

Garfield-Festschrift

Eugene Garfield und die Folgen: Der Weg der Fußnote bis in die Wissenschaftspolitik

Blaise Cronin; Helen Barsky Atkins (Hrsg.): The Web of Knowledge. A Festschrift in Honor of Eugene Garfield. - Medford, NJ: Information Today, 2000. - (ASIS Monograph Series). - ISBN 1-57387-099-4. - US-\$ 49,50.

Im September 2000 ist Eugene Garfield 75 Jahre alt geworden. Garfield, Entwickler der Indexierung wissenschaftlicher Fußnoten, hat wie kaum ein anderer im ausgehenden 20. Jahrhundert die Informationswissenschaft wie die kommerzielle Informationswirtschaft geprägt. Seine Produkte bzw. die seines Unternehmens, des Institute for Scientific Information, reichen von der Erstellung wissenschaftlicher Zitationsindices (Science Citation Index) über Rangfolgen von Zeitschriften (Journal Citation Reports) bis hin zu Materialien der Wissenschaftsberichterstattung sowie der Wissenschaftsevaluation (jüngstes Produkt: die Essential Science Indicators). Garfield schuf ein methodisches Instrumentarium, informationswissenschaftlich mit Zitationen umzugehen. Der berühmteste Indikator dürfte wohl der Impact Factor sein, aber auch der Immediacy Index und die Halbwertszeit wissenschaftlicher Informationen wären ohne Garfield kaum denkbar und noch viel weniger operationalisierbar gewesen. Viele Wissenschaftler, insbesondere aus den Naturwissenschaften und der Medizin, beobachteten akribisch "ihre" Zitationsraten und die ihrer Institutionen, werden doch Fördermittel und auch Hochschulpositionen u. a. nach diesen Indikatoren vergeben. Szientometriker und Wissenschaftssoziologen haben mit der Zitationsanalyse eine neuartige empirische Basis erhalten, Wissenschaftspolitiker eine zusätzliche objektive Entscheidungsbasis.

Blaise Cronin, Dekan der School of Library and Information Science der Indiana University in Bloomington, und **Helen B. Atkins** vom ISI in Philadelphia

haben eine beachtliche Festschrift herausgegeben, die 27 Beiträge zur Zitationsindexierung und -analyse, zur empirischen Wissenschaftsforschung und zur Wissenschaftssoziologie vereinigt. Gegliedert ist der Sammelband nach historischen Perspektiven (über Garfield, das ISI und den Science Citation Index), Studien über die wissenschaftliche Literatur und ihr Wachstum, über internationale wissenschaftliche Netzwerke, über Informatik bzw. Bibliometrie im Dienste der Wissenschaftsevaluation sowie über die Analyse sozialer Netze als Aufgabe der Wissenschaftssoziologie. Die Herausgeber konnten prominente Autoren zur Mitarbeit gewinnen. Beispielhaft seien bei den Soziologen Robert K. Merton, Stephen Cole und Jonathan R. Cole, bei den Wissenschaftsforschern die ungarische Forschungsgruppe um Tibor Braun sowie bei den Informationswissenschaftlern Peter Ingwersen, Charles Oppenheim, Henry Small und Howard D. White genannt. Wissenschaftshistorisch relevant ist der Beitrag des Genetikers Joshua Lederberg, einem frühen Unterstützer

der Idee eines Zitationsindex, sowie der darin abgedruckte Briefwechsel zwischen dem Nobelpreisträger für Medizin und dem jungen Garfield.

Zitationsanalyse und Wissenschafts- soziologie

Robert K. Merton, emeritierter Professor der Columbia University in New York und neben Talcott Parsons der wichtigste Vertreter einer funktionalistischen Soziologie, betont die große Bedeutung der Fußnote als empirische Basis für gewisse wissenschaftssoziologische Analysen. Er sieht die Zitation in Zusammenhang mit dem System der Anerkennung in sozialen Institutionen als "Routineform" der Wahrnehmung durch Fachkollegen. Zitationen erfüllen zwei Funktionen: Die instrumentelle kognitive Funktion verweist Leser auf die Quellen einer Arbeit und erschließt das dort entlehnte Wissen. Diese Funktion ist von bibliographischer Natur. Die zweite Funk-



Eugene Garfield

tion ist symbolisch institutionell geprägt, Zitationen sind Einheiten der Anerkennung im Normen- und Belohnungssystem der Wissenschaft. "In short, citations provide pellets of the peer recognition that is central to the normative and reward systems of science" (S. 438). Zitationen werden somit zu zählbaren Items wissenschaftlicher Reputation. Normen in der Wissenschaft sorgen dafür, dass ihre Vertreter die Zitation ernstnehmen. Veröffentlicht man nämlich fremde Gedanken ohne entsprechende Fußnoten, so gilt dies als äußerst negativ sanktioniertes Plagiat, als kriminelles "kidnapping of another's work" (S. 440). Für Merton ist es ein großes Glück für die Soziologie, dass Zitationsindices wie der Science Citation Index (SCI) bestehen. Rückblickend findet er es überraschend, dass die Soziologen nicht selbst auf diese Art von Daten gestoßen sind, da die wissenschaftssoziologische Theorie der Reputation dies eigentlich nahelegt. "It is our collective good fortune that Gene Garfield initially designed the SCI in the first instance as an effective and wide-ranging tool for bibliographical search ..., and thus conferred an immensely valuable research tool upon his sociological and historical colleagues" (S. 441).

Personenbezogene Zitationsanalyse

Wie misst man Reputation? **Howard D. White** von der Drexel University in Philadelphia zeigt konkrete Wege auf, wie aktive und passive Anerkennung (d.h. Anerkennung geben: zitieren, und Anerkennung bekommen: zitiert werden) auf der Ebene des einzelnen Wissenschaftlers empirisch erfasst werden können. Für White gibt es vier Dimensionen, die einen wissenschaftlichen Autor in seinem Umfeld mit anderen Autoren beschreiben. "Autor" in diesem Zusammenhang bedeutet nicht "als Mensch", sondern meint das Oeuvre. Dimension 1 listet die Co-Autoren auf. Man bekommt einen Eindruck davon, mit wem unser Autor zusammengearbeitet hat. Die zweite Dimension misst die Zitationsidentität des Autors. Wen hat er zitiert? Die beiden letzten Dimensionen beziehen sich auf die (passive) Anerkennung. Diejenigen anderen Verfasser, die unseren Autor zitieren, nennt White "Image-makers"; die Dimension 3 zählt solche zitierenden

Autoren. Dimension 4 letztlich spannt das Zitationsbild ("image") der Person auf. Hierunter fallen alle Autoren, die mit dem Ausgangsautor co-zitiert werden, d.h. deren Schriften gemeinsam mit denen unseres Autors in den Artikeln der Image-maker zitiert werden.

White operationalisiert seine vier Dimensionen am Beispiel des Oeuvres von Eugene Garfield anhand der DIALOG-Version aller Reihen der Zitationsindices vom ISI. Genutzt werden (neben der bei datenbankübergreifenden Suchen nötigen Dublettenelimination) der Suchbefehl S(elect) sowie der Rankbefehl RANK, angewandt auf die Felder Autor (AU) und zitierter Autor (CA):

Dimension 1 (Co-Autoren):

?S AU=Garfield E - ?RANK AU

Dimension 2 (Zitationsidentität):

?S AU=Garfield E - ?RANK CA

Dimension 3 (Image-makers):

?S CA=Garfield E - ?RANK AU

Dimension 4 (Zitationsbild):

?S CA=Garfield E - ?RANK CA.

Die Anzahl von Co-Autoren, mit denen Garfield gemeinsam publizierte, ist ausgesprochen überschaubar. Viel interessanter ist die Zitationsidentität, zeigt sie doch die Einflüsse auf Garfields Werke und gleichzeitig seine Reputation an andere Forscher. Einen zentralen Impetus bekam Garfield demnach von Robert K. Merton, Derek J. de Solla Price und Harriet Zuckerman. Nicht zu übersehen sind auch die Informationsströme von seinen eigenen Mitarbeitern, vorne-

weg von Henry Small. (Die Rate der Selbstzitationen dürfte ebenfalls erwähnenswert sein.) Reputation erhalten hat Garfield von diversen europäischen Autoren (u.a. Vlachy, Braun, Schubert, Vinkler, Leydesdorff und - als einzigen Deutschen in der ganzen Tabelle - Manfred Bonitz). Seine ISI-Mitarbeiter Small und Cawkell führen offenbar - image-bauend - Garfields Ideen fort. Da beide Namen auch zur Zitationsidentität Garfields gehören, muss von einem wechselseitigem Lernen zwischen Garfield und seinen Mitarbeitern ausgegangen werden. Für White ist die Spalte des Zitationsbildes die ergiebigste. "The citation image line best captures the intellectual substance of the field in which Garfield works" (S. 485). Hier laufen die Aspekte aus Wissenschaftsforschung (Solla Price sowie u.a. Crane, Moravcsik und Braun), Wissenschaftssoziologie (Merton, J.R. Cole, S. Cole und Zuckerman), Wissenschaftsindikatorenforschung (u.a. Narin), Informationswissenschaft (z.B. Cronin) bis hin zur Wissenschaftstheorie (Thomas S. Kuhn) zusammen.

M.E. ist es White gelungen, eine neue Methode in die Wissenschaftsforschung einzuführen, die interessante Ergebnisse auf der Ebene des einzelnen Wissenschaftlers liefert und die zudem noch sehr leicht durchzuführen ist. "If a study truly focuses on the inter-textual and social ties of a particular author, then the author's image-makers and identity seem appropriate first choices for network analysis. If the focus is more on the author of an entire field, then the image recommends itself" (S. 486).

<i>Co-Autoren</i>	<i>Zitationsidentität</i>	<i>Image-Makers</i>	<i>Zitationsbild</i>
Garfield E (1264)	Garfield E (815)	Garfield E (846)	Garfield E (3630)
Welljams-D. (7)	Merton RK (78)	Vlachy J (52)	Solla Price DJ (520)
Small H (6)	Solla Price DJ (76)	Braun T (26)	Small H (463)
Vladutz G (3)	Zuckerman H (67)	Small H (22)	Narin F (285)
Cawkell AE (3)	Small H (55)	Schubert A (19)	Merton RK (266)
(weitere Autoren mit 1 Publikation)	Lederberg J (44)	Arunachalam S (16)	Cole JR (240)
	Dixon B (32)	Vinkler P (16)	Zuckerman H (216)
	Lowry OH (27)	Cawkell AE (15)	Cole S (198)
	Cole JR (24)	Bonitz M (13)	Crane D (170)
	Cole S (22)	Leydesdorff L (12)	Moravcsik MJ (170)
	Cawkell AE (22)	Narin F (12)	Line MB (144)
	Pendlebury D (19)	Cronin B (11)	Braun T (137)
	Sher IH (18)	Oppenheim C (11)	Cronin B (131)
	Moravcsik MJ (17)	Rushton JP (11)	Kuhn TS (127)

Tabelle 1: Zitationsanalyse des Oeuvres von Eugene Garfield.
In Klammern: Anzahl der Artikel. Quelle: White (S. 482, gekürzt).

Wege durch die Einheitswissenschaft

In den 30er Jahren des 20. Jahrhunderts entwickelte Otto Neurath, ein Philosoph und Sozialwissenschaftler des Wiener Kreises, die Idee einer "Einheitswissenschaft". Wenn man alle Disziplinen einheitlich zusammenfügen möchte, so muss man unweigerlich von deren Spezifika absehen und auf das Wesentliche reduzieren. Für Neurath entsteht die Einheitswissenschaft in der Gestalt einer Enzyklopädie, in der eine Vereinheitlichung der Wissenschaftssprache einhergeht. Neuraths Idee blieb Programm. **Henry Small** vom ISI nimmt die Idee wieder auf; im Einklang mit Garfield (und im Unterschied zu Neurath, der die physikalistische Sprache als Einheitsbildner sah) ist für ihn der disziplinübergreifende, einheitsbildende Charakter der Wissenschaft die Zitation. Was für Neurath die Enzyklopädie war, ist für Small der multidisziplinäre Science Citation Index.

Small ist der Vater der Co-Zitationen, Paaren von Fußnoten, die in einem Anmerkungsapparat gemeinsam auftauchen. Nimmt man als Beobachtungsbasis hoch zitierte Artikel und betrachtet deren ebenfalls hoch zitierte Co-Zitationen, so werden signifikante Zusammenhänge zwischen Einzelforschungen und damit Forschungsfronten mit ihren spezifischen wissenschaftlichen Entdeckungen sichtbar. Wir haben hier ein Modell gefunden, Pfade zwischen Artikeln aufzuzeigen, die die Wissenschaft in ihren Zusammenhängen zeigen. Für Small leisten die Pfade aber mehr: Sie leiten den Wissenschaftler heuristisch durch die Einheitswissenschaft und regen ihn zu neuen Entdeckungen an. "Information discovery", das Verfolgen der Wege der Co-Zitationen, kann so zu echter "scientific discovery" führen. Small führt die Begriffe "Überraschung" (surprise) und "Unvermeidlichkeit" (inevitability) ein. Im Sinne des Abarbeitens der Co-Zitations-Pfade liegen "unvermeidliche" Fakten vor, für einen Wissenschaftler ergeben sich aber durchaus Überraschungen. "To capture surprise and inevitability in an information system, we need to transport the user from a starting point, via a series of credible steps, to a destination that is novel from the perspective of the user; that is, we navigate from the expected to the unexpected. By recombining

elements from the starting and destination points, a new hypothesis is born, with the potential of leading to discovery" (S. 453).

Small unterscheidet "direkte Pfade", die von einer Forschungsfront ausgehend geradeaus durch die Landschaft der Wissenschaft führen. Sein Beispiel ist ein Weg, der von der Wirtschaftswissenschaft bis zur Astrophysik leitet und dabei 331 hoch zitierte Dokumente berührt. "Komplette Pfade" ordnen alle Co-Zitationen der Datenbasis - nunmehr auf der Ebene wissenschaftlicher Disziplinen - in einen linearen Zusammenhang. Pfade verlaufen nicht nur linear, sondern verästeln sich. Dies wird durch semantische Netze bzw. durch "Wissensbäume" (knowledge trees) dargestellt.

Entdeckungen sind nicht nur entlang der Pfade möglich, sondern auch durch die neue Zusammenstellung von Forschungsfronten (die bislang noch gar nicht vorhanden sind). Small spricht dabei von "information recombination". Bekannte Themenkopplungen seien A-B (sein Beispiel: nerve growth requires early genes), B-C (early genes lead to cell death) und C-D (cell death is prevented by mutant early genes). Noch nicht besprochen wurde jedoch A-D. Diese Hypothese (nerve growth requires mutant early genes) wäre einem Fachwissenschaftler zur Einschätzung vorzulegen, mit Glück führt sie zu einer neuen Entdeckung.

Einheitswissenschaft als abgehobenes philosophisches Konstrukt? Von wegen, es geht um empirisch fundiertes Material, das die Wissenschaft bei ihrer tatsächlichen Arbeit beobachtet und sogar das Zeug hat, wissenschaftliche Entdeckungen zu provozieren.

Repräsentativität von ISIs Zeitschriftenauswahl: SCI versus Ulrich's

"Ulrich's International Periodicals Directory" gilt als vollständigste Sammlung von Zeitschriftentiteln und eignet sich so als Messlatte für Abdeckungsgrad und Ausgewogenheit von Datenbanken. **Tibor Braun, Wolfgang Glänzel** und **András Schubert** von der Ungarischen Akademie der Wissenschaften in Budapest nutzen Ulrich's im Vergleich zum Science Citation Index. Da Ulrich's auch Journale nachweist, die nicht dem Wis-

senschaft-Technik-Medizin- (WTM-) Bereich zuzuordnen sind, haben Braun et al. aus der Gesamtmenge der über 220.000 Titel exakt 45.514 Zeitschriften selektiert, die im engeren Sinne naturwissenschaftlich, technisch und medizinisch ausgerichtet sind. Der Journal Citation Report für den Science Citation Index kommt im Vergleichsjahr (1997) auf 4.475 Titel und erreicht damit einen Anteil von 9,83% der bei Ulrich's verzeichneten WTM-Periodika. Mit diesen knapp 10% aller WTM-Zeitschriften möchte ISI sowohl die wichtigsten Organe erfasst haben als auch für WTM repräsentativ sein. Ulrich's geht nicht wertend vor, alle publizierten Blätter werden verzeichnet; ISI selektiert u.a. nach dem Impact Factor der Zeitschriften, so dass die "einflussreichsten" 10% abgebildet werden, auf die weitaus mehr als 90% aller Zitationen entfallen.

Wie ausgewogen ist der SCI im Vergleich zum vollständigen Ulrich's? Braun und Mitarbeiter haben für beide Quellen die relativen Häufigkeiten nach Disziplinen, Ländern und Verlagen errechnet. Bei den Disziplinen sind im SCI acht Disziplinen überrepräsentiert (mit den Spitzenreitern Physik, Chemie, Mathematik und Biologie), bei den Verlagen zeigt sich eine enorme Konzentration auf die großen Wissenschaftsverlage wie Elsevier, Blackwell und Springer bei nahezu völliger Vernachlässigung kleinerer Verlage. Die Ausgewogenheit nach Publikationsländern der Zeitschriften zeigt Tabelle 2. Wenig überraschend und nach den Ergebnissen für die Verlage erwartet sind die Positionen für die Schweiz, die Niederlande und für Großbritannien. "But who would have believed that Russia's coverage is higher than that of the USA?" (S. 256) - rein prozentual wohl gemerkt. Deutsche Verlagsprodukte liegen nahezu gleichauf mit dem SCI-Gesamtwert, d.h. ihr Anteil an Ulrich's ist gleich groß mit dem am SCI. Unterrepräsentiert sind Zeitschriften aus Japan und den englischsprachigen Ländern Kanada und Australien.

Bei allen prozentualen Abweichungen im Detail ist das Hauptergebnis von Braun et al., dass die Rangordnungen nach Ulrich's und nach SCI mehr oder minder parallel verlaufen. "In this report, our results lead to the conclusion that in the large majority of cases under study, the SCI-JCR journal set proved to be fairly balanced as compared to the much

broader Ulrich's Scientific & Technical journal set" (S. 277). Spannend wäre natürlich zu erfahren, wie die Ausnahmen zustandekommen: Sind die Elsevier-Zeitschriften tatsächlich wissenschaftlich einflussreicher als andere? Sind sie wegen dieses großen Einflusses im SCI? Oder haben sie so großen Einfluss, weil sie im SCI vertreten sind?

Zitationsindexierung in der Wissenschaftspolitik:

Wissenschaftsindikatoren in der amerikanischen Statistik

Die Wissenschaftsstatistik arbeitet mit Input-Indikatoren und mit Output-Indikatoren. Input-Indikatoren sind vor allem finanzielle Mittel sowie die Anzahl von Personal. Output-Indikatoren sind einerseits Leistungsindikatoren (Raten von Artikeln und Patenten), Wirkungsindikatoren (Zitationen von Artikeln und Patenten) sowie finanzielle Indikatoren (etwa Umsätze oder Export von Hochtechnologiegütern). In den Statistiken der meisten Länder sind die Inputindikatoren sowie die finanziellen Outputindikatoren gut abgedeckt, z.T. werden Patentleistungsindikatoren verwendet. Große Lücken bei der Beschreibung wissen-

schaftlichen Outputs - u.a. in der deutschen Wissenschaftsstatistik - bestehen beim Indikator der Publikationsraten sowie bei den Wirkungsindikatoren.

Anders ist dies in den Vereinigten Staaten, wie **Francis Narin**, **Kimberly S. Hamilton** und **Dominic Olivastro** von CHI Research, Inc. (früher: Computer Horizons, Inc.) in Haddon Heights, NJ betonen. Seit 1972 werden bibliometrische Outputindikatoren in den "Science Indicators" (nunmehr "Science & Engineering Indicators") verwendet. CHI Research greift dabei auf das Datenmaterial des Institute for Scientific Information zurück. Die aus den SCI-Daten abgeleiteten Standard-Literaturindikatoren sind:

- national publication counts
- cross national citation indicators
- U.S. sector-by-field publication counts
- top publishing institutions within U.S. sectors
- international institutional co-authorship
- U.S. sector co-authorship
- cross U.S. sector citation indicators
- top cited institutions within U.S. sectors
- interdisciplinary citations by country
- interdisciplinary citations by U.S. sector (Narin et al., S. 346).

Hinzu treten Patenzitationen und Zitationen von Artikeln in Patenten, die jedoch nicht mittels ISI-Material hergestellt werden.

Das National Science Board, Herausgeber der amerikanischen Wissenschaftsstatistik, lässt die informetrischen Indikatoren von CHI Research bearbeiten. Laut Narin, dem Präsidenten von CHI, liegt in dieser Art Wissenschaftsberichterstattung mittels Publikations- und Zitationsdaten eine "bewertende Bibliometrie" (evaluative bibliometrics) vor.

Garfield und Google

Wir konnten hier nur schlaglichtartig über einige Aspekte der Garfield-Festschrift berichten. Auf ein Thema sollten wir abschließend hinweisen, da dieses nicht in der Festschrift besprochen wird, aber durchaus aktuelle Relevanz besitzt. Die Zitationsindexierung ist nämlich erfolgreich auf das Internet übertragen worden. Während im Web of Science wissenschaftliche Artikel durch Fußnoten miteinander verbunden sind, sind Webseiten mittels der HTML-Links verknüpft. Diese Linkstruktur des Webs macht sich eine Suchmaschine - übrigens unter explizitem Bezug auf die Zitationsanalyse - zunutze: So ist auch Google mit seinem PageRank in die von Garfield initiierte Tradition der Erfassung von Bezügen zwischen Dokumenten einzuordnen. Der PageRank erweist sich als Variante des Impact Factor, der allerdings im Gegensatz zum Garfieldschen Original nicht nur Links (Zitationen) zählt, sondern auch den Impact der zitierenden Seiten.

Zielgruppen

Wer braucht das Buch? Zunächst natürlich alle, die an der Zitationsindexierung, dem Institute for Scientific Information und an Eugene Garfield interessiert sind. Empfehlenswert ist es jedoch auch einem breiteren Publikum aus empirischer Wissenschaftsforschung, Wissenschaftstheorie, Informationswissenschaft und Wissenschaftssoziologie.

Wolfgang G. Stock

Europa

E-Learning fest in der Hand der Verleger

70 % der deutschen E-Learning-Anbieter schätzen ihre Zukunft "gut" bis "sehr gut" ein. Zu ähnlich optimistischen Einschätzungen kamen noch die E-Learning-Anbieter in Schweden (69 %), Österreich (61 %), den Niederlanden (55 %) und Dänemark (54 %). Hingegen sank der Anteil der optimistischen E-Learning-Anbieter in Irland, Großbritannien, Schweiz, Finnland, Griechenland und Italien zum Teil deutlich unter der 50%-Grenze. Dies geht aus der neuen Studie des Münchener HighText-Verlags hervor, "Der europäische Markt für E-Learning 2002: Märkte, Dienstleister und Trends in Europa und elf regionalen Teilmärkten", 170 Seiten, 498 EURO, HighText-Verlag, www.hightext.de/shop. Weitere zentrale Ergebnisse lauten:

- E-Learning wird in Europa vor allem von den Banken und den Finanzdienstleistern eingesetzt. Mit bereits deutlichem Abstand teilen sich die Informationstechnik und Weiterbildungseinrichtungen Rang 2, gefolgt von der Telekommunikation, der öffentlichen Verwaltung und der Automobilindustrie.
- Auf der Anbieterseite sind es vor allem Verlage, die sich im E-Learning engagieren. In fünf von elf Ländern haben sie den höchsten Marktanteil inne. In Dänemark beträgt dieser sogar 69 %.
- In vier von elf Ländern werden vorwiegend "Gesamtlösungspakete", also sowohl Inhalte als auch Technologie angeboten. Dieser Trend ist mit 67 % in Österreich und mit 58 % in Deutschland am weitesten fortgeschritten.
- Eine Dominanz bestimmter technischer Plattformen oder bestimmter Systemanbieter ist nicht zu erkennen.