
WALTHER UMSTÄTTER

Knowledge Acquisition - Wissenserwerb

Es gibt nur ein einziges
Gut für den Menschen:
Die Wissenschaft.
Und nur ein einziges Übel:
Die Unwissenheit.

Sokrates

Wissen erfordert im Gegensatz zu Information einer Begründung, aus der heraus wir annehmen können, dass es zutreffend, verlässlich oder zumindest wahrscheinlich ist. Diese Begründung kann auf sehr verschiedenen Mechanismen beruhen, so kann es sich aus bereits vorhandenem Wissen logisch ableiten lassen, es kann auf zum Teil langjähriger eigener Erfahrung beruhen und es kann insbesondere in der Wissenschaft darauf beruhen, dass wir das Wissen von Kollegen, die für uns bereits ein gewisses Renommee besitzen, übernehmen. In gewisser Hinsicht hat diese Form des Wissenserwerbs etwas mit dem sogenannten Matthäus-Effekt zu tun. Wobei wir allerdings keinesfalls annehmen können, dass Publikationen, die oft zitiert werden, an Glaubwürdigkeit gewinnen. Im Gegenteil, oft zitierte Literatur zeichnet sich nicht selten dadurch aus, dass sie besonders umstritten und damit auch viel diskutiert ist. Der wahre „Matthäus-Effekt“ liegt vielmehr darin, dass Autoren mit wachsendem Publikationsaufkommen überproportional häufig zitiert werden. Während eine Publikation, die im Science Citation Index (SCI) erscheint, im Durchschnitt nur 1,2 mal zitiert wird, finden die Publikationen von Autoren, von denen 30 und mehr Aufsätze pro Jahr zitiert werden, eine Zitationsrate von etwa 2,2 Zitationen pro Aufsatz. Wir verdoppeln somit unser Aufmerksamkeit bei diesen produktiven Wissenschaftlern, auch wenn das nicht bedeuten muss, dass wir deren Wissen weniger kritisch begutachten.

Einleitung

Wissenschaftliche Bibliotheken waren schon immer die wichtigste Rationalisierungsmaßnahme in der Wissenschaft. Sie wurden durch die moderne Dokumentation, insbesondere durch die Online-Dokumentation, bei der Vermeidung von Doppelarbeit erheblich verbessert und zum Informationsmanagement weiterent-

wickelt. Dieses hat inzwischen, über die Dokumentation von Fakten- und Volltextbankenbanken hinaus, zum Knowledge Management mit Wissensbanken geführt, so dass sich zunehmend wissenschaftliche Bibliotheken als Knowledge Management Centers betrachten und auch so bezeichnen.

Die vorliegenden Betrachtungen gehen mit dem Wechsel von der Little Science zur Big Science einher, in der sich inzwischen die internationale Fließbandproduktion von Wissen im Internet etabliert.¹ Wissen ist ebenso wie Information unendlich, wenn es unendlich genau sein soll. Da wir aber ein solches unendlich exaktes Wissen nicht erwerben können, ist unser reales Wissen immer mit einer gewissen Ungenauigkeit behaftet, dafür aber endlich. In erster Näherung gilt: Je unschärfer unser Wissen ist, desto schwerer widerlegbar ist es auch. Im Extrem können wir unser Wissen in einem einzigen Bit zusammenfassen, wenn wir die gesamte Welt in das Sein (1) und das Nicht-Sein (0) einteilen. So umfassend dieses Wissen ist, so unscharf ist es gleichzeitig. Die Sicherheit für dieses Wissen ist selbstverständlich relativ hoch, da die Fehlermöglichkeiten auf ein Minimum reduziert sind. Wissenserwerb ist damit ebenso wie der Informationserwerb immer an Wahrscheinlichkeiten gebunden.

Knowledge Acquisition bedeutet die Einarbeitung eines neu erworbenen Wissens in das bereits vorhandene. Entsprechend dem mittleren Informationsgehalt ist der mittlere Gehalt an Wissen grundsätzlich dadurch bestimmt, wie weit eine Information vorhergesagt werden kann. Wenn wir beispielsweise Planetenbahnen vorausberechnen, so können wir unser Fernrohr zu einer bestimmten Zeit auf einen bestimmten Ort im Weltraum richten und wissen exakt, wann, mit welcher Geschwindigkeit und auf welcher Bahn der Planet durch unser optisches Feld wandert.

Bei genauer Betrachtung unterscheidet sich Wissenschaft von Forschung demgegenüber darin, dass die Ergebnisse dieser Forschung nicht in dieser Weise vorhersehbar sind. Forschung ist die Suche und die Publikation von Information, die bis zum Zeitpunkt der Entdeckung noch nicht publiziert wurde. Die Forschung erzeugt damit erst die Voraussetzung für die Wissenschaft, indem diese die neu entdeckten Informationen dann durch die Wissenschaft ihrer Begründung bzw. Falsifikation zuführt.

Dies gilt insbesondere für die Grundlagenforschung, bei der die Suche nach Informationen weitgehend der Intuition folgt. Im Bereich der angewandten For-

1 Umstätter, W., Die Nutzung des Internets zur Fließbandsproduktion von Wissen. - In: Organisationsinformatik und Digitale Bibliothek in der Wissenschaft. Wissenschaftsforschung Jahrbuch 2000. Hrsg. v. K. Fuchs-Kittowski / H. Parthey / W. Umstätter / R. Wagner-Döbler. Berlin: Gesellschaft für Wissenschaftsforschung 2001. S. 179 - 199.

schung haben wir es dagegen meist mit Arealen zu tun, von denen wir schon wissen, dass sie ergebnisträchtig sind - wie die weißen Flecken auf Landkarten. Wissenschaft, und speziell die Big Science, die die Adolf von Harnack 1900 als „Großbetrieb der Wissenschaft, den das Zeitalter forderte“² bezeichnete, konzentriert sich heute in ganz ähnlicher Weise wie die angewandte Forschung mehr und mehr mit Vorhersagen, die die Wissenschaft aus ihrem bereits vorhandenen Wissen abzuleiten vermag.

Angewandte Wissenschaft konzentriert sich soweit als möglich auf Innovationsprozesse, die den gesamten Vorgang von der Entstehung einer Idee bis zu ihrer verbreiteten Anwendung in der Gesellschaft, im Sinne der National Science Foundation (NSF), umfasst. Diese Definition der Innovation durch die NSF entspricht im Prinzip der von A. Schumpeter (1883 - 1950), in der er schreibt: "... that is the process of finding economic application for the inventions...". Zum Vergleich dazu bemüht man sich in Japan, nach Imai, Masaaki, (*1930 -) weniger um Innovationen im Sinne revolutionärer Neuerungen, als vielmehr um das Kaizen, die kontinuierliche Verbesserung (jap. Kai = Veränderung, Wandel, Zen = zum Besseren). Kaizen ist dementsprechend der Weg der kleinen Schritte, im Gegensatz zur Innovation, dem Weg der großen Schritte. Beide, und dies wird oft vergessen, sind abhängig vom wissenschaftlichen Fortschritt, der sich gerade in der Big Science mit riesen Fortschritten voran bewegen kann. Es sei hier nur an die Innovationen des letzten Jahrhunderts auf der Basis der Informationstheorie, der Relativitätstheorie, der Biochemie, der Medizin, der Raketentechnik, etc. erinnert. Sie alle haben deutlich gemacht, dass jedes Problem, das wir lösen, nicht dazu führt, dass wir nun weniger Probleme hätten, sondern vielmehr dazu, dass wir danach noch größere Probleme zu erkennen und auch zu lösen vermögen. Das ist der Grund für die ungebrochene Verdopplungsrate der wissenschaftlichen Publikationen.

Wissenserwerb und Marktwert

So wie der finanzielle Wert von Informationen nichts mit der Messbarkeit in Bit zu tun hat, wird auch der Marktwert des Wissens durch Angebot und Nachfrage, und damit durch Geld bestimmt, und nicht durch die Menge an Wissen, die im Prinzip einer Informationskompression entspricht. Insofern ist die Nachfrage nach Wissen auch oft unabhängig von deren Qualität. Warenmärkte sind stark si-

2 Harnack, A. v.: Rede zur Zweihundertjahrfeier der Preußischen Akademie der Wissenschaften. - In: Wissenschaftspolitische Reden und Aufsätze / Adolf von Harnack. Zsgest. und hrsg. von B. Fabian. Hildesheim [u.a.]: Olms-Weidmann 2001. S. 193.

tuationsbedingt, wie bereits Shakespeare in seinem Trauerspiel „Richard III“ deutlich machte, als er den König ausrufen ließ: „mein Königreich für ein Pferd“. Großforschung bemüht sich daher, soweit das irgend möglich ist, marktgerecht Information und auch Wissen zu produzieren. Grundlagenwissenschaft kann dagegen nicht auf den Marktwert seiner Produkte achten. Wissenschaft hat aber ohnehin in erster Linie die Aufgabe auf die Qualität, die nur durch inhaltliche Prüfung und durch eine evidente Begründung gewährleistet ist, zu achten. In der Wissenschaft kommt es darauf an, aus einer Begründung heraus möglichst viel Information mit möglichst exakten Vorhersagen zu treffen. Diese Zuverlässigkeit und die Vorausschau machen einen großen Teil des Marktwertes von Wissen aus, wenn wir es über eine längere Zeit hinweg betrachten.

Bei der Akquisition von Wissen stellen die Bibliotheken zweifellos das größte Reservoir, aus dem wir beliebig schöpfen können, dar. Dieses Wissen können und dürfen wir im allgemeinen aber nur dann verwenden, wenn wir es auch auf seine Zuverlässigkeit geprüft haben. Trotzdem gehört es zu den wichtigsten Gepflogenheiten in der Wissenschaft, die Auswahl und den Erwerb des Wissens auf der Basis von Vertrauen zu stellen. Wir vertrauen in den allgemeinen Grundlagen zunächst unseren Lehren, die uns ein erstes Angebot dessen offerieren, was sie für wichtig, für erlernbar oder auch für unverzichtbar halten.

Im täglichen Wissenschaftsbetrieb müssen wir aber eigene Filter wirksam werden lassen, in dem wir das Angebot bestimmter Zeitschriften, bestimmter Verlage oder auch bestimmter Personen einer genaueren Überprüfung unterziehen. Der Science Citation Index (Philadelphia) gibt in diesem Zusammenhang bekanntlich keine Auskunft über die Qualität von Publikationen, er zeigt aber an, was man wissen muss, um mit der Fachwelt mitdiskutieren zu können. Er ist damit eines der wichtigsten Hilfsmittel zur Wissensakquisition aus dem publizierten Wissenspool dieser Welt, da ein großer Teil unseres Wissens auf Falsifikation beruht.

Die homonyme Bedeutung des Wortes Erwerb

Beim Wissenserwerb bzw. der acquisition of knowledge, müssen wir zunächst auf die homonyme Bedeutung des Wortes Erwerb achten.

Wissen kann im Sinne des Goethe-Wortes:

„Was du ererbst von deinen Vätern hast,
Erwirb es, um es zu besitzen.“
(Faust im Gespräch mit Wagner)

erworben werden. Es kann aber auch mit der völlig anderen finanziellen Vorstellung verbunden sein, auf die Papst Innozenz III. (-1160 - 1216) mit den Worten hinwies:

„Des Reichtums Erwerb ist mit Mühe und Arbeit verbunden,
sein Besitz von Furcht und sein Verlust von Schmerzen begleitet.
Immer ermüdet und beschwert er die Seele.“

Dazu gehört auch der Erwerb von Büchern, in denen Wissen enthalten ist, dessen Nutzungsrecht wir bezahlt haben, das aber noch nicht in unseren Besitz (im Sinne Goethes) übergegangen sein muss. Im juristischen Sinne erwerben Bibliotheken heute immer häufiger nur noch Nutzungs- bzw. Besitzrechte, ohne ein Eigentumsrecht, was für die Langzeitarchivierung nicht unproblematisch ist.

In Bibliotheken verstehen wir unter dem seit langem eingeführten Begriff Akquisition die Auswahl, Bestellung, Erwerbung und Einarbeitung von Bibliotheksmaterialien in den Bestand. Insofern müssen wir bei der Wissensakquisition auch die Auswahl dessen, was wir erwerben wollen und können, berücksichtigen. Hinzu kommt die Einarbeitung eines erworbenen Wissens in das bereits vorhandene Wissen.

Wissenserwerb und Wissensorganisation

In den meisten Fällen, und auch dies muss klar unterschieden werden, erwerben wir Informationen anstelle von Wissen, die wir in unser bereits vorhandenes Wissen einfügen. Wir folgen damit dem, was Alexander von Humboldt „ein frühes Ahnen“ nannte, das „dem späten Wissen voraus“ geht. Dieses Ahnen besteht bei genauer Betrachtung aus unserem bereits vorhandenen Wissen, das uns eine begrenzte Zahl an Möglichkeiten der Weiterentwicklung dieses Wissens anbietet. Innerhalb dieser Möglichkeiten suchen wir, oft unbewusst, Informationen, die diese Möglichkeiten in ihrer Wahrscheinlichkeit erhöhen oder vermindern. Insofern ist Wissen immer an bedingte Probabilitäten geknüpft. Wobei menschliches Suchen und Streben nach Wissen nicht selten von Intuitionen, von unter- bzw. unbewusst angelegten Vorstellungen oder auch von Gefühlen bestimmt wird. Einstein ging noch einen Schritt weiter, als er behauptete: „Phantasie ist wichtiger als Wissen.“, wobei wir hinzufügen müssen, beim Erwerb neuen Wissens. In diesem Bereich ist Wissenserwerb eine Frage von Begabung und kann nur soweit erlernt bzw. gelehrt werden, soweit wir uns diese Begabung auch bewusst machen können, um sie dann gezielt zu vermitteln. So betrachtet ist Wissenschaft auch eine Bewusstseinsfindung.

Bedenkt man, dass sich der mittlere Gehalt an Wissen grundsätzlich dadurch bestimmen lässt, wie weit bestimmte Informationen vorhersagbar sind,³ so können diese Informationsmengen sehr groß sein, weil unser Wissen einen weiten Bereich abzudecken vermag, aber auch deshalb, weil es einen kleinen Bereich mit sehr hoher Präzision beschreiben kann.

Information kann empfangen oder gesendet werden, Wissen dagegen, nur aus sich heraus wachsen. Es kann bei genauer Betrachtung nicht beliebig konstruiert, organisiert und auch nicht willkürlich strukturiert werden. Wissen organisiert sich ebenso wie das Leben aus sich selbst heraus. Hier handelt es sich somit um Selbstorganisation im eigentlichen Sinne, im Gegensatz zu einer Reihe von Erscheinungen, die als Selbstorganisation bezeichnet werden, aber oft nur Musterbildungen sind. Diese Aussage widerspricht nicht der Feststellung, dass auch Wissen in Form einer Datenübertragung gesendet und empfangen werden kann. Es muss aber auf der Empfängerseite wieder in ein selbstorganisierendes System inkorporiert werden.

Damit ergibt sich die Frage, wie wir Wachstum und Selbstorganisation definieren. Wachstum ist eine Erscheinung, in der ein System aus inneren Ursachen heraus eine Größenzunahme oder eine Umgestaltung vornimmt. Die Biologie unterscheidet daher bei lebenden Systemen zwischen Größen- und Differenzierungswachstum. Entsprechende Beobachtungen lassen sich aber auch an Kristallen, die wir nicht zu den lebenden Systemen zählen, bei sozialen Systemen und ebenso beim Wissen machen. Das Wissen der Welt, so wie es in den Bibliotheken gesammelt wird, wächst unaufhaltsam in seinem Umfang (Größenwachstum), aber auch in seiner permanenten Umgestaltung (Differenzierungswachstum), in der fehlerhafte Theorien, genauer gesagt Hypothesen, berichtigt, revidiert oder ergänzt werden.

Echte Selbstorganisation beobachten wir, nicht zufällig, auch nur in lebenden Systemen und bei der Entstehung von Wissen. Die Übertragung solcher Überlegungen auch auf gesellschaftliche Analogien liegt nahe, und ist auch durchaus mehr als nur eine Analogie, weil gesellschaftliche Systeme Erscheinungen wie Irritabilität, Metabolismus, Reproduktion und Wachstum in übertragenem Sinne aufweisen - Eigenschaften, die das Leben kennzeichnen. Insofern gibt es nicht nur das individuelle Wissen des Einzelindividuum, sondern auch ein Wissen im Sinne Poppers Welt 3.

Wenn wir Wissen als begründete Information definieren, so übernehmen wir eine althergebrachte Definition. So definiert Platon Wissen als „wahre, mit Begründung versehene Meinung“.⁴ Heute können wir die Definition allerdings auf

3 Umstätter, W., Die Messung von Wissen. - In: Nachrichten für Dok. 49(1998)(4). S. 221 - 224.

das Fundament der Informationstheorie stellen.⁵ Information ist hier nicht der Allerweltsbegriff, der teilweise bis zur Inhaltslosigkeit verkommen ist, sie unterscheidet sich eindeutig von Redundanz und Rauschen. Über das Rauschen können wir nichts wissen, weil es gerade dadurch definiert ist, dass es den unverständlichen Teil einer Nachricht enthält. Und Redundanz ist gerade der Teil einer Nachricht, mit dem eine Information begründet werden kann.

Zwei Eigenschaften zeichnen die Begründung aus:

1. die Redundanz, die zur jeweiligen Information gehört.
2. die Relationen, die die Informationen und ihre Redundanzen verbinden.

Damit wandelt die wiederholte Beobachtung des gleichen Phänomens, d.h. die Erfahrung, eine Information in Wissen. Außerdem kann Wissen neues Wissen erzeugen, indem es aus seiner inneren Logik heraus neue selbstorganisatorische Relationen hervorbringt.

Wissenserwerb in der Wissenschaft

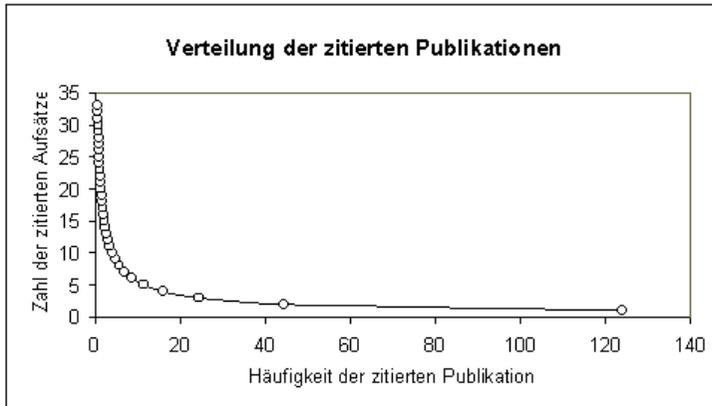
In der Wissenschaft beruht der größte Teil des Wissen, das wir erwerben, auf dem Vertrauen, das wir in die Kolleginnen und Kollegen setzen, weil wir nur einen Bruchteil, dessen was wir lesen, wirklich nachprüfen können. Dieses Vertrauen wird aber nicht blindlings gegeben, sondern beruht auf einem gewissen Renommee, das wir bestimmten Wissenschaftlern entgegenbringen. Wir studieren ihre Publikationen und prüfen sie damit auf ihre Qualität. Sobald wir dabei feststellen, dass diese Qualität ein bestimmtes Maß an Glaubwürdigkeit übersteigt, weil das Wissen dieser Autoren mit dem unseren in wesentlichen Punkten übereinstimmt, folgen wir weiteren Aussagen dieser Autoren in erhöhtem Maße. In gewisser Hinsicht hat diese Form des Wissenserwerbs etwas mit dem sogenannten Matthäus-Effekt zu tun. Wobei wir allerdings keinesfalls annehmen können, dass Publikationen die oft zitiert werden an Glaubwürdigkeit gewinnen. Im Gegenteil, sie zeichnen sich nicht selten dadurch aus, dass sie besonders umstritten und damit auch viel diskutiert sind. Der wahre „Matthäus-Effekt“ liegt vielmehr darin, dass Autoren, und nicht einzelne Publikationen von ihnen, mit wachsendem Publikationsaufkommen dieser Autoren überproportional häufig zitiert werden. Folgt man den Beobachtungen von de Solla Price (1963)⁶, so verteilt sich die Zahl an Publikationen pro Autor in charakteristischer Weise nach Lotkas ($1/x^2$)

4 Brockhaus Enzyklopädie. 19. Aufl. Mannheim: Brockhaus 1994. S. 277.

5 Umstätter, W.: Die Skalierung von Information, Wissen und Literatur. - In: Nachr. f. Dok. 43 (1992)4, S. 227 - 242.

6 Price, D.J. de Solla, Little Science - Big Science. New York: Columbia Univ. Press 1963.

Abbildung 1: *Hyperbolische Abnahme der Häufigkeit mit der Aufsätze zitiert werden.*



Funktion. Berücksichtigt man dagegen nur die Publikationen, die jährlich zitiert werden, so zeigt Abbildung 1 deutlich, dass dies einer hyperbolischen ($1/x$) Funktion entspricht. Damit wird deutlich, dass Autoren, die vergleichsweise wenig publizieren, seltener zitiert werden, als solche, die hohe Publikationszahlen haben. Diese Bevorzugung der Autoren mit zahlreichen Publikationen steigt gegenüber dem Lotkaschen Gesetz linear mit der Zahl an Publikationen an (vgl. Abb. 2b).

Wie die Abbildung 2a zeigt, werden die Arbeiten von Autoren, die im SCI über dreißig zitierte Publikationen pro Jahr (1999) hatten, doppelt so häufig zitiert, wie die von Autoren, von denen 1999 nur ein zitierter Aufsatz im SCI verzeichnet war. Dabei wurden immer zehn Werte zusammengefasst, um die Streuung zu dämpfen.

Auffällig ist dabei, gerade Autoren, die es erreicht haben, dass mehr als 1 Veröffentlichung von ihnen in einem Jahrgang des SCI zitiert werden, den größten Renommeezuwachs erfahren, während die Steigerung von der zwanzigsten zur dreißigsten Veröffentlichung nur noch geringfügig ist, und auch immer geringfügiger wird.

Der lineare Anstieg in Abbildung 2b macht also deutlich, dass der Matthäus-Effekt sich nicht, wie man annehmen sollte, auf bestimmte Publikationen auswirkt, aber durchaus auf die Autoren. Je bekannter ein Autor im Laufe der Zeit wird, desto wahrscheinlicher werden seine Publikationen zitiert. Das bedeutet aber auch, dass ein Aufsatz, der bekannt wird, dazu führt, dass andere Autoren, die auf dem gleichen Gebiet arbeiten, die Tätigkeit dieses Autors, der diesen Aufsatz schrieb, weiter verfolgen. Sie zitieren somit nicht das, was sie zitiert finden, wie es

Abbildung 2a: *Zunahme der Wahrscheinlichkeit, dass Arbeiten von Autoren mit mehreren Publikationen häufiger zitiert werden.*

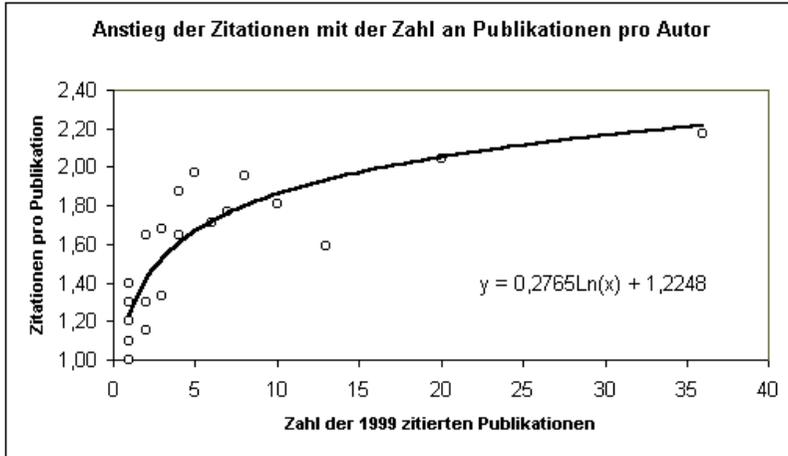
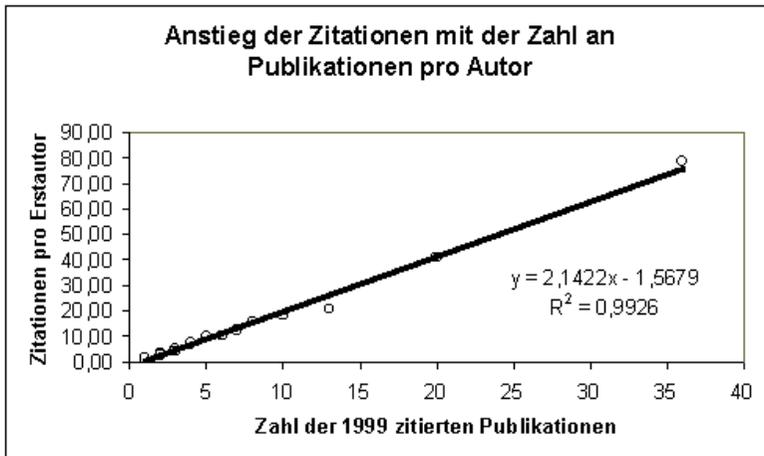


Abbildung 2b: *Bei der Multiplikation der Ordinatenwerte von Abbildung 2a mit den entsprechenden Abszissenwerten erkennt man, das sein Autor die Wahrscheinlichkeit zitiert zu werden mit jeder neuen*



der Matthäus-Effekt nahelegt, sondern das, was sich daraus wissenschaftlich weiter entwickelt. Wissenschaftler verfolgen also die Aktivitäten bekannter Autoren etwa doppelt so genau wie die der Neueinsteiger.

Wir akquirieren also durchaus das Wissen vorzugsweise von Personen, die uns bereits bekannt sind, womit keinesfalls gesagt ist, dass wir dieses Wissen ungeprüft übernehmen. Im Gegenteil, diese Autoren unterliegen nur unserer besonderen Aufmerksamkeit.

Diese Beobachtung deckt sich im Prinzip auch mit den Ergebnissen von M. Bonitz⁷, der den „Matthäus-Effekt“ für Länder seit 1994 wiederholt zeigen konnte. Dabei werden aber auch nicht bestimmte Publikationen aus den einzelnen Ländern herangezogen, die im Laufe der Zeit immer häufiger zitiert werden, vielmehr spiegelt das Ergebnis von Bonitz das Renommee dieser Länder in den Wissenschaftsdisziplinen wider, die im SCI berücksichtigt werden.

Der „Matthäus-Effekt“, bei dem man annehmen sollte, dass eine bestimmte Publikation mit zunehmender Zitation immer häufiger zitiert wird, weil immer mehr Leser davon Kenntnis bekommen, wird von der Uncitedness III⁸ kompensiert, weil allgemein bekannte Ergebnisse, wie z.B. die Evolutionstheorie Darwins, die Bestimmung von Zucker mit der Fehlingschen Lösung oder auch der Matthäus-Effekt oft nicht mehr im Original zitiert werden, man erwähnt sie mit zunehmendem Bekanntheitsgrad interessanterweise ohne Zitation. Darin liegt eine große Gefahr für die Wissenschaft, weil immer mehr Autoren solche, als Schlagwörter bekannte Theorien, verwenden, ohne sie wirklich zu kennen. Ein Musterbeispiel hierfür ist inzwischen die Informationstheorie, die in der zweiten Hälfte des letzten Jahrhunderts eine rasante Verbreitung über alle Fachdisziplinen hinweg erfuhr, oft auch unter Namensnennung von Shannon und Weaver, ohne dass die bezugnehmenden Autoren von dieser Theorie wirklich Kenntnis hatten.

Dies ist insbesondere daran erkennbar, dass Information immer wieder mit der Bedeutung von Zeichen verwechselt wird, obwohl Weaver⁹ auf diese Gefahr

- 7 Bonitz, M., Wird der Matthäus-Effekt in der Wissenschaft messbar bleiben? - In: Wissenschaft und Digitale Bibliothek. Wissenschaftsforschung Jahrbuch 1998. Hrsg. v. K. Fuchs-Kittowski / H. Laitko / H. Parthey / W. Umstätter. Berlin: Gesellschaft für Wissenschaftsforschung 2000. S. 231 - 237.
- 8 Umstätter, W., Bibliothekswissenschaft als Teil der Wissenschaftswissenschaft - unter dem Aspekt der Interdisziplinarität. - In: Interdisziplinarität - Herausforderung an die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler. Hrsg. v. W. Umstätter / K.-F. Wessel. Bielefeld: Kleine Verlag 1999. S. 146 - 160.
- 9 Umstätter, W., Die evolutionsstrategische Entstehung von Wissen. - In: Fortschritte in der Wissensorganisation Band 2 (FW-2) Hrsg. Deutsche Sektion der Internationalen Gesellschaft für Wissensorganisation e.V. Frankfurt am Main: Indeks Verlag 1992. S. 1 - 11.

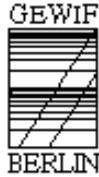
mit den Worten „In particular, information must not be confused with meaning“ eindeutig hingewiesen hat.¹⁰

Der Aufbau der Wissensakquisition auf der Informationstheorie ist von fundamentaler Bedeutung, weil wir nur so den Unterschied zwischen Information, Begrifflichkeit und Wissensorganisation¹¹ verstehen können.

10 Vgl.: Shannon, C. / Weaver, W., *The Mathematical Theory of Communication*, Illinois Books, edition (1963).

11 Umstätter, W., *Bibliothekswissenschaft als Teil der Wissenschaftswissenschaft - unter dem Aspekt der Interdisziplinarität*. - In: *Interdisziplinarität - Herausforderung an die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler*. Hrsg. v. W. Umstätter / K.-F. Wessel. Erschienen in *Berliner Studien zur Wissenschaftsphilosophie & Humanontogenetik*. Kleine Verlag Bielefeld. S. 146 - 160.

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