

FRANK HAVEMANN

Bibliometrischer Vergleich hochproduktiver universitärer und außeruniversitärer Forschergruppen in der Biomedizin

Einführung

Ein Merkmal moderner Forschung ist die Zusammenarbeit in Forschergruppen. Diese traten vereinzelt bereits im 19. Jahrhundert auf;¹ jetzt sind sie – zumindest in den Natur- und Technikwissenschaften – so vorherrschend geworden, dass verschiedentlich gefordert wurde, Wissenschaftsforschung sollte in ihren Bemühungen zur qualitativen wie quantitativen Analyse der modernen Wissenschaftsentwicklung nicht länger vom einzelnen Wissenschaftler ausgehen, sondern von der Gruppe. Um diese Forderung zu verwirklichen, muss bei quantitativen Untersuchungen oft ein höherer Aufwand getrieben werden, denn die Ränder von Gruppen sind im allgemeinen unscharf, sodass es verschiedene Möglichkeiten gibt, sie zu definieren. Hinzu kommt, dass sich Gruppen in ihrer Zusammensetzung verändern. Eine Invariante von Gruppen ist oft die Dominanz eines hochproduktiven Forschers, so wie auch umgekehrt in vielen Forschungsgebieten ein Wissenschaftler ohne Gruppe nicht mehr die Entwicklung an der Forschungsfront mitbestimmen kann.

Wissenschaft – und mit ihr die Universität – wandelt sich seit Beginn der Neuzeit, jetzt befindet sie sich in einer Phase, die von vielen Beobachtern als Umbruch gekennzeichnet wird.² Ziman sieht Wissenschaft nach Jahrhunderten exponentiellen Wachstums in einen stationären Zustand übergehen.³ Gibbons *et al.* machen einen neuen Modus von Wissenschaft aus, der neben dem herkömmlichen akademischen heranwache.⁴ Etkowitz und Leydesdorff versuchen, die

- 1 Beaver, D.D. / Rosen, R., Studies in Scientific Collaboration, Part. II: Scientific Co-Authorship, Research Productivity and Visibility in the French Elite, 1799–1830. – In: Scientometrics, 1(1979), S. 133 – 149.
- 2 Havemann, F., Bibliometrische Daten für die Debatte um den Wandel der Universität. Expertise für die Berlin-Brandenburgische Akademie der Wissenschaften, Mai 2002, 33 S. (s.a. <http://141.20.126.8/~fhavem/Havemann.html>).
- 3 Ziman, J., Prometheus Bound – Science in a dynamic steady state. – Cambridge Univ. Press. 1994.

Veränderungen im Wissenschaftssystem in ihrem Tripelhelix-Modell der neuartigen Beziehungen von Wissenschaft, Wirtschaft und Politik zu erfassen.⁵ Bibliometrie ist aufgerufen, Thesen zum Umbruch in der Wissenschaft empirisch zu prüfen.⁶ Es können z.B. bibliometrische Indikatoren der Forschung zur Prüfung folgender Thesen gewonnen werden:

- Moderne Spitzenforschung findet zunehmend außerhalb der Universitäten statt.
- Kooperation mit Partnern aus anderen Sektoren, anderen Fachgebieten und anderen Länder nimmt zu.
- Leistungsfähige Forschergruppen müssen heute größer sein als früher.
- Moderne Spitzenforschung ist zunehmend interdisziplinär.
- Forschung wird immer anwendungsnäher.
- Universitäre Forscher sind weniger interdisziplinär als außeruniversitäre.
- Universitäre Forscher sind weniger anwendungsnah als außeruniversitäre.

Zu den ersten beiden dieser Hypothesen kann ich hier empirische Befunde beisteuern. Sie beziehen sich auf zwei Sätze von hochproduktiven deutschen Biomedizinern und ihren Gruppen, welche zu verschiedenen Zeiten die Spitzenforschung mitbestimmten.

Forschung ist in vielen Fachgebieten im Laufe des 20. Jahrhunderts so aufwendig geworden, dass ihre Kosten oft nicht mehr aus dem regulären Etat der Universitätsinstitute bestritten werden können. Große Projekte aber wollen Staat und Wirtschaft angesichts der beträchtlichen Finanzmittel, um die es hier geht, nur in qualifizierten Auswahl- und Beurteilungsverfahren vergeben. Zudem ist ein genereller Trend zur wettbewerbsorientierten Vergabe von Drittmitteln und zur Erhöhung des Anteils wettbewerbsorientierter Mittelvergabe zu beobachten, den einige Autoren⁷ im Zusammenhang mit dem erwähnten Umbruch in der Wissenschaft sehen. Zu seinen Merkmalen gehört ein Bedeutungsrückgang kontinuierlicher Grundlagenforschung, verbunden mit einem Trend zu projektorientierter und typischerweise stärker anwendungsbezogener Forschung.^{8,9} Der Um-

4 Gibbons, M. / Limoges, C. / Nowotny, H. / Schwartzman, S. / Scott, P. / Trow, M., *The New Production of Knowledge. The Dynamics of Science and Research.* – London: Sage 1994.

5 Etzkowitz, H. / Leydesdorff, L., *The Triple Helix – University-Industry-Government Relations: A Laboratory for Knowledge Based Economic Development.* – In: *EASST Review* 14 (1995) nr. 1, S. 14 – 9.

6 Hicks, D.M. / Katz, J.S., *Where Is Science Going?* – In: *Science, Technology, & Human Values* 21(1996), S. 379 – 406.

7 Anm.: Im vorliegenden Text verfare ich der Kürze wegen so, dass Mehrzahlformen männlicher Berufs- oder ähnlicher Bezeichnungen weibliche Vertreter einschließen; weibliche Plurale sind dagegen exklusiv.

fang externer Evaluation und Begutachtung von Projektvorschlägen, Instituten oder auch Forschungsprogrammen hat dadurch stark zugenommen und bindet immer mehr Ressourcen oft hochqualifizierter Forscher. Garrett-Jones und Aylward geben an, dass die 69 Kommissionen für die Evaluation britischer Universitäten im Jahr 1996 2,25 Millionen Pfund kosteten (und 680 Millionen Pfund Forschungsmittel verteilten).¹⁰ Geuna und Martin schätzen ein, dass langfristig die Kosten dieser Art Evaluationen ihren Nutzen übersteigen werden.¹¹

Die globale und säkulare Tendenz zu mehr Kooperation im nationalen wie internationalen Maßstab, besonders in hoch kompetitiven und aufwendigen Forschungsfeldern, hat naturgemäß die Zahl der in Koautorschaft entstandenen Publikationen erhöht. Hicks und Katz fordern, dass Evaluationsmethoden generell neu definiert werden müssen, weil wegen des Vordringens kooperativer Forschung Ergebnisse nicht mehr eindeutig einzelnen Instituten oder Gruppen zugeordnet werden können.¹² Ich meine, die verteilte Wissensproduktion kann bei bibliometrischer Evaluation berücksichtigt werden, indem man jedem von k Autoren einer Arbeit nur einen Verdienst von $f = 1/k$ zurechnet (*fractional counting*).¹³ Die fraktionale Zählweise wird extensiv in den *Science & Engineering Indicators*¹⁴ und vom *Observatoire des Sciences et des Techniques* (OST)¹⁵ benutzt, bei Evaluationen ist sie jedoch nicht üblich. Vinkler, Colman *et al.* und Frohlich und Rester sollen als Ausnahmen zitiert werden.^{16,17,18} Sie alle teilen den Verdienst für eine Publikation nicht gleichmäßig auf, sondern nach dem Platz in der Auto-

8 Ziman, a.a.O.

9 Cozzens, S., US research assessment: Recent developments. – In: *Scientometrics*, 34(1995) S. 351 – 362.

10 Garrett-Jones, S. / Aylward, D., Some Recent Developments in the Evaluation of University-Research Outcomes in the United-Kingdom. – In: *Research Evaluation*. 9(2000), S. 69 – 75.

11 Geuna, A. / Martin, B.R., University Research Evaluation and Funding: An International Comparison. SPRU Electronic Working Paper Series Paper No. 71(2001), 45 S. (Vgl. S. 33 – 34) <http://www.sussex.ac.uk/spru/publications/imprint/sewps/sewp71/sewp71.html>

12 Hicks, D.M. / Katz, J.S., Science policy for a highly collaborative science system. – In: *Science and Public Policy*. 231(1996), S. 39 – 44. (Vgl. S. 44)

13 Egghe, L., / Rousseau, R. / Van Hooydonk, G., Methods for Accrediting Publications to Authors or Countries: Consequences for Evaluation Studies, *Journal of the American Society for Information Science*. 51(2000), S. 145 – 157.

14 <http://www.nsf.gov/sbe/srs/seind/start.htm>

15 <http://www.obs-ost.fr/en>

16 Vinkler, P., Model for Quantitative Selection of Relative Scientometric Impact Indicators. – In: *Scientometrics*, 36(1996), S. 223 – 236.

17 Colman, A.M. / Dhillon, D. / Coulthard, B., A Bibliometric Evaluation of the Research Performance of British University Politics Departments – Publications in Leading Journals. – In: *Scientometrics*. 32(1995), S. 49 – 66.

renliste. Hicks *et al.* meinen, durch fraktionale Zählung würden stärker kooperierende Wissenschaftler benachteiligt werden, insbesondere bei Aufteilung von Zitationszahlen auf die Fraktionen.¹⁹ Dem kann begegnet werden, indem nicht nur ein Indikator berechnet wird, sondern neben unterschiedlichen Kenngrößen für die Produktivität auch solche für die Kooperation der Forscher gebildet werden.

Methodik

Meine Analyse bezieht sich auf Gruppen unter der Leitung hochproduktiver westdeutscher Biomediziner. Die Biomedizin wurde gewählt, weil sie ein Gebiet ist, in dem in den letzten Jahrzehnten immer stärker kooperiert wird.²⁰ Auf Forscher in Westdeutschland beschränke ich mich, weil ich hier schon empirische Daten gewonnen habe. Das Ziel war auch dabei schon, möglichst ähnliche Umweltbedingungen der Gruppen voraussetzen zu können, sodass Gruppen in Ostdeutschland inklusive Westberlin nicht geeignet waren. Auf einige Spitzengruppen in diesem Fachgebiet beschränke ich mich, erstens, weil schon ihre Analyse interessante Aufschlüsse und Vergleiche erlaubt, und zweitens, weil ich die Gruppen in ihrer Entwicklung über den Zeitraum 1980 bis 1999 möglichst genau verfolgen wollte und drittens der Aufwand nicht zu hoch sein sollte.

Zur Auswahl der hochproduktiven Forscher

Ich analysiere Gruppen, die von hochproduktiven westdeutschen Biomedizinern geleitet und die in biomedizinischen Zeitschriften Anfang der 80 Jahre oder Ende der 90er Jahre am meisten an Publikationen beteiligt waren. Diese Autoren entnehme ich Ranglisten nach der Produktivität, gemessen an fraktional gezählten Publikationen in biomedizinischen Journalen, die im Science Citation Index

- 18 Frohlich, C. / Resler, L., Analysis of publications and citations from a geophysics research institute. – In: Journal of the American Society for Information Science and Technology. 52(2001), S. 701 – 713.
- 19 Hicks, D. / Kroll, P. / Narin, F. / Thomas, P. / Ruegg, R. / Tomizawa, H. / Saitoh, Y. / Kobayashi, S., Quantitative Methods of Research Evaluation Used by the U.S. Federal Government. National Institute of Science and Technology Policy (NISTEP) Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology (MEXT) JAPAN, 2002, 153 S. (Vgl. S. 50)
<http://www.nistep.go.jp/achiev/fox/eng/mat086e/pdf/mat086e.pdf>
- 20 Havemann, F., Bibliometrische Analyse von Kooperation und Produktivität biomedizinischer Forscher im Jahrfünft 1980 – 84 und vierzehn Jahre später. – In: Organisationsinformatik und Digitale Bibliothek in der Wissenschaft: Wissenschaftsforschung Jahrbuch 2000. Hrsg. v. Klaus Fuchs-Kittowski, Heinrich Parthey, Walther Umstätter u. Roland Wagner-Döbler. Berlin: GeWiF 2001.
http://www.wissenschaftsforschung.de/JB00_121 – 132.pdf

(SCI) erfasst sind. Dabei wurden nur *articles*, *letters* und *notes* berücksichtigt, d.h. solche Dokumenttypen des SCI, die der Mitteilung neuer Forschungsergebnisse dienen. Fraktional muss gezählt werden, weil die mittlere Zahl der Autoren pro Arbeit in der Biomedizin von 1980 bis 1999 stark gewachsen ist. Würde man ganze Publikationen zählen, wären die Autoren, die bei dieser Tendenz zu mehr Kooperation vorangehen, bevorteilt. Als westdeutsche Autoren identifizierte ich beim Erstellen der Listen die, die in dem jeweiligen Zeitraum an mindestens einer Publikation ohne auswärtige Koautoren beteiligt waren.²¹ Die Ranglisten basieren nicht auf allen Publikationen der Autoren, nur auf denen in dem Satz biomedizinischer Journale im SCI. Biomediziner, die vergleichsweise viel in multidisziplinären Zeitschriften wie *Nature* veröffentlichen, rücken bei umfassender Analyse in der Liste nach oben.

Zur Bestimmung der Gruppen

Wie Bordons *et al.* definiere ich eine Forschergruppe als eine Menge von Koautoren des jeweiligen hochproduktiven Autors, des *Stars*, wie ich der Kürze halber sagen werde, welche in einem Zeitraum von drei oder vier Jahren die meisten ihrer Forschungsergebnisse zusammen mit dem Star publiziert haben.²² Die zitierten Autoren wählten einen kritischen Wert von $2/3$ der (normal gezählten) Publikationen des Koautors, um ihn in dem untersuchten Zeitraum als Mitglied der Forschergruppe zu betrachten. Gruppenmitglieder müssen also nicht am selben Institut arbeiten und können mehreren Teams angehören. Diese Definition von Forschergruppen scheint mir angemessen in einer Zeit, wo immer mehr über Institutsgrenzen hinaus kooperiert wird.²³ Arbeiten von Mitgliedern ohne den Star als Koautor werden hier nicht als Arbeiten der Gruppe angesehen, sollen aber in eine spätere Analyse ebenfalls einbezogen werden. Gruppenmitglieder sind hier also Forscher, die der Star für eine Zusammenarbeit gewinnen oder engagieren kann und die den Hauptteil ihrer Forschungsergebnisse zusammen mit ihm publizieren.

Forschungsproduktivität kann durch unterschiedliche Indikatoren charakterisiert werden, darunter die Zahl von normal und von fraktional gezählten Publikationen. Fraktionale Publikationszahlen von Einzelnen können zu denen von Gruppen, diese wiederum zu Institutswerten addiert werden. In normaler Zähl-

21 Havemann, 2001 a.a.O.

22 Bordons, M. / Zulueta, M.A. / Cabrero, A. / Barrigon, S., Identifying Research Teams with Bibliometric Tools. – In: M. Koenig, A. Bookstein, Proceedings of the Fifth Biennial Conference of the International Society for Scientometrics and Infometrics. Medford 1995, S. 83 – 92.

23 Hicks, D.M. / Katz, J.S., Science policy for a highly collaborative science system. a.a.O.

weise (*normal counting*) gezählte Publikationszahlen sind wegen der Kooperation nicht additiv. Ich bestimme hier neben der normal gezählten Zahl n von Publikationen der Gruppe die fraktionale Zahl f von Gruppenpublikationen. Mit ihr kann der Anteil der Gruppe an ihren n Publikationen abgeschätzt werden. Gruppen mit $f/n = 100\%$ publizieren nicht zusammen mit anderen Forschern. Das fraktionale Publikationsergebnis des Stars wird mit f^* bezeichnet. Das Verhältnis f^*/n schätzt den Erwartungswert des fraktional bestimmten Verdienstes, den der Star für einen Aufsatz bekommt. Daher kann mit $c = 1 - f^*/n$ der Kooperationskoeffizient der Bibliographie des Stars geschätzt werden, so wie er von Ajiferuke *et al.* definiert wurde.²⁴

Umfassende Ergebnisse können hier vorerst nur von zehn Forschergruppen vorgestellt werden, davon werden jeweils fünf von Stars der frühen achtziger und der späten neunziger Jahre geleitet. Es können daher hier nur vorläufige Schlüsse gezogen werden. Die Ergebnisse der Analyse können jedoch nützlich für die methodische Diskussion sein. Den Untersuchungen liegen alle Aufsätze zugrunde, welche der Star zusammen mit seiner Gruppe von 1980 bis 1999 in vom SCI erfassten Zeitschriften veröffentlichen konnte. Hier werden also nicht nur biomedizinische Journale berücksichtigt. Nach der Identifizierung eines Stars mit seinen Institutionen und nach dem Eliminieren vom im SCI homonymen Autoren (nur die Initialen der Vornamen sind dort erfasst), speise ich alle seine Publikationen aus den Jahrgängen 1980 bis August 2000 in eine Datenbank und extrahiere aus ihr die Koautoren des Stars mit ihren Adressen. Bei allen weiteren Analysen und Entscheidungen werden wieder nur *articles*, *letters* und *notes* berücksichtigt.

Zur Bestimmung der Gruppenmitglieder wähle ich zunächst von den Koautoren diejenigen als Kandidaten aus, die in mindestens drei verschiedenen Jahren zusammen mit dem Star Forschungsergebnisse publizierten, wobei synonyme Autoren (verschiedene Anzahl von angegebenen Vornamen, verschiedene Schreibweisen von Umlauten) als eine Person zählen. Dieses Vorgehen schließt sowohl sporadische Koautoren von anderen Instituten wie auch Promovierende, die nur kurz zu Forschungsergebnissen der Gruppe beitragen, als Kandidaten für das Team aus. Für die ausgewählten Koautoren mache ich eine erneute Recherche in den SCI-Jahrgängen 1980 bis August 2000. Die Hauptschwierigkeit dabei sind homonyme Autoren aus anderen Fachgebieten und Instituten. Um sie auszuschließen, nutze ich Ergebnisse von Recherchen im Netz (vor allem mit der Suchmaschine *Google*), bei denen oft mit relativer Sicherheit die Institutionen der Autoren ermittelt werden können. Da die Gruppen hier nur anonym vorgestellt

24 Ajiferuke, I. / Burell, Q. / Tague, J., Collaborative Coefficient – A Single Measure of the Degree of Collaboration in Research. – In: *Scientometrics*. 14(1988), S. 421 – 433.

werden, kann ich ohne Bestätigung dieser Zurechnungsentscheidungen durch die Forscher selber auskommen. Zumindest bei einigen Gruppen sollte sie jedoch noch eingeholt werden, um die angewandte Methode genauer einschätzen zu können. Dabei ist zu beachten, dass die ermittelten Jahreszahlen sich auf die Publikation der Ergebnisse beziehen, die z.T. beträchtlich später als ihre Erarbeitung erfolgt.

Alle ermittelten Publikationen der Kandidaten werden wiederum in eine Datenbank eingelesen. Wie Bordons *et al.*²⁵ sehe ich von den ausgewählten Koautoren nun alle die, die in der jeweiligen 3-Jahres-Periode mindesten 2/3 ihrer Publikationen (*articles*, *letters* und *notes*) gemeinsam mit ihm verfasst haben, für diese Zeit als seine Mitarbeiter, als Mitglieder seiner Gruppe an, egal welche Adressen für sie ermittelt werden können. Ob eine Veränderung dieses Schwellenwertes die Ergebnisse stark beeinflusst, kann leicht getestet werden. Für diese und die meisten anderen Analysen erfasste ich Daten aus 18 laufenden 3-Jahres-Perioden von 1980 – 82 bis 1997 – 99. Ein Koautor soll Gruppenmitglied nur in den Jahren von der ersten bis zur letzten Publikation mit dem Star sein, d.h. z.B. in nur zwei der betrachteten drei Jahre. Daher entstehen gebrochene Werte für die Mitgliedszahlen m (Vielfache von 1/3). Diese Begrenzung soll eine zeitlich genauere Bestimmung der Mitgliedszahlen bewirken, hat aber den unerwünschten Nebeneffekt, dass in der ersten und letzten Periode die Mitgliedszahlen etwas geringer ausfallen.

Ergebnisse

Von 20 in den Jahren 1980 – 84 im oben definierten Sinn in biomedizinischen Journalen am meisten produktiven westdeutschen Autoren waren 14 an Universitäten angesiedelt, in der 5-Jahresperiode 1994 – 98 sank diese Zahl auf 7 ab. Dieser Abfall ist statistisch signifikant. Die Wahrscheinlichkeit, dass sich die beiden Sätze von Autoren in Bezug auf ihre Ansiedlung an Universitäten wie zufällige Stichproben aus ein und derselben Grundgesamtheit verhalten, ist kleiner als 5%. Dies unterstützt die eingangs aufgeführte These, dass hochproduktive Gruppen heute weniger oft an Universitäten zu finden seien, wenn es auch nicht als Beweis gelten kann, weil es auch dem Zufall geschuldet sein kann, zur Spitzengruppe zu gehören.

Anfang der 80er Jahre waren 5 der 20 hochproduktiven Biomediziner an Max-Planck-Instituten tätig, Ende der 90er erhöhte sich ihre Zahl auf 7, wodurch die MPG mit den Universitäten gleichzog. In beiden Perioden befand

25 Bordons *et al.* (1995), a.a.O.

Tabelle 1: *Daten der Stars*
 (geordnet nach der Drei-Jahres-Periode ihrer maximalen fraktional gezählten Publikationszahl f^*)

Star	Inst. Sektor	Jahr des Ruhestands	Periode von $\max(f^*)$	$\max(f^*)$	Rang von $\max(f^*)$ in der selben Periode	n in der selben Periode	Rang von n	c (%) in der selben Periode (Spanne aller Perioden)
KW	MPG	2001	1980–82	33,7	1	101	2	67(67–75)
FL	Univ.	1990	1980–82	15,3	9	42	9	63(63–82)
JK	MPG	2001	1981–83	24,5	2	72	4	66(58–77)
KS	TU	2004	1982–84	12,4	10	42	10	71(67–83)
GB	MPG	1986	1987–89	18,8	6	61	7	69(64–70)
LS	MPG	>2003	1992–94	19,7	4	94	3	79(69–81)
ES	Blaue Liste	2009	1992–94	17,4	8	62	6	72(68–77)
DM	MPG	>2003	1995–97	22,6	3	44	8	49(49–65)
RH	MPG	2002	1995–97	18,9	5	105	1	82(60–84)
HS	Univ.	2007	1996–98	18,2	7	67	5	73(60–74)

Bemerkung: n – normal gezählte Publikationszahl, $c = 1 - f^/n$ ist der Kooperationskoeffizient. Die ersten fünf Stars sind Spitzenreiter 1980 – 1984, die letzten fünf 1994 – 1998. Als Jahr des Ruhestands ist das angegeben, wo der Star 65 Jahre alt wird.*

sich ein Autor aus einer Landes- bzw. Bundeseinrichtung in der Spitzengruppe (Staatliches medizinisches Untersuchungsamt bzw. Gesellschaft für Biotechnologische Forschung GBF, beide in Braunschweig). In der zweiten Periode finden wir dort auch dreimal das Europäische Laboratorium für Molekularbiologie (EMBL) in Heidelberg als Adresse eines Stars und zweimal ein Blaue-Liste-Institut (Deutsche Sammlung von Mikroorganismen und Zellkulturen in Braunschweig). Jeweils 12 der 20 Spitzenforscher arbeiteten in Süddeutschland.

Die anderen in der Einleitung aufgelisteten Hypothesen, betreffend die Interdisziplinarität, die Anwendungsnähe, die Kooperation und die Größe hochproduktiver Gruppen, können mit den bisher vorliegenden Ergebnissen von nur zehn Gruppen (s. Tabellen 1 u. 2) nicht statistisch schlüssig bestätigt oder zurückgewiesen werden. Die allgemeine Tendenz hin zu mehr Kooperation ist in der biomedizinischen Forschung jedoch so stark, dass sie auch für Gruppen und Individuen beobachtet werden kann. Der Kooperationskoeffizient c fast aller Stars ist am Ende der untersuchten 20 Jahre höher als am Anfang (Tabelle 3). Alle starten mit c -Werten zwischen 60% und 70%. Nur einer der Stars endet mit

Tabelle 2: *Daten der Teams*
(Reihenfolge wie in Tabelle 1)

Team	Periode von max(<i>f</i>)	max(<i>f</i>)	Rang von max(<i>f</i> [*])	<i>n</i> in der selben Periode	Rang von <i>n</i>	<i>f</i> / <i>n</i> (%) in der selben Periode	<i>m</i> in der selben Periode (Spanne aller Perioden)
KW	1980–82	70,8	1	101	2	70	13(10–17)
FL	1980–82	34,3	6	42	10	82	18(4–18)
JK	1981–83	56,8	2	72	4	79	13(10–13)
KS	1991–93	30,3	8	45	8	67	17(6–19)
GB	1987–89	41,4	4	61	7	68	13(12–18)
LS	1993–95	23,8	10	96	3	23	8(1–9)
ES	1993–95	32,5	7	64	6	51	11(6–11)
DM	1995–97	23,8	9	44	9	64	6(3–7)
RH	1995–97	45,2	3	105	1	43	36(3–36)
HS	1996–98	39,3	5	67	5	59	13(4–14)

Bemerkung: *n* – normal gezählte Publikationszahl, *f* – fraktional gezählte Publikationszahl, *m* – gerundete mittlere Zahl von Gruppenmitgliedern (s. Text).

Tabelle 3: *Kooperationskoeffizienten *c* der Stars*
(Reihenfolge wie in Tabelle 1)

Star	<i>c</i> (%) 1980–83	<i>c</i> (%) 1997–99	<i>c</i> (%) Spanne aller Perioden	<i>c</i> (%) p.a. (Anstieg der Regressionsgeraden)	<i>R</i> ² (Korrel. Koeff.)
KW	67	71	67–75	0,4	0,36
FL	63	82	63–82	1,7	0,36
JK	63	73	58–77	0,8	0,36
KS	67	83	67–83	1,0	0,61
GB	64	–	64–70	–	–
LS	69	80	69–81	0,4	0,12
ES	70	77	68–77	0,3	0,22
DM	61	52	49–65	–0,6	0,21
RH	60	83	60–84	1,5	0,64
HS	67	74	60–74	0,5	0,30

Bemerkung: $c = 1 - f^*/n$, lineare Regression mit jährlichen Werten von *c*.

Tabelle 4: *Kooperation der Teams*
(Publikationszahlen pro Personenjahr $f/3m$ und Beitrag der Stars f^/f , Reihenfolge wie in Tabelle 1)*

Team	f/n (%)	f/n (%)	$\min(f/3m)$	entspr. Periode	$\max(f/3m)$	entspr. Periode	f^*/f (%)
	1980–83	1997–99					Spanne aller Perioden
KW	70	61	0,39=15,1/38	1994–96	1,86=70,8/38	1980–82	41–54
FL	82	30	0,15=1,8/12	1997–99	0,67=32,2/48	1982–84	40–59
JK	74	70	0,49=14,7/30	1989–91	1,54=56,8/37	1981–83	33–57
KS	57	26	0,29=8,6/30	1995–97	0,85=17,9/21	1986–87	34–66
GB	69	–	0,69=32,6/47	1984–86	1,09=41,4/38	1987–89	44–51
LS	60	20	0,34=3,1/9	1982–84	3,67=11,0/3	1997–99	51–100
ES	49	37	0,59=11,7/20	1984–86	1,21=30,2/25	1995–97	47–64
DM	68	57	0,61=12,8/21	1983–85	2,13=21,3/10	1997–99	56–89
RH	56	40	0,31=34,3/109	1994–96	0,71=7,1/10	1981–83	39–79
HS	49	55	0,62=26,2/42	1994–96	1,35=20,3/15	1981–83	46–72

Bemerkung: n – normal gezählte Publikationszahl, f – fraktional gezählte Publikationszahl incl. des Stars, m – mittlere Zahl von Gruppenmitgliedern in einer Drei-Jahres-Periode, d.h. $3m$ gibt Personenjahre an und muss nicht durch 3 teilbar sein (s. Text).

einem tieferen Wert ($c = 52\%$). Die c -Werte ändern sich jedoch nicht monoton. In fast allen Fällen erklärt ein lineares Modell weniger als die Hälfte der Änderungen (Tabelle 3, letzte Spalte).

Der Kooperationskoeffizient c zeigt das Ausmaß an Zusammenarbeit von einzelnen an. Auch fast alle Gruppen als Ganzes arbeiten in der Tendenz mehr mit anderen Kollegen zusammen. Das ist an einem sinkenden Beitrag f/n zu ihren n Publikationen ablesbar (Tabelle 4). Nur eine Gruppe hat am Ende einen höheren Wert dieses Indikators als am Anfang. Allerdings sind hier die Fluktuationen noch stärker als bei den steigenden individuellen Kooperationskoeffizienten, aber auch bei Inspektion der Zeitreihen zeigen immerhin 7 Gruppen eine deutlich abnehmende Tendenz.

Ein anderer Indikator der Kooperation der Gruppen und ihrer Stars ist der Anteil von Aufsätzen, die sie zusammen mit Kollegen anderer Institute verfasst haben. Alle Gruppen haben Ende der Neunziger einen höheren Anteil an solchen Veröffentlichungen (Tabelle 5). Die gleiche Tendenz ist bei der Untermenge an Veröffentlichungen zusammen mit ausländischen Kollegen beobachtbar. Abbil-

Tabelle 5: *Institutionelle und internationale Kooperation der Stars (Reihenfolge wie in Tabelle 1).*

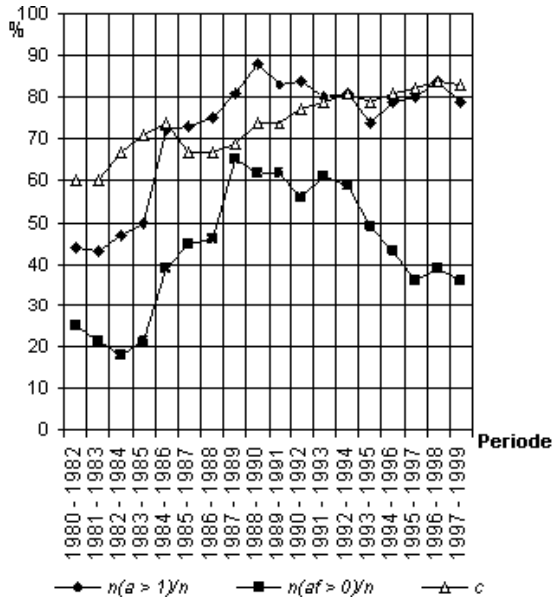
Star	$n(a>1)/n$	$n(a>1)/n$	n	n	$n(a_f>0)/n$	$n(a_f>0)/n$
	(%)	(%)	1980–83	1997–99	(%)	(%)
	1980–83	1997–99			1980–83	1997–99
KW	44	66	101	32	23	31
FL	5	83	42	6	2	17
JK	33	69	60	32	30	66
KS	33	93	30	28	13	46
GB	58	–	48	–	35	–
LS	57	98	14	56	14	32
ES	71	73	24	60	38	50
DM	58	62	19	37	32	59
RH	44	79	16	107	25	36
HS	33	65	21	57	10	26

Bemerkung: n – normal gezählte Publikationszahl, a – Zahl der Adressen, a_f – Zahl der ausländischen Adressen.

dung 1 zeigt als Beispiel Zeitreihen von Kooperationsindikatoren eines Stars (RH) und seiner Gruppe.

Alle hier benutzten bibliometrischen Indikatoren von Forschergruppen reflektieren verschiedene Forschungssituationen in verschiedenen Phasen ihrer Entwicklung. Nur mit konkretem Wissen über diese Phasen können sie im Detail verstanden und interpretiert werden. Einige Gruppen verkleinern sich bevor oder nachdem der Star in den Ruhestand geht (FL, KS). Zwei Gruppen zeigen einen dramatischen Abfall ihres fraktionalen Outputs f_i , obwohl die Mitgliederzahl m stabil bleibt (JK, KW). RH arbeitete zu Beginn der 80er Jahre mit einer verhältnismäßig kleinen Gruppe von 5 bis 8 Leuten und erreichte nur dreijährliche f -Werte unter 12, bis er 1989 zusammen mit zwei Mitarbeitern den Nobel-Preis gewann. Danach war er in der Lage, sehr viel mehr Mitarbeiter zu gewinnen. Seine Gruppe wuchs bis zur extremen Größe von 36 Mitgliedern (Abbildung 2). Alle anderen betrachteten Gruppen hatten von 1980 bis 1999 immer weniger als 20 Mitglieder. Die Publikationseffektivität der Gruppen, gemessen am jährlichen Output pro Mitglied $f/3m$, schwankt bei den meisten Gruppen stark (Tabelle 4). Zu beachten ist dabei, dass ein großer Teil des Outputs f vom Star stammt (Tabelle 4, letzte Spalte), sodass der Mittelwert nicht besonders aussagekräftig ist.

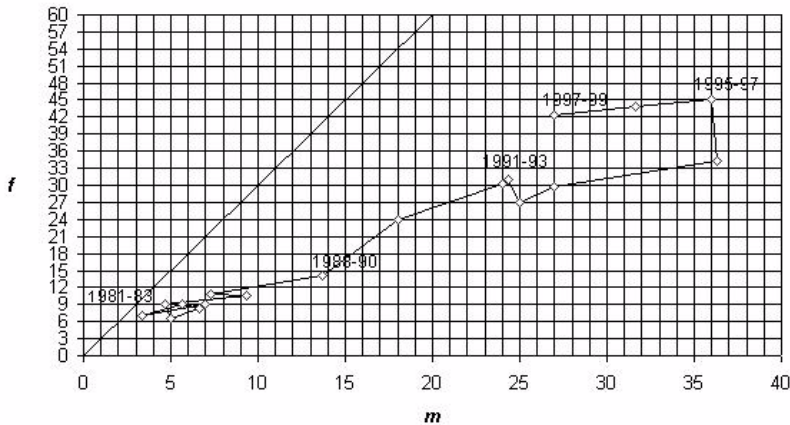
Abbildung 1: Anteil von Artikeln des Stars RH mit institutioneller (Zahl der Adressen $a > 1$) und mit internationaler Kooperation (Zahl der ausländischen Adressen $af > 0$) und Kooperationskoeffizient c in laufenden 3-Jahres-Perioden (n - normal gezählte Publikationszahl).



Diskussion

Ergebnisse bibliometrischer Analysen von Forschergruppen, wie die hier vorgestellt, können von unterschiedlichem Publikationsverhalten beeinflusst sein. Angenommen ein Gruppenleiter neigt dazu, nur solche Publikationen als Koautor zu zeichnen, an denen er tatsächlich mitgearbeitet oder mitgeschrieben hat. Ein anderer kann der Meinung sein, auch wenn er lediglich die Idee beigesteuert oder den geistigen Hintergrund erhellt oder das Geld eingeworben hat, sollte er dennoch Koautor der Veröffentlichung sein. Der erste Chef hätte nicht nur kleinere Publikationszahlen, bei der hier verwendeten Gruppendifinition wäre auch die Gruppe kleiner. Auch Zeitreihen ein und des selben Stars können so verzerrt werden, falls er sein Verhalten in der Zeit ändert. Solche Änderungen sind nicht unwahrscheinlich, gerade weil mehr und mehr nach Publikationszahlen evaluiert

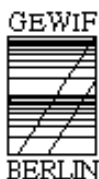
Abbildung 2: Streudiagramm: mittlere Zahl der Mitglieder m und fraktionale Publikationszahlen f von RHi Team in laufenden 3-Jahres-Perioden.
Die Gerade zeigt eine Effektivität von einem Artikel pro Mitglied und Jahr an.



wird. Das schmälert den Wert der vorgestellten Ergebnisse. Es ist also von Nutzen das Publikationsverhalten und seine Änderung in dieser Hinsicht empirisch zu untersuchen. Die vorgestellte Analyse müsste, um solche unterschiedlichen Verhaltensweisen berücksichtigen zu können, auf diejenigen Veröffentlichungen der Gruppenmitglieder ausgedehnt werden, welche sie ohne den Star verfasst haben.

Wichtigstes Resultat in Hinsicht auf die evaluative Bibliometrie ist, dass nicht nur die Publikationsaktivität von Einzelnen, sondern auch die von Gruppen mit fraktional gezählten Veröffentlichungen bestimmt werden sollte, denn Kooperation hat nicht nur deutlich zwischen Individuen sondern auch zwischen Gruppen zugenommen. Daher tendieren Gruppen dazu, immer weniger zu den von ihnen mitverfassten Zeitschriftenaufsätzen beizutragen. Eine weitere Konsequenz dieser Entwicklung ist, dass für evaluative Zwecke auch Zitierungen einer Publikation auf ihre Autoren und deren Gruppen aufgeteilt werden sollten.

Gesellschaft für
Wissenschaftsforschung



Klaus Fischer
Heinrich Parthey (Hrsg.)

**Evaluation
wissenschaftlicher
Institutionen**

Wissenschaftsforschung
Jahrbuch 2003

Sonderdruck

Mit Beiträgen von:

Wolfgang Biedermann • Manfred Bonitz

Klaus Fischer • Siegfried Greif

Frank Havemann • Marina Hennig

Heinrich Parthey • Dagmar Simon

Roland Wagner-Döbler

Wissenschaftsforschung
Jahrbuch **2003**

Evaluation wissenschaftlicher Institutionen:

Wissenschaftsforschung Jahrbuch 2003 / Klaus
Fischer; Heinrich Parthey (Hrsg.). Mit Beiträgen
von Wolfgang Biedermann ... - Berlin: Gesellschaft
für Wissenschaftsforschung 2004.

Das Werk ist in allen seinen Teilen urheberrechtlich
geschützt.

Jede kommerzielle Verwertung ohne schriftliche
Genehmigung des Verlages ist unzulässig. Dies gilt
insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen,
Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und
Verarbeitung in Systeme(n) der elektronischen
Datenverarbeitung.

© Gesellschaft für Wissenschaftsforschung,
1. Auflage 2004
Alle Rechte vorbehalten.

Verlag:
Gesellschaft für Wissenschaftsforschung
c/o Prof. Dr. Walther Umstätter, Institut für
Bibliothekswissenschaft der Humboldt-Universität zu
Berlin, Dorotheenstr. 26, D-10099 Berlin

Druck: BOOKS on DEMAND GmbH,
Gutenbergring, D-22848 Norderstedt

ISBN 3-934682-37-5

Preis: 15,80 €

Jahrbücher Wissenschaftsforschung

Wissenschaftsforschung: Jahrbuch 1994/95.

Hrsg. v. Hubert Laitko, Heinrich Parthey u. Jutta Petersdorf. Mit Beiträgen von Siegfried Greif, Günter Hartung, Frank Havemann, Horst Kant, Hubert Laitko, Karlheinz Lüdtke, Renate Müller, Heinrich Parthey u. Manfred Wölfling. Marburg: BdWi - Verlag 1996. 306 Seiten (ISBN 3-924684-49-6) 20,00 €

Wissenschaftsforschung: Jahrbuch 1996/97.

Hrsg. v. Siegfried Greif, Hubert Laitko u. Heinrich Parthey. Mit Beiträgen von Siegfried Greif, Christoph Grenzmann, Claudia Hermann, Gunter Kayser, Karlheinz Lüdtke, Werner Meske, Heinrich Parthey, Roland Wagner-Döbler, Manfred Wölfling u. Regine Zott. Marburg: BdWi - Verlag 1998. 254 Seiten (ISBN 3-924684-85-5) vergriffen

Wissenschaft und Digitale Bibliothek: Wissenschaftsforschung Jahrbuch 1998.

Hrsg. v. Klaus Fuchs-Kittowski, Hubert Laitko, Heinrich Parthey u. Walther Umstätter. Mit Beiträgen von Manfred Bonitz, Klaus Fuchs-Kittowski, Siegfried Greif, Frank Havemann, Horst Kant, Hubert Laitko, Karlheinz Lüdtke, Heinrich Parthey, Wolfgang Stock, Walther Umstätter, Roland Wagner-Döbler, Petra Werner u. Regine Zott. Berlin: GeWif 2000. 368 Seiten. (ISBN 3-934682-30-8) 19,43 €

Wissenschaft und Innovation: Wissenschaftsforschung Jahrbuch 1999.

Hrsg. v. Siegfried Greif u. Manfred Wölfling. Mit Beiträgen von Siegfried Greif, Christoph Grenzmann, Hans-Eduard Hauser, Frank Havemann, Gunter Kayser, Andrea Scharnhorst, Roland Wagner-Döbler, Manfred Wölfling u. Janos Wolf. Berlin: GeWif 2003. 227 Seiten. (ISBN 3-934682-33-2) 13,00 €

Organisationsinformatik und Digitale Bibliothek in der Wissenschaft: Wissenschaftsforschung Jahrbuch 2000.

Hrsg. v. Klaus Fuchs-Kittowski, Heinrich Parthey, Walther Umstätter u. Roland Wagner-Döbler. Mit Beiträgen von Manfred Bonitz, Christian Dame, Klaus Fuchs-Kittowski, Frank Havemann, Heinrich Parthey, Andrea Scharnhorst, Walther Umstätter u. Roland Wagner-Döbler. Berlin: GeWif 2001. 239 Seiten. (ISBN 3-934682-34-0) 14,00 €

Wissenschaft und Innovation: Wissenschaftsforschung Jahrbuch 2001.

Hrsg. v. Heinrich Parthey u. Günter Spur. Mit Beiträgen von Wolfgang Biederermann, Manfred Bonitz, Werner Ebeling, Klaus Fuchs-Kittowski, Siegfried Greif, Christoph Grenzmann, Horst Kant, Matthias Kölbl, Rüdiger Marquardt, Heinrich Parthey, Andrea Scharnhorst, Tankred Schewe, Günter Spur u. Walther Umstätter. Berlin: GeWiF 2002. 231 Seiten (ISBN 3-934682-35-9) 15,80 €

Wissenschaftliche Zeitschrift und Digitale Bibliothek: Wissenschaftsforschung Jahrbuch 2002.

Hrsg. v. Heinrich Parthey u. Walther Umstätter. Mit Beiträgen von Manfred Bonitz, Horst Kant, Alice Keller, Matthias Kölbl, Heinrich Parthey, Diann Rusch-Feja, Andrea Scharnhorst, Uta Siebeky, Walther Umstätter u. Regine Zott. Berlin: GeWiF 2003. 222 Seiten (ISBN 3-934682-36-7) 15,80 €