

Gegen-Evaluation: Der Impact-Faktor auf dem Prüfstand der Wissenschaftsforschung *

Gerhard Fröhlich

Die Anhänger quantitativer Evaluation stützen sich wenig reflektiert auf Methoden und Befunde aus der Szientometrie. Unter Szientometrie werden alle Untersuchungen der quantitativen Dimensionen wissenschaftlicher Entwicklung (z. B. Zahl der WissenschaftlerInnen, wissenschaftlicher Zeitschriften, Höhe der Wissenschaftsbudgets), unter „*evaluativer Szientometrie*“ Versuche der Messung des wissenschaftlichen Outputs (Produktivität, Resonanz, Qualität) verstanden. Die bekannteste und wirkmächtigste „Kennziffer“ ist dabei der (Journal) „Impact Faktor“ des ISI (Institute for Scientific Information, Philadelphia), einer privaten Firma. Von diesem Faktor hängen inzwischen die Schicksale von WissenschaftlerInnen, wissenschaftlichen Projekten und Institutionen ab, immer mehr auch in Österreich, etwa bei Habilitationen. Während in der Szientometrie und allgemein in der Wissenschaftsforschung (der Selbstanwendung wissenschaftlicher Methoden, Modelle und Theorien auf die Wissenschaften selbst) der Impact Faktor als Resonanz- oder gar Qualitätsmaß höchst umstritten ist, hat sich das bei Evaluatoren und bei Betroffenen kaum herumgesprochen.

1. Datenbanken als wichtigste Grundlage quantitativer Evaluation

In den Pionierzeiten war Szientometrie ein mühseliges Geschäft. Es mußte händisch ausgezählt werden. Heute liefern wissenschaftlichen Datenbanken (aber auch Internet-Aktivitäten) maschinenlesbare Daten zuhauf. So kann auch der heutige quantitative Evaluations-Boom als ein Nebeneffekt der Existenz wissenschaftlicher Datenbanken angesehen werden: Die Daten fallen an, also werden sie auch zu Auswertungen genutzt. Am wichtigsten für quantitative Evaluationszwecke sind drei Zitationsdatenbanken des Institutes for Scientific Information (ISI) in Philadelphia/USA, gegründet von Eugene Garfield und inzwischen an einen mächtigen Konzern (Thomson) verkauft. SCI, SSCI und AHCI sind international (allerdings massiv US-dominiert) und multidisziplinär: der Science Citation Index für Naturwissenschaften, der Social Science Citation Index für Sozialwissenschaften, der Arts and Humanities Citation Index für Kulturwissenschaften und Künste. Der entscheidende Vorteil dieser drei (fast ausschließlich *Zeitschriften*-)Datenbanken: Es werden von jedem Artikel nicht nur bibliographische Angaben und Adressen der VerfasserInnen gespeichert, sondern auch ihre Literaturlisten, z. T. bis auf die Zitatstelle genau.

Es ist daher (mit größeren Fehlerraten) möglich, zu eruieren, wer in den vom ISI erfassten Journalen einen bestimmten Artikel oder gar eine bestimmte Stelle zitiert hat. Terminologische Probleme können durch Eingabe von Schlüsselautoren oder Schlüsselpublikationen elegant umgangen werden. Die Zitationsdatenbanken bieten interessante Zugriffs- und Auswertungsmöglichkeiten, z.B. zur Rekonstruktion von Rezeptionsgeschichten, zum Nachweis hermetisch abgedichteter paradigmatischer Gemeinschaften. Es könnten „Löcher“ und „Lücken“ in der wissenschaftlichen, v. a. disziplinenüberschreitenden Kommunikation eruiert werden: Wo müßten logisch-inhaltlich Bezüge vorhanden sein, sind jedoch auf der formalen Ebene (Zitationen) keinerlei Brücken zu finden? Auch bei der halbautomatischen Erstellung semantischer Netze könnten Zitationsnetzwerkanalysen und Co-Word-Methode (vgl. z. B. Callon et al. 1986) Hilfestellungen leisten. Doch bilden die sog. „kognitiven Szientometriker“, die sich um inhaltliche Fragestellungen kümmern, eine kaum beachtete Minorität.

Im Zuge der grassierenden Evaluierungswut werden heute die ISI-Banken immer mehr zur Erstellung von *Rangreihen* nach Output- und vor allem Impact-Indikatoren genutzt:

(1) *Produktivität* im Sinne von Publikationshäufigkeit von AutorInnen, Institutionen, Disziplinen; (2) *Resonanz* als Zitationshäufigkeiten, als „Impact“ (= engl. Stoß, (Geschoß) Einschlag, aufrüttelnde Wirkung); mit letzterer unreflektiert gleichgesetzt wird oft die (3) *Qualität* von Publikationen. Es geht um Hitlisten: hot papers, high impact journals, citations classics. Von diesen Auszählungen, Indexbildungen, Rangreihungen hängen inzwischen (neben den ebenfalls nicht unproblematischen Peer-Review-Verfahren, vgl. Fröhlich 2002a,b, Fröhlich/Bauer 2003) immer häufiger Karrieren von Personen, Institutionen, Disziplinen ab: Posten, Forschungsgelder, Ansehen (Reputation), wissenschaftliche Preise, Weiterbestand von Forschungseinrichtungen.

2. Output- und Impact-Indikatoren als Artefakte

Die oft betriebene Gleichsetzung von Produktivität (quantitativen Outputs) mit wissenschaftlicher Leistung, Kreativität und Innovation sowie vor allem die oft betriebene Gleichsetzung von Resonanz (Zitationshäufigkeiten) mit Qualität - sie findet etwa in der Medizin fast einhellige Zustimmung (z. B. Ugolini et al. 1997) - ist u. a. aus folgenden Gründen äußerst fragwürdig:

Auf der Suche

2.1 Output („Produktivität“) als Indikator für institutionelle Macht

Die Interpretation quantitativen Outputs als wissenschaftliche Leistung ignoriert wissenschaftliche Betriebsitten und eingeschworene Machtverhältnisse, vgl. die in jüngerer Zeit heftig entflammte Debatte um Praktiken *unethischer Autorenschaft*:

Die Usance der (1) *„Ehrenautorenschaften“* flog im Kontext von Betrugsaffären auf. So verwiesen die diversen in die Betrugsaffäre um die deutschen Krebsforscher Herrmann/Brach involvierten Koautoren in der Regel darauf, dass sie die gefälschten Papiere nicht gesehen hätten und bloß als „Ehrenautor“ aufgeführt worden wären (vgl. Fröhlich 2003). Institutsleiter, Vermittler von Projektgeldern oder wertvollem Untersuchungsmaterialien werden oft bei allen Artikeln aus dem Projekt als Koautoren angeführt (nicht selten aufgrund vertraglicher Vereinbarungen) - auch wenn sie das Paper nicht einmal gelesen haben. Wichtige MitarbeiterInnen werden hingegen mitunter als (2) *SubautorInnen* in Fußnoten und Danksagungen oder ganz versteckt („ghost authors“, vgl. Flanagan et al. 1998).

„*Graphomanen*“ (Vielschreiber) werden in aller Regel aufgrund ihrer leitenden Position in einem Großinstitut bei jedem Artikel als Ko-Autor angeführt: Auf genau 948 wissenschaftlichen Publikationen zwischen 1981 und 1990 ist der Russe Yury Struchkow, Leiter eines zentralen Moskauer Instituts für Elementorganische Chemie, als (Ko-)Autor verzeichnet - das ergibt die beeindruckende „Produktivitäts“rate von fast 2 Publikationen pro Woche. Wissenschaftler aus der gesamten Sowjetunion mußten nämlich die von ihnen produzierten Substanzen zur Strukturbestimmung an des Kristallographielabor von Struchkows Instituts schicken. Je ein Mitarbeiter und Direktor Struchkow wurden jeweils in die Autorenliste der entsprechenden Artikel aufgenommen (vgl. Anderson 1992).

Etlche Studien (z.B. Gupta/Karisiddappa 1998) zeigen eindrucksvoll die Effekte der Forschungsfinanzierung und der Zusammenarbeit mit KollegInnen auf die Produktivität. Salopp resümiert: *Viele Gelder aus vielen Fonds für viele AutorInnen erbringen viele Papers, auf denen man sich vielfach als Koautor anführen lassen kann.* Rankings unterscheiden oft nicht zwischen Einzel- und Koautorenschaften. Auch inhaltliche Redundanz und Länge der Publikationen werden nicht berücksichtigt. So werden die vielfach kooperierenden, mehrfach und kurz Publizierenden bevorteilt.

Das ISI hat mit seinen Zitationsdatenbanken die Wissenschaftswelt verändert. Solcherart Szientometrie beruht keineswegs, wie beansprucht, auf „nicht-reaktiven Meßverfahren“ (nonobstrusive measures). *Die summierten „Meß“-Vorgänge in Interaktion mit der antizipierten Wahrnehmung der Betroffenen verändern das Gemessene, sie bringen letztlich das hervor, was sie zu messen vorgeben.*

Sie produzieren mithin Artefakte, d. h. Kunstprodukte und Ergebnisverzerrungen.

So hat die Logik des rein Quantitativen, des Messens von Publikations- und Zitationshäufigkeiten, in ihren Effekten fatale (inverse) Ähnlichkeit mit der sowjetischen Planwirtschaftslogik: Führte letztere dazu, daß die Messung des Plansolls etwa von Weihnachtsbaumständern nach Tonnen Gewicht zur Produktion möglichst klobiger Exemplare führte (um so leicht und schnell das Soll zu erfüllen und die Planüberschreitungsprämie zu kassieren), verleitet ersteres dazu, möglichst viele, möglichst kurze Beiträge in Journalen mit möglichst hohem Impact abzusondern, in sogenannter „Salamipublikationstaktik“: die Zerteilung des Forschungsertrags in möglichst viele, möglichst hauchdünne Scheibchen. Die „least publishable unit“ beträgt dabei in der Psychologie - unter Abzug von Titelei, Abstract, Danksagungen und Literaturliste - inzwischen eine Seite Text (inkl. Tabellen) für drei Koautoren, d. h.: eine Drittel Seite je Koautor.

Der Verdacht liegt nahe, dass Produktivitätskennziffern einzelner AutorInnen, aber auch von Gruppen und Institutionen, eher als Indikatoren für akkumulierte Macht, soziales und ökonomisches Kapital stehen, denn für „reine“ wissenschaftliche Leistung. Dem entsprechen auch neuere Untersuchungen (vgl. Biagioli/Galison 2003) zum Wandel wissenschaftlicher Autorenschaft im Zeitalter von Big Science: Autorenschaft wird zur Belohnung, die zugeteilt wird, entweder willkürlich oder nach formalen Statuten wie in der Hochenergiephysik (oder über die verhandelt wird).

2.2 Resonanz („Impact“) als Indikator für soziales Kapital

Auch bei der Resonanz übersehen ranking-gläubige Evaluationshardliner die vielfältigen kumulativen Prozesse kumulativer Bevorteilung (den sog. „Matthäus-Effekt“, Robert K. Merton), einerseits (1) des bereits akkumulierten symbolischen Kapitals, d. h. der Bekanntheit, des Ansehens von AutorInnen, Journalen, Institutionen, andererseits (2) des akkumulierten sozialen und ökonomischen Kapitals. Haiqi 1997 untersuchte „hot papers“: Diese wurden von mehr Autoren aus mehr partizipierenden Institutionen „verfaßt“ als die durchschnittlich zitierten Papers. Eine Untersuchung des Outputs der gastroenterologischen Forschung (Lewison/Dawson 1998) kam zum Befund: Je mehr Autoren, je mehr Forschungsförderer, desto mehr Impact. Mit der Zahl der Ko-Autoren steigt überdies unvermeidlich die Zahl der direkten „Selbst-Zitationen“ (Van Raan 1998) - und, so sei hinzugefügt, die Zahl der indirekten, der „*Gruppen-Selbst-Zitationen*“, d. h. der anerkennenden Annotierungen von AutorInnen, die nicht unmittelbar an einem bestimmten Paper als Verfasser aufscheinen, jedoch bei anderen, also zum kooperierenden „Netzwerk“ gehören. So entsteht ein Art „*Zitationsfilz*“.

Verzerrende, die weniger bekannten AutorInnen bzw. aus weniger bekannten Institutionen stammenden AutorInnen

benachteiligende Faktoren lassen sich noch viele finden: So demonstrieren Luwel/Moed 1998 in ihrer Untersuchung, dass bereits *Verzögerungen der Veröffentlichung* (durch verschleppte Bewertungsverfahren durch Herausgeber und Gutachter, die eher bei unbekannteren AutorInnen aus statusniedrigeren Institutionen zu erwarten ist) die Zitationsraten (article impact) mit einem Faktor von über 2 reduzieren.

Vor allem die Zitationsdatenbanken des ISI bergen zahlreiche Probleme: Sie übernehmen (schnell und billig) die Zitatelisten der Originalaufsätze - mit allen recht häufig enthaltenen *Fehlern*. Auch der Wechsel des Familienstands bzw. -namens bereitet Probleme: Die österreichische Wissenschaftsforscherin Karin Knorr-Cetina gilt es auch als Knorr, K und Knorr, KD, als KnorrCetina, ja als Cetinaknorr zu suchen, wobei die Fehlerrate bei den Initialen der Vornamen noch größer ist als bei den Nachnamen. Generell sind all jene, die nicht in den (US-)ASCII-Code passen, also Umlaute oder „exotischere“ Akzente aufweisen, bzw. aus fremden fernen Sprachen unterschiedlichste Weise übersetzt bzw. transkribiert werden können, benachteiligt.

Ohne aufwendige Korrekturen werden demnach bloß *Teilmengen* der realiter erwirtschafteten Zitationen ausgewertet - z.B. jene, in der Autoren- oder Journalnamen richtig zitiert wurden. Diese Fehler sind jedoch nicht zufällig verteilt, sondern sind mehrfach verzerrt, zuungunsten ohnehin bereits Benachteiligter. Der „Matthäus-Effekt“ ist, wie Merton selbst betonte, auch gedächtnisökonomisch vermittelt: Wir merken uns das bereits Bekannte besser als Neues. Bekanntere Autoren werden eher richtig geschrieben bzw. von Lektoren häufiger erfolgreich korrigiert als unbekanntere, in der englischsprachigen Welt werden englischsprachige Autoren eher richtig buchstabiert als fremdsprachige. Zudem sind in vielen Datenbanken nur die Erstautoren bzw. Erstherausgeber recherchierbar und so bevorteilt. Fungiert eine Person bei einem Opus als Zweitherausgeber, dann muss bei einer Recherche bzw. Zitationsanalyse der Namen des Erstherausgebers eingegeben werden.

3. Impact-Faktor (IF) neuerdings im Kreuzfeuer der Kritik

Die wirkmächtigste szientometrische „Kennziffer“ ist der sogenannten (Journal) „*Impact Factor*“ des ISI (in der Folge: *ISI-IF*). Fast alle reden von ihm; viele hätten gerne einen höheren; kaum einer weiß, wie er berechnet wird. Doch die Kritik wird immer massiver, denn in den letzten Jahren traf es auch Mächtige: Das zentrale Paper zur Entschlüsselung des Humangenoms wurde vom ISI nicht als „hot paper“ eingestuft (=als ein Artikel, der Rekordwerte an Zitaten hervorruft). Recherchen des betroffenen britischen Journals „Nature“ zeigten schwere Fehler und Verzerrungen in den ISI-Prozeduren. Obwohl Nutzen und Notwendigkeit von Teamwork ständig beschworen wird, fallen z.B. kollektiv verfaßte Artikel mehr oder minder durch die ISI-Raster.

In der Literatur finden sich weitere erhebliche Einwände, die

bislang kaum Aufmerksamkeit erregt haben. Einige Beispiele: Der ISI-IF wird über die *Summe aller Zitate* definiert, die ein Zeitschriftenjahrgang innerhalb von nur zwei Jahren nach Erscheinen in den vom ISI erfaßten Journalen (und nur von diesen bzw. in diesen) erwirtschaftet hat, dividiert durch die Zahl nur der veröffentlichten „*citable*“ („*zitierfähigen*“) *Artikel*. Diese Gummibestimmung wird meist übersehen bzw. ihre verzerrenden Effekte wenig verstanden. Ein Journal ist *im Vorteil*, wenn es viele von den ISI-AuswerterInnen als *nicht-zitierfähig* eingestufte Artikel veröffentlicht – Paradebeispiel: ein allgemeines Journal wie „Science“ mit vielen brisanten Editorials, Briefen, journalistischen Beiträgen und Notizen. Diese rufen viele - vom ISI mitgezählte - Zitate hervor. Der ISI-IF *verringert sich* hingegen, je mehr dieser Beiträge das ISI als „*zitierfähig*“ einstuft. So sind manche jähren ISI-IF-Schwankungen einzelner Journale zu erklären: Wie sich zeigte, wird die Zitierfähigkeit von wechselnden Indexierern unterschiedlich bestimmt.

Die Formel des Journal Impact-Faktors des ISI

ISI-IF=

$$\frac{\text{total citations}}{\text{citable articles}}$$

of the previous two years

Die Journale werden nur mit *Kurztitel* abgespeichert. Dabei kommt es zu *Verwechslungen*. So erwirtschaftete ein erziehungswissenschaftliches Journal über ein Jahrzehnt einen *zehnfach überhöhten* ISI-IF, weil zwei unterschiedliche Journale mit gleicher Titelabkürzung zusammengezählt und der IF einem der beiden Journale zugeteilt worden war. Nach einer Intervention durch Verteidiger des betroffenen Konkurrenzjournals sank der betreffende ISI-IF kommentarlos auf niedrigste Werte (vgl. Lange 2001).

Die Begrenzung auf die Resonanz *nur in den ersten zwei Jahren* nach Erscheinen begünstigt rasante Disziplinen wie HIV-, Krebsforschung, Gentechnologie; es bestraft systematisch nachhaltigere Disziplinen (wie die Sozialwissenschaften), deren Artikel noch nach Jahrzehnten zitiert werden.

Der Article Impact und damit auch der ISI-IF kann durch parallele *massenmediale Berichterstattung* stark und nachhaltig (d.h. über viele Jahre) gepusht werden. Eine methodisch hervorragende Untersuchung demonstrierte dies eindrucksvoll am Beispiel medizinwissenschaftlicher Artikel, über die parallel in den New York Times berichtet worden war (vgl. Phillips et al. 1991).

Auch mittels eifriger *Journaleigenzitation* kann der ISI-IF

Auf der Suche

gepusht werden. Etliche Herausgeber fordern bereits ihre AutorInnen nachdrücklich auf, *möglichst viele journaleigene Artikel* zu zitieren, dies führte auch bereits zu Betrugsvorwürfen, vgl. Smith 1997. Der Eigenzitationsanteil beträgt nachweislich *bis zu 60%* aller Zitate. Der IF ist insofern auch ein *Inzucht-Faktor*. Journaleditoren und mutmaßliche Gutachter profitieren dabei übrigens besonders durch vorauseilendes Zitieren – man möchte so bei ihnen Sympathien für den eingereichten Artikel erwecken.

Der Datenpool des ISI enthält bloß einen (US-dominierten) *Bruchteil des Welt-Outputs* an wissenschaftlichen Publikationen. Elektronische Journale mit 100.000enden Zugriffen erwirtschaften in den ISI-Datenbanken z.T. kein einziges Zitat (eigene Auswertungen).

Das *Gesamtzitationsvolumen*, d.h. die Resonanz eines Journals in absoluten Zahlen hat ohnehin wenig mit dem IF zu tun: Vorderste Ränge beim ISI-IF und Ränge um 500 (!) nach Zitatvolumen sind nachweisbar.

Fazit: Der ISI-IF ist bloß eine - willkürlich definierte (und z.T. sogar inkonsistent gehandhabte) - szientometrische „Kennziffer“ von vielen, und nicht die heilige Kuh, für die er von vielen gehalten wird.

4. Reformvorschläge?

Eine Minimalforderung wäre daher: Wenn schon unbedingt szientometrische Parameter zur Bewertung von Wissenschaftlern und wissenschaftlichen Institutionen, dann bitte ein ganzes Bündel; und nicht auf privatwirtschaftlicher, sondern auf weltweit ausgewogener Datengrundlage, wissenschaftlich legitimiert durch wissenschaftliche Gesellschaften. Die Forderungen nach einer „*Universal Citation Base*“ (Cameron 1997), d.h. einer universalen, internet-basierten, bibliographischen und Zitationsdatenbase und die konsequente Digitalisierung des wissenschaftlichen Publikationssystems zwecks Zurückdrängung des Einflusses allzu mächtiger, allzu gewinngrüblerischer Zeitschriftenverlage werden immer lauter.

Eine Universal Citation Database „would link every scholarly work ever written - no matter how published - to every work that it cites and every work that cites it“ (ebd., 1). Im Zeitalter kostengünstiger dezentral verteilter Internet-Technologien wäre dies kein utopisches Vorhaben. Nicht nur eine Aufhebung der Diskriminierung der übrigen Literatursorten (inkl. digitaler Formen), eine zumindest formale Aufhebung der Diskriminierung von Sprachen und von Literatur aus der sog. 2. und 3. Welt könnte eine grundlegende Reform der wissenschaftlichen Kommunikation einleiten, deren durchgreifende Digitalisierung schon allein aus ökonomischen Gründen unausweichlich erscheint. Bei weiteren Versuchen zur Produktivitätsmessung ist eine Gewichtung der Beiträge (nach Seitenzahl, Zahl der KoautorInnen bzw. MitherausgeberInnen, Einbeziehung der Subautoren) eine weitere unverzichtbare Minimalforderung. Wesentlich

schwieriger dürfte es werden, ethische Autorenschaften durchzusetzen, d.h. eine gerechtere Verteilung bei der Anerkennung höchst arbeitsteilig erbrachter Leistungen (Rennie 2001).

Doch damit wäre noch immer nicht das methodologische Problem gelöst, was wir denn eigentlich „messen“, wenn wir die Zahl der Publikationen bzw. der Zitierungen dieser Publikationen einer Autorengruppe, eines Journals, einer Institution erheben. Empirische Forschung kann nur soviel Ertrag bringen, wie vorher theoretisch in sie investiert wird; an dieser Investitionsleistung mangelt es in der quantitativen Evaluation noch an allen Ecken und Enden. Die Reaktivität der Verfahren (die Betroffenen wissen von den Evaluationskriterien und versuchen sich ihnen möglichst trickreich anzupassen) ist allerdings wohl ein ganz und gar unlösbares Problem.

* Dieser Beitrag basiert auf Fröhlich 1999; die interessierten LeserInnen seien zwecks ausführlicherer Begründungen und weiterer Literaturbelege auf diese Publikation und zur Ergänzung auf Fröhlich/Bauer 2003 verwiesen, sowie zur Problematik unethischer Autorenschaften auf Fröhlich 2003.

Literatur

- Anderson, C. (1992): Authorship: Writer's cramp. *Nature* 355, 101
- Batty, M. (2003): The geography of scientific citation. *Environment and Planning A* 35, 761-764
- Baylis, M. et al. (1999): Sprucing up one's impact factor. *Nature* 401, 321-322
- Biagioli, M. / Galison, P. (Eds., 2003): *Scientific Authorship. Credit and Intellectual Property in Science*. N.Y., London
- Cameron, R. D. (1997): A Universal Citation Database as a Catalyst for Reform in Scholarly Communication. <http://elib.cs.sfu.ca/project/papers/citebase/citebase.html> (letzter URL-Test: 23. 9. 2003)
- Flanagin, A. et al. (1998): Prevalence of Articles With Honorary Authors and Ghost Authors in Peer-Reviewed Medical Journals. *JAMA* 280, 222-224
- Fröhlich, G. (1999): Das Messen des leicht Meßbaren. Output-Indikatoren, Impact-Maße: Artefakte der Szientometrie? GMD (Gesellschaft für Mathematik und Datenverarbeitung) Report 61, 27-38, pdf: <http://www.gmd.de/publications/report/0061/>, html: <http://info.uibk.ac.at/sci-org/voeb/om65.html#gf>.
- Fröhlich, G. (2002a): Peer Review: Contra. *Forschung und Lehre* 9 (2), 313
- Fröhlich G. (2002b): Anonyme Kritik. Peer Review auf dem Prüfstand der empirisch-theoretischen Wissenschaftsforschung, in: Pipp, E. (Hg.): *Drehscheibe E-Mitteuropa*. Wien, 129-146, http://www.akh-wien.ac.at/agmb/mbi/2003_2/froehlich33-39.pdf
- Fröhlich, (2003): Wie rein ist die Wissenschaft? Fälschung und Betrug im rauen Wissenschaftsalltag, in: Etzlsdorfer, Hannes et al. (Hrsg.) *echt_falsch. Will die Welt betrogen sein?* Wien, 72-93
- Fröhlich, G., Bauer, B. (2003): Evaluation wissenschaftlicher Leistungen: 10 Fragen von Bruno Bauer an Gerhard Fröhlich. *medizinbibliothek-information* 3 (2), 29-32, http://www.akh-wien.ac.at/agmb/mbi/2003_2/10fragen29-32.pdf
- Grupp, H et al. (2001): International alignment and scientific regard as macro-indicators for international comparisons of publications. *Scientometrics* 51 (2), 359-380
- Gupta, B. M./Karisiddappa, C. R. (1998): Collaboration in theoretical population genetics speciality. *Scientometrics* 42 (3), 349-376
- Haiqi, Z. (1997): More authors, more institutions, and more funding sources: Hot papers in biology from 1991 to 1993. *Journal of the*

- American Society for Information Science 48 (7), 662-666
- Jennings, C. (1998): Citation data: The wrong impact? *Nature Neuroscience* 1, Dec., 641-643
- Lange, L. L. (2001): The impact factor as a phantom. *Journal of Documentation* 58 (2), 175-184
- Lewison, G. (2002): Researchers' and users' perceptions of the relative standing of biomedical papers in different journals. *Scientometrics* 53 (2), 229-240
- Lewison, G./Dawson, G. (1998): The effect of funding on the outputs of biomedical research. *Scientometrics* 41 (1-2), 17-27
- Lotka, A. J. (1926): The frequency distribution of scientific productivity. *Journal of the Washington Academy of Science* 16, 317
- Lundberg, G. (2003): The „omnipotent“ *Science Citation Index* Impact Factor. *MJA* 178 (6), 253-254
- Luwel, M./Moed, H. F. (1998): Publication delays in the science field and their relationship to the ageing of scientific literature. *Scientometrics* 41 (1-2), 29-40
- McCarl, B. A. (1993): Citations and individuals: First authorship across the alphabet. *Review of Agricultural Economics* 15 (2), 307-312
- Moed, H.F. et al. (1996): A critical analysis of the journal impact factors of *Angewandte Chemie* and *The Journal of the American Chemical Society*. *Scientometrics* 37 (1), 105-116
- Phillips, D. P. et al (1991): Importance of the lay press in the transmission of medical knowledge to the scientific community. *New England Journal of Medicine* 325, 1180-1183
- Reedijk, J. (1998): Sense and nonsens of science citation analyses. *New J. Chem*, 1998, 767-770
- Rennie, D. (2001): Who did what? Authorship and contribution in 2001. *Muscle and Nerve* 24, 1274-1277
- Salzarulo, L., Ins, M.v. (2001): Bias, structure and quality in citation indexing. *Scientometrics* 50 (2), 289-299
- Seglen, P.O. (1997): Why the impact factor of journals should not be used for evaluating research *BMJ* 314, 497
- Smith, R. (1997): Journal accused of manipulating impact factor. *BMJ* 314, 461
- Szabó, A. T. (1985): Alphones de Candolle's early *Scientometrics* (1883, 1885) with references to recent trends in the field (1978-1983). *Scientometrics* 8 (1-2), 13-33
- Tarnow, E. (1999): The authorship list in science: Junior physicists' perceptions of who appears and why. *Science and Engineering Ethics* 5 (1), 73-87
- Trimble, V. (1996): Productivity and impact of large optical telescopes. *Scientometrics* 36 (2), 237-246
- Ugolini D. et al. (1997): Analysis of publication quality in a Cancer Research Institute. *Scientometrics* 38 (2), 265-274
- Van Hooydonk, G./Milis-Proost, G. (1998): Measuring impact by a full option method and the notion of bibliometric spectra. *Scientometrics* 41 (1-2), 169-183
- Van Leeuwen, T.N. et al. (2001): Language biases in the coverage of the Science Citation Index and its consequences for international comparisons of national research performance. *Scientometrics* 51 (1), 335-346
- Van Raan, A. F. J. (1998): The influence of international collaboration on the impact of research results: Some simple mathematical considerations concerning the role of self-citations. *Scientometrics* 42 (3), 423-428

Ass.-Prof.Dr.phil. Gerhard Fröhlich
Institut für Philosophie und Wissenschaftstheorie an der
Johannes Kepler Universität Linz
Schwerpunkte in Lehre und Forschung:
Wissenschaftsforschung (Kritik Peer Review, Szientometrie,
Betrug), Kultur- und Medientheorie
e-mail: gerhard.froehlich@jku.at
Literaturliste:
<http://www.iwp.uni-linz.ac.at/iwp/facts/LLGFwww.html#gf>
Online-Texte:
<http://www.iwp.uni-linz.ac.at/lxe/wt2k/texte.htm>