
MANFRED BONITZ & ANDREA SCHARNHORST

Wissenschaft und Ökonomie - wissenschaftsmetrische Bemerkungen

1. Einleitende Bemerkungen

Dieser Beitrag ist nicht Darlegung neuester Forschungsergebnisse, sondern neuester Gedanken zu einem alten Thema. Er hat eine kurze Vorgeschichte.

Anfang des vorigen Jahres erhielt M.B. eine Email von Eugene Garfield, dem Schöpfer des bekannten *Science Citation Index*. In dieser Email machte er auf den Artikel eines gewissen Georg Franck in der Zeitschrift *Science*¹ aufmerksam. Und er fügte hinzu: „sounds *Mertonian*“. Der amerikanische Wissenschaftssoziologe Robert K. Merton hatte Grundlegendes über die Natur der Wissenschaft geschrieben.

Nach der Lektüre des Artikels besorgte sich M.B. das in dem Artikel erwähnte Buch von Franck „Ökonomie der Aufmerksamkeit“.² Dieses Buch weckte erneut meine Neugier (M.B.s) auf den Zusammenhang zwischen Wissenschaft und Ökonomie. Auf das Neue deswegen, weil dieses Thema bei M.B. seit vielen Jahren „abgehakt“ war. Wissenschaftliche Information ist nun einmal keine Ware, in der Wissenschaft gibt es nichts zu kaufen oder zu verkaufen. Und nun kommt da einer, der nicht nur die ökonomische Theorie für eine der gelungensten hält, sondern sogar die Wissenschaft in sein ökonomisches Theoriengefüge einbinden will. Die Wissenschaft sträube sich zwar, aber sie würde sich halt anpassen müssen. Das weckte nun wieder meinen Trotz und ich schaute etwas genauer hin. Der Zufall wollte es, dass die Forschung zum Matthäuseffekt für Länder in eine Phase getreten war, in der sie durchaus empfänglich für ökonomische Überlegungen ist.

Vielleicht gibt es doch einen vernünftigen theoretischen Zusammenhang zwischen Wissenschaft und Ökonomie?

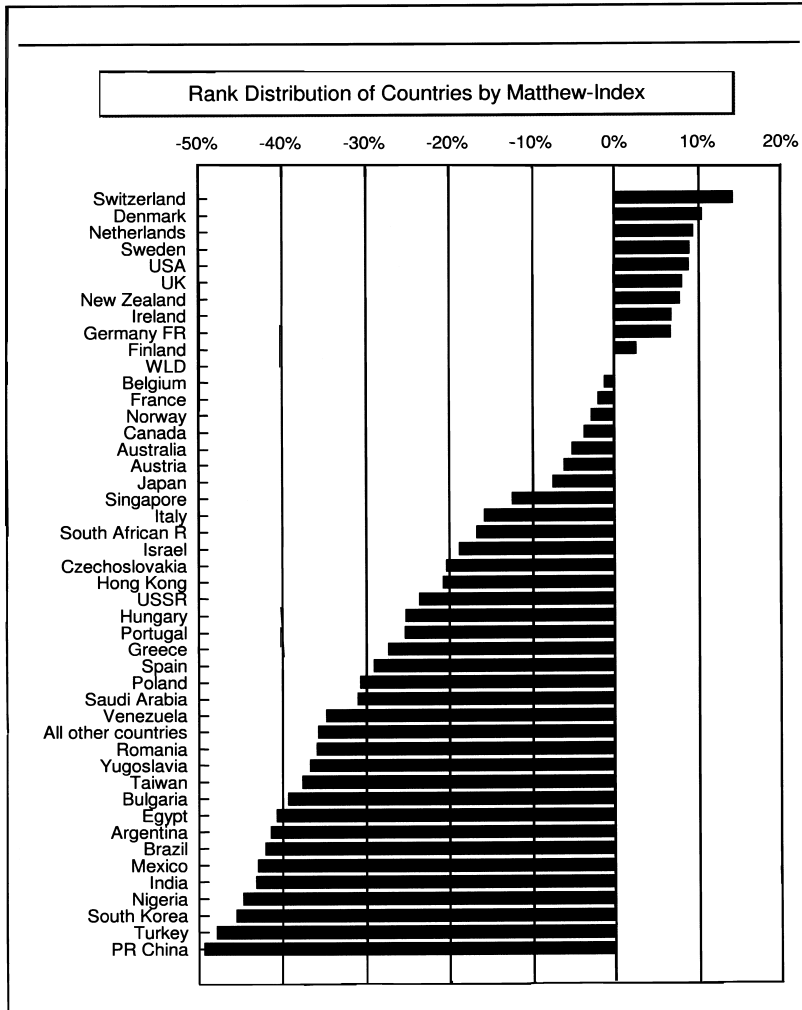
Nach diesen einleitenden Bemerkungen will ich Ihnen ganz kurz das Wesentliche zum Matthäuseffekt für Länder (*MEC*) erläutern. Ich werde aber sehr bald

1 Franck, G., Communication – A Vanity Fair? - In: *Science*. 286(1999)5437, S. 53 – 55.

2 Franck, G., *Ökonomie der Aufmerksamkeit*. München-Wien: Carl Hanser Verlag 1998.

auf den Zusammenhang zwischen Ökonomie und Wissenschaft zu sprechen kommen.

Abbildung 1: *Länderrangverteilung nach Mattäus-Index*



2. Der Matthäuseffekt für Länder

2.1. Aussagen über Wissenschaftsländer (Makroebene)

Auf den MEC stößt man, wenn für alle Länder die Anzahl der erwarteten Zitierungen in einem Zeitschriftenmassiv und für einen bestimmten Zeitraum ausgerechnet und mit der tatsächlich beobachteten Anzahl verglichen wird. Da finden sich nämlich systematische Abweichungen dergestalt, dass **eine kleine Anzahl von Ländern, die bereits eine hohe Zitiererwartung aufweisen, noch mehr Zitierungen als erwartet bekommt, während eine große Anzahl von Ländern, die schon eine nur kleine Zitiererwartung haben, noch weniger Zitierungen als erwartet erhält.** Das ist der MEC, ein gut beobachtbarer und messbarer Effekt im Unterschied zu den Phänomenen, für die R.K. Merton 1968 den Begriff *Matthew effect in science*³ geprägt hatte. Der MEC wurde Ende 1994 entdeckt. Die Abbildung 1 zeigt, wie sich die Wissenschaftsländer dieser Welt als Gewinner- bzw. Verliererländer darstellen. Die Länder sind nach dem Matthäus Index MI rangiert. MI ist der relative Gewinn oder Verlust der Länder ($MI = (\text{beobachtet} - \text{erwartet})/\text{erwartet}$). Kleine Länder (z.B. Schweiz) können wissenschaftlich gut funktionieren (d.h. einen Gewinn von Surplus-Zitierungen haben), während große Länder (z.B. UdSSR, Indien) empfindliche Verluste an Zitierungen aufweisen können.

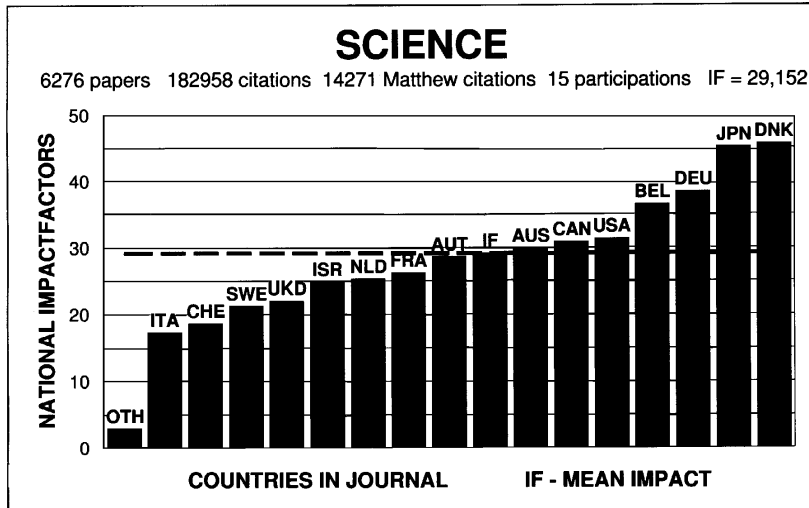
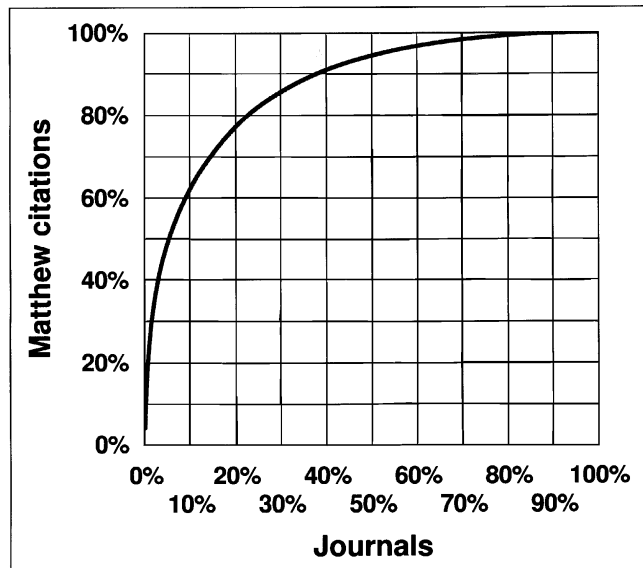
2.2. Aussagen über Wissenschaftsjournale (Mikroebene)

Aus unserem Ensemble von nahezu 3000 untersuchten Wissenschaftsjournalen wählen wir als Beispiel die Zeitschrift SCIENCE (Abbildung 2). Sie hat den zweiten Rangplatz in der Anzahl der *Matthäus-Zitierungen* inne. Eine große Anzahl von Ländern publiziert in SCIENCE, hoch ist die Anzahl der Publikationen und der Zitierungen, der *Journal-Impactfaktor* beträgt 29 Zitierungen per Publikation. Die Anzahl der Zitierungen, die von „linken“ Ländern verloren werden, ist gleich der Anzahl der Zitierungen, die die „rechten“ Länder gewinnen. Diese „umverteilten“ Zitierungen sind die oben erwähnten *Matthäus-Zitierungen*.

2.3. Matthäus-Kernzeitschriften

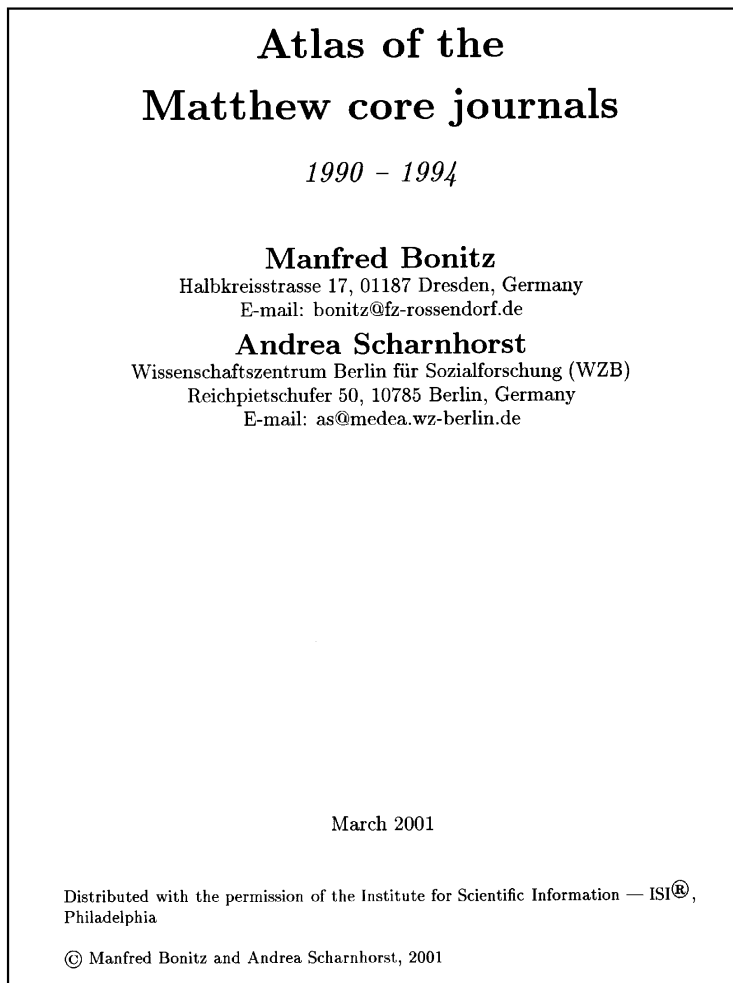
Die *Matthäus-Zitierungen* sind extrem schief über die wissenschaftlichen Zeitschriften verteilt. Dies spiegelt die Abbildung 3 wider. In nur 144 Zeitschriften von 2712 konzentriert sich die Hälfte aller Matthäus-Zitierungen. Wir bezeichnen diese kleine Gruppe von Zeitschriften als *Matthäus-Kernzeitschriften*.

3 Merton, R. K., The Matthew effect in science. – In: Science. 159(1968)3810. S. 56 – 63.

Abbildung 2: *Nationale Impaktfaktoren in der Zeitschrift SCIENCE*Abbildung 3: *Schiefe Verteilung der Matthäus-Zitierungen über die Journale*

Zum ersten Male wurden die Matthäus-Kernzeitschriften mit ihren Daten über Publikations- und Zitationszahlen, ihren Länderbeteiligungen, ihrem Impaktfaktor und ihrer Anzahl von Matthäus-Zitierungen in einem Atlas grafisch dargestellt. Die Abbildung 4 gibt die Titelseite des *Atlas of the Matthew core journals* wider.

Abbildung 4: *Atlas der Matthäus-Kernzeitschriften*



3. *Die unsichtbare Hand des Marktes*

Während die praktischen Schlussfolgerungen aus dem Matthäuseffekt für Länder schon ganz offensichtlich sind - für die Wissenschaftspolitik, für die großen wissenschaftlichen Bibliotheken, und für den einzelnen Wissenschaftler - kann von einer wissenschaftlichen Theorie des Matthäuseffekts für Länder noch nicht gesprochen werden.

Das hängt unter anderem damit zusammen, dass es überhaupt noch keine Theorie des wissenschaftlichen Zitierens gibt. In einer derartigen Situation ist es schon hilfreich, wenn Analogien und/oder Metaphern zur Verfügung stehen, die etwas an das Wesen des Matthäuseffekts für Länder heranführen können.

Das schönste Beispiel ist für uns das „Gleichnis *von den anvertrauten Talenten*“ aus der Bibel (Matth. 25, 14-30), dem der MEC, aber natürlich auch Mertons „Matthew effect in science“ seinen Namen verdankt, und das eigentlich Punkt für Punkt wesentliche Seiten des Effektes widerspiegelt. Das war für uns eine faszinierende Erkenntnis, wenngleich sie nicht bedeutet, dass sich mit Hilfe der Bibel der Matthäuseffekt für Länder „beweisen“ ließe.

Während also das Bibelgleichnis eine wunderbare Analogie für den Matthäuseffekt für Länder, sozusagen auf der Makroebene der Wissenschaft darstellt, haben wir lange nach einer guten Metapher auf der Mikroebene gesucht, also auf der Ebene der wissenschaftlichen Zeitschriften, auf denen der MEC aufbaut.

Was ist es eigentlich, das die unserer Meinung nach so wichtigen Matthäus-Kernzeitschriften⁴ so wichtig macht? Kann man sagen, „die Olympischen Spiele der Wissenschaft finden in den Matthäus-Kernzeitschriften statt“? Ganz sicherlich, denn Sydney kennt jeder, und wie im Sport, so ist der Wettbewerb auch in der Wissenschaft fundamental. Und den Wettbewerb gibt es erst recht in der Ökonomie, das verstehen selbst die, die vom Sport nichts verstehen. So gelangten wir zur Ökonomie-Metapher.

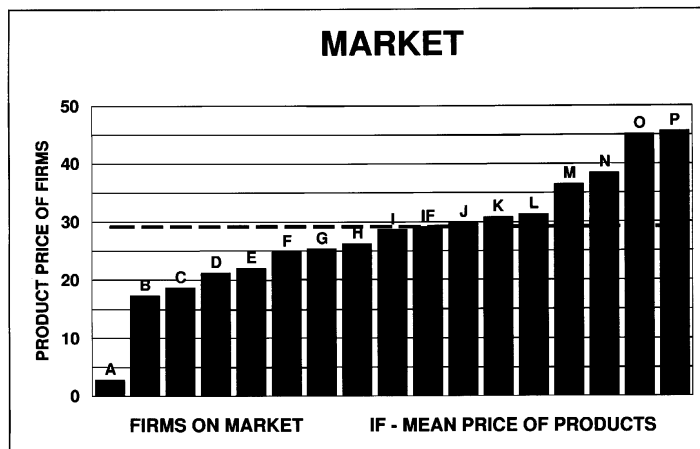
Wie war das gleich mit dem Wettbewerb in der Ökonomie? Die Abbildung 5 soll dies erläutern. Die Ökonomen unter Ihnen mögen mich korrigieren, wenn ich etwas Falsches sage. In der Ökonomie findet der Wettbewerb auf Märkten statt, und es gibt ihn dort in unterschiedlichen Formen. Gestatten Sie, dass ich mich hier auf den Typ des sogenannten „reinen“ oder „perfekten“ Wettbewerbs beschränke. Die Firmen A, B, C bis P gehen mit ihren Produkten eines bestimmten Typs (vielleicht Kühlschränke, vielleicht Computer) auf den Markt in der Hoffnung, einen möglichst guten Preis zu erzielen. Aber weder der Marktpreis ist

4 Bonitz, M. / Scharnhorst, A.: Competition in science and the Matthew core journals. – In: *Scientometrics*. 51(2001)1. S. 37 – 54.

vorher bekannt, noch, ob eine Firma Preise über oder unter dem Marktpreis erzielen wird. Erst wenn das Marktgeschehen, das von den Firmen nicht beeinflusst werden kann, abgeschlossen ist, lässt sich der Marktpreis als Mittelwert aller Preise bestimmen. Die *unsichtbare Hand des Marktes* hat das geregelt. Dieser Anspruch stammt schon von Adam Smith.

Sie werden fragen, welchem Lehrbuch der Ökonomie wir diese Abbildung entnommen haben? Die Antwort lautet schlicht: Überhaupt keinem! Es hat eine Metamorphose unserer eigenen Messergebnisse stattgefunden: jede unserer Zeitschriften-Grafiken legt die Vermutung nahe, es könnte in den Zeitschriften so zugehen wie auf den Märkten der Ökonomie unter den Bedingungen des perfekten Wettbewerbes. Betrachten Sie die Abbildung 5 genauer.

Abbildung 5: *Markt mit perfektem Wettbewerb in der Ökonomie*



Die Struktur dieser Grafik ist identisch mit der Struktur für die Zeitschrift SCIENCE (vgl. Abbildung 2). Wir nehmen an, dass eine wissenschaftliche Zeitschrift einem Markt ähnlich ist, in den Firmen (Länder) mit ihren Produkten (wissenschaftlichen Publikationen) hineingehen in der Hoffnung, dass die Produkte (Artikel) zu einem guten Preis (Anzahl von Zitierungen) gekauft (anerkannt) werden. Im Fall der Ökonomie wird der mittlere Preis aller Produkte durch die unsichtbare Hand des Marktes bestimmt, im Falle der Wissenschaft kommt der mittlere Impaktfaktor (Zitierungen per Artikel) durch das unsichtbare Wirken der wissenschaftlichen Gemeinschaft zustande. Die Geldgewinne über das mittlere Niveau hinaus (Surplus-Zitierungen oder sog. *positive Matthäus-Zitierungen*) sind gleich den Geldverlusten (Anzahl aller *negativen Matthäus-Zitierungen*).

Die Firmen sind die Länder. Sie gehen mit ihren nationalen Autoren auf einen der Märkte der Wissenschaft, in ein wissenschaftliches Journal, hier die Zeitschrift SCIENCE. Die *unsichtbare Hand der wissenschaftlichen Gemeinschaft* belohnt mit Zitierungen die einen Artikel überdurchschnittlich, die anderen durchschnittlich, wieder andere unterdurchschnittlich oder gar nicht. Am Ende kennt man den „Marktpreis“, den sogenannten Impaktfaktor IF der Zeitschrift: die Anzahl der Zitierungen, die eine mittlere wissenschaftliche Arbeit erst einmal erwarten kann, wenn sie in dieser Zeitschrift erscheint. Doch die einen erzielen mehr, die anderen weniger im Vergleich zum Mittelwert. Die einen sind die Gewinner, die anderen die Verlierer, und es erscheint so, als ob von den Verliererländern Zitierungen umverteilt werden zu den Gewinnerländern. Und das beobachten wir für alle unsere etwa 3000 Journale. Am stärksten beobachten wir es in den *Matthäus-Kernzeitschriften*, hier findet die Hälfte aller Umverteilungen statt (oder wie wir sagen - die Hälfte des Matthäuseffekts für Länder ist in ihnen konzentriert).

Was nun liegt näher als die folgende Metapher:

Wissenschaftliche Zeitschriften sind Märkte für wissenschaftliche Arbeiten.

Wir vertiefen das durch unsere Hypothese:

Die Matthäus-Kernzeitschriften sind die wettbewerbsintensivsten Märkte für wissenschaftliche Artikel (the most competitive markets for scientific papers).

4. *Wissenschaft und Ökonomie*

Auf einmal und bis hierher gehen Wissenschaft und Ökonomie erstaunlich parallel: Wettbewerb und Märkte. Es war völlig unerheblich, dass und ob auf den Märkten der Wissenschaft etwas gehandelt, gekauft oder verkauft wird, oder gar, in welcher Währung das geschieht. Märkte und Wettbewerb - hier lassen sich Wissenschaft und Ökonomie ohne weiteres vergleichen. Kunststück, beides sind ähnliche soziale Systeme.

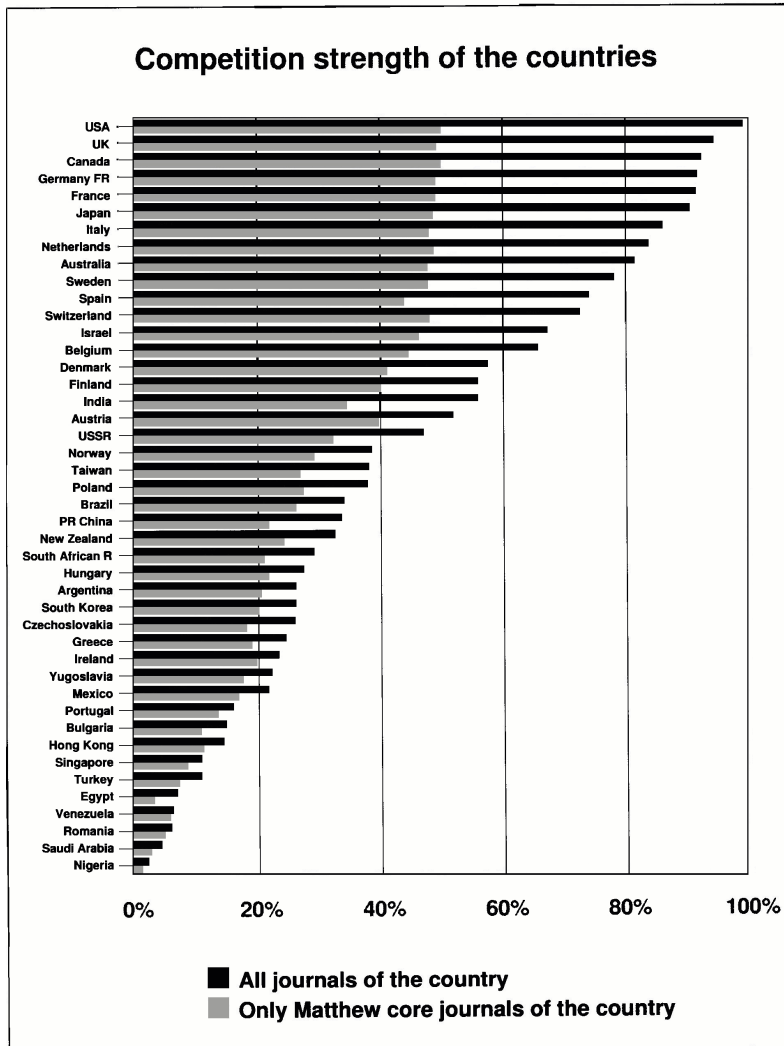
Doch damit nicht genug. Wir finden sogar, dass wir die Stärke des Wettbewerbs auf den Märkten der Wissenschaft messen und vergleichen können. Ganz einfach über die Anzahl der umverteilten Zitierungen in einem wissenschaftlichen Journal.

Die Matthäus-Zitierungen sind die „Atome“ des Wettbewerbs in einer wissenschaftlichen Zeitschrift!

Die Abbildung 6 soll das verdeutlichen:

Jedes Land publiziert in einer bestimmten Anzahl von Zeitschriften. Wenn wir annehmen, dass die Anzahl der Matthäus-Zitierungen in einem Journal dessen

Abbildung 6: Wettbewerbsstärke der Wissenschaftsländer



Wettbewerbsstärke aller Märkte (Journale), auf denen ein Land seine wissenschaftlichen Artikel vorstellt, gleich der Summe der Matthäus-Zitierungen „seiner“ Journale. Alle 2712 Journale in unserer Untersuchung haben zusammen 100% Wettbewerbsstärke. Da kein Land in allen Journalen publiziert, liegt die

Wettbewerbsstärke eines Landes prinzipiell unter 100%. Hohe Werte der Wettbewerbsstärke haben alle Länder der „rechten Welt“, die Gewinnerländer, niedrige Werte weisen die Länder der „linken Welt“, die Verliererländer auf. Es erscheint bemerkenswert, dass der Anteil der Matthäus-Kernzeitschriften an der Gesamtzahl der Journale, in denen ein Land publiziert, umso höher ist, je kleiner das Land ist. Dies charakterisiert das Bestreben - auch bei den geringen Möglichkeiten mittlerer und kleiner Länder - in die wettbewerbintensivsten Märkte zu gehen.

Kein einziges Land, nicht einmal die USA, ist auf allen Märkten der Wissenschaft vertreten. Daher ist von großer Wichtigkeit, dass die gesamte Wettbewerbsintensität, die ein Land durch die Auswahl seiner Journale erzielt (seine Publikationsstrategie also), möglichst groß ist.

Das lässt sich beispielsweise durch Publizieren in möglichst vielen Matthäus-Kernzeitschriften erreichen. Sicher ist das Publizieren auf hochkompetitiven Märkten noch keine Garantie für das Erzielen hoher Zitationsraten - den Ausschlag wird immer die Qualität der wissenschaftlichen Arbeiten geben, aber wer mit seinen Publikationen auf die wettbewerbintensivsten Märkte geht, hat bereits den ersten richtigen Schritt getan.

5. *Schlussbemerkungen*

Sowohl die Wissenschaft als auch die Ökonomie haben ihre Märkte, auf denen Wettbewerb die treibende Kraft ist. In der Wissenschaft haben wir nun für die Stärke des Wettbewerbs erstmals ein Maß gefunden - die Anzahl der Matthäus-Zitierungen in einem Journal.

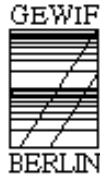
Dennoch liegen Welten zwischen dem, was in der Ökonomie einerseits und in der Wissenschaft andererseits wirklich mit den jeweiligen Produkten geschieht (mit den „Artikeln“ im schönen Doppelsinn dieses Wortes). Ein Gut, das auf einem Markt der Wissenschaft angeboten wird, kann den Besitzer nicht wechseln, es kann aber beliebig oft genutzt werden und der Nutzer kann sich dafür (durch Zitieren) erkenntlich zeigen, oder auch nicht. Je öfter dies geschieht, desto mehr wird das wissenschaftliche Gut zum Eigentum seines Schöpfers. Es kann allerdings nur ein einziges Mal angeboten werden, so verlangt es die Ethik der Wissenschaft. Dafür kann es beliebig lange am Markt bleiben.

Es versteht sich von selbst, dass dieses Verhalten der wissenschaftlichen Information, oder des wissenschaftlichen Eigentums aus der Sicht der Ökonomie völlig anomal ist (so nannte es jedenfalls R.K. Merton). In den Kategorien der Ökonomie, und wohl auch der Ökonomie der Aufmerksamkeit, ist es nicht zu fassen. Wir sehen vorläufig überhaupt nicht, wie diese fundamentalen unter-

schiedlichen Wesenheiten von Ökonomie und Wissenschaft in einer Ökonomie der Aufmerksamkeit - Aufmerksamkeit also als einem gemeinsamen Ingredienz der beiden, aufgehoben werden könnten.

Unsere Untersuchungen zum Matthäuseffekt für Länder haben zwar Ökonomie und Wissenschaft ein Stück einander nähergebracht und unter dem Dach von Markt und Wettbewerb vereint, doch die Frage nach einer umfassenderen gemeinsamen Theorie für beide bleibt vorerst offen.

Gesellschaft für
Wissenschaftsforschung



Heinrich Parthey,
Günter Spur (Hrsg.)

**Wissenschaft
und
Innovation**

Wissenschaftsforschung
Jahrbuch 2001

Sonderdruck

Mit Beiträgen von:

*Wolfgang Biedermann • Manfred Bonitz •
Werner Ebeling • Klaus Fuchs-Kittowski •
Siegfried Greif • Christoph Grenzmann •
Horst Kant • Mathias Köbel •
Rüdiger Marquardt • Heinrich Parthey •
Andrea Scharnhorst • Tankred Schewe •
Günter Spur • Walther Umstätter*

Wissenschaftsforschung
Jahrbuch **2001**

Wissenschaft und Innovation:

Wissenschaftsforschung Jahrbuch 2001 / Heinrich Parthey; Günter Spur (Hrsg.). Mit Beiträgen von Wolfgang Biedermann ... - Berlin: Gesellschaft für Wissenschaftsforschung 2002.

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 2002
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 3-934682-35-9

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) 39,80 DM

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) 38,00 DM

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) 38,00 DM

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 2001. 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 Dahme, 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 €

Inhaltsverzeichnisse der Jahrbücher Wissenschaftsforschung im Internet:
www.wissenschaftsforschung.de