kann²⁰. Die Wissenschaft als Institution wird von einem Komplex von Normen und Werten zusammengehalten. Der Norm- und Wertkomplex ist zwar nicht kodifiziert, wird aber von den einzelnen Wissenschaftlern internalisiert und durch den moralischen Konsens der Wissenschaftler erfaßbar. Unter welchen Normen und Werten funktioniert Wissenschaft am besten? Der Ethos der Wissenschaft, gleichsam ihr Grundwert, ist die Ausweitung gesicherten Wissens. Aus dem Grundwert leitet *Merton* vier „institutionelle Imperative“ ab, Universalismus (Unabhängigkeit des Wissens von persönlichen Kriterien), Kommunismus (allgemeines Eigentum an wissenschaftlichen Gütern), Uneigennützigkeit (keinerlei persönliche Motive) und organisierter Skeptizismus (unvoreingenommene Prüfung des Wissens anhand von empirischen und logischen Kriterien). In der Nachfolge *Mertons* werden zwei weitere Normen hinzugefügt²¹, Rationalität (kritisches Herangehen an Wissen) und emotionale Neutralität (Vermeidung emotionalen Engagements). Nach Norman W. *Storer*²² ist ein soziales System eine stabile Folge von Interaktionsmustern, die um den Austausch eines Gutes organisiert und von einer Menge Normen geleitet sind. Die Normen erleichtern die fortwährende Zirkulation des Gutes. Gut des Wissenschaftssystems ist die Reaktion auf (eigene oder fremde) Kreativität. Das Wissenschaftssystem funktioniert nur darum, weil es das Gut, die Reaktion auf Kreativität, optimal zirkulieren läßt. Von den sechs Normen halten vor allem drei das soziale System der Wissenschaft stabil. Der Kommunismus ermutigt, überhaupt etwas anzubieten, d.h. zu publizieren, denn sonst kann das Gut ja nicht entstehen. Der organisierte Skeptizismus sorgt (u.a. über Zitationen) für eine Rückkopplung, nur so bekommt der Publizierende sein Gut. Die Uneigennützigkeit hilft, daß der Wissenschaftler nur das Gut der Wissenschaft anstrebt und nicht noch weitere Güter. Die Normen bewirken auch, daß jeder Wissenschaftler bevorzugt an Problemen arbeitet, die auch andere interessieren, ansonsten bekäme er ja seine Reputation nicht. Das funktionalistische Modell der Wissenschaftssoziologie arbeitet heraus, daß das Gut der Wissenschaft die Reaktion auf Kreativität und damit die Reputation ist. Es zeigt deutlich, wie die Wissenschaft systemimmanent sowohl Publikationen (als Abbild der Kreativität) als auch Zitationen (Reaktion darauf) hervorbringt, die das System stabil halten.

¹⁹ ebd., S. 81.

²⁰ vgl. Merton, Robert K.: Wissenschaft und demokratische Sozialstruktur. - In: Peter Weingart (Hrsg.): *Wissenschaftssoziologie 1*. - Frankfurt: Fischer Athenäum, 1972, S. 45-59.

²¹ vgl. Barber, Bernard: *Science and Social Order*. - New York, 1952.

²² vgl. Storer, Norman W.: Das soziale System der Wissenschaft. - In: Peter Weingart (Hrsg.): *Wissenschaftssoziologie 1*. - Frankfurt: Fischer Athenäum, 1972, S. 60-81.

Der soziologische Ansatz von Publikationen im Wissenschaftssystem läßt sich zu einem ökonomischen Ansatz weiterdenken. Die Wissenschaft verhält sich demnach wie ein Markt. Publikationen sind die Produkte, Zitationen die Preise. *Laband* und *Piette* sprechen von einem „Markt wissenschaftlicher Kenntnisse“²³. Zitationen sind das Analogon des Preises auf konventionellen Produktmärkten. Der Preis auf dem Wissenschaftsmarkt, die Zitation, ist konstant. Bei konstanten Preisen eines Produktes orientiert sich der Käufer an der Qualität des vom jeweiligen Verkäufer angebotenen Produktes. Zitationen wären so ein Indikator auf wissenschaftliche Qualität. Das *muß* aber nicht so sein: Der Käufer kann auch dem Verkäufer aus Freundschaft etwas abkaufen, oder er kann hoffen, daß der Verkäufer im Gegenzug den Käufer in anderen Situationen unterstützt. Die Ökonomie unterscheidet in der Regel nicht zwischen „guten“ Verkäufen (die ausschließlich an der Qualität orientiert sind) und „schlechten“ Verkäufen. David H. *Laband* und Michael J. *Piette* kommen zum Schluß, „Verkäufe sind Verkäufe. Alle Verkaufszahlen bestimmen den Marktanteil jedes Produzenten. Wir sehen keinen Grund, den Konsum wissenschaftlicher Literatur grundsätzlich unterschiedlich zu behandeln“²⁴. Wissenschaftler publizieren nach diesem Modell bevorzugt, um gute Preise, sprich: viele Zitationen zu erzielen.

Publikationen spielen in allen besprochenen Ansätzen eine systemerhaltende Rolle im Wissenschaftssystem. Die einzelnen Motive zu publizieren sind:

- wissenschaftliche Kommunikation (Theorie der wissenschaftlichen Kommunikation),
- (ideelle) Sicherung des geistigen Eigentums (Ansatz von *de Solla Price*),
- rechtliche Sicherung geistigen Eigentums (Patentpublikation),
- Erlangen von Reputation (Theorie der funktionalistischen Wissenschaftssoziologie),
- Verkauf (von Publikationen) zum Erlangen möglichst hoher Preise (Zitationen) (ökonomische Theorie der Wissenschaft).

3.2 Publikationsmedien

Für Peter *Weingart* und Matthias *Winterhager* sind Artikel in wissenschaftlichen Zeitschriften sowie Patente Produkte wissenschaftlicher Aktivitäten. „Aufsätze sind das typische Produkt derjenigen wissenschaftlichen Tätigkeit, die als ‘Grundlagenforschung’ charakterisiert wird und bei der das produzierte Gut ‘Wissen’ allen anderen Forschern zugänglich gemacht wird. Patente hingegen sind das typische Produkt der technischen und angewandten Forschung, bei der das produzierte Wissen in die kommerzielle Nutzung münden soll und deshalb als ‘Eigentum’ geschützt wird“²⁵. Letztlich reduziert sich die Wissenschaftsindikatorenforschung bei *Weingart* und *Winterhager* bei den Publikationen auf die wissenschaftlichen Artikel, „die Patente (sollen) jedoch weitgehend außerhalb der

²³ Laband/Piette, a.a.O., S. 641.

²⁴ ebd., S. 641.

²⁵ Weingart, Peter; Winterhager, Matthias: *Die Vermessung der Forschung. Theorie und Praxis der Wissenschaftsindikatoren*. - Frankfurt, New York: Campus, 1984, S. 89.

Betrachtung bleiben“²⁶. Dies entspricht durchaus den meisten Aktivitäten heutiger empirischer Wissenschaftsforschung. Eine gewisse Gruppe, zu der *Weingart/Winterhager* zählen, reduzieren die zu betrachtenden Publikationsmedien auf Aufsätze von Wissenschaftlern. Sie ignorieren damit alle anderen Publikationsformen, vor allem aus dem praktischen Grund, daß die Datenbanken des „Institute for Scientific Information“ dort ihren Schwerpunkt haben.

Eine andere Gruppe von Wissenschaftsforschern geht ausschließlich von den Patenten aus (so z.B. die Patentstatistik des ifo Instituts für Wirtschaftsforschung oder das Deutsche Patentamt). Gemäß der Auffassung von Siegfried *Greif* vom Deutschen Patentamt sind Patentstatistiken sowohl Indikatoren auf wissenschaftliche Leistungen als auch auf wirtschaftliche Entwicklungen. „A main field of the research is the investigation of patent data as indicators for

- research and development activities (R&D)
- technological and economic structures and developments
- international technological and economic relations“²⁷.

Die Patentpublikation hat eine Schlüsselstellung zwischen der Forschung und Entwicklung einerseits und der Innovation, die zu neuen Produkten oder neuen Prozessen führt, andererseits.

Beide Ansätze innerhalb der Wissenschaftsforschung arbeiten (mit einigen Ausnahmen²⁸), ohne viel Notiz voneinander zu nehmen, nebeneinander her. Dabei sind beide Ansätze nicht nur jeweils unvollständig, sondern auch dann noch, wenn man ihre Bemühungen zusammenfaßt.

Da durch nichts zu begründen ist, daß ein Buch keine Publikation sei, können wir als erste Gruppe von Medien alle Buchhandelsprodukte als Publikationen zusammenfassen. Das heißt alles, was zu irgendeiner Zeit im Buchhandel oder über einen Verlag erworben werden konnte, gilt uneingeschränkt als Veröffentlichung. Vom Dokumenttyp her fallen hierunter Bücher und Zeitschriften, vom Verteilermedium aus gesehen Printprodukte, CD-ROM und elektronische Verlagspublikationen im Internet.

Das Publikationsmotiv, Erfindungen rechtlich abzusichern, führt zur Veröffentlichung von Patenten. Diese bilden die zweite Gruppe der Publikationsformen. Je nach Land und Patentgesetzen werden sowohl noch ungeprüfte Offenlegungsschriften (z.B. in Deutschland) als auch bereits erteilte Patente (z.B. in den Vereinigten Staaten) publiziert. Wir müssen bei Patentpublikationen somit scharf zwischen Publikationen von Patentanmeldungen und Publikationen von (erteilten) Patenten unterscheiden. Obgleich im Anmeldeverfahren nicht inhaltlich geprüft, können wir auch

²⁶ ebd., S. 89.

²⁷ Greif, Siegfried: State and development of economic patent research in the Federal Republic of Germany. - In: *Results and Methods of Economic Patent Research*. - München: Europäisches Patentamt; ifo Institut für Wirtschaftsforschung, 1993, S. 113-134, hier: S. 115.

²⁸ etwa: Narin, F.: Patent bibliometrics. - In: *Scientometrics* 30 (1994), S. 147-155.

Gebrauchsmuster ("kleine Patente") in einem weitem Sinne als Publikationen von Erfindungen zählen.

Ein etwas problematisches Gebiet betreten wir mit der grauen Literatur. Hierunter fallen Dokumente, die außerhalb von Verlagen und Buchhandel vertrieben werden, so z.B. Hochschulschriften, Reihen von „Arbeitspapieren“, herausgegeben von wissenschaftlichen Institutionen, oder Schriften von Unternehmen. Bei Hochschulschriften ist der Veröffentlichungscharakter sofort einsichtig. Ähnlich verhält es sich bei den Arbeitspapieren, in denen Forschungsergebnisse - in der Regel schneller als in Buchhandelsprodukten - verteilt werden. Unternehmensschriften, z.B. Zeitschriften von Firmen, enthalten manchmal Artikel zu Erfindungen, die nicht zum Patent angemeldet werden, deren Priorität aber trotzdem gesichert werden soll. Schon allein aus diesem Grund müssen auch solche Schriften zu den Publikationen gerechnet werden. Für Helmut M. Artus ist die graue Literatur eine wichtige, in der Wissenschaftsforschung nicht zu übergehende Form wissenschaftlicher Kommunikation.

- „Wenn (was feststeht) ein nennenswerter Teil der Grauen Literatur nicht veröffentlicht wird, obwohl die Dokumente bereits ihre definitive Form gefunden haben;
- wenn (was ebenfalls feststeht) ein großer Teil der Grauen Literatur für Veröffentlichungszwecke stark bearbeitet, z.T. auf einen Bruchteil des Umfangs gekürzt und in vielen Fällen des Daten- und Methodenmaterials beraubt wird;
- wenn schließlich (was im Einzelfall belegt, aber noch nicht auf seine Generalisierbarkeit hin überprüft ist) die Bearbeitung hinsichtlich Theoriebezug des Textes und Aggregationsebene der Daten so starke Veränderungen bewirkt, daß 'graue' und 'weiße' Version unterschiedliche Interessen befriedigen,

dann kann kein Zweifel mehr daran bestehen, daß Graue Literatur ein genauso legitimes Dokumentationsobjekt ist wie Verlagsliteratur“²⁹.

Verlassen wir nunmehr den Bereich der Texte und wenden uns anderen Darstellungsformen zu! Rundfunksendungen (Hörfunk wie Fernsehen) erreichen ein breites Publikum und sind dementsprechend Publikationen. Insofern die Sendungen (z.B. in einem Rundfunkarchiv) gespeichert und damit öffentlich zugänglich sind, sollten auch entsprechende Werke von Wissenschaftlern als deren Publikationen gelten. Gleiches gilt für wissenschaftliche Filme, die prinzipiell als wissenschaftliche Publikationen anzusehen sind.

Ein aktueller Distributionskanal wissenschaftlicher Informationen ist das Internet geworden. Im Sinne der Theorie der wissenschaftlichen Kommunikation liegt hier ein Kanal vor, der an der Grenze der informellen und der formalen Kommunikation liegt. Informell ist Internet-Kommunikation bei E-Mail und Diskussionsforen, formal bei Artikel- bzw. Buchpublikationen (egal, ob nur Text oder multimedial) im World Wide Web. Diese letztgenannte Form ist zumindest prinzipiell allen zugänglich und damit durchaus als Publikation - ähnlich der grauen Literatur - anzusehen. Informell ist die

²⁹ Artus, Helmut M.: Graue Literatur als Medium wissenschaftlicher Kommunikation. - In: *Nachrichten für Dokumentation* 35 (1984), S. 139-147, hier: S. 145.

WWW-Kommunikation auch bei zielgruppenspezifischen Dokumenten, etwa bei Vorlesungsskripten, die sich vorwiegend an die eigenen Studenten richten. Hier würde ich vorschlagen, diese Art Dokumente nicht als Publikationen anzusehen.

Eine zusammenfassende Definition von „Veröffentlichung“ legen aus bibliothekarischer und dokumentarischer Sicht Gisela *Ewert* und Walther *Umstätter* vor. Sie reden allerdings nicht von „Publikation“, sondern von „publizierter Information“. „Dabei umfaßt der Sammelbegriff ‘publizierte Information’ geschriebene bzw. gedruckte Dokumente sowie audiovisuelle Medien in analoger oder digitaler Form, die von Verlagen, politischen, gesellschaftlichen oder privaten Vereinigungen, Organisationen bzw. Institutionen hergestellt, vervielfältigt und für die Öffentlichkeit bzw. eine Teilöffentlichkeit bestimmt, herausgegeben werden“³⁰. *Ewert* und *Umstätter* gelingt zudem eine interessante Begründung der empirischen Wissenschaftsforschung durch die Bibliothekswissenschaft. „Die Scientometrie beschäftigt sich mit der Meßbarkeit wissenschaftlicher Leistungen anhand bibliothekarisch nachweisbarer Publikationsergebnisse“³¹. Publikationen - als empirische Basis der Wissenschaftsforschung - wären demnach alle solche Dokumente, die sich in bibliothekarischen Informationsmitteln, also Katalogen und Bibliographien, finden lassen. M.E. ist dieser Weg der Fundierung der Wissenschaftswissenschaft durch die Bibliothekswissenschaft mitnichten unsinnig, aber durchaus problematisch. Was ist mit Schriften, die - per Zufall - nicht in Bibliotheken nachgewiesen werden? Und was ist mit Schriften, die - als Unikate, z.B. Handschriften, Nachlässe usw. - wohl in Bibliothekskatalogen auftauchen, die aber niemals eine Publikation gewesen sind?

Die empirische Basis für Publikationsanalysen innerhalb der Wissenschaftsforschung ist unserer Meinung nach die Gesamtheit aller Veröffentlichungen von Wissenschaftlern:

- Buchhandelsmedien (Bücher wie Zeitschriften; Print, Internet oder CD-ROM),
- Erfindungsschriften (Offenlegungsschriften, erteilte Patente, Gebrauchsmusterschriften)
- graue Literatur (Hochschulschriften, Working Papers von Forschungsinstituten, Unternehmensschriften),
- audio-visuelle Medien (Rundfunk, wissenschaftliche Filme)
- Internet-Dokumente (Analoge zu Artikeln, Reports oder Büchern im World Wide Web).

Ansätze der empirischen Wissenschaftsforschung, die auf die Analyse gewisser Publikationsformen verzichten, werden prinzipiell suboptimale Ergebnisse erhalten.

³⁰ Ewert, Gisela; Umstätter, Walther: *Lehrbuch der Bibliotheksverwaltung*. - Stuttgart: Hirsemann; 1997, S 10 f.

³¹ ebd., S. 163.

3.3 Was ist keine Publikation?

Die Frage nach dem Umfang der Definition von „Publikation“ läßt sich auch negativ beantworten, indem wir ausschließen, was im Rahmen der empirischen Wissenschaftsforschung *keine* Veröffentlichung ist.

Nicht als Veröffentlichung können Dokumente angesehen werden, die der Öffentlichkeit nicht zugänglich sind, also z.B. persönliche Korrespondenz von Wissenschaftlern, Skripten, Vorlesungsmitschriften, Entwürfe usw. Wir halten solche Materialien auch dann nicht für publiziert, wenn sie - etwa als Nachlaß - in einer Bibliothek aufbewahrt werden. Natürlich werden die Materialien zu Publikationen, wenn sie u.a. im Rahmen einer Gesamtausgabe eines Forschers ediert werden.

Zudem sind alle wissenschaftlichen Arbeiten aus der Betrachtung auszuschließen, die unter die Rubrik „Geheimforschung“ fallen. Es gibt hier auch Dokumente, (interne) Forschungsberichte oder Gutachten, die ausschließlich dem Auftraggeber zugehen, aber sie sind (in voller Absicht) nicht veröffentlicht worden. Auf Wissenschaftler, die vorwiegend in diesem Bereich arbeiten, also vor allem in sensiblen Bereichen wie Militärforschung oder in der industriellen Forschung und Entwicklung (und in diesem Bereich arbeiten immerhin rund 60% aller Wissenschaftler), sind Publikationsanalysen demnach kaum anwendbar.

Neben den Patenten und Gebrauchsmustern existieren weitere gewerbliche Schutzrechte, die sog. nicht-technischen Schutzrechte Geschmacksmuster und Warenzeichen. Diese schließen wir nicht aus, weil sie nicht veröffentlicht sind (dies sind sie), sondern weil sie für die Wissenschaftsforschung nicht relevant erscheinen. U.E. geht es hier eher um Leistungen im Bereich Konstruktion, Design und Marketing, aber nicht um wissenschaftlichen Output. Zugegebenermaßen ist diese Grenzziehung recht willkürlich und könnte durchaus überdacht werden.

Margriet Jansz und Kees *le Pair* weisen darauf hin, daß insbesondere in technischen Wissenschaften nur wenig publiziert wird, was aber auf keinem Fall heißt, daß auch wenig Output vorhanden wäre. „Für den technischen Wissenschaftler ist das primäre Resultat das Artefakt. Schreibarbeit wird vielfach als etwas Lästiges empfunden, das nur von interessanter Arbeit abhält“³². Nach der Auswertung empirischen Materials scheint es, „daß die Verwendung bibliometrischer Daten auf dem Gebiet der technischen Wissenschaften ausgesprochen irreführend sein kann“³³. Jansz und *le Pair* empfehlen, den Dokumentbegriff beim wissenschaftlichen Output um die Artefakte zu erweitern. Wenn es auch wenig Literatur zu gewissen technischen Werken gibt, so gibt es doch die Werke selber. „Die Dokumente in Gestalt der Artefakte demonstrieren die Fähigkeiten, das Knowhow und die technische Kompetenz der ‘Autoren’. In der Öffentlichkeitsarbeit der Firmen stehen die Artefakte für die ‘wissenschaftliche Basis’ des Unternehmens“³⁴. Wir argumentieren gegen Artefakte als Publikationen. Eine Publikation sollte für einen Rezipienten prinzipiell

³² Jansz, C. N. Margriet; de Pair, C. (Kees): Die bibliometrische Unsichtbarkeit des technischen Fortschritts. - In: Peter Weingart; Roswitha Sehringer; Matthias Winterhager (Hrsg.): *Indikatoren der Wissenschaft und Technik. Theorie, Methoden, Anwendungen*. - Frankfurt; New York: Campus, 1991, S. 209-223, hier: S. 211.

³³ ebd., S. 212.

³⁴ ebd., S. 216.

reproduzierbar (z.B. fotokopierbar) sein. Bei Artefakten ist dies nicht gegeben. Natürlich ist beispielsweise das niederländische Deltawerk eine öffentlich zugängliche wissenschaftliche Leistung. Sie erschließt sich aber weder von der Warte des Technikwissenschaftlers noch der des empirischen Wissenschaftsforschers von selbst, sondern nur über die Literatur.

Fassen wir kurz zusammen, was für uns keine wissenschaftliche Publikation darstellt:

- nicht der Öffentlichkeit zugängliche Dokumente,
- (interne) Berichte,
- Gutachten,
- Geschmacksmuster, Warenzeichen,
- Artefakte.

4. Was ist eine *wissenschaftliche* Publikation?

Nachdem wir einigermaßen geklärt haben, was eine *Publikation* ist, müssen wir jetzt verschärfend fragen, was eine *wissenschaftliche Publikation* ist. Neben den bereits abgelehnten Geschmacksmustern u.ä. sind weitere Veröffentlichungsarten auszuschließen, so Belletristik, Märchen oder Pseudowissenschaft. In der Wissenschaftstheorie wird dieses Problem als Frage nach dem „Abgrenzungskriterium“ von Wissenschaft und Nichtwissenschaft diskutiert.

4.1 Carnap: Sinnkriterium

Nach Rudolf *Carnap* sind wissenschaftliche Texte solche, in denen ausschließlich sinnvolle Sätze vorkommen. „Sinnvoll“ sind Sätze, wenn sie entweder - wie in Logik oder Mathematik - aus formalen Gründen wahr oder falsch sind oder wenn sie - in den empirischen Wissenschaften - auf Erfahrung beruhen. „Die (sinnvollen) Sätze zerfallen in folgende Arten: Zunächst gibt es Sätze, die schon auf Grund ihrer Form allein wahr sind (...); sie besagen nichts über die Wirklichkeit. ... Zweitens gibt es die Negate solcher Sätze... Für alle übrigen Sätze liegt die Entscheidung über Wahrheit und Falschheit in den Protokollsätzen; sie sind somit (wahre oder falsche) *Erfahrungssätze* und gehören zum Bereich der empirischen Wissenschaft“³⁵. Sätze, die nicht zu diesen Arten gehören, sind sinnlos. *Carnap* wollte mit diesem Sinnkriterium, ähnlich wie der gesamte *Wiener Kreis*, die positive Wissenschaft auszeichnen und von (sinnloser) „Metaphysik“ abgrenzen. Dieses Programm ist jedoch problematisch. Es läßt Texte als „wissenschaftlich“ gelten, die es im normalen Sprachgebrauch nicht sind. Ein Beispiel: Sätze über die Zahlen der Buchführung eines Unternehmens mit Einnahmen und Ausgaben sind Erfahrungssätze und wären deshalb nach *Carnap* „wissenschaftlich“. Sogar falsche Sätze in der Buchführung unseres Unternehmens (etwa die dem Finanzamt vorgelegt werden) wären nach dem Sinnkriterium wissenschaftliche Sätze. Zum

³⁵ Carnap, Rudolf: Die Überwindung der Metaphysik durch logische Analyse der Sprache. - In: *Erkenntnis* 2 (1931), S. 219-241, hier: S. 236.

ändern schließt Carnaps Kriterium Sätze aus, die man gemeinhin für Wissenschaft hielte, wie dies Karl R. Popper betont. „Der positivistische Radikalismus vernichtet mit der Metaphysik auch die Naturwissenschaft: Auch die Naturgesetze sind auf elementare Erfahrungssätze *logisch* nicht zurückführbar“³⁶. Carnaps Abgrenzungsversuch scheitert demnach am Induktionsproblem. Man kann aus einer endlichen Menge elementarer Sätze nicht induktiv auf „Es gilt für alle“ schließen.

4.2 Popper: Falsifizierbarkeit

Popper dreht angesichts des Induktionsproblems die Argumentation um. Wenn wir nicht induktiv vom Besonderen auf das Allgemeine schließen können, so können wir doch deduktiv vom Allgemeinen auf das Besondere schließen. Aus allgemeinen wissenschaftlichen Theorien bzw. Gesetzen lassen sich konkrete Aussagen ableiten, die wir mit der Wirklichkeit konfrontieren können. Popper fordert von wissenschaftlichen Texten, daß die logische Form des dargelegten Systems ermöglicht, „dieses auf dem Wege der methodischen Nachprüfung negativ auszuzeichnen: *Ein empirisch-wissenschaftliches System muß an der Erfahrung scheitern können*“³⁷. Für Popper gilt ein wissenschaftliches System nur „auf Bewährung“, es muß falsifizierbar, aber noch nicht falsifiziert sein. Wann aber gilt ein System als falsifiziert? Ein Gegenbeispiel langt mitnichten, vielmehr bedarf es dazu einer Hypothese, die nun wiederum zu begründen ist. Damit kollabiert Poppers Ansatz zum Carnapschen, denn, wie Gerhard Frey ausführt, da „auch die Widerlegungen nicht ohne Bestätigungen möglich sind, kann die Gewißheit der Widerlegungen nicht größer sein, als die der Bestätigungen“³⁸. *Wissenschaftliche* Bestätigungen sind sinnvolle Sätze im Sinne Carnaps. Beide Abgrenzungsversuche, Carnaps wie Poppers haben somit große philosophische Probleme.

4.3 Stegmüller: Verständlichkeit, Nachprüfbarkeit, Stützung durch rationale Argumente

Wolfgang Stegmüller, Vertreter der analytischen Wissenschaftstheorie und damit durchaus in der Tradition Carnaps und Poppers stehend, formuliert angesichts der logischen Probleme des Abgrenzungskriteriums weitaus bescheidener als die früheren Versuche. Ein Wissenschaftstheoretiker kann - zumindest am Beginn seiner Untersuchungen - „nichts anderes tun als enumerativ vorgehen, nämlich als wissenschaftliche Tätigkeit alles anerkennen, was in einer Forschungs- oder Lehranstalt unter der Bezeichnung ‘Forschung’ oder einer ähnlichen getan wird“³⁹. In dieser Auffassung stützt sich die Wissenschaftstheorie auf die vorgelagerten Erkenntnisse der empirischen Wissenschaftsforschung, denn diese zeigt uns, was „Forschungsanstalten“ leisten. *Unserem* Problem wird so aber nicht abgeholfen.

³⁶ Popper, Karl R.: *Logik der Forschung*. - 6. Aufl. - Tübingen: J.C.B.Mohr (Paul Siebeck), 1976, S. 11.

³⁷ ebd., S. 15.

³⁸ Frey, Gerhard: *Wissenschaftliche Begründung bei Carnap und Popper*. - In: *Conceptus* 11 (1977), S. 243-248, hier: S. 247.

Hilfreicher ist der Hinweis *Stegmüllers* auf die formalen Bedingungen der Wissenschaftlichkeit, die „man zusammen als *rationale Suche nach Wahrheit* bezeichnen kann“⁴⁰. *Stegmüller* nennt drei formale Kriterien. „Die erste unerläßliche Voraussetzung wissenschaftlichen Arbeitens ist das *Bemühen um sprachliche Klarheit*“⁴¹. Das Aufwerfen von Verständnisfragen und die Bereitschaft zu antworten sind Merkmale wissenschaftlicher Diskurse. „Wissenschaftliche Äußerungen müssen ferner einer *Kontrolle* durch andere Wissenschaftler unterzogen werden können“⁴². Wer behauptet, etwas zu beobachten, was kein Kollege zu beobachten vermag, oder Sachverhalte nur auf eigene Intuition gründet, handelt demnach unwissenschaftlich. „Ein drittes formales Merkmal wissenschaftlicher Tätigkeit besteht darin, daß Behauptungen *durch rationale Argumente gestützt* werden“⁴³. Auf Rückfragen muß ein Wissenschaftler eine Begründung geben können. Berufungen auf irgendeine Autorität sind dabei ebenso unstatthaft wie die Versicherung, vom Behaupteten vollkommen überzeugt zu sein. Wissenschaftliche Publikationen sind somit (1.) intersubjektiv verständlich, (2.) intersubjektiv nachprüfbar und (3.) durch rationale Argumente gestützt.

4.4 Haller: Angemessenheit

Rudolf *Haller*, Wissenschaftstheoretiker in Graz, fordert für wissenschaftliche Aussagen einen empirischen Gehalt. Wissenschaftler publizieren demnach (möglichst) wahre empirische Sätze. Erst dann ist Wissenschaft als solche *angemessen*. „Um die Angemessenheit zu behaupten, brauchen wir Rechtfertigung, und Rechtfertigung im rationalen Sinne ist keine andere als jene, die sich am Wahrheitsbegriff orientiert, die also *Übereinstimmung* von Aussage und Sachverhalt anstrebt“⁴⁴. Hätten wir dieses Kriterium der Angemessenheit nicht, gäbe es kaum noch Unterscheidungskriterien zwischen wissenschaftlichen Gebilden und anderen Konstrukten wie Märchen oder Fabeln⁴⁵.

Wie zeigt sich Wahrheit? Hier wählt *Haller* einen pragmatischen Weg. Er eicht die Angemessenheit wissenschaftlicher Publikationen an deren (vermuteten oder tatsächlichen) Erfolg. „In der Praxis zeigt sich, daß Wissen dort zur Macht wird, wo es überzeugend und als fruchtbringend verdächtigt ist, wo also die Hoffnung gerechtfertigt ist, daß man auf diesem erprobten Wege und auf diese Weise Erfolg haben kann und wahrscheinlich auch Erfolg haben wird. Machen wir uns nichts vor: Auch wenn die

³⁹ Stegmüller, Wolfgang: *Probleme und Resultate der Wissenschaftstheorie und Analytischen Philosophie*. - Band 4: *Personelle und Statistische Wahrscheinlichkeit*. Studienausgabe Teil A. - Berlin; Heidelberg; New York: Springer, 1973, S. 5.

⁴⁰ ebd., S. 5.

⁴¹ ebd., S. 5.

⁴² ebd., S. 6.

⁴³ ebd., S. 6.

⁴⁴ Haller, Rudolf: Wandlungen der Wissenschaftsauffassung. - In: Erhard Buseck; Wolfgang Mantl; Meinrad Peterlik (Hrsg.): *Wissenschaft und Freiheit*. - Wien: Verlag für Geschichte und Politik; München: Oldenbourg, 1989, S. 46-58, hier: S. 57.

⁴⁵ vgl. ebd., S. 55.

Wahrheit selbst kein pragmatisches Prädikat ist, so gilt doch die Regel: An ihren Früchten erkennt man sie am besten“⁴⁶.

Wenn wir die "Früchte" betrachten sollen, um den "Baum" zu charakterisieren, an dem sie hängen, dann sieht es so aus, als müßten wir Innovationsforschung betreiben, um die angemessenen und damit wissenschaftlichen Werke benennen zu können. Von den innovativen Produkten und Prozessen ausgehend, wenden wir uns rückwärts und eruieren, welche Publikationen letztlich dazu beigetragen haben, daß eine Innovation herauskam. Methodisch wäre dies durch Zitationsanalysen machbar, mithin durch empirische Wissenschaftsforschung. Auch hier bekommen wir keine zufriedenstellende wissenschaftstheoretische Begründung *wissenschaftlicher* Veröffentlichungen. Aber der Hinweis auf die Innovationsforschung ist vielleicht hilfreich, führt er uns doch in den Bereich der Wirtschaftsforschung. Wie wird dort "Wissenschaft" definiert?

4.5 OECD (Frascati-Handbuch): Neue Kenntnisse oder neue Anwendungen

Auf internationaler Ebene gibt es - konkurrenzlos - eine Statistik der Input-Indikatoren von Wissenschaft: die *Main Science and Technology Indicators* der *Economic Analysis and Statistics Division* der *Organisation for Economic Co-Operation and Development* (OECD). Ständig gepflegt als numerische Datenbank, erscheint zweimal im Jahr eine Druckversion. Hauptaugenmerk dieser Statistik sind Geld und Personal für Forschung und Entwicklung im Wettbewerbsvergleich zwischen Ländern. Methodische Grundlage der OECD-Statistik ist das „Frascati-Handbuch“ (benannt nach dem Ort in Italien, wo im Juni 1963 die OECD-Konferenz stattfand, die das Handbuch verabschiedete)⁴⁷.

Das Frascati-Handbuch grenzt wissenschaftliche Forschung von anderen Aktivitäten ab. „Forschung und experimentelle Entwicklung lassen sich definieren als systematische, schöpferische Arbeit zur Erweiterung wissenschaftlicher und technischer Erkenntnisse und deren Verwendung mit dem Ziel, neue Anwendungsmöglichkeiten zu finden“⁴⁸. Erfasst werden somit ausschließlich *systematische* Aktivitäten und nur solche, die *neue Kenntnisse* oder *neue Anwendungen* kreieren. Aktivitäten im Umfeld der Forschung und Entwicklung wie die wissenschaftliche Ausbildung, wissenschaftliche Bibliotheken und Informationseinrichtungen oder wissenschaftliche Routineanalysen (etwa im Gesundheitswesen, aber auch bei Wirtschaftsunternehmen) fallen *nicht* unter wissenschaftliche Forschung und Entwicklung.

Es gibt unterschiedliche Abgrenzungskriterien der Wissenschaft von Nichtwissenschaft:

- Sinnkriterium (Rudolf Carnap),
- Falsifizierbarkeit (Karl R. Popper),

⁴⁶ ebd., S. 58.

⁴⁷ vgl. OECD: *The Measurement of Scientific and Technical Activities, Proposed Standard Practice for Surveys of Research and Experimental Development* (Frascati-Manual). - Paris: OECD, 1963.

⁴⁸ *Allgemeine Richtlinien für statistische Übersichten in Forschung und experimenteller Entwicklung. Frascati-Handbuch II.* - Essen: Stifterverband für die deutsche Wissenschaft, 1971, S. 11.

- Verständlichkeit, Nachprüfbarkeit, Stützung durch rationale Argumente (Wolfgang Stegmüller),
- Angemessenheit (Rudolf Haller),
- systematische Arbeit zum Schaffen neuer Kenntnisse oder neuer Anwendungen (Frascati-Handbuch).

Je nachdem, welches Kriterium jeweils eingesetzt wird, ändert sich der Umfang von Wissenschaft. Betont werden muß jedoch, daß keines der Kriterien frei von Problemen wäre. Die ersten zwei sind zwar in der Wissenschaftstheorie weit verbreitet, jedoch mit philosophischen Problemen behaftet und zudem nur schwer anwendbar. Die Kriterien von *Stegmüller* und *Haller* sind recht weich, deuten aber die Richtung an, die die Abgrenzung von Wissenschaft einigermaßen sicherstellt: Intersubjektivität verbunden mit Angemessenheit. Dies müßte für jede Publikation, die mit dem Anspruch auftritt, wissenschaftlich zu sein, begründet werden. Auch die geforderte Neuartigkeit der Informationen im Frascati-Handbuch dürfte sich im Einzelfall zum Teil wohl nur mit Schwierigkeiten nachweisen lassen. Somit zeigt dieses Kapitel wohl eher die großen Probleme, die die Abgrenzung *wissenschaftlicher* Publikationen von allen anderen bereitet, als deren Lösung.

5. Was ist *eine* Publikation bei Printveröffentlichungen?

5.1 Dokumenttyp

Wir kommen nun zur Abgrenzung *einer* Publikation und damit zu der eigentlich recht einfachen Frage: Was leitet uns, bei Publikationsraten bei jeder Publikation „1“ zu zählen? Dies unterstellt, daß alle wissenschaftlichen Publikationen - quantitativ gesehen - gleich sind. Vergewährtigen wir uns eine Auswahl aus der Palette wissenschaftlicher Veröffentlichungen:

- Monographie (etwa ein Lehrbuch oder eine umfassende Abhandlung),
- Monographie als Herausgeberwerk mit mehreren Artikeln,
- Artikel in einer referierten Zeitschrift,
- Artikel in der Hauszeitschrift des eigenen Instituts,
- Habilitationsschrift,
- Dissertation,
- Rezension,
- Patent,
- Notiz in einer Zeitschrift („letter to the editor“),
- Artikel in einer Tageszeitung,
- wissenschaftlicher Film.

Rein intuitiv erscheint eine Gleichsetzung unfair. Bedeutet eine Monographie, sagen wir ein Lehrbuch von 1.000 Seiten, genausoviel wie die halbseitige Rezension dieses Lehrbuchs in der Hauszeitschrift eines Instituts?

Der österreichische Hochschulbericht beispielsweise zählt bei der Summenbildung jede Publikation als Einheit, egal, ob es sich um eine kurze Notiz handelt oder ein umfangreiches Lehrbuch⁴⁹. Einige Autoren arbeiten zur Umgehung dieses Problems mit nach Dokumenttyp gewichteten Publikationsraten. Thomas *Finkenstaedt* benutzt bei seiner Vermessung der Anglistik z.B. einen Gewichtungswert von 50 für eine Monographie, von 10 für einen Aufsatz und von 1 für eine Rezension. Unveröffentlichte Hochschulschriften werden mit 20 (Dissertation) bzw. 50 (Habilitationsschrift) gewichtet⁵⁰. Andere Gewichtungsverteilungen sind durchaus vorstellbar und sind auch bereits benutzt worden. Eine Vergleichbarkeit von Analysen mit unterschiedlichen Gewichtungen ist natürlich nicht gegeben.

5.2 Buch - Buchkapitel

Man kann ein umfangreiches Buch, wie gerade gesehen, entsprechend mit einem Gewichtungsfaktor versehen, man kann aber auch in einer Monographie die Kapitel einzeln zählen. Es ist durchaus im Wissenschaftsbetrieb anzutreffen, daß Autoren mehrere Zeitschriftenartikel (dort selbstverständlich als Einheit gezählt) zu einem Buch zusammenfassen. Warum sollen diese nun keine Einheiten mehr sein?

In einer Spezialdatenbank (zur „Grazer Schule“) wird so vorgegangen. Da diese Datenbank nicht nur als Nachweisinstrument auf der Suche nach Literatur konzipiert ist, sondern auch als Experimentierfeld für informetrische Analysen, wird auf die Einheitenbildung der Vergleichbarkeit wegen großer Wert gelegt. „Die *Dokumentationseinheit* ist das kleinste Nachweisinstrument. Bei unselbständig erschienener Literatur, also bei Aufsätzen in Zeitschriften, Zeitungen oder Sammelbänden, bei Rezensionen und bei Wörterbuchartikeln, gilt der jeweilige Text als Dokumentationseinheit. Bei selbständiger Literatur, bei Büchern und Hochschulschriften, wird kapitelweise ausgewertet. Es kann demnach vorkommen, daß aus einem Buch nur ein Kapitel bearbeitet wird, nämlich dann, wenn im Buch nur dort die Grazer Schule thematisiert wird“⁵¹. Die Methode, bei Büchern kapitelweise vorzugehen (und dafür auf Gewichtungsfaktoren zu verzichten), hat sich u.E. bei der Datenbank zur Grazer Schule bewährt und scheint verallgemeinerungsfähig zu sein.

5.3 Mehrautorenwerk

Ein weiteres Zählproblem liegt in der Behandlung von Werken mit mehreren Autoren. Hier bieten sich zwei Methoden zur Lösung an. Erstens kann man für jeden beteiligten Autor die Publikation mit 1 zählen. Dies dürfte jedoch nicht seinem Anteil an der Forschungsleistung adäquat widerspiegeln. Darüber hinaus erhalten wir Probleme bei der Summenbildung der Aggregate Institut, Hochschule oder Land. Addieren wir dort

⁴⁹ vgl. *Hochschulbericht 1993* / Bundesministerium für Wissenschaft und Forschung. - 2 Bände. - Wien, 1993.

⁵⁰ vgl. Finkenstaedt, Thomas: Forschungsmessung in den Geisteswissenschaften. - In: Rudolf Fisch; Hans-Dieter Daniel (Hrsg.): *Messung und Förderung von Forschungsleistung*. - Konstanz: Universitätsverlag, 1986, S. 51-60, besonders: S. 54.

⁵¹ Stock, Mechtild; Stock, Wolfgang G.: *Psychologie und Philosophie der Grazer Schule. Eine Dokumentation zu Werk und Wirkungsgeschichte*. - Amsterdam; Atlanta: Rodopi, 1990. - (Internationale Bibliographie zur österreichischen Philosophie; Sonderband), S. 24.

die einzelnen, individuellen Publikationsraten, so erhalten wir einen Wert, der über 100% liegt. Die zweite Methode zählt die Anteile. Ein Co-Autor eines Werkes mit zwei weiteren Autoren bekommt demnach für diese Publikation 1/3 zugeordnet. Diese Methode erscheint fairer, sagt aber über den *faktischen Anteil* der Mitarbeit am Forschungsprojekt auch nichts aus. Multiple Autorschaft ist in der heutigen Forschung die Regel, so daß Anteils- bzw. Gesamtzählung die jeweiligen Publikationsraten stark verändert.

5.4 Neuauflage

Erscheint eine Publikation in einer Neuauflage, wird diese dann zusätzlich zur Erstauflage gezählt? Unterscheiden wir hierbei nach überarbeiteten und veränderten auf der einen Seite und unveränderten Auflagen auf der anderen? Ist in einer Neuauflage nur *ein* Kapitel modifiziert worden, wird dann (bei kapitelweiser Zählung) nur dieses Kapitel gezählt? Gelten Übersetzungen als neue Publikationen? In Wissenschaftsdisziplinen, in denen das wissenschaftliche Buch gegenüber der wissenschaftlichen Zeitschrift einen hohen Stellenwert hat, also in vielen Geistes- und Sozialwissenschaften, haben die angedeuteten Zählvarianten einen großen Einfluß auf die Werte der Publikationsraten.

Ein spezielles Zählproblem bieten Loseblattwerke. Bei diesen werden einzelne Textseiten auf den jeweils neuesten Stand gebracht und die alten Seiten entweder fortgeworfen oder einzeln archiviert. Für die Bestimmung der Publikationsrate ist wichtig zu wissen, ab welchem Umfang Korrekturen als neue Publikationen anzusehen sind. Wir werden dieses Problem in leicht veränderter Form bei den dynamischen Dokumenten im Internet wiederfinden.

5.5 Unterschiedlich "wichtige" Zeitschriften

Als nächstes Problem der Publikationsanalysen sind die Publikationsorgane bzw. deren Reputation zu nennen. Angewandt werden hierbei Methoden der Errechnung des jeweiligen *Journal Impact*. Die ursprüngliche Methode geht auf Eugene *Garfield* zurück und setzt Publikationen einer Zeitschrift Z der Jahre t-1 und t-2 in Relation zu den Zitationen, die diese Publikationen im Jahr t erhalten haben.⁵² Veröffentlicht wird der Journal Impact für alle im *Institute for Scientific Information* ausgewerteten Quellenzeitschriften jährlich in der Reihe *Journal Citation Reports*.

Nicht jede wissenschaftliche Zeitschrift ist in dieser Reihe abgebildet. Es läßt sich zwar angelehnt an die Garfield-Methode für beliebige Zeitschriften ein unterer Schätzwert für seinen Impact errechnen⁵³, dies wird jedoch in der Regel nicht durchgeführt. *Garfields* Berechnungsformel ist zudem äußerst problematisch, gehen doch nur Zitationen in die Berechnung ein, die ein oder zwei Jahre alt sind. Begünstigt werden dadurch hochaktuelle Zeitschriften, deren Informationen direkt „konsumiert“ werden, methodisch benachteiligt alle die Periodika, deren Zitation sich über einen längeren

⁵² vgl. Garfield, Eugene: *Citation Indexing*. - New York; Chichester; Brisbane; Toronto: Wiley, 1979, S. 149 f.

⁵³ vgl. Sen, B.K.; Karanjai, A.; Munshi, U.M.: A method for determining the impact factor of a non-SCI journal. - In: *Journal of Documentation* 45 (1989), S. 139-141.

Zeitraum erstreckt. Zudem ist problematisch, wie die Zahl der zitierfähigen Quellenpublikationen gezählt wird⁵⁴.

Ein Alternativverfahren, angewandt in den Wirtschaftswissenschaften, stammt von Stanley J. *Liebowitz* und John C. *Palmer*⁵⁵; die Daten wurden inzwischen aktualisiert⁵⁶. *Laband* und *Piette* legen vier Ranglisten von wirtschaftswissenschaftlichen Zeitschriften vor. Liste 1 arbeitet ähnlich wie *Garfield*, nur daß der Zeitraum von zwei auf fünf Jahre hochgesetzt wurde. Während Liste 1 jede zitierende Zeitschrift berücksichtigt, arbeitet Liste 2 ausschließlich mit Zitationen aus den meistzitierten Periodika. Listen 3 und 4 beziehen die Daten aus den Listen 1 und 2 auf die Anzahl gedruckter Zeichen. Der errechnete Wert des jeweiligen Ranglistenführers wird auf 100 gesetzt, die Werte der anderen Zeitschriften entsprechend darauf geeicht.

Da die Listen unterschiedliche Rangfolgen produzieren, ist zu entscheiden, welche für die Gewichtung der Publikationen eingesetzt wird. Nehmen wir an, wir arbeiten mit der Liste 1. Eine Publikation im „Journal of Economic Literature“ (Impact: 100) zählt hier mehr als doppelt so viel wie eine im „American Economic Review“ (Impact: 43,0). Nähmen wir die auf die Druckzeichen relativierte Liste 3, wäre der Gewichtungswert 100 für das „American Economic Review“ und 60,4 für das „Journal of Economic Literature“; wir erhalten also völlig vertauschte Eindrücke.

In einer Untersuchung mathematischer Zeitschriften auf ihren Impact konfrontieren J.C. *Korevaar* und H.F. *Moed* Rangordnungen, die mittels des Impact Factors gewonnen wurden, mit Experteneinschätzungen. Bei einer Dreiteilung der Zeitschriften nach „Spitzenzeitschriften“, „sehr gute Zeitschriften“ und „weniger gute Zeitschriften“ zeigt sich eine große Übereinstimmung. „In conclusion, we can say that bibliometric indicators mirror expert opinion very well. We are able to make a distinction between *top journals*, *very good journals* and *less good journals*. Moreover, we are able to recognise top publications“⁵⁷. In der Mathematik ist offenbar eine gute Repräsentativität gegeben. Dies kann man jedoch nicht verallgemeinern. Wir werden weiter unten im Kontext der Besprechung der Repräsentativität der Zitationsindices darauf zurückkommen.

5.6 Freifahrten-Hypothese

Aber nicht nur die mögliche Willkür bei der Auswahl der Verfahren, Rangordnungen zu bilden, machen Gewichtungen auf der Basis der Zeitschriftenreputation höchst fraglich, noch problematischer ist die sog. „Freifahrten“-Hypothese. Diese besagt, daß ein Artikel, der in einer prominenten Zeitschrift erscheint, auch häufiger zitiert wird als Arbeiten in anderen Erscheinungsorganen. Die Freifahrten-Hypothese ist falsch beim Rückschluß auf den Einzelfall des singulären Artikels.

⁵⁴ vgl. Moed, H.F.; van Leeuwen, Th.N.: On the accuracy of the Institute for Scientific Information's journal impact factor. - In: *Journal of the American Society for Information Science* 46 (1995), S. 461-467.

⁵⁵ vgl. Liebowitz, Stanley J.; Palmer, John C.: Assessing the relative impacts of economics journals. - In: *Journal of Economic Literature* 22 (1984), S. 77-88.

⁵⁶ vgl. Laband/Piette, a.a.O.

⁵⁷ Korevaar, J.C.; Moed, H.F.: Validation of bibliometric indicators in the field of mathematics. - In: *Scientometrics* 37 (1996), S. 117-130, hier: S. 129.

Es läßt sich empirisch zeigen, „daß ein hoher ‘journal impact’ nicht automatisch auf die einzelnen Artikel übertragen wird“⁵⁸. Vielmehr gibt es in den prominenten Zeitschriften vielfach regelrecht „Star“-Artikel, das heißt Beiträge, die bei der Fachwelt „ankommen“ und häufig zitiert werden. Per Seglen hat ermittelt, daß die meistzitierte Hälfte der Artikel im Durchschnitt fast zehnmal so häufig zitiert wird wie die untere Hälfte. Sein Fazit ist: „Die Zuordnung des gleichen numerischen Wertes zu allen Artikeln in einer Zeitschrift erscheint somit als eine nicht sehr faire Methode der Evaluierung“⁵⁹.

Das Verständnis des Impact Factor einer Zeitschrift als eine Art Mittelwert der Einflußfaktoren der einzelnen Artikel ist nicht zielführend. Die Verteilung der einzelnen Artikel ist, wie jede andere informetrische Verteilung auch⁶⁰, extrem linksschief. Die Berechnung des arithmetischen Mittels setzt jedoch eine (annähernde) Normalverteilung (Gauss'sche Glockenkurve) voraus. Aus einer linksschiefen informetrischen Verteilung ein arithmetisches Mittel zu errechnen, ist damit kaum zufriedenstellend zu begründen. Der Impact Factor bewertet eine Zeitschrift als Ganzes - und läßt damit keinen Schluß auf die einzelnen Artikel zu.

Andererseits erscheint es aber intuitiv zutreffend, daß ein Artikel, veröffentlicht in einer referierten, angesehenen Fachzeitschrift irgendwie mehr wert sein müßte als ein Beitrag in der (nicht-referierten) Hauszeitschrift des eigenen Instituts, die ihre Seiten füllen muß. Natürlich widerspricht auch nichts der These, daß ein hochwertiger Beitrag in einer Hauszeitschrift publiziert werden kann.

Das Problem der Gewichtung von Publikationen anhand des Journal Impact ist - so müssen wir zusammenfassen - ein offenes Problem.

5.7 Unterschiedlich „wichtige“ Verlage

Ein analoges Problem zum Impact wissenschaftlicher Zeitschriften liegt im Impact wissenschaftlicher Verlage. Eine Publikation, sagen wir ein Lehrbuch, könnte eine größere Leistung darstellen, wenn es in einem weltweit agierenden großen Wissenschaftsverlag erscheint als wenn es im Hausverlag des Instituts herauskommt. Wollen wir den Verlags-Impact abbilden, so dürfte dies durch einen Gewichtungsfaktor geschehen. Ein solcher Impact Factor läßt sich sicherlich parallel mit den Methoden des Journal Impact berechnen, hat aber auch alle dessen methodische Probleme bis hin zum Analogon der Freifahrten-Hypothese.

5.8 Auflagenhöhe als Gewichtungsfaktor

Ist eine Publikation mit einer Druckauflage von 100 quantitativ eine andere als eine mit einer Auflage von 50.000? Es ist durchaus denkbar, die Auflagenhöhe als Gewichtungsfaktor einzuführen. Ggf. könnte der Indikator nicht an der Zahl der

⁵⁸ Seglen, Per O.: Die Evaluierung von Wissenschaftlern anhand des „journal impact“. - In: Peter Weingart; Roswitha Sehringer; Matthias Winterhager (Hrsg.): *Indikatoren der Wissenschaft und Technik. Theorie, Methoden, Anwendungen*. - Frankfurt; New York: Campus, 1991, S. 72-90, hier: S. 75.

⁵⁹ ebd., S. 74.

⁶⁰ vgl. Stock, Wolfgang G.: *Informationswirtschaft. Management externen Wissens*. - München; Wien: Oldenbourg, 2000, S. 130 ff.

gedruckten Auflage, sondern an der Zahl der verteilten (verkauften oder verschenkten) Auflage geeicht werden.

Wie bei allen Gewichtungsfaktoren bleibt auch hier ein ungutes Gefühl zurück. Auflagenhöhe, Prestige des Verlags und auch der Einfluß einer wissenschaftlichen Zeitschrift werden in der Regel von Faktoren gesteuert, die nicht (oder doch nur zu einem Teil) von einer *einzelnen*, singulären Publikation ausgehen. M.E. ist erwägenswert, innerhalb der Wissenschaftsforschung auf solche Gewichtungsfaktoren ganz zu verzichten. Alternativ ist zu erwägen, die Impact-Faktoren exakter zu fassen und damit gewissen methodischen Problemen aus dem Wege zu gehen.

5.9 Mehrfachpublikation gleicher Texte

Eine Sitte - oder Unsitte, je nach Sichtweise - ist die Publikation textgleicher Arbeiten an unterschiedlichen Stellen. Geändert wird in der Regel nur der Titel. Positiv an diesem Verfahren kann sein, daß mit den unterschiedlichen Medien auch unterschiedliche Lesergruppen angesprochen werden und daß letztlich dadurch die wissenschaftliche Kommunikation verbessert wird. Bei textgleichen Arbeiten verbietet sich aber eigentlich, die Varianten als eigenständige Veröffentlichungen zu zählen. Komplizierter wird der Fall, wenn Autoren nicht ganze Texte, wohl aber Abschnitte in unterschiedlichen Schriften einbauen. Solche mehrfach verwendeten Textbausteine zu erkennen, dürfte für die Wissenschaftsforschung recht schwierig sein. Selbst bei der Identifikation der Textstellen bleibt das Problem, wie der Sachverhalt quantitativ darzustellen wäre.

Das Problem der Mehrfachpublikation tritt auch dann auf, wenn eine Zeitschrift parallel in mehreren Sprachen herausgegeben wird. H.F. Moed, Th.N. van Leeuwen und J. Reeduk zeigen am Beispiel der in deutsch und englisch erscheinenden Zeitschrift „Angewandte Chemie“ den Einfluß der Mehrfachpublikation auf informetrische Werte wie z.B. dem Impact Factor⁶¹.

Nicht unerwähnt bleiben sollte eine Möglichkeit, aus *einer* wissenschaftlichen Arbeit *mehrere*, gerade noch publikationsfähige Artikel zu scheiden. Dies erscheint nicht besonders fair, dürfte aber in der Praxis der Wissenschaftsforschung kaum zu erkennen sein.

5.10 Patent und Patentfamilie

Patente sind Schutzrechte, die sich auf jeweils genau ein Land beziehen. Will man für seine Erfindung Schutz für mehrere Länder erlangen, so ist die - inhaltlich gleiche - Erfindung in jedem Patentamt erneut zu beantragen. Solche inhaltsgleichen Erfindungen bezeichnet man als „Patentfamilie“. Patentdatenbanken weisen zum Teil einzelne Patente (so z.B. Inpadoc) oder ganze Patentfamilien (z.B. Derwents World Patents Index) nach. Da Auslandsanmeldungen durchaus nicht unüblich sind, führen Zählungen von Patenten und Zählungen von Patentfamilien zu völlig unterschiedlichen Werten.

⁶¹ vgl. Moed, H.F.; van Leeuwen, Th.N.; Reeduk, J.: A critical analysis of the journal impact factors of *Angewandte Chemie* and *The Journal of the American Chemical Society*. - In: *Scientometrics* 37 (1996), S. 105-116.

Genaugenommen sind die einzelnen Patente einer Patentfamilie ein - rechtlich notwendiges - Analogon zur Mehrfachpublikation gleicher Texte. Es wäre demnach überlegenswert, die Patentfamilie als Publikationseinheit anzusehen. Ggf. kann es günstig sein, Gewichtungsfaktoren einzuführen, die sich sowohl an der Größe der Patentfamilie als auch am Rang des Ziellandes orientieren. Eine Patentpublikation wäre dann umso gewichtiger, je häufiger sie angemeldet ist, und sie wäre wichtiger, wenn sie in Ländern mit hohem Sozialprodukt verzeichnet ist.

Zu unterscheiden ist weiterhin zwischen einer *Patentanmeldung* und einer *Patenterteilung*. Bei weitem nicht jedes Patent, das als Schutzrecht angemeldet wird, wird auch vom Patentamt erteilt, ja manchmal wird nicht einmal ein Prüfantrag gestellt. Auf die unterschiedlichen Publikationspraktiken der einzelnen Patentämter (Anmeldungen hier, erteilte Patente dort) haben wir bereits hingewiesen.

5.11 Umfang des Patentanspruchs

Wir müssen abschließend auf ein Spezialproblem bei Patentpublikationen hinweisen. Es gibt im Patentwesen nationale Unterschiede. In Japan wird beispielsweise in der Regel feiner patentiert als in anderen Ländern. Eine höhere Anzahl nationaler japanischer Patente bedeutet also keinesfalls, daß auch ein höherer Forschungsoutput vorhanden sein muß. Aus diesem Grunde berücksichtigen gewisse Patentanalysen nur solche Patente, die außer der Anmeldung im eigenen Land mindestens eine Auslandsanmeldung vorweisen. So geht beispielsweise die Patentstatistik des ifo Instituts für Wirtschaftsforschung vor, die Publikationsraten von Patenten für Unternehmen und für Branchen bereitstellt⁶². Die Auslandsanmeldung dient für Konrad Faust als „Qualitätskriterium“. „Der Globalisierung der technologischen Entwicklung folgend, bietet sich ... die Patentanmeldung im Ausland an: der damit verbundene Anstieg der Kosten wird nur akzeptiert, wenn die betreffenden Erfindungen entsprechend höhere Erträge erwarten lassen. Als operationalisierbares Filter-Kriterium für die Erfindungen hat sich die ‘Patentanmeldung für mehr als ein Land’ bewährt“⁶³.

Wir wollen die Aspekte der Einheitenbildung bei Publikationen knapp tabellarisch zusammenfassen:

- Dokumenttyp / Gewichtungsfaktoren gemäß Dokumenttyp,
- Buch - Buchkapitel,
- Mehrautorenwerk,
- Neuauflage,
- unterschiedliche „wichtige“ Zeitschriften,
- „Freifahrten“ ,

⁶² vgl. Faust, Konrad; Buckel, Eberhard: *Ifo Patent Statistics. Actors in Technological Competition. Company Report 1994*. - 3 Bände in 5 Teilbänden. - München: ifo Institut für Wirtschaftsforschung, 1994.

⁶³ Faust, Konrad: Patentanmeldungen als Indikator von technologischen Entwicklungen - Ergebnisse und Erfahrungen mit der ifo Patentstatistik. - In: *Results and Methods of Economic Patent Research*. - München: Europäisches Patentamt; ifo Institut für Wirtschaftsforschung, 1993, S. 155-172, hier: S. 160.

- unterschiedlich „wichtige“ Verlage,
- Auflagenhöhe,
- Mehrfachpublikation gleicher Texte,
- Patent - Patentfamilie,
- Patentanmeldung - erteiltes Patent,
- Umfang des Patentanspruchs.

6. Was ist *eine* Publikation bei elektronischen Veröffentlichungen in Netzen?

6.1 „Dynamische“ Dokumente

Wir verlassen jetzt die Welt der Printpublikationen und wenden uns elektronischen Veröffentlichungen in Netzen, vor allem dem World Wide Web, zu. Außer Betracht in diesem Kapitel bleiben CD-ROM-Produkte sowie elektronische Zeitschriften, die wortwörtlich parallel zu Druckpublikationen im Internet verteilt werden. Diese elektronischen Veröffentlichungen verhalten sich analog zu den Druckpublikationen.

Anders ist dies bei Publikationen im Internet, die mit dem Stand des Wissens, entweder eines Autors, eines (formellen) Forschungsteams oder einer informellen Autorengruppe, stetig mitwachsen. Wir kennzeichnen diese Art von elektronischen Publikationen als „dynamische Dokumente“. Michael *Heinz* und Helmut *Voigt* stellen fest: „Das dynamische ‘lebende’ Dokument, das im wissenschaftlichen Kommunikationsprozeß weiterentwickelt wird und zu jedem Zeitpunkt das aktuelle Wissen zu einem Fachgebiet beschreibt, wird von einigen Autoren für die Publikation der Zukunft gehalten“⁶⁴. Diese dem Wissensstand angepaßte Dynamik ist äußerst hilfreich für die Leser, der empirischen Wissenschaftsforschung werden zusätzliche Probleme bereitet. Handelt es sich bei einem dynamischen Dokument um *eine* Publikation, die sich im Laufe der Zeit wandelt, oder liegt mit jeder Fortschreibung eine neue Publikation vor, oder ergibt sich erst eine neue Publikation, wenn wesentliche Teile des Dokuments geändert werden? Ist eine neue Version gleichbedeutend mit einer Neuauflage bei Printpublikationen? Ist ein dynamisches Dokument analog einem Loseblattwerk der Printpublikationen zu betrachten?

Als Grenzfall kann man sich einen Wissenschaftler vorstellen, der sein Forscherleben lang an einem wissenschaftlichen Thema arbeitet und hierzu ein umfassendes dynamisches Lehrbuch im Internet verfaßt. Wir nehmen an, er hält sein Werk jederzeit am Stand des Wissens - sicherlich eine nicht zu unterschätzende wissenschaftliche Leistung. Wenn wir uns entscheiden, das dynamische Dokument als Einheit anzusehen, wird unser Forscher sein Leben lang eine Publikationsrate von 1 haben.

Eine Spielart dynamischer Dokumente geht von einem Ausgangsdokument aus und fügt alle Diskussionsnotizen dem Dokument zu. So entstehen thematisch eng

⁶⁴ Heinz, Michael; Voigt, Helmut: Elektronische Publikationen in der Lehre und in der Bibliothek (Thesen). - In: Wolfram Neubauer; Ralph Schmidt (Hrsg.): *18. Online-Tagung der DGD. Information ohne Grenzen - Wissensvermittlung im Zeitalter der Datennetze*. - Frankfurt: Deutsche Gesellschaft für Dokumentation, 1996. - (DGD-Schrift OLBG-17), S. 33-35, hier: S. 34.

zusammengehörige, jeweils (zum Zeitpunkt der Freigabe) hochaktuelle Informationen. In der Regel sind die Dokumente von einem Koordinator aus E-Mails unterschiedlicher Absender ediert worden. Wir haben hier einen Grenzfall vor uns, der an der Schwelle von informeller Kommunikation (die ursprüngliche E-Mail) zu einem formalen Kanal (Dokumentenhaufen im WWW) steht. Die E-Mail ist nach unserer bisheriger Abgrenzung keine Publikation. Ob aus einer - nunmehr systematisch zusammengestellten Menge von E-Mails - eine wissenschaftliche Publikation geworden ist, darf bezweifelt werden.

6.2 Verschwundene Publikationen?

Publikationen, die ausschließlich in elektronischer Form im Internet verteilt werden, haben ein schwerwiegendes Problem. Ihr physikalischer Träger ist eine Datei auf einem Server. Wird dieser abgeschaltet (oder wird die Datei aus irgendeinem Grunde gelöscht), ist die Publikation verschwunden. Im Bibliothekswesen gibt es bereits eine Diskussion über die Archivierung solcher Dokumente. Als Archivmöglichkeiten kommen Ausdrücke (bei multimedialen Dokumenten mit Filmsequenzen allerdings nur unvollständig) oder elektronische Kopien auf den Server der Bibliothek (oder auf eine Diskette) infrage. Es stellt sich zudem die Frage, ob jede Version einer Publikation getrennt gespeichert wird.

Wir wollen kurz skizzieren, wie sich Die Deutsche Bibliothek des Problems angenommen hat. Klaus-Dieter *Lehmann* grenzt in der Beschreibung der Sammelrichtlinien die speicherwürdigen Publikationen negativ ab, indem er aufzählt, was *keine* zu sammelnde Publikation ist⁶⁵:

- öffentliche Kommunikation und Nachrichten (E-Mail, NetNews, Listservs),
- Mitteilungen, Meinungsforen,
- Werbung; Publikationen, die nur gewerblichen, geschäftlichen oder innerbetrieblichen Zwecken dienen,
- Computerspiele,
- Datenträger, die keine Darstellung in Text, Bild oder Ton haben,
- Parallelausgaben verschiedener digitaler Versionen,
- Publikationen, die mit der bestehenden Informationsinfrastruktur der Depotbibliothek nicht kontrolliert archiviert werden können,
- verteilte Publikationen,
- Publikationen mit sehr häufiger Aktualisierung.

Diskussionswürdig sind die beiden letzten Aspekte. Auch für *Lehmann* sind verteilte Publikationen eigentlich sinnvolle Publikationen, die aber nicht archiviert werden können, da sich ihre Elemente, durch Hyperlinks verbunden, auf mehreren Rechnern befinden. Die Bibliothek kann hier nur die Internet-Adressen speichern. „Akzeptiert werden muß, daß eine wachsende Anzahl von dynamischen oder verteilten

⁶⁵ vgl. Lehmann, Klaus-Dieter: Das kurze Gedächtnis digitaler Publikationen. - In: *Zeitschrift für Bibliothekswesen und Bibliographie* 43 (1996), S. 209-226, besonders: S. 217 f.

Publikationen nicht in der digitalen Depotbibliothek gespeichert werden kann. Hier kann die Bibliothek nur als Referenz-Server agieren und durch Adressen auf Publikationen verweisen“⁶⁶. Die Publikationen mit häufiger Aktualisierung sollen gemäß *Lehmann* gesammelt werden, jedoch nicht jede Version. „Dynamische Publikationen sollten in Zeitabschnitten gesammelt werden (Mitschnitt), wobei größere Intervalle (jährlich) gewählt werden oder nur die erste und letzte Fassung für die Archivierung genutzt wird“⁶⁷. Von einer Übertragung auf Papier hält Die Deutsche Bibliothek nichts. „Die Rückübertragung auf Papier mag zwar ... attraktiv erscheinen, sie ist aber nicht unbedingt zu empfehlen. Wichtige Multimediaeigenschaften können dabei verloren gehen“⁶⁸. Wichtig ist in diesem Zusammenhang, daß die archivierten elektronischen Publikationen *zugreifbar* bleiben, d.h., (auch ggf. bereits veraltete) Hardware wie Software muß entweder vorhanden sein oder doch zumindest simuliert werden können.

Internet-Dokumente, so legt das bisher Beschriebene nahe, erreichen für die empirische Wissenschaftsforschung eine neue Qualität. Neben den eminenten Speicher- bzw. Archivierungsproblemen wird die Einheit der Publikation hier bewußt infragegestellt zugunsten eines mit dem Stand des Wissens wachsenden Dokuments. Die Zählweise der Wissenschaftsforscher wird sich hier gegenüber dem Printbereich ändern müssen.

7. Was ist eine *Zitation*?

Während Publikationen wissenschaftliche Leistungen dokumentieren und durch Publikationsraten gemessen werden, sind Zitationen Indikatoren auf die Wirkung wissenschaftlicher Publikationen, insofern über die Wirkung in einer Fußnote (oder einer Bibliographie o.ä.) berichtet wird. Zitationen sind in der Regel *zitierte Publikationen*. Das Problem der Einheitenbildung ist also auch hier gegenwärtig.

7.1 Ebene des Zitierten

Zitationen nennen in Fußnoten Unterschiedliches. Der „Normalfall“ wäre, eine Publikation als Ganzes als Informationsquelle zu nennen. Es kann auch gemeint sein, daß nur ein Abschnitt der Publikation als relevant eingestuft wird. Wenn wir noch weiter in die Teile eines Textes hineingehen, kann durchaus mit einem Zitat eine einzige Phrase der zitierten Arbeit gemeint sein, etwa eine besonders gut gelungene Formulierung, der Name für eine Methode usw. Der Normalfall kann ebenso nach oben überschritten werden. Autoren zitieren Motive (zum Beispiel: Sexualität bei Freud) oder auch das Lebenswerk eines Autors. Blaise *Cronin* hat hierfür den Begriff „Zitationslage“ (tiered citation) kreiert⁶⁹. Er unterscheidet fünf Lagen:

⁶⁶ ebd., S. 218.

⁶⁷ ebd., S. 218.

⁶⁸ ebd., S. 221.

⁶⁹ vgl. Cronin, Blaise: Tiered citation and measures of document similarity. - In: *Journal of the American Society for Information Science* 45 (1994), S. 537-538.

<u>Fokus der Zitation</u>	<u>Lage</u>
Lebenswerk	V
Motiv	IV
Werk (Artikel, Buch)	III
Kapitel, Abschnitt	II
Detail	I

In Zitationsindices bleiben Zitationen in den Lagen IV und V in der Regel unberücksichtigt, Zitationen der Lagen I und II werden nicht erkannt und Lage III zugeschrieben.

7.2 Selbstzitation

Selbstzitationen ("Inzest-Rate") zeigen an, auf welche früheren eigenen Schriften ein Autor aufbaut. Beläßt man Selbstzitationen bei der Zählung der Zitationsraten in der Grundgesamtheit, so kann ein Autor seine Stellung in einer Rangordnung durch reichliche Zitationen auch thematisch unspezifischer eigener Werke erhöhen.

Selbstzitationen prinzipiell auszuschließen bedeutet, gewisse Informationskanäle - eben die eigenen Vorarbeiten eines Autors - auszublenden, wo es doch aufschlußreich sein kann zu beobachten, wie Ideen im Laufe eines Forscherlebens wachsen. Zudem ist bei Selbstzitationen stets auch der Fall möglich, daß der Autor nichts Zitierfähiges außer den eigenen Werken vorfindet. Dies kann bedeuten, daß er wissenschaftliches Neuland betreten hat - oder ein Gebiet, was andere längst verlassen haben.

7.3 Zitationsstil

Howard D. *White* untersucht die Zitationsgewohnheiten von Wissenschaftlern und kann an Fallstudien unterschiedliche Zitationsstile vorführen⁷⁰. *White* unterscheidet grob nach Self-Citations (Autor-Inzest), Recitations (wiederholtes Zitieren eines Autors) und Unicitations (einmaliges Zitieren eines Autors). Bei seinen Fällen variieren die Recitations zwischen 24% und 58%⁷¹. Ein "typischer" Re-Zitierter zitiert seine persönlichen "Klassiker" demnach weitaus häufiger als ein "typischer" Uni-Zitierter, der eher unterschiedliche Autoren in seinen Fußnoten nennt. Ob diese Zitationsstile objektiven Gründen folgen oder subjektive Vorlieben sind, muß derzeit wohl offen bleiben.

7.4 Zitationskartell

Bei Zitationskartellen handelt es sich um Gruppen von Wissenschaftlern, die sich gegenseitig zitieren; es liegt also der Fall der Selbstzitation einer Gruppe vor. Ein Zitierkartell deutet (im positiven Fall) auf gemeinsame Forschungsgebiete hin. Durchaus denkbar ist auch (im negativen Fall), daß Wissenschaftler sich gegenseitig zitieren, um ihre Zitationsrate zu steigern. Zitationskartelle sind nämlich im Gegensatz

⁷⁰ vgl.: *White, Howard D.: Authors as citers over time. - In: Journal of the American Society for Information Science and Technology* 52 (2001), 87-108.

⁷¹ ebd., S. 93.

zu den „einfachen“ Selbstzitationen bei Zitationsratenanalysen nur schwer zu identifizieren.

Umgehen kann man Meßungenauigkeiten aufgrund von Zitationskartellen, indem man nicht die einzelnen Zitationen zählt, sondern die zitierenden Autoren. Siegfried *Lehrl*, Walter *Kinzel* und Bernd *Fischer* haben den Indikator „Science Impact Index (SII)“ eingeführt. Der SII „entspricht der Anzahl der verschiedenen Fremdautoren, die einen Wissenschaftler während eines Jahres zitiert haben. ... (Mit dem SII) werden Selbstzitationen aus der Messung ausgeklammert und der Einfluß von Zitiergemeinschaften in Grenzen gehalten“⁷². Wir werden bei der Besprechung der Zitationseinheit noch einmal auf den SII zurückkommen.

7.5 Positive Zitationsmotive (Motive zu zitieren)

T.A.*Brooks* untersucht akademische Autoren auf ihre Zitationsmotive⁷³. Als Hauptmotiv ergab sich die Überzeugungsabsicht des Zitierenden, das heißt, es werden Literaturstellen genannt, die die eigene Meinung unterstützen. Gefunden werden als Motive weiterhin der aktuelle Bezug, der operative Bezug (Nennung von Methoden oder Theorien), unspezifische „weiterführende“ Informationen, der soziale Konsens innerhalb eines Fachgebiets sowie der negative Bezug (Fehlerbenennung und -korrektur, abwertende Kritik).

Mengxiong *Liu* berichtet über eine Gruppe von Zitationsmotiven, die als „unseriös“ eingestuft werden können, so etwa die ungeprüfte Übernahme von Literaturangaben aus anderen Texten bzw. aus Datenbanken oder die Steigerung bzw. Verminderung der Zahl der Zitationen, um einem (selbstdefinierten oder vom Herausgeber einer Zeitschrift bestimmten) Quasi-Standard zu genügen⁷⁴.

In einer empirischen Analyse werden die Inhalte von Artikeln mit ihren Bibliographien verglichen⁷⁵. Die meisten Autoren zitierten die Mehrheit ihrer Einflüsse nicht, und kein einziger zitierte alle Einflüsse. Dies führt uns von der Frage nach den Zitationsmotiven auf die genau so wichtige umgekehrte Fragestellung.

7.6 Negative Zitationsmotive (Motive, nicht zu zitieren)

P. *Vinkler* stellt fest, daß als Hauptmotiv für Nichtzitieren die Einschätzung steht, daß das Material fachlich nicht einschlägig sei⁷⁶. Weitere Motive sind das Gemeinwissen sowie die Super-Klassiker, die nicht genannt werden. Eugene *Garfield* spricht in diesem Zusammenhang von „impliziten Zitationen“. Hier wird im Text ein Autor

⁷² Lehrl, Siegfried; Kinzel, Walter; Fischer, Bernd: Der Science Impact Factor. - In: Hans-Dieter Daniel; Rudolf Fisch (Hrsg.): *Evaluation von Forschung*. - Konstanz: Universitätsverlag, 1988. - (Konstanzer Beiträge zur sozialwissenschaftlichen Forschung ; 4), S. 291-305, hier: S. 293.

⁷³ vgl. Brooks, T.A.: Private acts and public objects: An investigation of citer motivations. - In: *Journal of the American Society for Information Science* 36 (1985), S. 223-229.

⁷⁴ vgl. Liu, Mengxiong: The complexities of citation practice. A review of citation studies. - In: *Journal of Documentation* 49 (1993), S. 370-408.

⁷⁵ vgl. MacRoberts, Michael H.; MacRoberts, Barbara R.: Quantitative measures of communication in science: A study of the formal level. - In: *Social Studies of Science* 16 (1986), S. 151-172.

⁷⁶ vgl. Vinkler, P.: A quasi-quantitative citation model. - In: *Scientometrics* 12 (1987), S. 47-72.

thematisiert, aber keinerlei Fußnote gesetzt⁷⁷. Auch werden Review-Artikel benutzt, die darin besprochenen Werke aber weder gelesen noch zitiert. Es ist nicht auszuschließen, daß böser Wille oder auch schlichtes Vergessen einer Quelle zu den Motiven gehören, relevante und genutzte Werke nicht zu zitieren.

7.7 Zitationsnorm

Alle Zitationsuntersuchungen unterstellen das Vorhandensein und das Einhalten einer Zitationsnorm, die lauten kann: „Zitiere alles, was Du bei der Vorbereitung und der Durchführung Deiner wissenschaftlichen Arbeit gelesen hast und zitiere nichts, was Du nicht selber gelesen hast“. Wissenschaftler aus früheren Jahrhunderten oder aus anderen Kulturräumen als unserer westlichen Zivilisation kennen zum Teil eine solche Norm nicht. Arbeiten solcher Wissenschaftler sind im Rahmen der Zitationsanalysen natürlich nicht auswertbar. Bei allen anderen Arbeiten ist das Einhalten der Zitationsnorm unter keinen Umständen erschöpfend zu kontrollieren⁷⁸.

7.8 Probleme des Science Citation Index und seiner Verwandten

Die Mehrzahl aller Zitationsuntersuchungen arbeitet mit Material des *Institute for Scientific Information (ISI)*, das heißt, mit den Datenbanken *Science Citation Index*, *Social Sciences Citation Index* und *Arts & Humanities Citation Index*, auch gemeinsam unter dem Namen "Web of Science" als Intranetlösung⁷⁹. Außer einigen Patentdatenbanken und (juristischen) Urteilsdatenbanken (mit Zitaten von Urteilen) hat das *ISI* auf dem Gebiet der wissenschaftlichen Zitationen eine Monopolstellung. Natürlich wäre es jedem unbenommen, eigene Erhebungen durchzuführen; der Aufwand ist jedoch sehr groß.

Die Zitationsindices von *ISI* gibt es in unterschiedlichen Formen, als Printpublikationen sowie als elektronische Datenbanken bei mehreren Hosts. Die elektronische Version des *ISI* ist stark unterschiedlich von der Druckversion des eigenen Hauses. Erklärbar wird dies durch das Zuspielen von gewissen Nachweisen aus den *Current Contents*, die in den Printprodukten des *ISI* übergegangen werden.

Die Zitationsnachweise nennen grundsätzlich nur den Namen des jeweils ersten Autors des zitierten Werkes. Bei Mehrautorenwerke fällt entweder die Betrachtung der Co-Autoren schlicht fort, oder diese müssen mühevoll nachrecherchiert werden.

Namen werden stets mit dem Nachnamen und den Initialen des oder der Vornamen beschrieben. Dies führt zum Problem der Identifizierung von Personen mit gleichem Namen. Der Name „Cohen J“ gehört beispielsweise zu diversen Wissenschaftlern, die im *Citation Index* nicht zu unterscheiden sind.

Nicht zu unterschätzen ist die Möglichkeit von Tippfehlern bei der Dateneingabe sowie - dem vorgelagert - beim Abfassen des Skripts beim Autor. Fußnoten werden

⁷⁷ vgl. Garfield, Eugene: *Uncitedness III - The importance of not being cited.* - In: Eugene Garfield: *Essays of an Information Scientist.* - Vol. 1. - Philadelphia: ISI Press, 1977, S. 413-414.

⁷⁸ vgl. Stock, Wolfgang G.: Die Bedeutung der Zitatanalyse für die Wissenschaftsforschung. - In: *Zeitschrift für allgemeine Wissenschaftstheorie* 16 (1985), S. 304-314.

manchmal dermaßen verstümmelt formuliert, daß eine korrekte Zuordnung des Zitats nicht möglich ist.

Von den derzeit weltweit über 100.000 vertriebenen wissenschaftlichen Zeitschriften wertet das *ISI* nur gut 8.000 aus. Bücher werden mit der Ausnahme von Proceedingsbänden nicht erfaßt. Bei den Periodika trifft man - so zumindest die Theorie - eine Auswahl, deren Entscheidungsgrundlage die Rangfolge von Zeitschriften ist, wie sie sich im *Garfieldschen* Gesetz der Konzentration zeigt⁸⁰. Dieses besagt, daß eine recht geringe Anzahl von Zeitschriften im gesamten Wissenschaftsbereich große Zahlen von Zitationen auf sich vereinigt, während es eine große Zahl von Zeitschriften gibt, die wenig oder gar nicht zitiert werden. 75 % aller Zitationen des *Science Citation Index* verweisen auf nur knapp 1.000 Zeitschriften, 84 % der Zitationen nennen insgesamt 2.000 Titel. Für die einzelnen Wissenschaftsdisziplinen sind „Kontingente“ definiert, die mit den jeweils meistzitierten Zeitschriften der Disziplin gefüllt werden. Ob diese theoretische Vorgabe vom *ISI* immer erfüllt wird, ist offen. Möglicherweise werden gewisse Zeitschriften auch aus anderen Gründen (in der Folge guten Marketings der Verlage und Herausgeber) ausgewertet.

In ihrer quantitativen Verbreitung „kleine“ Disziplinen, „kleine“ theoretische Ansätze oder wenig gesprochene Sprachen haben kaum Chancen, beim *ISI* bearbeitet zu werden.

Da sich die Auswahl der Zeitschriften für den *Citation Index* an den Zitationen der Zeitschriften im *Citation Index* orientiert, ist eine Fortschreibung des Status quo nicht auszuschließen. Zitationen einer Zeitschrift X beziehen sich am häufigsten auf Artikel aus X. Hat es eine Zeitschrift einmal (durch Fremdzitationen oder sonstwie) geschafft, in den *Citation Index* aufgenommen zu werden, tritt über die Zeitschriften-Selbstzitation eine Beharrungstendenz ein.

Der *Citation Index* ist ein us-amerikanisches Produkt. Er gilt als repräsentativ für die us-amerikanische Forschung. Prinzipiell unterrepräsentiert ist der Rest der Welt (einschließlich der übrigen englischsprachigen Länder). Zudem ist die Repräsentativität von der Wissenschaftsdisziplin abhängig⁸¹. Ein Beispiel, das Urs *Schoepflin* nennt, zeigt für die Entwicklungspsychologie, geeicht am Votum amerikanischer Wissenschaftler, eine Repräsentativität von über 98%; für deren deutsche Kollegen sind es immerhin noch knapp 94%, für britische Forscher 80% und für französische gerademal 46%. Wenden wir uns der Repräsentativität der soziologischen Zeitschriften zu, so sind im Bild deutscher Wissenschaftler nur 26% der relevanten Periodika im *Social Sciences Citation Index* vorhanden; bei der Erziehungswissenschaft sind es - wiederum aus deutscher Sicht - peinliche 8%⁸².

⁷⁹ vgl. Stock, Wolfgang G.: Web of Science. Ein Netz wissenschaftlicher Informationen - gesponnen aus Fußnoten. - In: *Password* Nr. 7+8 (1999), S. 21-25.

⁸⁰ vgl. Garfield, Citation Indexing, a.a.O., S. 21 ff.

⁸¹ vgl. Schoepflin, Urs: Problems of representativity in the Social Sciences Citation Index. - In: *Science Studies* (1992), S. 177-188.

⁸² vgl. Schoepflin, a.a.O.

7.9 Zitation vs Danksagung (acknowledgement und persönlicher Mitteilung)

Zitationen, so sagten wir, sind Indikatoren auf wissenschaftliche Wirkung. Das heißt aber nicht, daß mittels Zitationen die wissenschaftlichen Wirkungen erschöpfend dargestellt werden könnten. Zu erinnern ist an Danksagungen, in denen in einer Publikation explizit auf Wirkungen bestimmter Personen hingewiesen wird⁸³. Ebenso finden wir als Fußnoten Belege „persönlicher Mitteilungen“, die allerdings in keinerlei Datenbank eingehen und dort ausgewertet werden könnten.

Bei der Bestimmung von Zitationen haben wir folgende methodischen Probleme gefunden:

- Zitationslage,
- Selbstzitation,
- Zitationstile der Autoren,
- Zitationskartell,
- positive Zitationsmotive,
- negative Zitationsmotive,
- Zitationsnorm,
- Probleme des *Science Citation Index*,
- Danksagung - persönliche Mitteilung.

8. Was ist *eine* Zitation?

8.1 Einheit der Publikation und der Zitation

Da Zitationen nichts anderes als zitierte Publikationen sind, haben wir auch hier alle methodischen Probleme der Einheitenbildung wissenschaftlicher Publikationen. Hier sind zwei Aspekte zu unterscheiden: (1) die Sicht des zitierenden Dokuments und (2) die Sicht des zitierten.

Aus der Warte zitierender Publikationen ist möglicherweise zu entscheiden, ob unterschiedlich wichtige Zeitschriften (oder Verlage, Auflagen oder sonst ein Gewichtungsfaktor) auf die Zitationen durchschlagen. Demnach wäre eine Zitation in einer Zeitschrift mit hohem Journal Impact wichtiger als eine in einer weniger wichtigen Zeitschrift. Wenn wir die Suchmaschine Google betrachten, die bei der Berechnung des PageRank auf Grundgedanken der Zitationsanalyse zurückgreift⁸⁴, diese aber erweitert, kommen wir auf das Phänomen der Relevanz der zitierenden Quellen. Beim PageRank werden nämlich die "Stimmen", nichts anderes sind Zitationen bzw. - im WWW - Links, unterschiedlich gewichtet. Die ISI-Zitationsindices beachten dieses Phänomen nicht. Eine Zitation aus einer relevanten Quelle, etwa aus einer Zeitschrift mit hohem Impact Factor und hohem Ansehen, zählt genauso viel wie eine Zitation aus einer "No-Name-Quelle".

⁸³ vgl. Cronin, Blaise; Overfelt, Kara: The scholar's courtesy: A survey of acknowledgement behaviour. - In: *Journal of Documentation* 50 (1994), S. 165-196.

⁸⁴ vgl.: Brin, Sergey; Page, Lawrence: The anatomy of a large-scale hypertextual Web search engine.- In: *Computer Networks and ISDN Systems* 30 (1998), 107-117.

Bei Neuauflagen einer Publikation gilt es abzuwägen, ob die Zitationen den zitierten Publikationen ein weiteres Mal zugerechnet werden.

Auch aus der Warte der zitierten Publikationen tauchen bekannte Zählprobleme auf. Wird z.B. eine Arbeit mit drei Autoren zitiert, so stellt sich die Frage, ob wir diese Zitation jedem der zitierten Autoren mit 1 zurechnen oder mit 1/3. Betrachten wir Patentfamilien als Zitationseinheit, so müssen die unterschiedlichen nationalen Patente, die einer Familie angehören, zusammengeführt werden. Ein analoges Problem besteht bei der Nicht-Patentliteratur, wenn von einer Arbeit mehrere Versionen (Neuauflagen oder Übersetzungen) bestehen. Sollen die Versionen als *eine* Publikation betrachtet werden, so müssen alle Varianten identifiziert und zusammengeführt werden⁸⁵.

8.2 Mehrfachzitationen

Mehrfach in *einer* Arbeit zitierte Werke werden bei Zitationsuntersuchungen in der Regel nur einmal gezählt. Nun kann ein Werk aber nur am Rande behandelt werden oder eher im Zentrum der Diskussion stehen. Zitationsanalysen erfassen somit nur das Faktum einer gegebenen Informationsübermittlung, nicht auch die Ausprägung. Will man genaue Zitationsraten berechnen, müßte eigentlich jede Fußnote einzeln berücksichtigt werden. Wird also eine Publikation in einem Dokument zwanzigmal genannt, so müßte entsprechend die Zitationsrate um 20 ansteigen.

8.3 Zählweise des Science Impact Index

Der *Science Impact Index* zählt nicht Zitationen, sondern zitierende Autoren⁸⁶. Hier wird eine völlig neue Zählweise gebildet. Umgangen werden damit die Probleme, die aus Selbstzitationen und vor allem aus Zitationskartellen entstammen. Gemessen wird mit dem *Science Impact Index* die Wirkung einer Publikation auf eine Menge von Autoren. Diese Menge wird ausschließlich durch ihre Mächtigkeit bestimmt, nicht erfaßt wird beispielsweise das Ausmaß der Wirkung auf einen Autor.

Drei Problemkreise erschweren die Bestimmung der Einheit der Zitation:

- die uns bereits bekannten Probleme mit der Einheit der Publikation, allerdings in doppelter Ausführung: (1) aus der Sicht der zitierenden Publikation und (2) aus der Sicht der zitierten Publikation,
- Mehrfachzitationen,
- Zählweise des *Science Impact Index*.

Sowohl die Bestimmung der *Zitation* als auch die Bestimmung der *Einheit* der Zitation bereiten methodische Probleme. Ist es überhaupt noch gerechtfertigt, mittels Zitationsraten im Rahmen empirischer Wissenschaftsforschung auf die Wirkung

⁸⁵ vgl. Griffith, Belver C.; Drott, M. Carl; Small, Henry G.: On the use of citations in studying scientific achievements and communications. - In: *Society for Social Studies Newsletter* 2 (1977), 9-13.

⁸⁶ vgl. Lehl/Kinzel/Fischer, a.a.O.

wissenschaftlicher Publikationen zu schließen? Michael H. *MacRoberts* und Barbara R. *MacRoberts* sind skeptisch. „The basic assumptions of citation analysis are clearly false. The assumption ‘that the research cited by scientists in their own papers represents a roughly valid indicator of influence on their work’ has been falsified repeatedly, as has the assumption on which it is based: that scientists are motivated to cite their influences or to give credit where credit is due. Neither of these assumptions is supported by the evidence. Rather, scientists do not cite most of their influences; citing is biased, secondary sources replace primary sources, and informal sources, which are the lion’s share, are not credited. And authors definitely are not motivated to bestow credit. Unfortunately, none of the caveats about citation analysis is ever made known to the audience of the popular science literature“⁸⁷. Für den Wissenschaftssoziologen David *Edge* spielt die Zitationsanalyse durch die beträchtliche Zahl ihrer methodischen Probleme nur eine kleine Nebenrolle in der Wissenschaftsforschung. „My conception of ‘doing the sociology of science’ allows citation analysis, at best, only a very peripheral role“⁸⁸. Selbst Eugene *Garfield*, einer der „Väter“ der Zitationsindexierung und Gründer des Institute for Scientific Information, stellt Zählungen von Zitationsraten für Zwecke der Wissenschaftsevaluation infrage. „By basing funding or even scholarly tenure and hiring decisions on quantitative bibliometric data, there is always the potential for making two serious mistakes: one, in believing that mere publication or citation *counting* is equivalent to citation *analysis*; and two, in believing that citation analysis, even when carefully performed by experts, is sufficient by itself to ensure objectivity“⁸⁹.

9. Bezugsgrößen als Korrektiv zu Publikations- und Zitationsraten?

In den letzten Kapiteln haben wir reichlich Probleme gesammelt, die die *Einheit* der wissenschaftlichen Publikation und der wissenschaftlichen Zitation gründlich infragestellen. Gibt es andere Einheiten als eine Publikation als Ganzes?: Wir können probieren, mit syntaktischen Bezugsgrößen zu arbeiten. Hierunter verstehen wir Größen, die sich auf der Zeichenebene befinden, die also von der Bedeutung der Zeichen sowie von deren Gebrauch absehen. Zudem können wir probieren, ob uns die mathematische Informationstheorie oder die semantische Informationstheorie weiterhelfen.

9.1 Druckzeichen oder Textseiten als Bezugsgrößen?

Als bibliometrische bzw. informetrische Einheiten gelten für Gisela *Ewert* und Walther *Umstätter* neben Buch und Zeitschriftenaufsatz „die durchschnittlich bedruckte Seite mit rund 2.000 bis 3.000 Zeichen“⁹⁰. In diesem Hinweis verbergen sich zwei Bezugsgrößen: Textseite und Druckzeichen. Wir würden in der

⁸⁷ MacRoberts, Michael H.; MacRoberts, Barbara R.: Problems of citation analysis. - In: *Scientometrics* 36 (1996), S. 435-444, hier: S. 442.

⁸⁸ Edge, David: Why I am not a co-citationist. - In: *Society for Social Studies of Science Newsletter* 2 (1977), 13-19, hier: S. 13.

⁸⁹ Garfield, Eugene: Uses and misuses of citation frequency. - In: Eugene Garfield: *Ghostwriting and Other Essays. Essays of an Information Scientist: 1985*. - Philadelphia: ISI Press, 1986, S. 403-409, hier: S. 403.

empirischen Wissenschaftsforschung nicht mehr Publikationen als Einheit ansehen, sondern publizierte Seiten oder publizierte Druckzeichen. Zitationsanalysen würden relativierend Zitationen pro Druckseite bzw. Zitationen pro Zeichen angeben.

Die genannten informetrischen Einheiten sind gemäß *Ewert/Umstätter* zwar praktisch hilfreich, aber „gegenüber der Informationseinheit Bit bzw. Byte vergleichsweise unpräzise“⁹¹. Im Bereich elektronischer Publikationen kann die Publikationsmasse „präzise in Bit angegeben werden“⁹². Genaugenommen besteht zwischen der Einheit Bit und der Einheit Druckzeichen kein Unterschied. Bei der Verwendung beispielsweise eines 8-bit-Codes brauchen wir zur Darstellung eines Druckzeichens acht bit. Die Einheit Zeichen erfährt also durch die Einheit bit keine Präzisierung. Die Einheit bit kann im Gegenteil sogar zu massiven Verzerrungen führen. Nicht-textliche Elemente in Texten, etwa Farbgraphiken oder Filmsequenzen in multimedialen Dokumenten, werden durch eine riesige Menge an bit gespeichert, die in keiner Relation zur Zeichenmenge textlicher Elemente steht.

Es bleibt als syntaktische Bezugsgröße die (durchschnittliche) Textseite übrig, wobei für die Wissenschaftsforschung belanglos ist, was auf der Seite steht, Text oder nicht-textliche Elemente. Vorausgesetzt werden muß eine „Normseite“ mit soundsovielen Textzeichen oder einer festgesetzten Größe bei nicht-textlichen Elemente. *Praktisch* erscheint diese Relativierung nicht. Gedruckte Dokumente müssen zu Normseiten umgerechnet werden, elektronischen Dokumenten werden künstlich Seitenzahlen zugeordnet (bei Filmsequenzen dürfte die Zuordnung außerordentlich willkürlich werden).

9.2 Publikationen im Sinne von mathematischer und semantischer Informationstheorie

Ist es möglich, wissenschaftliche Publikationen im Sinne der Informationstheorie von *Shannon* durch ihren Informationsgehalt zu bestimmen? Die mathematische Informationstheorie definiert den Informationsgehalt eines Zeichens durch dessen Auftretenswahrscheinlichkeit. Für die Bestimmung wissenschaftlicher Informationen oder Publikationen ist dieses Verfahren allerdings völlig untauglich, die Auftretenshäufigkeit eines Zeichens (oder auch eines Superzeichens, etwa eines Wortes) hat nichts mit seinem wissenschaftlichen Gehalt zu tun.

Nichtsdestotrotz schlägt Walther *Umstätter* vor, diesen informationstheoretischen Ansatz für „die Messung von Wissen“⁹³ weiterzudenken. Nach Umstätters Meinung „können wir heute Wissen klar als durch Erfahrung oder Logik begründete Information definieren und müssen zwangsläufig erkennen, daß es in Bit meßbar ist.“⁹⁴ Die Fundierung der Information auf empirische Erfahrung bzw. auf a priori wahre oder falsche Sätze erinnert an das Programm des Sinnkriteriums von

⁹⁰ Ewert/Umstätter, a.a.O., S. 164.

⁹¹ ebd., S. 164.

⁹² ebd., S. 165.

⁹³ Umstätter, Walther: Die Rolle der Digitalen Bibliothek in der modernen Wissenschaft. - In: *Wissenschaftsforschung. Jahrbuch 1998*. - Im Druck.

⁹⁴ ebd.

*Carnap*⁹⁵. Es enthält demnach auch alle bereits geschilderten Probleme. Aber selbst wenn man diese Begründung klären könnte, bleibt völlig unverständlich, wie wir Wissen messen können. *Umstätter* bemüht hierbei die Prognose. „Die Begründung von Information hat ... eine Eigenschaft, die leicht und eindeutig identifizierbar ist - die Vorhersage. Das heißt, daß Wissen allein dadurch meßbar ist, daß wir eine aus unserem Wissen heraus vorhergesagte Information mit der wirklich eintreffenden vergleichen“⁹⁶. Die wenigsten wissenschaftlichen Aussagen stellen Prognosen dar. Aber auch bei Prognosen bringt der Vergleich zwischen der publizierten Prognose und dem tatsächlich eingetretenen Sachverhalt nichts. Stimmen beide Aussagen nicht überein, war entweder die Prognose falsch oder durch die Prognose haben Handlungen dazu geführt, daß das (als negativ empfundene) Prognostizierte nicht eintritt⁹⁷. Der erste Aspekt wäre negativ zu bewerten, der zweite positiv. Wie man hier Messungen ableiten will, bleibt völlig offen. Wie das Ganze mit der Shannonschen Informationstheorie in einen Kontext zu bringen ist, bleibt mir verschlossen. Was hat die negative Summe der Produkte aus der Auftretenswahrscheinlichkeit eines Zeichen mit dem Logarithmus dualis dieser Wahrscheinlichkeit (dies ist der mittlere Informationsgehalt eines Textes in bit pro Zeichen) mit prognostischem oder auch anderem Wissen zu tun? Ganz im Gegensatz zu *Umstätter* erlaube ich mir zu antworten: Nichts. Wissenschaftliche Publikationen lassen ihren Gehalt nicht in bit messen.

Wissenschaftliche Publikationen verlangen vielmehr eine semantische Betrachtung. Der „Bedeutung“ von Informationen gehen Yehosua *Bar-Hillel* und Rudolf *Carnap* im Rahmen ihrer semantischen Informationstheorie nach⁹⁸. In dieser philosophischen Theorie ist die semantische Information einer wissenschaftlichen Aussage die Menge aller Äquivalenzen sowie aller logisch korrekten Folgerungen aus der Aussage. Definiert man für die Aussagen Wahrscheinlichkeitswerte, so kann man anhand formaler Regeln den semantischen Informationsgehalt von Aussagenverbindungen berechnen. Es geht hierbei ausschließlich um eine extensionale Betrachtung der Aussagen, d.h., im Sinne der formalen Logik um Wahrheit bzw. Falschheit. Intensionale Momente bleiben außer Betracht.

Gerade diese wären aber für Erhard *Oeser* die wichtigen Aspekte. „Es geht ... um ‘Bedeutung’ nicht im rein formal-logischen Sinn der extensionalen Semantik, sondern um ‘Bedeutung’ im Sinne der intensionalen Semantik, deren Informationsgehalt durch die Nähe oder das Angepaßtsein der Begriffe an die Dinge oder realen Verhältnisse bestimmt ist“⁹⁹. Die extensional-semantische Informationstheorie führt uns also nicht weiter; die von *Oeser* ins Spiel gebrachte intensional-semantische

⁹⁵ vgl. Carnap, a.a.O.

⁹⁶ Umstätter, a.a.O.

⁹⁷ vgl. Stock, Wolfgang G.: *Wissenschaftsevaluation. Die Bewertung wissenschaftlicher Forschung und Lehre*. - München: ifo Institut für Wirtschaftsforschung, 1994. - (ifo Diskussionsbeiträge; 17), S. 46 f.

⁹⁸ vgl. Bar-Hillel, Yehosua; Carnap, Rudolf: Semantic information. - In: *British Journal for the Philosophy of Science* 4 (1953), S. 147-157.

⁹⁹ Oeser, Erhard: *Wissenschaft und Information*. Band 2: *Erkenntnis als Informationsprozeß*. - Wien; München: Oldenborg, 1976, S. 35 f.

Informationstheorie erfordert bei der Beurteilung fachliche, einzelwissenschaftliche Kenntnisse.

Semantische Gehalte lassen sich - und dies prinzipiell - nicht über materielle Kanäle transportieren. Übertragen werden stets nur die Signale, etwa die Druckerschwärze einer Publikation, nie der Sinn oder die Bedeutung von Informationen. Sender wie Empfänger unterlegen den Signalen (nicht unbedingt den gleichen) Sinn. Klaus *Fuchs-Kittowski* behauptet zurecht, „(d)ie ‘konkreten Ideen’, d.h. der Inhalt, die Semantik der Information wird ... nicht gespeichert, da Ideen nicht in Raum und Zeit existieren ... Weitergegeben wird nur die materielle Hülle mit dem darauf fixierten ‘Ideekern’“¹⁰⁰. Außer der Signalübertragung bedarf es (beim Schreiben wie beim Lesen wissenschaftlicher Publikationen) „eines Übersetzungsprozesses und Interpretationsprozesses beim Sender und beim Empfänger, der aus den übertragenen Daten durch Interpretation Informationen und daraus durch Begründung dann verwertbares Wissen erzeugt“¹⁰¹. Interpretationen und Begründungen verlaufen nicht im luftleeren Raum, sondern sind geprägt durch individuelle Erfahrungen, sozio-kulturellen Hintergrund und fachwissenschaftliche Kenntnisse bzw. Denkmuster. Die Berücksichtigung aller dieser Aspekte dürfte der Wissenschaftsforschung allein nicht gelingen.

Letztlich müssen wir an dieser Stelle resignierend feststellen, daß eine Einführung von syntaktischen Bezugsgrößen entweder aus theoretischen Gründen gar nicht möglich ist (Zeichen, bit) oder sich als praktisch kaum durchführbar erweist (Normseite). Weder die mathematische Informationstheorie *Shannons* noch die formal-semantische Theorie von *Bar-Hillel/Carnap* helfen uns weiter.

10. Einführung von themenanalytischen Methoden

Die semantische Informationstheorie von *Carnap* und *Bar-Hillel* sowie von *Oeser* ist in der empirischen Wissenschaftsforschung nicht praktikabel. Die Bedeutung von Informationen läßt sich quantitativ (weder extensional-semantisch noch intensional-semantisch) nicht erfassen. Es gibt jedoch die Möglichkeit, die *Themen* von Publikationen zu erfassen. Der Anspruch gegenüber der semantischen Informationstheorie ist bescheidener, es geht nicht mehr darum, den Bedeutungsgehalt einer Information (einschließlich aller logischen Folgerungen) erschöpfend zu bestimmen, sondern schlicht zu markieren, um was es in einer Publikation geht.

In Datenbanken bilden „Deskriptoren“ oder „Notationen“ die Themen von Publikationen ab. Geleitet wird eine solche Abbildung durch Dokumentationsmethoden und konkrete Werkzeuge. Gebräuchliche Dokumentationsmethoden sind Thesaurus oder Klassifikation. Ein Thesaurus ist ein Wortschatz, der das terminologische Material einer Disziplin, die Deskriptoren, sowohl kontrolliert als auch die Relationen zwischen den Termen angibt. Thesauri bilden Fachsprachen im Rahmen nationaler

¹⁰⁰ Fuchs-Kittowski, Klaus: Die digitalen Medien und die Zukunft des Wissens. Zum Wandel in der wissenschaftlichen Arbeit, Wissenschaft und Kultur. - In: *Wissenschaftsforschung. Jahrbuch 1998*. - Im Druck.

¹⁰¹ ebd.

Sprachen ab. Es gibt über 1.000 Fachthesauri, deren Wörterbücher und Indexierungsrichtlinien als Werkzeuge in der Datenbankproduktion eingesetzt werden. Eine Klassifikation arbeitet unabhängig von nationalen Sprachen und benutzt bei der Erstellung der Notationen Buchstaben- oder Ziffernkombinationen. Die Notationen sind innerhalb der Klassifikationssysteme hierarchisch geordnet. In der Dokumentationspraxis finden mehrere Dutzend von Klassifikationen Einsatz. Zu nennen sind u.a. die „Internationale Patentklassifikation“ (IPK), die bei allen Patentdatenbanken benutzt wird, die Wirtschaftsklassifikation „Standard Industrial Classification“ (SIC) oder der Ländercode der ehemaligen Firma Predicasts.

Angesichts der heutigen Struktur der Datenbanken ist klar, daß wir bei den Themenanalysen vor einer Vielzahl von Datenbanken und deren jeweils unterschiedlichen Dokumentationsmethoden, konkret eingesetzten Hilfsmitteln und den spezifischen Indexierungsvorschriften für die Auswerter stehen. Vergleiche zwischen Datenbanken unterschiedlicher Hilfsmittel sind nur mit Problemen möglich.

Themenanalytische Verfahren arbeiten vorwiegend mit drei Ansätzen: Rangordnungen, Zeitreihen und semantischen Netzen¹⁰². Rangordnungen sortieren die Themen eines Wissenschaftlers, eines Instituts usw. nach Häufigkeit. Aufzählbar ist beispielsweise die Menge der Themen eines Forschers. Zeitreihen bringen Werte zu gegebenen Dimensionen in einen zeitlichen Zusammenhang. So kann man etwa die jährliche Anzahl der Publikationen zu einem Thema als Zeitreihe angeben. Semantische Netze zeigen Zusammenhänge zwischen Themen auf. Über die Analyse des gemeinsamen Auftretens von Themen in Veröffentlichungen lassen sich Cluster ableiten, die die „semantische Nähe“ von Themen, relativ zum Lebenswerk eines Autors, eines Instituts, einer Disziplin usw. ausdrücken. Sortiert man semantische Netze (z.B. jahresweise) nach der Zeit, so zeigen sich die Fluktuationen der wissenschaftlichen Themen untereinander¹⁰³.

Die Beobachtungseinheit ist bei den themenanalytischen Verfahren nicht mehr die Publikation, sondern das einzelne Thema, ausgedrückt durch den Deskriptor eines Thesaurus oder die Notation eines Klassifikationssystems. Je nach Erkenntnisinteresse kann es sinnvoll sein, nicht einzelne Themen zu betrachten, sondern Themenkomplexe. Diese werden als Cluster der Einzelthemen gebildet. Innerhalb einer Publikation können durchaus mehrere Themen behandelt werden, und ein Thema wird in mehreren Publikationen vorkommen.

Themenanalysen können als Indikator auf wissenschaftliche Neuerungen dienen. Die Rückverfolgung eines Themas oder eines Themenkomplexes innerhalb einer Zeitreihe führt - bei einer ideal vollständigen Datenbank - unweigerlich zum ersten Auftreten.

Themenanalysen können auch da eingesetzt werden, wo Zitationsanalysen versagen. Wirkungen wissenschaftlicher Publikationen verweisen nämlich nicht nur auf andere Wissenschaftler (die über diese Wirkung in einer Zitation berichten), sondern auch u.a. auf die breite Öffentlichkeit via Presseveröffentlichungen. Weder

¹⁰² vgl. Stock, Wolfgang G.: Wirtschaftsinformationen aus informetrischen Online-Recherchen. - In: *Nachrichten für Dokumentation* 43 (1992), S. 301-315.

¹⁰³ vgl. Stock, Wissenschaftsevaluation, a.a.O., S. 62 ff., 88 ff.

Tageszeitungen noch Rundfunksendungen *zitieren*, aber sie *thematizieren* ein Forschungsergebnis. So ließ sich z.B. von einem Wirtschaftsforschungsinstitut zeigen, daß es kaum zitiert wird. Die Wirkung dieses Instituts auf die internationale Wissenschaftlergemeinschaft ist demnach recht bescheiden. Der Schluß auf eine insgesamt vernachlässigbare Wirkung wäre aber völlig verfehlt. Forschungsergebnisse des Instituts werden nämlich sehr häufig in der Tages- und Wirtschaftspresse thematisiert. Mit über 500 „Schlagzeilen“ allein im „Handelsblatt“ (1988 bis 1993) ist die Wirkung dieses Forschungsinstituts auf die Öffentlichkeit nicht zu unterschätzen¹⁰⁴.

Gemessen wird bei Themenanalysen ausschließlich das *Vorkommen* eines Themas, aber nicht das, was zum Thema ausgesagt wird. Man kann demnach bei einer Publikation, in der nur bereits bekannte Themen vorkommen, nicht sagen, daß sie nichts Neues brächte. Es ist nämlich sehr wohl möglich, daß sie etwas Neues zu einem alten Thema sagt.

Themenanalysen haben methodische Schwierigkeiten. Neben den Problemen um Dokumentationsmethode, Werkzeug und Regelwerk läßt sich bei vielen Datenbanken eine zum Teil nur geringe Indexierungskonsistenz nachweisen. Das heißt, dieselbe Publikation wird von unterschiedlichen Indexern oder von gleichen Indexern zu unterschiedlichen Zeiten anders beschrieben. Gerade beim Neuaufkommen eines Themas ist zudem zu bedenken, ob die Indexer das Neue überhaupt als solches erkennen oder schlicht übergehen. Und wenn das Neue erkannt wird, stehen Thesaurus und Klassifikationssystem der Abbildung des Neuen im Wege. Da das Thema neu ist, wird weder im Thesaurus noch im Klassifikationssystem ein Deskriptor bzw. eine Notation vorhanden sein. Zur Abbildung des Neuen muß demnach zuerst das dokumentarische Hilfsmittel fortgeschrieben werden.

Themenanalysen sind offenbar ein sinnvolles Methodenrepertoire der empirischen Wissenschaftsforschung. Insbesondere durch eine neuartige Einheitenbildung (ein *Thema* statt einer *Publikation*) stehen neue Untersuchungsmöglichkeiten offen. Aber auch hier dürfen wir methodische Probleme nicht übersehen:

- unterschiedliche Datenbanken verwenden zum Teil unterschiedliche Dokumentationsmethoden; damit: kaum Vergleichbarkeit über Datenbankgrenzen hinweg (Ausnahme: Patentdatenbanken),
- zum Teil geringe Indexierungskonsistenz,
- bei neuen Themen: 1. Kann das Neue überhaupt abgebildet werden (Thesauri und Klassifikationssysteme begünstigen den Status quo)? 2. Erkennt der Indexer das Neue?
- Themenanalysen erfassen nur das Auftreten eines Themas, aber nicht, was zum Thema ausgesagt wird.

¹⁰⁴ vgl. Albrecht, Kristine; Frost, Michaela; Handtke, Ulrike: Informetrische Vermessung eines Forschungsinstitut. - In: Wolf Rauch; Franz Strohmeier; Harald Hiller; Christian Schlögl (Hrsg.): *Mehrwert von Information - Professionalisierung der Informationsarbeit*. - Konstanz: Universitätsverlag, 1994. - (Schriften zu Informationswissenschaft; 16), S. 151-163.

11. Fazit

Publikations- wie Zitationsanalysen im Rahmen der empirischen Wissenschaftsforschung sind auf Publikationen als Beobachtungseinheit angewiesen - wir haben nichts besseres. Bei der Einheitenbildung muß jedoch die Vergleichbarkeit der einzelnen Publikationen, formal gesehen, gewährleistet sein. Bei sehr vielen Datenbanken ist dies nicht gegeben. Es ist aus der Warte der Wissenschaftsforschung wichtig, Datenbanken aufzubauen, die bei der Einheitenbildung entsprechende Sorgfalt bieten. Zudem sollten die Datenbanken (mindestens insgesamt) *alle Publikationen* umfassen. Der unkritische Gebrauch von heutigen elektronischen Datenbanken zu Zwecken der Wissenschaftsforschung - dies sei noch einmal betont - ist ausgesprochen gefährlich und dürfte bei kleinen Zahlen (bei der Beschreibungen *eines* Forschers oder *eines* Instituts) unweigerlich zu Fehlern führen.

Viele szientometrische Analysen arbeiten insbesondere bei Zitationsanalysen mit Material des *Institute for Scientific Information*. Auch hier müssen wir feststellen, daß wir nichts besseres haben. Die Erstellung von Zitationsindices ist nämlich ausgesprochen kostspielig. Leider hat Eugene *Garfield* recht, wenn er das Kostenargument ins Spiel bringt. „Those who question the use of citation data as ‘indicators’ of scientific activity and accomplishment should offer alternative cost-effective means for dealing with the problem. Finding significant information about the immense world-wide scientific enterprise is not easy“¹⁰⁵. Korrekt wäre eine komplette Datenbank, die ausnahmslos *alle* Fußnoten in allen wissenschaftlichen Publikationen (unter Beachtung aller Aspekte der Einheitenbildung) auflistet. Natürlich steht einer theoretischen Forderung nach solch einer idealen Datenbank nichts im Wege, die praktische Umsetzung dürfte derzeit jedoch schwierig sein. Die methodischen Probleme der Zitationsanalysen und die praktischen Probleme der Zitationsdatenbanken bilden - noch mehr als bei den Publikationsanalysen - eine große Gefahr für Fehlinterpretationen, hier sogar für alle betrachteten Aggregate.

Die inhaltliche Dimension, so etwa die Feststellung des Neuen einer Veröffentlichung, ist im Rahmen der empirischen Wissenschaftsforschung nur schwer durchführbar. Helfen können ggf. themenanalytische Analysen. Die Rekonstruktion intensional-semantischer, argumentativer Zusammenhänge gelingt jedoch auch hier der empirisch vorgehenden Wissenschaftsforschung nicht, dies ist auch gar nicht ihr Auftrag. Bei solchen inhaltlichen Aspekten ist die fachwissenschaftliche bzw. wissenschaftstheoretische Kompetenz gefordert. Empirische Wissenschaftsforschung allein birgt also stets das Risiko von Fehlern. Hierzu meint *Garfield*: „Citation analysis (und - so dürfen wir ergänzen - auch die Publikations- und Themenanalyse) is not a substitute or shortcut for critical thinking; it is, instead, a point of departure for those willing to explore the avenues to thorough evaluation“¹⁰⁶. Gemeinsam mit der inhaltlichen Diskussion dürften Resultate der Publikations-, Zitations- und Themenanalyse jedoch die erhofften Aussagen zu wissenschaftlichen Leistungen

¹⁰⁵ Garfield, Eugene: Restating the fundamental assumptions of citation analysis. - In: Eugene Garfield: *Essays of an Information Scientist*. - Vol. 3. - Philadelphia: ISI Press, 1980, S. 232-233, hier: S. 233.

¹⁰⁶ Garfield, Uses and misuses, a.a.O., S. 408.

und wissenschaftlichen Wirkungen von Forschern, Instituten bis hin zu Ländern bringen.

Eine metaphysische Schlußfolgerung aus unseren Problemen ist demnach - frei nach Immanuel *Kant* und Imre *Lakatos*: Empirische Wissenschaftsforschung ohne Kenntnisse der analysierten Fachwissenschaft sowie der Wissenschaftstheorie ist blind¹⁰⁷. Ist der Wissenschaftsforscher kein intimer Kenner der zur Diskussion stehenden Fachdisziplin und kennt er allgemeine Regelmäßigkeiten der Wissenschaften (via Wissenschaftstheorie) nicht, so wird er wohl nur suboptimale Ergebnisse zutage fördern können.

¹⁰⁷ vgl. Lakatos, Imre: Die Geschichte der Wissenschaft und ihre rationalen Rekonstruktionen. - In: Imre Lakatos; Alan Musgrave (Hrsg.). *Kritik und Erkenntnisfortschritt*. - Braunschweig: Vieweg, 1974. - (Wissenschaftstheorie, Wissenschaft und Philosophie; 9), S. 271-311, besonders: S. 271.

Literatur

Albrecht, Kristine; Frost, Michaela; Handtke, Ulrike: Informatrische Vermessung eines Forschungsinstitut. - In: Wolf Rauch; Franz Strohmeier; Harald Hiller; Christian Schlögl (Hrsg.): *Mehrwert von Information - Professionalisierung der Informationsarbeit*. - Konstanz: Universitätsverlag, 1994. - (Schriften zu Informationswissenschaft; 16), 151-163.

Artus, Helmut M.: Graue Literatur als Medium wissenschaftlicher Kommunikation. - In: *Nachrichten für Dokumentation* 35 (1984), 139-147.

Bar-Hillel, Yehosua; Carnap, Rudolf: Semantic information. - In: *British Journal for the Philosophy of Science* 4 (1953), 147-157.

Barber, Bernard: *Science and Social Order*. - New York, 1952.

BMWF: *Hochschulbericht 1993* / Bundesministerium für Wissenschaft und Forschung. - 2 Bände. - Wien, 1993.

Brin, Sergey; Page, Lawrence: The anatomy of a large-scale hypertextual Web search engine.- In: *Computer Networks and ISDN Systems* 30 (1998), 107-117.

Brooks. T.A.: Private acts and public objects: An investigation of citer motivations. - In: *Journal of the American Society for Information Science* 36 (1985), 223-229.

Bonitz, Manfred: *Wissenschaftliche Forschung und wissenschaftliche Information*. - Berlin, 1979.

Carnap, Rudolf: Die Überwindung der Metaphysik durch logische Analyse der Sprache. - In: *Erkenntnis* 2 (1931), 219-241.

Cronin, Blaise: Tiered citation and measures of document similarity. - In: *Journal of the American Society for Information Science* 45 (1994), 537-538.

Cronin, Blaise; Overfelt, Kara: The scholar's courtesy: A survey of acknowledgement behaviour. - In: *Journal of Documentation* 50 (1994), 165-196.

Czerwon, Hans-J.: Nutzung bibliographischer Datenbanken für die Evaluation von Forschungsleistungen. - In: *Nachrichten für Dokumentation* 43 (1992), 101-107.

Daniel, Hans-Dieter: Methodische Probleme institutsvergleichender Analysen der Forschungsproduktivität. - In: Hans-Dieter Daniel; Rudolf Fisch (Hrsg.): *Evaluation von Forschung*. - Konstanz: Universitätsverlag, 1988, 215-241.

Daniel, Hans-Dieter; Fisch, Rudolf: Forschungsproduktivität. Indikatoren, statistische Verteilung, Gesetzmäßigkeiten. - In: Rudolf Fisch; Hans-Dieter Daniel (Hrsg.): *Messung und Förderung von Forschungsleistung*. - Konstanz: Universitätsverlag, 1986, 151-166.

Daniel, Hans-Dieter; Fisch, Rudolf (Hrsg.): *Evaluation von Forschung*. - Konstanz: Universitätsverlag, 1988. - (Konstanzer Beiträge zur sozialwissenschaftlichen Forschung ; 4).

Dobrow, Gennadij: *Wissenschaft: ihre Analyse und Prognose*. - Stuttgart: Deutsche Verlags-Anstalt, 1974.

Edge, David: Why I am not a co-citationist. - In: *Society for Social Studies of Science Newsletter* 2 (1977), 13-19.

Ewert, Gisela; Umstätter, Walther: *Lehrbuch der Bibliotheksverwaltung*. - Stuttgart: Hirseemann; 1997.

Faust, Konrad: Patentanmeldungen als Indikator von technologischen Entwicklungen - Ergebnisse und Erfahrungen mit der ifo Patentstatistik. - In: *Results and Methods of Economic Patent Research*. - München: Europäisches Patentamt; ifo Institut für Wirtschaftsforschung, 1993, 155-172.

Faust, Konrad; Buckel, Eberhard: *Ifo Patent Statistics. Actors in Technological Competition. Company Report 1994*. - 3 Bände in 5 Teilbänden. - München: ifo Institut für Wirtschaftsforschung, 1994.

Felt, Ulrike; Nowotny, Helga; Taschwer, Klaus: *Wissenschaftsforschung. Eine Einführung*. - Frankfurt; New York: Campus, 1995.

Finkenstaedt, Thomas: Forschungsmessung in den Geisteswissenschaften. - In: Rudolf Fisch; Hans-Dieter Daniel (Hrsg.): *Messung und Förderung von Forschungsleistung*. - Konstanz: Universitätsverlag, 1986, 51-60.

Fisch, Rudolf; Daniel, Hans-Dieter (Hrsg.): *Messung und Förderung von Forschungsleistung*. - Konstanz: Universitätsverlag, 1986. - (Konstanzer Beiträge zur sozialwissenschaftlichen Forschung; 2).

Frey, Gerhard: Wissenschaftliche Begründung bei Carnap und Popper. - In: *Conceptus* 11 (1977), 243-248.

Fuchs-Kittowski, Klaus: Die digitalen Medien und die Zukunft des Wissens. Zum Wandel in der wissenschaftlichen Arbeit, Wissenschaft und Kultur. - In: *Wissenschaftsforschung. Jahrbuch 1998*. - Im Druck.

Garfield, Eugene: Uncitedness III - The importance of *not* being cited. - In: Eugene Garfield: *Essays of an Information Scientist*. - Vol. 1. - Philadelphia: ISI Press, 1977, 413-414.

Garfield, Eugene: *Citation Indexing*. - New York; Chichester; Brisbane; Toronto: Wiley, 1979.

Garfield, Eugene: Restating the fundamental assumptions of citation analysis. - In: Eugene Garfield: *Essays of an Information Scientist*. - Vol. 3. - Philadelphia: ISI Press, 1980, 232-233.

Garfield, Eugene: How to use citation analysis for faculty evaluation, and when is it relevant? - In: Eugene Garfield: *Essays of an Information Scientist*. - Vol. 6. - Philadelphia: ISI Press, 1984, 354-372.

Garfield, Eugene: Uses and misuses of citation frequency. - In: Eugene Garfield: *Ghostwriting and Other Essays. Essays of an Information Scientist*. 1985. - Philadelphia: ISI Press, 1986, 403-409.

Glänzel, Wolfgang; Schoepflin, Urs: Little scientometrics, big scientometrics ... and beyond? - In: *Scientometrics* 30 (1994), 375-384.

Greif, Siegfried: State and development of economic patent research in the Federal Republic of Germany. - In: *Results and Methods of Economic Patent Research*. - München: Europäisches Patentamt; ifo Institut für Wirtschaftsforschung, 1993, 113-134.

Griffith, Belver C.; Drott, M. Carl; Small, Henry G.: On the use of citations in studying scientific achievements and communications. - In: *Society for Social Studies Newsletter* 2 (1977), 9-13.

Haller, Rudolf: Wandlungen der Wissenschaftsauffassung. - In: Erhard Busek; Wolfgang Mantl; Meinrad Peterlik (Hrsg.): *Wissenschaft und Freiheit*. - Wien: Verlag für Geschichte und Politik; München: Oldenbourg, 1989, 46-58.

Heckhausen, Heinz: Wozu ortsvergleichende Produktivitäts-Ranglisten von Fachbereichen und wie deshalb vorgegangen werden sollte. - In: Hans-Dieter Daniel; Rudolf Fisch (Hrsg.): *Evaluation von Forschung*. - Konstanz: Universitätsverlag, 1988, 33-39.

Heinz, Michael; Voigt, Helmut: Elektronische Publikationen in der Lehre und in der Bibliothek (Thesen). - In: Wolfram Neubauer; Ralph Schmidt (Hrsg.): *18. Online-Tagung der DGD. Information ohne Grenzen - Wissensvermittlung im Zeitalter der Datennetze*. - Frankfurt: Deutsche Gesellschaft für Dokumentation, 1996. - (DGD-Schrift OLBG-17), 33-35.

Jansz, C. N. Margriet; de Pair, C. (Kees): Die bibliometrische Unsichtbarkeit des technischen Fortschritts. - In: Peter Weingart; Roswitha Sehringer; Matthias Winterhager (Hrsg.): *Indikatoren der Wissenschaft und Technik. Theorie, Methoden, Anwendungen*. - Frankfurt; New York: Campus, 1991, 209-223.

King, Jean: A review of bibliometric and other science indicators and their role in research evaluation. - In: *Journal of Information Science* 13 (1987), 261-276.

Korevaar, J.C.; Moed, H.F.: Validation of bibliometric indicators in the field of mathematics. - In: *Scientometrics* 37 (!996), 117-130.

Laband, David N.; Piette, Michael J.: The Relative Impact of Economics Journals. - In: *Journal of Economic Literature* 32 (1994), 640-666.

Lakatos, Imre: Die Geschichte der Wissenschaft und ihre rationalen Rekonstruktionen. - In: Imre Lakatos; Alan Musgrave (Hrsg.). *Kritik und Erkenntnisfortschritt*. - Braunschweig: Vieweg, 1974. - (Wissenschaftstheorie, Wissenschaft und Philosophie; 9), 271-311.

Lehmann, Klaus-Dieter: Das kurze Gedächtnis digitaler Publikationen. - In: *Zeitschrift für Bibliothekswesen und Bibliographie* 43 (!996), 209-226.

Lehrl, Siegfried; Kinzel, Walter; Fischer, Bernd: Der Science Impact Factor. - In: Hans-Dieter Daniel; Rudolf Fisch (Hrsg.): *Evaluation von Forschung*. - Konstanz: Universitätsverlag, 1988. - (Konstanzer Beiträge zur sozialwissenschaftlichen Forschung ; 4), 291-305.

Liebowitz, Stanley J.; Palmer, John C.: Assessing the relative impacts of economics journals. - In: *Journal of Economic Literature* 22 (1984), 77-88.

Liu, Mengxiong: The complexities of citation practice. A review of citation studies. - In: *Journal of Documentation* 49 (1993), 370-408.

MacRoberts, Michael H.; MacRoberts, Barbara R.: Quantitative measures of communication in science: A study of the formal level. - In: *Social Studies of Science* 16 (1986), 151-172.

MacRoberts, Michael H.; MacRoberts, Barbara R.: Problems of citation analysis. - In: *Scientometrics* 36 (1996), 435-444.

Merton, Robert K.: Wissenschaft und demokratische Sozialstruktur. - In: Peter Weingart (Hrsg.): *Wissenschaftssoziologie 1*. - Frankfurt: Fischer Athenäum, 1972, 45-59.

Michailow, A.I.; Cernyi, A.I.; Giljarevskij, R.S.: *Osnovy informatiki. Grundlagen der wissenschaftlichen Dokumentation und Information*. - Köln; Opladen: Westdeutscher Verlag, 1970.

Moed, H.F.; van Leeuwen, Th.N.: On the accuracy of the Institute for Scientific Information's journal impact factor. - In: *Journal of the American Society for Information Science* 46 (1995), 461-467.

Moed, H.F.; van Leeuwen, Th.N.; Reeduk, J.: A critical analysis of the journal impact factors of *Angewandte Chemie* and *The Journal of the American Chemical Society*. - In: *Scientometrics* 37 (1996), 105-116.

Nacke, Otto: Fehlerquellen bei der Zitatenaalyse. - In: Otto Nacke (Hrsg.): *Zitatenaalyse und verwandte Verfahren..* - Bielefeld: Institut für Dokumentation und Information über Sozialmedizin und öffentliches Gesundheitswesen (idis), 1980, 185-190.

Narin, F.: Patent bibliometrics. - In: *Scientometrics* 30 (1994), 147-155.

OECD: *The Measurement of Scientific and Technical Activities, Proposed Standard Practice for Surveys of Research and Experimental Development (Frascati-Manual)*. - Paris: OECD, 1963.

Oeser, Erhard: *Wissenschaft und Information*. Band 2: *Erkenntnis als Informationsprozeß*. - Wien; München: Oldenborg, 1976.

Popper, Karl R.: *Logik der Forschung*. - 6. Aufl. - Tübingen: J.C.B.Mohr (Paul Siebeck), 1976.

Profil: *Welche Uni ist die beste? Hochschulen '93*. - profil extra Nr. 1, September 1993.

Schoepflin, Urs: Problems of representativity in the Social Sciences Citation Index. - In: *Science Studies* (1992), 177-188.

Seglen, Per O.: Die Evaluierung von Wissenschaftlern anhand des „journal impact“. - In: Peter Weingart; Roswitha Sehringer; Matthias Winterhager (Hrsg.): *Indikatoren der Wissenschaft und Technik. Theorie, Methoden, Anwendungen*. - Frankfurt; New York: Campus, 1991, 72-90.

Sen, B.K.; Karanjai, A.; Munshi, U.M.: A method for determining the impact factor of a non-SCI journal. - In: *Journal of Documentation* 45 (1989), 139-141.

Solla Price, Derek J. de: *Little Science, Big Science. Von der Studierstube zur Großforschung*. - Frankfurt: Suhrkamp, 1974. - (Suhrkamp Taschenbuch Wissenschaft; 48).

Stegmüller, Wolfgang: *Probleme und Resultate der Wissenschaftstheorie und Analytischen Philosophie*. - Band 4: *Personelle und Statistische Wahrscheinlichkeit*. Studienausgabe Teil A. - Berlin; Heidelberg; New York: Springer, 1973.

Stifterverband: *Allgemeine Richtlinien für statistische Übersichten in Forschung und experimenteller Entwicklung. Frascati-Handbuch II*. - Essen: Stifterverband für die deutsche Wissenschaft, 1971.

Stock, Mechtild; Stock, Wolfgang G.: *Psychologie und Philosophie der Grazer Schule. Eine Dokumentation zu Werk und Wirkungsgeschichte*. - Amsterdam; Atlanta: Rodopi, 1990. - (Internationale Bibliographie zur österreichischen Philosophie; Sonderband).

Stock, Wolfgang G.: Die Bedeutung der Zitatenaalyse für die Wissenschaftsforschung. - In: *Zeitschrift für allgemeine Wissenschaftstheorie* 16 (1985), 304-314.

Stock, Wolfgang G.: Wirtschaftsinformationen aus informetrischen Online-Recherchen. - In: *Nachrichten für Dokumentation* 43 (1992), 301-315.

Stock, Wolfgang G.: *Wissenschaftsevaluation. Die Bewertung wissenschaftlicher Forschung und Lehre*. - München: ifo Institut für Wirtschaftsforschung, 1994. - (ifo Diskussionsbeiträge; 17).

Stock, Wolfgang G.: *Elektronische Informationsdienstleistungen und ihre Bedeutung für Wirtschaft und Wissenschaft*. - München: ifo Institut für Wirtschaftsforschung, 1995. - (ifo Studien zur Innovationsforschung; 3); besonders Kapitel 5: Publikations- und Zitationsanalysen als Werkzeug der Wissenschaftsevaluation, 99-149.

Stock, Wolfgang G.: Wissenschaftsevaluation mittels Datenbanken - methodisch einwandfrei? - In: *Spektrum der Wissenschaft*, 11/1995, S. 118-121.

Stock, Wolfgang G.: Web of Science. Ein Netz wissenschaftlicher Informationen - gesponnen aus Fußnoten. - In: *Password* Nr. 7+8 (1999), 21-25.

Stock, Wolfgang G.: *Informationswirtschaft. Management externen Wissens*. - München; Wien: Oldenbourg, 2000.

Storer, Norman W.: Das soziale System der Wissenschaft. - In: Peter Weingart (Hrsg.): *Wissenschaftssoziologie 1*. - Frankfurt: Fischer Athenäum, 1972, 60-81.

Umstätter, Walther: Die Rolle der Digitalen Bibliothek in der modernen Wissenschaft. - In: *Wissenschaftsforschung. Jahrbuch 1998*. - Im Druck.

Vinkler, P.: A quasi-quantitative citation model. - In: *Scientometrics* 12 (1987), 47-72.

Weingart, Peter: Wissenschaftsindikatoren als soziale Konstruktion und ihre Realität. - In: Peter Weingart; Roswitha Sehringer; Matthias Winterhager (Hrsg.): *Indikatoren der Wissenschaft und Technik: Theorie, Methoden, Anwendungen*. - Frankfurt/ New York: Campus, 1991. - (Campus Forschung ; 674), 224-232.

Weingart, Peter; Sehringer, Roswitha; Winterhager, Matthias (Hrsg.): *Indikatoren der Wissenschaft und Technik. Theorie, Methoden, Anwendungen*. - Frankfurt/ New York: Campus, 1991. - (Campus Forschung ; 674).

Weingart, Peter; Winterhager, Matthias: *Die Vermessung der Forschung. Theorie und Praxis der Wissenschaftsindikatoren*. - Frankfurt, New York: Campus, 1984.

White, Howard D.: Authors as citers over time. - In: *Journal of the American Society for Information Science and Technology* 52 (2001), 87-108.