

Univ.-Doz. Dr.  
Wolfgang G. Stock  
ifo Institut für Wirtschaftsforschung  
- Informationszentrum -  
Poschingerstr. 5  
D-81679 München

Tel.: x89/9224-423

Fax: x89/985369

**Wissenschaftsevaluation**  
**Die Bewertung wissenschaftlicher Forschung und Lehre**

von

Wolfgang G. Stock

November 1994

(ifo Diskussionsbeiträge ; 17)

**Stock, Wolfgang G.**

Wissenschaftsevaluation : Die Bewertung wissenschaftlicher

Forschung und Lehre / von Wolfgang G. Stock.

München: ifo Inst. für Wirtschaftsforschung, 1994

(ifo Diskussionsbeiträge ; 17)

NE: ifo Institut für Wirtschaftsforschung <München>

ifo Diskussionsbeiträge

<i>Inhalt</i>	<i>Seite</i>
Abstract	4
1. Problemstellung	5
2. Der Wissenschaftsbegriff der Evaluation von Wissenschaft	8
3. Grundlagen von Evaluationsforschung und Qualitätsmanagement	13
4. Wissenschaftsindikatoren	20
5. Der Input der Wissenschaft: Geld - Personal - Ausstattung	24
6. Wissenschaftliche Kreativität - überhaupt exakt beschreibbar?	32
7. Die Evaluation wissenschaftlicher Lehre	38
8. Inhaltliche Qualitätsanforderungen an den Forschungoutput	46
9. Publikationsanalysen als Leistungsindikatoren	51
10. Informetrische Analysen wissenschaftlicher Themen	62
11. Zitationsanalysen als Wirkungsindikator	68
12. Thematisierungen des Forschungoutputs	88

13.	Informetrische Verteilungsregelmäßigkeiten	92
14.	Das Peer Review als Methode qualitativer Wissenschaftsevaluation	96
15.	Fazit	105
	Literatur	108
	Sach- und Namensregister	121

---

*Abstract.* Die Autonomie der Wissenschaft zieht unter den Aspekten der wirtschaftlichen Anwendung ihrer Resultate sowie des kostengünstigen Produzierens ihrer Leistungen eine Legitimation des Wissenschaftsbetriebs durch Evaluation und Qualitätsmanagement nach sich. Die Frage hierbei ist: Wie sicher und wie zutreffend sind die Ergebnisse der Wissenschaftsevaluation? Der Wissenschaftsbetrieb wird durch Input-, Verarbeitungs- und Outputindikatoren beschrieben. Zu den Inputindikatoren gehören finanzielle Mittel, Personal und Ausstattung, die zum Teil recht gut erfaßbar sind. Im Zentrum der Verarbeitungsindikatoren stehen die wissenschaftliche Kreativität und deren Umweltbedingungen, Indikatoren, die nur indirekt (etwa durch Stückkosten und Verankerung am Forschungsstand) gemessen werden können. Outputindikatoren verweisen auf Lehre und Forschung. Evaluation von Lehre durch Studenten ist als Rückkopplung zu den Lehrenden brauchbar. Vergleiche zwischen verschiedenen Lehrveranstaltungen sind methodisch unzulässig; Rangordnungen von Professoren oder von Universitäten demnach sinnlos. Der Forschungsoutput wird durch Leistungsindikatoren (Anzahl der Publikationen, Patente usw. sowie Themen dieser Texte) und Wirkungsindikatoren (Zitationen und Thematisierungen) quantitativ bestimmt. Diese quantitativen Indikatoren bedürfen einer Interpretation, die zufriedenstellend im Peer Review erreicht werden kann. Es gibt eine breite Basis empirischer Resultate zu einzelnen Wissenschaftsindikatoren; was fehlt, ist eine Zusammenhang stiftende Theorie. Eine Mittelvergabe für Forschung und Lehre nach den Ergebnissen der Wissenschaftsevaluation ist in methodischer Hinsicht zumindest riskant.

---



## 1. Problemstellung<sup>1</sup>

Die Wirtschaft ist essentiell auf Innovationen angewiesen. Produkt- und Prozeßinnovationen haben neben den Ergebnissen der Grundlagenforschung ihre Quellen vor allem in der technischen Forschung, der experimentellen Entwicklung sowie der konstruktiven Entwicklung.<sup>2</sup> Für die wirtschaftliche Entwicklung ist vorauszusetzen, daß der Output aus dem Wissenschaftsbetrieb sowohl qualitativ einwandfrei als auch wirtschaftlich einsetzbar ist. Für die Finanziere der Wissenschaft ist es zusätzlich von Interesse, daß der Wissenschaftsbetrieb möglichst kostengünstig arbeitet. Natürlich gibt es in der Wissenschaft Bereiche, die nicht - oder zumindest nicht direkt - in der Wirtschaftspraxis einsetzbar sind, für weite Gebiete der Forschung und Entwicklung (F&E) gilt aber, daß sie "Zulieferer" für die Wirtschaft sind.

*Qualität* ist derzeit in der industriellen Produktion ein wichtiges Thema, gilt es doch, bei der weiten Vernetzung von Lieferanten-Abnehmer-Beziehungen (und damit der Auslagerung betriebseigener Qualitätskontrollen hin zu den Zulieferern), bei Just-in-time-Lieferungen und bei Lean-Management-Methoden als Unternehmen zu dokumentieren, daß es zufriedenstellend arbeitet und daß es hochwertige Produkte herstellt. Die ISO, die internationale Normungsbehörde, hat eine Reihe von Normen verfaßt, die gestatten, Unternehmen hinsichtlich ihres Qualitätsmanagements zu zertifizieren. Von solchen Zertifikaten machen viele Unternehmen Gebrauch.

Die Qualitätsnormen gelten auch für Dienstleistungsbetriebe. *Wissenschaft*, das heißt Forschung und Lehre, es sei betont, ist eine Dienstleistung.<sup>3</sup> Während sich außerhalb dieses Bereiches viele Dienstleistungsunternehmen für ihr Qualitätsmanagement zertifizieren lassen, ist die gesamte Qualitätsdiskussion innerhalb des Wissenschaftsbetriebs völlig suspekt - zumindest für die Mehrheit der Wissenschaftler. Allerdings gibt es auch innerhalb des Wissenschaftsbetriebs Zulieferer (letztlich ist jede thematisch einschlägige frühere wissenschaftliche Arbeit ein zugeliefertes Werk für ein neues

---

<sup>1</sup> Dieser Beitrag ist aus einer Vorlesung an der *Karl-Franzens-Universität Graz* im Wintersemester 1993/94 hervorgegangen. Ich danke meinen Grazer Kollegen Anton Geyer, Ilse Kraberger, Harald Rohrer und Armin Spök für wertvolle Hinweise.

<sup>2</sup> Vgl. Lothar Scholz: Schwachstellen des Technologietransfers im Innovationsprozeß, in: *ifo Schnelldienst* Nr. 26 (1987), S. 3-11.

<sup>3</sup> Vgl. Max Syrbe: Qualitätsmanagement für Forschung und Entwicklung, in: *Office Management* 1-2 (1994), S. 36-37.

Produkt); hier wäre ebenfalls Just-in-time-Lieferung sinnvoll (etwa in Auftrag gegebene Gutachten pünktlich abzuliefern); hier gilt es - als "Lean Scientific Research and Development" -, optimal zu organisieren, zumal die Mittel durchaus knapp sind. Und im Wissenschaftsbetrieb ist es sinnvoll, qualitativ einwandfreie Arbeit von Wissenschaftlern zu verlangen, ja dieses erscheint sogar völlig selbstverständlich.

Die grundlegende Norm für die Wissenschaft ist *Autonomie*.<sup>4</sup> Teile der Wissenschaftlergemeinschaft, insbesondere im universitären Bereich, definieren dies als Freiraum, den es vor externen Einwirkungen zu schützen gilt. Finanzierende Institutionen, etwa Wissenschafts- oder Forschungsministerien, oder Teile der Öffentlichkeit sehen dies durchaus anders. Auch hier geht man zwar von der Autonomie der Wissenschaft aus, doch fordert man eine *Legitimation*, eine Rückkopplung, der für die autonome Lenkung des Wissenschaftsbetriebs bereitgestellten Mittel. Es gibt bereits Vorschläge, die universitäre Forschung in Deutschland zu "ent-beamten", das heißt "wir brauchen in Deutschland mehr Wissenschaftler, die unternehmerisch denken und ihre Zweckforschungsprojekte verstärkt auch unter dem Blickwinkel der raschen technischen Umsetzbarkeit und der Vermarktungsfähigkeit betrachten".<sup>5</sup> Forschungsgelder sollen auch nach dem Erfolg vorangegangener Projekte verteilt werden. Das deutsche Wirtschaftsministerium schlägt zur Wahrung der Zukunftssicherung des "Standortes Deutschland" die "Aktualisierung des Dienstrechts für Hochschullehrer unter Leistungsgesichtspunkten" sowie eine "Stärkung des Hochschulwettbewerbs durch Leistungsvergleich zwischen den Hochschulen, durch Mittelzuweisungen unter Berücksichtigung von Leistungskomponenten in Lehre und Forschung"<sup>6</sup> vor. Eine Kontrolle wissenschaftlicher Resultate beugt zudem vor Fälschungen von Wissenschaftlern (etwa dem Erfinden oder Ändern von empirischen Ergebnissen) vor.<sup>7</sup>

---

<sup>4</sup> Vgl. Hans F. Zacher: Autonomie der Forschung - unverzichtbare Voraussetzung für die Zukunft der Wissenschaft, in: Wolf-Michael Catenhusen; Christoph Zöpel (Hrsg.): *Forschen für die Zukunft, Wissenschaft und Politik in der Bundesrepublik Deutschland*. - Marburg: Schüren, 1993, S. 137-141.

<sup>5</sup> Norbert Walter: Ent-Beamtung der deutschen Forschung, in: *Deutsche Bank Research Bulletin, Aktuelle Wirtschafts- und Währungsfragen*, 11. April 1994, S. 3-5, Zitat S. 4.

<sup>6</sup> Der Bundesminister für Wirtschaft: *Bericht der Bundesregierung zur Zukunftssicherung des Standortes Deutschland*. - Bonn, 2. September 1993, S. 93.

<sup>7</sup> Vgl. Ulrich Schnabel: Forschung und Fälschung, in: *Die Zeit* Nr. 11 vom 12. März 1993, S. 33.

Die *Qualität des wissenschaftlichen Outputs* ist die Legitimation, die es zu dokumentieren gilt. Die Methoden, die hier ansetzen, werden unter dem thematischen Gebiet *Wissenschaftsevaluation*<sup>8</sup> zusammengefaßt.

Dieser Beitrag hat zum Ziel, wissenschaftstheoretische und methodologische Aspekte der Wissenschaftsevaluation zu besprechen. Es geht um eine Gesamtschau in methodischer Absicht: Kann man *nutzbringend* wissenschaftliche Forschung und wissenschaftliche Lehre so beschreiben bzw. bewerten, daß die Evaluationsergebnisse Auskunft über deren Qualität geben und damit eine Basis für Legitimation darstellen? Die Frage wird - dieses Pauschalurteil sei zu Anfang gestattet - von einigen Wissenschaftlern durchaus verneint<sup>9</sup> und von Wissenschaftspolitikern sowie der Öffentlichkeit mehrheitlich bejaht. Eine Klärung ist somit äußerst dringlich.

In den Vereinigten Staaten<sup>10</sup> sind Qualitätsvergleiche zwischen wissenschaftlichen Fachbereichen üblich, andere Staaten wie Großbritannien<sup>11</sup>, Frankreich<sup>12</sup> oder die Niederlande<sup>13</sup> haben die Wissenschaftsevaluation bereits eingeführt. In Österreich ist die Evaluation von Forschung und Lehre im jüngst verabschiedeten Universitäts-

---

<sup>8</sup> Vgl. Rudolf Fisch, Hans-Dieter Daniel (Hrsg.): *Messung und Förderung von Forschungsleistung*. - Konstanz: Universitätsverlag, 1986; Hans-Dieter Daniel, Rudolf Fisch (Hrsg.): *Evaluation von Forschung*. - Konstanz, 1988; Peter Weingart, Roswitha Sehringer, Matthias Winterhager (Hrsg.): *Indikatoren der Wissenschaft und Technik*. - Frankfurt, New York, 1991; Bundesministerium für Wissenschaft und Forschung: *Die Bewertung von Leistungen im Bereich von Lehre und Forschung*. - Wien, 1992. - (Materialien zur Bildungspolitik; 3).

<sup>9</sup> Vgl. z.B. Rudolf Taschner: Kann man Qualität messen? Skeptische Anmerkungen zum Thema "Evaluation und Universitätsreform", in: *Der Standard* vom 8. März 1993, S. 23.

<sup>10</sup> Vgl. Norman M. Bradburn: Das Ranking-Verfahren in den USA und seine Auswirkungen auf die Leistungsfähigkeit der Hochschulen, in: Thomas R. Hummel (Hrsg.): *Neue Entwicklungen im Hochschulwesen der USA*. - Frankfurt, Bern, New York, Paris, 1988, S. 74-92; Peter T. Ewell: Lehrevaluation in den USA - ein Wegweiser durch die Vielfalt neuer Assessment-Ansätze, in: Rolf Holtkamp, Klaus Schnitzer (Hrsg.): *Evaluation des Lehrens und Lernens*. - Hannover, 1992, S. 51-64.

<sup>11</sup> Vgl. Peter Williams: Qualitätssicherung und die Academic Audit Unit (AAU) der britischen Universitäten, in: Holtkamp/Schnitzer (Hrsg.), a.a.O., S. 33-50.

<sup>12</sup> Vgl. Comité National d'Evaluation: *Méthodologie de l'Evaluation*, Bulletin du C.N.E. - Paris, 1988.

<sup>13</sup> Vgl. Roland Richter: Modelle zur Finanzierung der Lehre an niederländischen Universitäten, in: *Beiträge zur Hochschulforschung* Nr. 1 (1993), S. 87-110; Ministerie van Onderwijs en Wetenschappen: *Hoger onderwijs : Autonomie en kwaliteit (HOAK)*, Tweede Kamer, vergaderjaar 1985/86, 19.253, nrs. 1-2.

organisationsgesetz kodifiziert worden.<sup>14</sup> Der deutsche Wissenschaftsrat hat nach der Vereinigung der beiden deutschen Staaten die Wissenschaft und Forschung in den neuen Ländern evaluiert.<sup>15</sup>

Nicht vergessen werden sollten in diesem Zusammenhang die populärwissenschaftlichen Universitätsranglisten, erstellt etwa vom deutschen *Spiegel*<sup>16</sup>, von *Forbes*<sup>17</sup> oder dem österreichischen *Profil*.<sup>18</sup> Von einem großen Informationsbedarf zu unserem Thema darf demnach ausgegangen werden.

## 2. Der Wissenschaftsbegriff der Evaluation von Wissenschaft

Diejenige Disziplin, die sich traditionell mit dem Thema "Wissenschaft" befaßt, ist die Philosophie, genauer die *Wissenschaftstheorie*. Der vorherrschende Blickwinkel der Philosophie richtet sich auf die Wissenschaft als System von Aussagen. Dieses auch heute noch - zumeist in den Spielarten der Analytischen Philosophie sowie des Kritischen Rationalismus - vertretene Wissenschaftsbild verzichtet auf die Betrachtung des Wissenschaftsbetriebs, also der Instanzen, die die wissenschaftlichen Aussagen produzieren.

Wollen wir Wissenschaft evaluieren, müssen wir diese - möglichst genau - beschreiben können. Wissenschaft muß somit als empirisches Phänomen begriffen werden, das es mit wissenschaftlichen Methoden zu erfassen gilt. Diese Sicht ist recht neu: Als erster umfassender Entwurf einer empirischen "Wissenschaftswissenschaft" gilt ein Artikel aus

---

<sup>14</sup> Vgl. Bundesministerium für Wissenschaft und Forschung: *Bundesgesetz über die Organisation der Universitäten (UOG 1993)*. - Wien, 1993. - (Materialien zur Hochschulreform; 7), vor allem: § 18: Arbeitsberichte und Leistungsbegutachtungen. Evaluierung in Forschung und Lehre.

<sup>15</sup> Vgl. Wilhelm Krull: Neue Strukturen für Wissenschaft und Forschung. Ein Überblick über die Tätigkeit des Wissenschaftsrates in den neuen Ländern, in: *Aus Politik und Zeitgeschichte* B 51, 11. Dezember 1992, S. 15-28; Dieter Simon: Die Quintessenz: Der Wissenschaftsrat in den neuen Bundesländern, in: *Aus Politik und Zeitgeschichte* B 51, 11. Dezember 1992, S. 29-36.

<sup>16</sup> Vgl. *Welche Uni ist die beste?* Spiegel-Rangliste der deutschen Hochschulen, Spiegel Spezial Nr. 3/1993.

<sup>17</sup> Vgl. Dirk Horstkötter, Petra Pfaller: Universitäten - Studieren in Deutschland, in: *Forbes* Nr. 5/1994, S. 28-36.

<sup>18</sup> Vgl. *Welche Uni ist die beste? Hochschulen '93*, profil extra Nr. 1, September 1993.



dem Jahr 1936.<sup>19</sup> Systematisch wird die Wissenschaftsforschung in den nächsten Jahren vor allem in der Soziologie verfolgt. Wenn wir von einigen Arbeiten Max Webers absehen<sup>20</sup>, ist als Gründer der Wissenschaftssoziologie Robert K. Merton zu betrachten. Merton ist Vertreter des Funktionalismus und fragt demnach, wie Wissenschaft als soziales System "funktionieren" kann.<sup>21</sup> Die Wissenschaft als Institution wird von einem Komplex von Normen und Werten zusammengehalten. Der Norm- und Wertkomplex ist zwar nicht kodifiziert, wird aber von den einzelnen Wissenschaftlern internalisiert und wird durch den moralischen Konsens der Wissenschaftler erfaßbar. Unter welchen Normen und Werten funktioniert Wissenschaft am besten? Der Ethos der Wissenschaft, gleichsam ihr Grundwert, ist die Ausweitung gesicherten Wissens. Aus dem Grundwert leitet Merton vier "institutionelle Imperative" ab, Universalismus (Unabhängigkeit des Wissens von persönlichen Kriterien), Kommunismus (allgemeines Eigentum an wissenschaftlichen Gütern), Uneigennützigkeit (keinerlei persönliche Motive) und organisierter Skeptizismus (unvoreingenommene Prüfung des Wissens anhand von empirischen und logischen Kriterien). In der Nachfolge Mertons werden zwei weitere Normen hinzugefügt<sup>22</sup>, Rationalität (kritisches Herangehen an Wissen) und emotionale Neutralität (Vermeidung emotionalen Engagements).

Nach Norman W. Storer<sup>23</sup> ist ein soziales System eine stabile Folge von Interaktionsmustern, die um den Austausch eines Gutes organisiert und von einer Menge Normen geleitet sind. Die Normen erleichtern die fortwährende Zirkulation des Gutes. Gut des Wissenschaftssystems ist die Reaktion auf (eigene oder fremde) Kreativität. Das Wissenschaftssystem funktioniert nur darum, weil es das Gut, die Reaktion auf Kreativität, optimal zirkulieren läßt. Von den sechs Normen halten vor allem drei das soziale System der Wissenschaft stabil. Der Kommunismus ermutigt, überhaupt etwas anzubieten, d.h. zu publizieren, denn sonst kann das Gut ja nicht entstehen. Der

---

<sup>19</sup> Vgl. Maria Ossowka; Stanislaw Ossowski: Die Wissenschaft von der Wissenschaft, in: *Organon* (Warschau), Heft 1 (1936).

<sup>20</sup> Vgl. vor allem Max Weber: *Wissenschaft als Beruf*. - 1919.

<sup>21</sup> Vgl. Robert K. Merton: Wissenschaft und demokratische Sozialstruktur, in: Peter Weingart (Hrsg.): *Wissenschaftssoziologie 1*. - Frankfurt: Fischer Athenäum, 1972, S. 45-59 (das Original erschien 1942).

<sup>22</sup> Vgl. Bernard Barber: *Science and Social Order*. - New York, 1952.

<sup>23</sup> Vgl. Norman W. Storer: Das soziale System der Wissenschaft, in: Weingart (Hrsg.), a.a.O., S. 60-81 (das Original erschien 1966).

organisierte Skeptizismus sorgt (etwa über Zitationen) für eine Rückkopplung, nur so bekommt der Publizierende sein Gut. Die Uneigennützigkeit hilft, daß der Wissenschaftler nur das Gut der Wissenschaft anstrebt und nicht noch weitere Güter. Die Normen bewirken auch, daß jeder Wissenschaftler bevorzugt an Problemen arbeitet, die auch andere interessieren, ansonsten bekäme er ja seine Reputation nicht.

Das funktionalistische Modell der Wissenschaftssoziologie arbeitet zutreffend heraus, daß das Gut der Wissenschaft die Reaktion auf Kreativität und damit die Reputation ist. Es zeigt deutlich, wie die Wissenschaft systemimmanent sowohl Publikationen (als Abbild der Kreativität) als auch Zitationen (Reaktion darauf) hervorbringt, die das System stabil halten.

Eine Folgerung des Modells ist, daß der Wissenszuwachs kumulativ verläuft. Im Wechselspiel von Publikation und Zitation baut sich die Wissenschaft allmählich aus. Durch eine wissenschaftshistorische Arbeit Anfang der 60er Jahre wird diese Folgerung von Thomas S. Kuhn gründlich widerlegt.<sup>24</sup> Kuhn zeigt, daß eine Wissenschaft unterschiedliche Phasen durchläuft. In einer vor-paradigmatischen Phase, in der Entstehungszeit einer Disziplin<sup>25</sup>, existieren mehrere theoretische Auffassungen zum selben Gegenstandsbereich nebeneinander. Setzt sich eine dieser Auffassungen durch, so wird diese zum Paradigma der gesamten Disziplin. In der nun folgenden Normalwissenschaft bemühen sich die Wissenschaftler, die im Rahmen des Paradigmas vorgegebenen Rätsel zu lösen. Dies geht solange gut und wird auch von den Forschern nicht hinterfragt, bis sich Anomalien häufen und die Normalwissenschaft in eine Krise führen. Tritt in einer solchen Krisensituation ein neues Paradigma als Konkurrent des alten auf, so kann gemäß Kuhn eine wissenschaftliche Revolution eintreten. Mit dem Paradigmenwechsel geht ein (aus der Gestaltpsychologie bekannter) Gestaltwechsel vor sich, die Sicht wird eine völlig andere, die beiden konkurrierenden Paradigmen sind inkommensurabel. Unter diesen Voraussetzungen ist klar, daß kaum rationale Argumente den Paradigmenwechsel vorantreiben, sondern vielmehr psychologische bzw. sozialpsychologische Aspekte. Das alte Paradigma stirbt aus, da seine Anhänger sterben oder sich bekehren lassen; das neue Paradigma konstituiert eine neue Normalwissenschaft.

<sup>24</sup> Vgl. Thomas S. Kuhn: *The Structure of Scientific Revolutions*. - Chicago, 1962.

<sup>25</sup> Vgl. Wolfgang G. Stock: Die Entstehung einer wissenschaftlichen Disziplin, in: *Acta Analytica* 4 (1989), S. 149-168.

Vor allem die Norm des organisierten Skeptizismus gilt es nach Kuhns Ergebnissen zu revidieren.<sup>26</sup> Skeptizismus über Paradimgrenzen hinweg gibt es demnach - als rationale Argumentation - nicht. Der Wissenschaftler nimmt einen Standpunkt ein, der ihn gegenüber gewissen Ergebnissen (im Rahmen des von ihm vertretenen Paradigmas) wohlwollend skeptisch, gegenüber anderen Ergebnissen, falls er sich überhaupt auf diese einläßt, aber apriori ablehnend skeptisch macht.

Untersuchungen zur Wissenschaftsforschung müssen notwendig den Grad einer paradigmatischen Bindung einer Disziplin miteinbeziehen; Schlußfolgerungen über Paradimgrenzen hinaus sind bedenklich. Disziplinen mit stark ausgeprägter Paradigmenbindung sind beispielsweise nahezu alle Ingenieurwissenschaften, mit schwacher Bindung u.a. die politischen Wissenschaften. Publikations- wie Zitationsgewohnheiten variieren je nach Grad der Paradigmenbindung und sogar je nach konkretem Paradigma. So gibt es etwa in Soziologie und Chemie völlig unterschiedliche Publikationsgewohnheiten.

Ein weiterer Ansatz zur empirischen Wissenschaftsforschung entsteht im Rahmen der Volkswirtschaftslehre. In den 50er Jahren stellt sich die Frage, inwieweit eine hohe technologische Innovationsfähigkeit damit auch ein hohes Wirtschaftswachstum nach sich zieht.<sup>27</sup> In den nächsten Jahren bemüht man sich bevorzugt um statistisches Material, um den finanziellen und personellen Input quantitativ beschreiben zu können. Im Jahr 1963 schafft die OECD mit dem *Frascati-Handbuch*<sup>28</sup> die methodische Basis zur Erfassung wichtiger Input-Indikatoren. Schwergewicht der meisten nationalen wie auch internationalen Wissenschaftsstatistiken sind nach wie vor Zeitreihen zur Finanzierung von Forschung und Entwicklung sowie zur Manpower. Wissenschaftsanalysen in volkswirtschaftlicher Sicht beschränken sich auch heute noch vielfach auf die Beschreibung des Inputs in das Wissenschaftssystem.<sup>29</sup>

---

<sup>26</sup> Vgl. S. B. Barnes, R. G. A. Dolby: Das wissenschaftliche Ethos: Ein abweichender Standpunkt, in: Weingart (Hrsg.), a.a.O., S. 263-286.

<sup>27</sup> Vgl. Robert M. Solow: Technical Change and the Aggregate Production Function, in: *Review of Economics and Statistics* 39 (1957), S. 312-320.

<sup>28</sup> Vgl. OECD: *The Measurement of Scientific and Technical Activities, Proposed Standard Practice for Surveys of Research and Experimental Development (Frascati-Manual)*. - 1963.

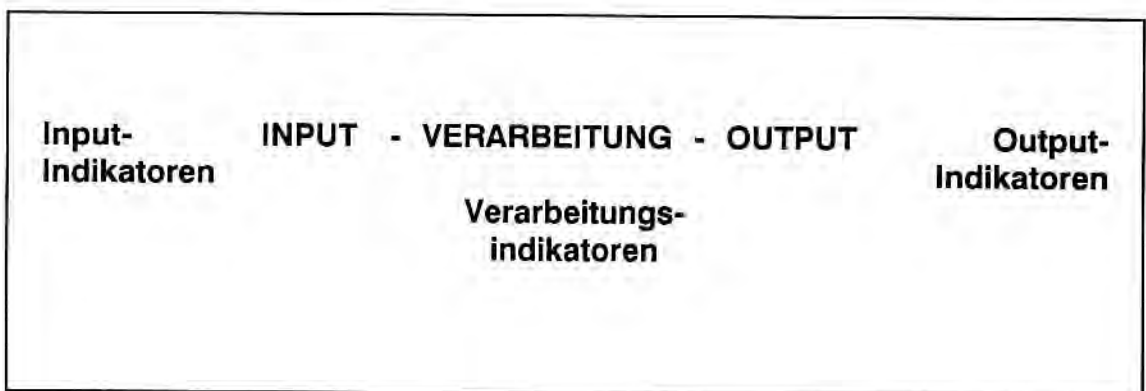
<sup>29</sup> Vgl. z.B. Frieder Meyer-Krahmer: *Science and Technology in the Federal Republic of Germany*. - Harlow, Essex: Longman, 1990.

Innerhalb der wirtschaftswissenschaftlichen Innovationsforschung wird der technische bzw. der technologische Fortschritt erfaßt. Technologischer Fortschritt liegt dann vor, wenn neues Wissen "zu neuen oder verbesserten Produkten oder Produktionsmethoden" führt, unabhängig von einer erfolgreichen Markteinführung. Technischer Fortschritt setzt dagegen "nicht nur die Markteinführung, sondern auch den Markterfolg neuer Technologien voraus".<sup>30</sup> Entscheidend für die Wirtschaft bzw. die Gesellschaft sind solche Innovationen, die technischen Fortschritt nach sich ziehen.

Wissenschaftliche Ergebnisse, das heißt, Publikationen in Fachliteratur oder Patenten, sind für die Innovationsforschung nur "Durchlauf"-Instanzen ("Throughput"<sup>31</sup>). Entscheidend ist hier, daß wissenschaftliche Ergebnisse in technischen Fortschritt umgesetzt werden. Vielbeachtetes Forschungsthema ist der Technologietransfer als wichtiges Bindeglied zwischen der Wissensproduktion und der Wissensanwendung.<sup>32</sup>

Der enge Kontext einer wissenschaftsimmanenten Betrachtung von Wissenschaft, der in der oben geschilderten Wissenschaftssoziologie vorherrscht, wird hier um das wirtschaftliche Umfeld erweitert, und zwar sowohl im Input-Bereich (Was kostet das?) als auch im Output (Was bringt das?).

**Abb. 1**  
**Wissenschaftsindikatoren**



<sup>30</sup> Heinz Schmalholz, Lothar Scholz, Joachim Gürtler: *Innovation in der Industrie*. - München: ifo Institut für Wirtschaftsforschung, 1985. - (ifo Studien zur Industriegewirtschaft; 28), S. 8 f.

<sup>31</sup> Vgl. Schmalholz/Scholz/Gürtler, a.a.O. S. 7.

<sup>32</sup> Vgl. Kurt Hornschild: Innovation und volkswirtschaftlicher Strukturwandel, in: Hermann J. Schuster (Hrsg.): *Handbuch des Wissenschaftstransfers*. - Berlin [u.a.]: Springer, 1990, S. 181-195.



Der Wissenschaftsbegriff der Wissenschaftsevaluation zielt auf die Wissenschaft als empirisch erfaßbares System ab; Indikatoren beobachten den Input ins System (vor allem finanzielle Mittel und Personal) sowie den Output (etwa Publikationen oder Zitationen sowie daraus abgeleitete Innovationen). Zwischen Input und Output liegen die wissenschaftlichen Aktivitäten, die Forschung, die Lehre sowie - soweit eingerichtet - die wissenschaftliche Selbstverwaltung. Ein grobes Schema dieses Wissenschaftsbegriffs vermittelt Abbildung 1.

### 3. Grundlagen von Evaluationsforschung und Qualitätsmanagement

In betriebswirtschaftlicher Perspektive interessiert vor allem die Effizienz von Einrichtungen der Forschung und Entwicklung. Peter Gerlich hat Meinungsbilder zur Effizienz von Wissenschaft am Beispiel der österreichischen Universitäten erhoben.<sup>33</sup> Gefragt wurden Universitäts-Insider, Professoren und Mittelbauvertreter (Assistenten und Dozenten) sowie externe Fachleute aus der Wirtschaft, die mit Leistungen der Universitäten zu tun haben. Tabelle 1 zeigt die Mittelwerte der Benotungen. Die universitäre Lehre wird vom Mittelbau am besten beurteilt, Professoren und Externe sehen sie kritischer. Die Einschätzung der Forschung ist bei allen Befragten gleich, nämlich mittelmäßig mit Hang zum Negativen. Die Planung, also die Selbstverwaltung der Universitäten, schneidet insgesamt recht gut ab - zumindest im Vergleich zur Forschung und Lehre. Die Vielfalt der Lehrmeinungen sowie die Verbindung zwischen Forschung und Lehre erscheint im Stimmungsbild recht geglückt. Die Einschätzung, Beiträge zur Praxis zu geben, schwankt: Hochschulangehörige tendieren zur einer Durchschnittsnote, während Externe weitaus schlechter benoten. Der Beitrag der Hochschulen zu Innovationen in der Wirtschaft wird recht einheitlich negativ eingeschätzt. Bei der Sparsamkeit sind die Meinungen vom Mittelbau und von den Außenstehenden einhellig schlecht. Von letzterer Seite wird angemerkt, daß die Universität "ein Ort der Züchtung von Kosten- und *output*-Maximierern sei".<sup>34</sup> Die Notwendigkeit betriebswirtschaftlichen Denkens an den Hochschulen wird angemahnt.

Fazit von Gerlich ist eine wenig erfreuliche Beschreibung der Effizienz von Hochschulen. "In der Praxis haben sich die Universitäten zu einem Konglomerat kleiner,

<sup>33</sup> Vgl. Peter Gerlich: *Hochschule und Effizienz : Anstöße zur universitären Selbstreflexion*. - Wien: Passagen Verl., 1993.

<sup>34</sup> Gerlich, a.a.O., S. 87.

selbständiger und abgekapselter Einheiten entwickelt, die als 'Monadensystem' in einer Art bürokratischem Chaos nebeneinander, gegeneinander und bisweilen vielleicht sogar miteinander tätig sind".<sup>35</sup> Evaluation des Wissenschaftssystems sowie die Qualitätssicherung wissenschaftlicher Aktivitäten scheinen dringend geboten zu sein.

---

**Tab. 1**  
**Einschätzung der Effizienz von Hochschulen**  
(Skala: Schulnoten)

	<i>Professoren</i>	<i>Mittelbau</i>	<i>Externe</i>
Lehre	3,0	2,3	3,2
Forschung	3,5	3,5	3,7
Planung	2,1	2,8	2,6
Vielfalt d. Lehrmeinungen	2,8	2,0	2,2
Einheit Forschung/Lehre	2,3	1,3	2,8
Beiträge zur Praxis	2,8	2,9	3,6
Innovationen	3,1	3,4	3,5
Sparsamkeit	3,4	4,3	4,4

Quelle: Gerlich 1993

---

Wie kann die Wissenschaft so exakt beschrieben werden, daß die Evaluationsergebnisse Basis für regulierendes Handeln liefern? Zur Beantwortung dieser Frage sei ein Ausflug in die Grundzüge der Evaluationsforschung gestattet.<sup>36</sup>

---

<sup>35</sup> Gerlich, a.a.O., S. 25.

<sup>36</sup> Vgl. Peter H. Rossi, Howard E. Freeman, Gerhard Hofmann: *Programm-Evaluation*. - Stuttgart: Enke, 1988.

Die Evaluationsforschung ist für uns in zweifacher Hinsicht relevant. Erstens gibt sie den methodischen Rahmen für die Bewertung von Wissenschaftlern, ihren Lehrveranstaltungen und ihren Forschungen vor, zweitens wird sie eingesetzt, um das gesamte Programm, Wissenschaft überhaupt zu bewerten, zu evaluieren. Im Rahmen der Evaluationsforschung betrachten wir wissenschaftliche Vorlesungen bzw. Forschungsprojekte als *Programme*. Definiert wird die Evaluationsforschung als "systematische Anwendung sozialwissenschaftlicher Forschungsmethoden zur Beurteilung der Konzeption, Ausgestaltung, Umsetzung und des Nutzens sozialer Interventionsprogramme".<sup>37</sup> Zusätzlich beinhaltet diese Methode Managementaufgaben; nicht zu vergessen ist ihr politischer Charakter.

Ein Programm bewerten heißt dieses begleiten und das Erreichen sowie das Akzeptieren seiner Ziele beschreiben. Evaluationsforschung ist demnach Begleit- und Akzeptanzforschung.<sup>38</sup> Untersuchungsgegenstände der Evaluationsforschung sind die Programmentwicklung, die Programmaßnahmen und die Programmwirkungen. Einzelne Dimensionen fragen nach dem Erreichen der Programmziele, nach Nebenwirkungen von Programmen, nach den Kosten bzw. dem effizienten Ressourceneinsatz. Ein wichtiger Aspekt ist das mögliche Scheitern von Programmen, etwa wegen unvollständiger oder ritueller Behandlung ("potjemkinsche" Programme), falscher Durchführung oder nicht-standardisierter Aktionen.

Die Ergebnisse sozialer Programme werden anhand der "Bruttowirkung" des Programmes beschrieben. Die Bruttowirkung ergibt sich aus dem Zusammenspiel der Wirkung der Intervention (Nettowirkung), der Wirkung externer Störfaktoren (der Programmumwelt) sowie der Design-Effekte. Letzteres verweist auf die Eichung der Meßinstrumente und damit auf die Reliabilität der Messungen, die Validität (messen die Meßinstrumente wirklich das, was sie zu messen vorgeben?) sowie auf weitere Effekte wie z.B. den Plazebo-Effekt (die Zielgruppe weiß, das eine Programmevaluation läuft und ändert allein deshalb ihr Verhalten).

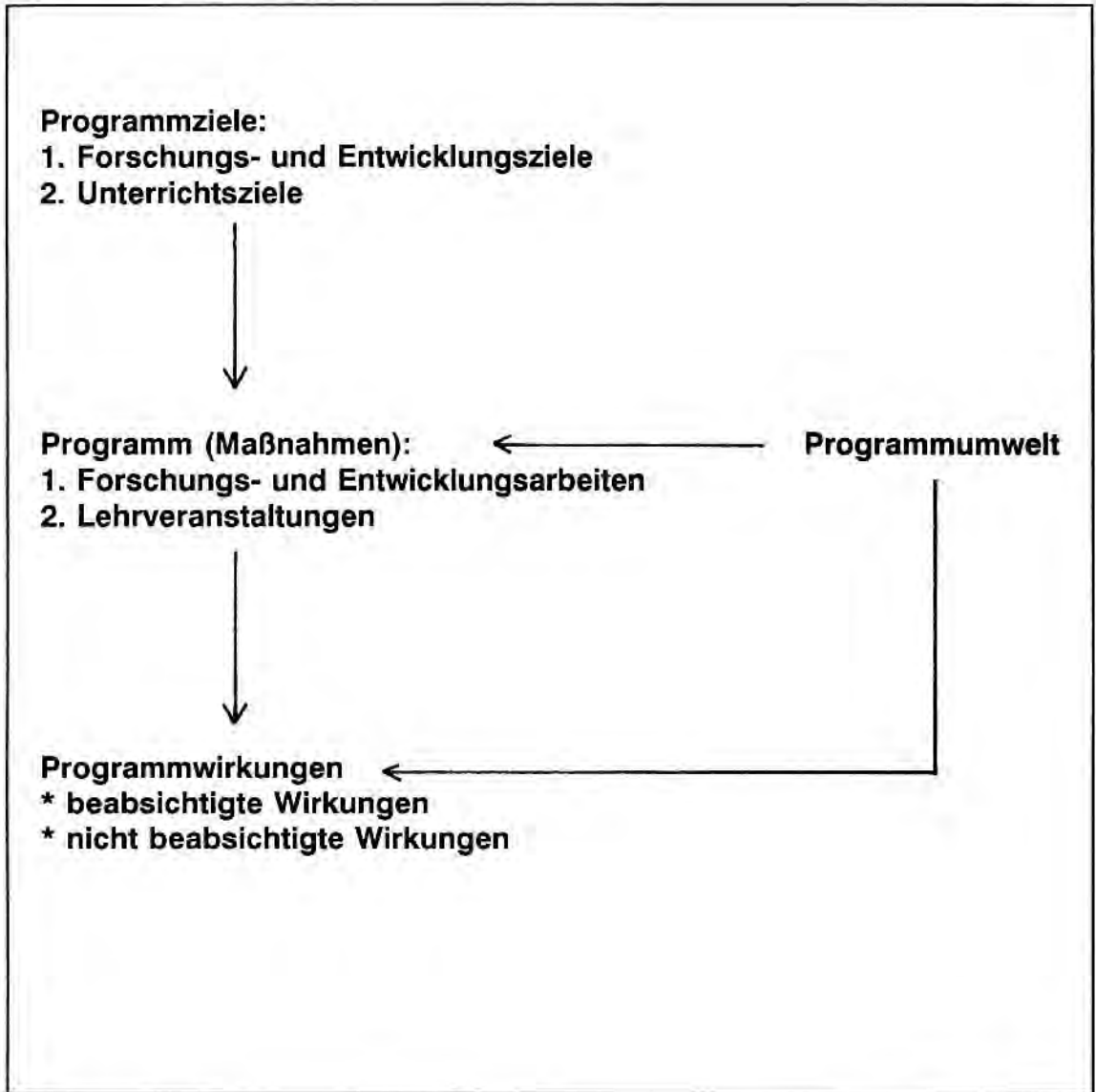
Als Designmethode der Wissenschaftsevaluation kommt die Zeitreihenanalyse nach reflexiven Kontrollen infrage. Man beschreibt eine Versuchsgruppe vor und nach einem

---

<sup>37</sup> Rossi, Freemann, Hofmann, a.a.O., S. 3.

<sup>38</sup> Vgl. Helmut Kromrey: Akzeptanz- und Begleitforschung. Methodische Ansätze, Möglichkeiten und Grenzen, in: *Massacommunicatie* Nr. 3 (1988), S. 221-242.

**Abb. 2**  
**Programm-Evaluation im Wissenschaftsbetrieb**



Programm.<sup>39</sup> "Versuchsgruppe" ist sehr weit gefaßt: Sie kann u.a. die Gesamtheit der Wissenschaftlergemeinschaft, die Innovationsabteilungen in der Wirtschaft oder auch die Hörschaft einer Vorlesung sein. Ist das Programm ein Forschungsprojekt, so erfaßt man z.B. die Zitationen der Werke der beteiligten Wissenschaftler in einer Zeitreihe; ist das Programm eine Vorlesung, so befragt man die Studenten an mehreren Zeitpunkten. Um aussagekräftige Daten kreieren zu können, braucht man viele Meßzeitpunkte vor und nach der Intervention, das heißt eine umfangreiche Zeitreihe. "Bei einer relativ langen Zeitreihe für den Beobachtungszeitraum vor

<sup>39</sup> Vgl. Rossi, Freeman, Hofmann, a.a.O., S. 117.

Inkrafttreten einer Intervention kann man den langfristigen Trend dieser Variablen ermitteln und ihn in die Zeit danach extrapolieren. Ein Vergleich mit den tatsächlichen Meßwerten in diesem Zeitraum zeigt dann, ob die beobachteten Unterschiede statistisch signifikant sind"<sup>40</sup>, für die Wissenschaftsevaluation vereinfacht gesagt, ob Forschungs- und Entwicklungsarbeiten bzw. Lehrveranstaltungen "etwas gebracht haben". Die Programm-Evaluation im Wissenschaftsbetrieb zeigt als Überblicksskizze Abbildung 2.

Ein Problem der Wissenschaftsevaluation liegt in der Beurteilung der Programmeffizienz. Nötig wäre eine einheitliche Basis für Input- wie Outputindikatoren. Die Evaluationsforschung schlägt hierfür die Monetarisierung vor. Beim Input gibt es kaum Probleme: Die Kosten eines Projektes oder einer Vorlesung dürften leicht zu errechnen sein. Wie aber den Output monetarisieren? Publikationen oder Vorlesungserfolge entziehen sich gründlich jeder geldlichen Bewertung. Selbst eine Nutzeneinschätzung des Outputs wird kaum allgemeingültig ausfallen; der Nutzen variiert vielmehr nach "Kundenart": Einzelne Wissenschaftler, Universitätsgremien, Bildungs- bzw. Wissenschaftsministerien, Wirtschaftsvertreter, Studenten usw. werden den konkreten Nutzen eines bestimmten Outputs möglicherweise völlig unterschiedlich sehen. In der Wissenschaftsevaluation sind demnach - abweichend von der allgemeinen Evaluationsforschung - andere, spezielle Verfahren nötig.

Wissenschaftsevaluation begleitet wissenschaftliche Programme, (möglichst) ohne in den Wissenschaftsbetrieb einzugreifen. Ganz anders geht das *Qualitätsmanagement* vor. Hier werden innerhalb des Bereiches der wissenschaftlichen Aktivitäten, bei der "Verarbeitung" gemäß Abbildung 1, Maßnahmen gefordert, die optimale Bedingungen für qualitativ einwandfreie Forschung und Lehre schaffen sollen. Das Qualitätsmanagement ist somit das betriebswirtschaftliche Gegenstück zur Evaluationsforschung.

Einschlägig für das Qualitätsmanagement von Wissenschaft ist die internationale Norm *ISO 9004, Teil 2*<sup>41</sup>, die die Besonderheiten der Qualitätssicherung bei Dienst-

<sup>40</sup> Rossi, Freeman, Hofmann, a.a.O., S. 155.

<sup>41</sup> Vgl. *Qualitätsmanagement und Elemente eines Qualitätssicherungssystems. Leitfaden für Dienstleistungen.* - DIN ISO 9004, Teil 2 (1991).



leistungen in Ergänzung zur Hauptnorm *ISO 9001*<sup>42</sup> notiert. Die Norm *ISO 9004/2* verweist als Anwendungsfall übrigens explizit auf Wissenschaft (Forschung, Entwicklung, Studien, Entscheidungshilfen).<sup>43</sup>

Die wissenschaftliche Dienstleistung muß gemäß der Norm exakt beschrieben werden. "Die Forderungen an eine Dienstleistung müssen in Form von Merkmalen, die wahrnehmbar sind und vom Kunden bewertet werden können, eindeutig festgelegt werden. Die Prozesse, durch die eine Dienstleistung erbracht wird, müssen ebenfalls in Form von Merkmalen festgelegt werden, die nicht immer durch den Kunden wahrgenommen werden können, die aber den Leistungsstand der Dienstleistung direkt beeinflussen".<sup>44</sup> Unterschieden wird zwischen Dienstleistung als Produkt und Dienstleistung als Prozeß des Erstellens des Produkts. Die Dienstleistung als Produkt, im Wissenschaftssystem also der wissenschaftliche Output, muß so beschrieben werden, daß sie für den Kunden transparent ist. Die Dienstleistung als Prozeß muß nicht durch den Kunden wahrnehmbar sein, nichtsdestotrotz werden auch hier (interne) Bewertungsmerkmale gefordert.

Grundsätze des Qualitätsmanagements sind die Verantwortung der obersten Leitung (Formulierung einer Qualitätspolitik, Definition der Qualitätsziele, Delegation von Qualitätsverantwortung sowie Kontrolle des Qualitätssicherungssystems), die Bereitstellung geeigneten Personals und ausreichender materieller Mittel, ein Qualitätssicherungssystem (Qualitätsdokumentation und Audits, das heißt, Qualitätsuntersuchungen "vor Ort") und - besonders wichtig - die Schnittstelle zum Kunden. Gefordert wird ein "wirkungsvolles Zusammenwirken zwischen Kunden und dem Personal der Dienstleistungsorganisation".<sup>45</sup> Der Wissenschaftler wird verpflichtet, mit seinen Kunden, das heißt - um einige Beispiele zu nennen - mit seinen Auftraggebern, seinen Studenten, den (künftigen) Arbeitsgebern seiner Studenten, den anderen Wissenschaftlern als (potentiellen) Lesern seiner Artikel, zusammenzuarbeiten.

---

<sup>42</sup> Vgl. *Qualitätssicherungssysteme ; Modell zur Darlegung der Qualitätssicherung in Design/Entwicklung, Produktion, Montage und Kundendienst*. - DIN ISO 9001 (1987).

<sup>43</sup> Vgl. *ISO 9004*, Teil 2, a.a.O., Anhang A.

<sup>44</sup> *ISO 9004*, Teil 2, Pkt. 4.1.

<sup>45</sup> *ISO 9004/2*, Pkt. 5.5.1.

Das Qualitätssicherungssystem zwingt nach der ISO-Norm zur Durchführung eines Marketingprozesses. So wird entweder bewirkt, daß am Markt nicht benötigte Produkte gar nicht erst entstehen oder, daß die Nachfrage nach einem solchen Produkt gefördert wird.<sup>46</sup> Maßstab der Beurteilung der Qualität einer Dienstleistung ist der Kunde. "Die Beurteilung durch den Kunden ist das endgültige Maß für die Qualität einer Dienstleistung. Die Reaktion kann unmittelbar, aber auch verzögert und rückwirkend sein. ... Es sollte ein Vergleich angestellt werden zwischen der Beurteilung der erbrachten Dienstleistung durch den Kunden und der eigenen Ansicht ..., um die Vereinbarkeit der zwei Qualitätsmaßstäbe und um einen Bedarf für geeignete Maßnahmen zur Verbesserung der Dienstleistungsqualität zu bewerten".<sup>47</sup>

Kann der Kunde des Wissenschaftssystems überhaupt adäquat dessen Qualität einschätzen? Um die Qualität von wissenschaftlichen Dienstleistungen beurteilen zu können, ist es wichtig, sich über die speziellen Eigenschaften dieses Wirtschaftsgutes Klarheit zu verschaffen. In der Literatur zur Informationsökonomie finden sich zunächst Unterscheidungen von "Suchgütern" und "Erfahrungsgütern".<sup>48</sup> Bei *Suchgütern* kann die Qualität eines Gutes vor dem Kauf durch Betrachtung beurteilt werden; *Erfahrungsgüter* erweisen ihre Qualität erst durch den Gebrauch. Als dritte Kategorie werden darüberhinaus "Vertrauensgüter" genannt.<sup>49</sup> Die Qualität eines *Vertrauensguts* kann auch im Gebrauch nur unvollkommen beurteilt werden. Um welche Art von Wirtschaftsgut es sich im konkreten Fall handelt, hängt außer von der Beschaffenheit des Produktes auch und entscheidend von den (potentiellen) Kunden ab, von deren Fachwissen, ihren Interessen und Motiven. Ein Kunde ohne ausreichendes Fachwissen auf dem Gebiet des Wirtschaftsgutes macht das Gut für sich stets zum Vertrauensgut. "Fehlendes Fachwissen über objektbezogene Qualitätsmerkmale hat zwangsläufig zur Folge, daß erhaltene Informationen den Charakter eines Vertrauensgutes haben".<sup>50</sup>

---

<sup>46</sup> Vgl. ISO 9004/2, 6.1.1.

<sup>47</sup> ISO 9004/2, Pkt. 6.3.3.

<sup>48</sup> Vgl. Phillip Nelson: Information and consumer behaviour, in: *Journal of Political Economy* 78 (1970), S. 311-329; Heinz Hauser: Qualitätsinformationen und Marktstrukturen, in: *Kyklos* 32 (1979), S. 739-763.

<sup>49</sup> Vgl. Richard R. Darby, Edi Karni: Free competition and the optimal amount of fraud, in: *Journal of Law and Economics* 16 (1973), S. 67-88.

<sup>50</sup> Andrea Talkenberg: *Die Ökonomie des Bildermarktes*. - Göttingen: Vandenhoeck und Ruprecht, 1992, S. 172 f.

Wissenschaftliche Dienstleistungen sind von der Sache her nie Suchgüter; man sieht die Produkte (etwa eine Vorlesung oder ein in Auftrag gegebenes Gutachten) vor dem "Konsum" prinzipiell nicht. Ob sie Erfahrungs- oder Vertrauensgüter sind, hängt vom konsumierenden Subjekt ab. Ein Fachmann wird das Resultat einer wissenschaftlichen Dienstleistung als Erfahrungsgut einstufen, dessen Qualität er einschätzen kann. Für einen Laien sind wissenschaftliche Dienstleistungen stets Vertrauensgüter.

Unsere obige Frage ist demnach zu beantworten: Ein Kunde, der Laie ist, kann die Qualität nicht beurteilen und weiß dies in der Regel auch. Wird der Kunde unsicher wegen des Vertrauenscharakters des Gutes der Wissenschaft, so wird er es nicht in Anspruch nehmen oder - im Extremfall - ihm die Existenzberechtigung absprechen. Wird ihm aber gezeigt, daß das Wissenschaftssystem im Rahmen eines Qualitätssicherungssystems arbeitet, wird er eher Vertrauen aufbauen.

Es kommt beim gesamten Qualitätsmanagement nicht so sehr darauf an, mittels exakter Meßmethoden die Qualität jeder einzelnen Arbeitsleistung oder jedes einzelnen Produkts zu überwachen (dies dürfte im Wissenschaftssystem mangels "harter" Meßmethoden ohnehin nie gehen), vielmehr muß das *Vertrauen* der Kunden gewonnen bzw. stets erhalten bleiben.

Sowohl die Evaluationsforschung als auch das Qualitätsmanagement legen nahe, das Wissenschaftssystem anhand von Input-, Verarbeitungs- und Outputindikatoren zu erfassen. Nur so erhalten wir Daten für die Wissenschaftsevaluation und nur so können wir die wissenschaftlichen Dienstleistungen soweit transparent machen, daß die Probleme mit dem *Vertrauensgut Wissenschaft* viel von ihrer Schärfe verlieren.

#### **4. Wissenschaftsindikatoren**

Wissenschaftsindikatoren sind Kennwerte zu Strukturen und Prozessen der Wissenschaft und ihrer Entwicklung, die mit dem Anspruch auftreten, mit quantitativen Mitteln den "'gesunden Zustand' des Wissenschaftssystems" diagnostizieren zu können.<sup>51</sup> Die Wissenschaftsindikatorenforschung verfolgt nach *Peter Weingart* und *Matthias Winterhager* zwei Ziele, und zwar "zum einen die Entwicklung von quantitati-

---

<sup>51</sup> Peter Weingart, Matthias Winterhager: *Die Vermessung der Forschung. Theorie und Praxis der Wissenschaftsindikatoren*. - Frankfurt, New York: Campus, 1984, S. 251.



ven Maßen für die systematische und historische Analyse der Wissenschaftsentwicklung, zum andern die Entwicklung von Indikatoren für die Wissenschaftspolitik".<sup>52</sup> Wir erhoffen uns von der Wissenschaftsindikatorenforschung, Zahlenmaterial für Wissenschaftsevaluation und Qualitätsmanagement zur Verfügung gestellt zu bekommen.

Wie wir schon in Abbildung 1 gesehen haben, strukturiert die Wissenschaftsevaluation die Wissenschaft in Input, Verarbeitung und Output, die durch Input-, Verarbeitungs- und Output-Indikatoren empirisch erfaßt werden. Die Abbildungen 3 und 4 geben einen ersten Überblick darüber, was die Wissenschaftsindikatorenforschung anbieten kann.

**Abb. 3**  
**Input-Indikatoren**

<i><b>Input</b></i>	<i><b>Input-Indikator</b></i>
<b>Geld</b>	<b>Geldmenge</b>
<b>Ausstattung</b>	<b>Raum</b> <b>Bücher/ Zeitschriften</b> <b>Computer</b>
<b>Personal</b>	<b>Vollzeitäquivalente</b> <b>Qualifikation</b>

Die Input-Indikatoren orientieren sich vorwiegend an den wirtschaftswissenschaftlichen Erfordernissen und stellen Geld, Personal und Ausstattung der Wissenschaftseinrichtungen in den Vordergrund.

<sup>52</sup> Weingart, Winterhager, a.a.O., S. 24.

Abb. 4

Output-Indikatoren (Leistungs- und Wirkungsindikatoren)

<b>Output</b>	<b>Leistungsindikator</b>
<b>Forschungsergebnisse</b>	# Publikationen # Patente # Gutachten # Tagungen (Vorträge) Themen der Ergebnisse
<b>Lehre</b>	# Studenten # Abschlüsse Themen der Lehrveranst. Studiendauer Dropout-Quote
<b>(sonst.) Dienstleistungen</b>	# Patienten # (populärwiss.) Vorträge # Beraterverträge
<hr/>	
<b>Wirkung des Outputs auf:</b>	<b>Wirkungsindikator</b>
<b>(Forschungsergebnisse) "Geistesgeschichte"</b>	Thematisierung in Literatur
<b>Scientific Community Technik/Entwicklung Wirtschaft/Politik/Alltag</b>	Zitationen in Literatur Zitationen in Patenten Thematisierung in Zeitung
<b>Auftraggeber</b>	Zufriedenheit
<b>(Lehre) Studenten - Arbeitsplatz - Einkommen</b>	Lehrveranstaltungskritik Arbeitsplatzsuchdauer (durchschnittl.) Ein- kommen
<b>Arbeitgeber Wiss. Nachwuchs</b>	qualitative Bewertung # Promotionen # Habilitationen

Die Output-Indikatoren arbeiten zweigleisig. Zum einen wird ausgewertet, was das Wissenschaftssystem leistet; hier geht es um Forschungsergebnisse (gemessen durch Publikationen, Patente usw.), um wissenschaftliche Lehre sowie um die sonstigen Dienstleistungen wie (im klinisch-medizinischen Bereich) die Patientenbetreuung oder (vor allem im technikwissenschaftlichen Bereich) die Beratung von Wirtschaftsunternehmen. Das zweite Gleis konzentriert sich auf die Wirkungen der wissenschaftlichen Leistungen, auf die Reaktion auf Kreativität im wissenschaftssoziologischen Sinn. Je nach Instanz, worauf der Output wirkt, wird mit unterschiedlichen Indikatoren gearbeitet.

An dieser Stelle muß auf eine - eher intuitiv für zutreffend gehaltene - vermeintliche Gesetzmäßigkeit hingewiesen werden. Ein Schluß vom Input ins Wissenschaftssystem auf den zu erwartenden Output (etwa: mehr Geld - mehr wissenschaftliche Resultate) gilt nämlich *nicht*. "Tatsächlich vermögen Inputindikatoren jedoch nur Aufschluß über den *Verbrauch* von Ressourcen zu geben, nicht aber über die daraus sich ergebenden Ergebnisse".<sup>53</sup> Ein gewisser Input ist natürlich eine notwendige Bedingung für wissenschaftlichen Output. Die Größe des Inputs hängt entscheidend vom Inhalt der Forschung ab. So braucht z.B. ein Projekt der Hochenergiephysik teure Teilchenbeschleuniger, eine philosophiehistorische Arbeit benötigt demgegenüber nur einige Bücher. Herauskommen *muß* jeweils nichts.

Eine ähnliche Fehlinterpretation gilt es auf der Output-Seite zu vermeiden. Die Wirkung der wissenschaftlichen Leistungen auf Innovationen darf *nicht* als lineare Abfolge gedeutet werden. Solche "linear-sequentiellen Innovationsmodelle" vernachlässigen die wechselseitige Durchdringung von Grundlagenwissenschaft, Technik und Produktion. Es wird weder den "discovery-push" auf der einen Seite noch den "demand-pull" auf der anderen Seite in Reinkultur geben. "Infolgedessen wird das Bild von einer Sequenz Grundlagenforschung - angewandte Forschung - technische Entwicklung immer *realitätsferner*".<sup>54</sup>

Die Wissenschaftsindikatorenforschung greift bei ihren Messungen auf Hilfswissenschaften zurück: bei den Input-Indikatoren auf die Ökonomie der Wissenschaft, bei den Output-Indikatoren auf Wissenschaftssoziologie oder auch schlicht auf wissen-

<sup>53</sup> Weingart, Winterhager, a.a.O., S. 45.

<sup>54</sup> Weingart, Winterhager, a.a.O., S. 50.

schaftliche Datenbanken. Innerhalb dieser Disziplinen sind die *Maße* einigermaßen scharf definiert. So ist etwa für die Wissenschaftssoziologie die relative Häufigkeit von Zitationen *ein Maß* dafür, wie sich andere Wissenschaftler mit dem zitierten Werk befassen. Bei der Wissenschaftsevaluation wird das Maß zu einem *Indikator*. Zitationen in Literatur sind dort *ein Indikator* für die Wirkung eines Werkes in der Wissenschaftlergemeinschaft. Während das Maß ein (im Rahmen der Meßgenauigkeit) sicherer Boden ist, ist die Anwendung der Maße in anderen Bereichen als Indikatoren durchaus mit Unsicherheiten belastet. Diese Maß-Indikator-"Lücke" ist bei Ergebnissen der Wissenschaftsevaluation stets zu beachten. Ein grober Fehler wäre die "Reifikation" von Indikatorergebnissen, also die Gefahr, einen Indikator für eine Sache für die Sache selbst zu halten. Gerade der quantitative Ausdruck der Indikatoren, der eigentlich eine Objektivierung bewirken soll, führt bei Reifikation zu einer "Scheinobjektivierung"<sup>55</sup> der Wissenschaftspolitik. Aus diesem Grund wird gefordert, daß alle, die mit den Ergebnisse der Wissenschaftsindikatorenforschung zu tun haben, deren Methoden und Probleme durchschauen müssen. "Indikatoren für die politische Verwendung (müssen) möglichst einfach gestaltet sein".<sup>56</sup>

## 5. Der Input der Wissenschaft: Geld - Personal - Ausstattung

Auf internationaler Ebene gibt es - konkurrenzlos - *eine* Statistik der Input-Indikatoren: die *Main Science and Technology Indicators* der *Economic Analysis and Statistics Division* der *Organisation for Economic Co-Operation and Development* (OECD). Ständig gepflegt als numerische Datenbank, erscheint zweimal im Jahr eine Druckversion.<sup>57</sup> Hauptaugenmerk dieser Statistik sind Geld und Personal für Forschung und Entwicklung im Wettbewerbsvergleich zwischen Ländern.<sup>58</sup> Methodische Grundlage der OECD-Statistik ist das bereits erwähnte "Frascati-Handbuch" (benannt nach dem Ort in Italien, wo im Juni 1993 die OECD-Konferenz stattfand, die das Handbuch verabschiedete).

<sup>55</sup> Weingart, Winterhager, a.a.O., S. 26.

<sup>56</sup> Weingart, Winterhager, a.a.O., S. 26.

<sup>57</sup> Vgl. *Main Science and Technology Indicators = Principaux indicateur de la science et de la technologie*. - Paris: OECD. - (halbjährlich).

<sup>58</sup> Vgl. John Dryden: *The OECD's International S&T Statistics : Data, indicators and analysis for competitiveness between countries and industries*, in: *Forschung und Entwicklung in der Wirtschaft*. - Essen: SV-Gemeinnützige Gesellschaft für Wissenschaftsstatistik, 1993, S. 85-103.

**Abb. 5**

**Bestimmungsgrößen der Bruttoaufwendungen von FuE**

GROSS EXPENDITURE ON R AND D WITHIN A COUNTRY

SOURCE OF FUNDS BY SECTOR	SECTOR OF PERFORMANCE				TOTAL
	BUSINESS ENTERPRISE	GENERAL GOVERNMENT	PRIVATE NON-PROFIT	HIGHER EDUCATION	
Business Enterprise					Total financed by the Business Enterprise sector
General Government					Total financed by the General Government sector
Private Non-Profit					Total financed by the Private Non-Profit sector
Higher Education					Total financed by the Higher Education sector
Abroad					Total financed by Abroad
<b>Total</b>	Total performed in the Business Enterprise sector	Total performed in the General Government sector	Total performed in the Private Non-Profit sector	Total performed in the Higher Education sector	<b>GERD</b>

Quelle: Frascati Manual



Das Frascati-Handbuch grenzt wissenschaftliche Forschung von anderen Aktivitäten ab. "Forschung und experimentelle Entwicklung lassen sich definieren als systematische, schöpferische Arbeit zur Erweiterung wissenschaftlicher und technischer Erkenntnisse und deren Verwendung mit dem Ziel, neue Anwendungsmöglichkeiten zu finden".<sup>59</sup> Erfasst werden somit ausschließlich *systematische* Aktivitäten und nur solche, die *neue Kenntnisse* oder *neue Anwendungen* kreieren. Aktivitäten im Umfeld der FuE wie die wissenschaftliche Ausbildung, wissenschaftliche Bibliotheken und Informationseinrichtungen oder wissenschaftliche Routineanalysen (etwa im Gesundheitswesen, aber auch bei Wirtschaftsunternehmen) fallen *nicht* unter FuE.

Das Handbuch beschreibt die "zwei Hauptmethoden der Input-Messung":

"a) die Messung der FuE-Aufwendungen,

b) die Messung des in FuE tätigen Personals".<sup>60</sup> Beide Messungen werden durch Fragebogen erhoben, wobei Schätzungen sowohl bei den Befragten als auch bei den Erhebungsstellen ausdrücklich vorgesehen sind.<sup>61</sup> Die Befragten müssen den FuE-Anteil ihrer Aktivitäten schätzen. Universitäten müssen den Forschungsanteil an allen Tätigkeiten berechnen; Mitarbeiter industrieller FuE-Abteilungen stehen nicht zu 100% vor Forschungsaufgaben, während Mitarbeiter von Produktionsabteilungen auch FuE-Aufgaben übernehmen können. Die Erhebungsstelle greift schätzend ein, wenn die Befragten widersprüchliche Daten abgeben. Über dasselbe FuE-Projekt können die finanzierende und die durchführende Organisation durchaus unterschiedliche Angaben machen, da die jeweiligen Rechnungsjahre, Buchhaltungssysteme, Begriffsinterpretationen usw. nicht zwangsläufig übereinstimmen.

Die FuE-Aufwendungen werden sowohl in der jeweiligen Landeswährung angegeben als auch umgerechnet in eine Vergleichseinheit PPP (Purchasing Power Parities), die sich durch Kaufkraftvergleiche errechnet (1 PPP entsprach 1991 1,00 US-\$, 2,09 DM und 191,29 Yen).

---

<sup>59</sup> *Allgemeine Richtlinien für statistische Übersichten in Forschung und experimenteller Entwicklung : Frascati-Handbuch II.* - Essen: Stifterverband für die deutsche Wissenschaft, 1971, S. 11.

<sup>60</sup> Frascati-Handbuch, a.a.O., S. 27.

<sup>61</sup> Vgl. Frascati-Handbuch, a.a.O., S. 39 ff.

Die FuE-Manpower wird - nach Handbuch - nach den Gesamtbeschäftigten in FuE sowie den FuE-Beschäftigten mit Hochschulabschluß in Vollzeitäquivalenten gemessen.<sup>62</sup> Die Erhebungswirklichkeit sieht anders aus: Die Vereinigten Staaten weisen ausschließlich die Akademiker aus, nicht aber die Gesamtbeschäftigten.<sup>63</sup> Ein noch größeres Problem bereitet Japan, das Personen, aber nicht Vollzeitäquivalente zählt.<sup>64</sup> Beim internationalen Vergleich der FuE-Manpower ist zudem zu beachten, daß das Verhältnis der Wissenschaftler zu den anderen in der FuE Beschäftigten in Japan stark zugunsten der Wissenschaftler verzerrt ist, was durchaus heißen kann, daß dort die Forscher selbst Hilfsarbeiten durchführen, die anderswo delegiert würden.

Ein Zahlenbeispiel soll die Diskrepanzen verdeutlichen: Die OECD nennt für das gesamte japanische FuE-Personal des Jahres 1990 die Zahl 899.286 (Vergleich: Deutschland 431.100).<sup>65</sup> Eine Fußnote besagt lapidar "überschätzt oder basiert auf überschätzten Daten".<sup>66</sup> Eine eigene Schätzung der OECD kommt auf 794.337 Personen.<sup>67</sup> Eine Umrechnung der Personenwerte in Vollzeitäquivalente durch Angelika Ernst und Gerhard Wiesner erbringt für Japan jedoch nur 415.000 FuE-Beschäftigte (und damit *weniger* als in Deutschland).<sup>68</sup>

Sowohl für die FuE-Aufwendungen als auch für das Personal werden sektorspezifische Daten erhoben. Das Frascati-Handbuch arbeitet mit fünf Sektoren<sup>69</sup>: Unternehmen (business enterprise), Staat (general government), private Organisationen ohne Erwerbscharakter (private non-Profit, PNP), Hochschulen (higher education) und Ausland.

<sup>62</sup> Vgl. Frascati-Handbuch, a.a.O., S. 40.

<sup>63</sup> Vgl. z.B.: *Main Science and Technology Indicators = Principaux indicateurs de la science et de la technologie : 1993/1*. - Paris: OECD, 1993, S. 19 f. (Tab. 7 bis 9).

<sup>64</sup> Vgl. Angelika Ernst, Gerhard Wiesner: *Japans technische Intelligenz : Personalstrukturen und Personalmanagement in Forschung und Entwicklung*. - München: ifo Institut für Wirtschaftsforschung, 1994. - (ifo Studien zur Japanforschung; 7), S. 28 f. und 52.

<sup>65</sup> Vgl. Science Indicators 1993/1, a.a.O., S. 19 (Tab. 7).

<sup>66</sup> Science Indicators, 1993/1, a.a.O., S. 14.

<sup>67</sup> Vgl. Science Indicators, 1993/1, a.a.O., S. 80 (Annex 3).

<sup>68</sup> Vgl. Ernst, Wiesner, a.a.O., S. 60.

<sup>69</sup> Vgl. Frascati-Handbuch, a.a.O., S. 19-23.

Die sektorspezifische Aufteilung der Bestimmungsgrößen der Aufwendungen von FuE zeigt Abbildung 5. Bei jedem Sektor wird zweifach unterschieden, und zwar nach finanzierendem und nach durchführenden Sektor.

Wichtige Indikatoren der Forschungsausgaben eines Landes sind die Bruttoaufwendungen für FuE (*GERD*; Gross Expenditure on Research and Development) sowie der Quotient aus GERD und dem Bruttonationalprodukt eines Landes sowie GERD pro Kopf der Bevölkerung.

1991 beläuft sich GERD (in Milliarden PPP) in den USA auf 154, in Japan (mit der uns schon bekannten Überschätzung) auf 72, in Deutschland auf 35, in der Schweiz auf 4 (1989) und in Österreich auf 2. GERD pro Kopf der Einwohner ergibt 1991 (in PPP pro Kopf) für die USA 611, für Japan 581, für Deutschland 436, für die Schweiz 575 (1989) und für Österreich 256. GERD als Prozentwert des Bruttonationalprodukts (BSP) liegt 1991 in den USA bei 2,78%, in Japan bei 3,04%, in Deutschland bei 2,58%, in der Schweiz bei 2,86% (1989) und in Österreich bei 1,48%.<sup>70</sup> Je nach Indikator ergeben sich völlig unterschiedliche Wettbewerbsverhältnisse zwischen den Ländern.

Es erscheint auf dem ersten Blick als plausibel, GERD (etwa durch das BSP) zu gewichten, um die Länder untereinander vergleichbar zu machen. Eine in den USA publizierte Liste amerikanischer Bundesländer nach FuE-Ausgaben gibt jedoch zu Bedenken Anlaß. In der Rangordnung nach GERD ergibt sich mit 1. Kalifornien, 2. New York, 3. Michigan, 4. Massachusetts und 5. New Jersey eine durchaus erwartete Reihenfolge. Der Indikator GERD/BSP führt jedoch zu folgender Hitparade: 1. New Mexico, 2. Delaware, 3. Massachusetts, 4. Maryland und 5. Michigan<sup>71</sup> - und diese Rangfolge ist intuitiv gar nicht nachzuvollziehen. Erklärbar wird das Ranking durch das niedrige Sozialprodukt einiger Länder, so daß recht moderate Forschungsausgaben ein solches Land in Spitzenpositionen führen kann. (Die Forschungsintensität von New Mexico mit 9,8% wäre demnach fast viermal so groß wie die von Deutschland und immerhin über dreimal so hoch wie der us-amerikanische Durchschnitt. Trotzdem steht die Wüste Neu-Mexikos nicht im Ruf, weltweit führend in FuE zu sein.)

<sup>70</sup> Vgl. Science Indicators, 1993/1, a.a.O., S. 16-18 (Tab. 2, 4, 5).

<sup>71</sup> Vgl. National Science Board: *Science and Engineering Indicators : 1991*. - Washington, D.C.: U.S. Government Printing Office, 1991, S. 103 f. und 337.

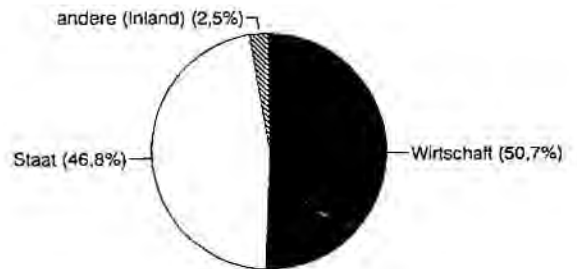
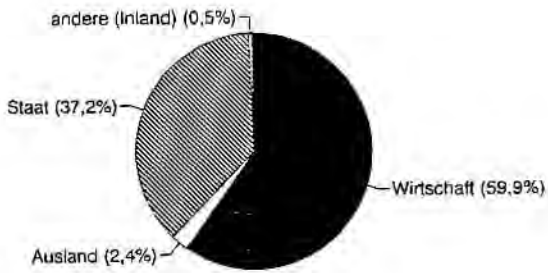


**Abb. 6**  
**Finanzierungs- und Durchführungsstruktur der deutschen und us-amerikanischen**  
**Forschung**

*Finanzierung der Forschung*

Deutschland

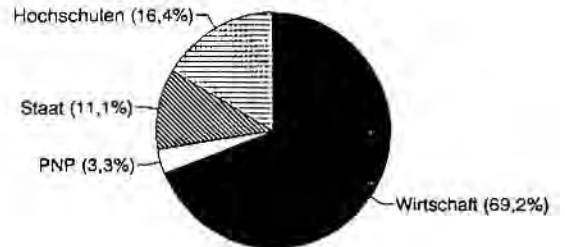
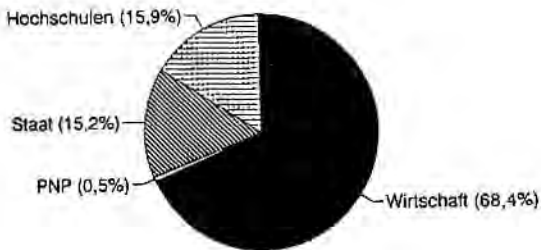
USA



*Durchführung der Forschung*

Deutschland

USA



Bei der FuE-Berichterstattung ist es unerlässlich, den einzelnen Wissenschaftssektoren in Hinblick auf Finanzierung und Durchführung nachzugehen. Wir erhalten hier Indikatoren zur Forschungsstruktur eines Landes. In Abbildung 6 wird beispielhaft für Deutschland und die USA das Gerüst aus Abbildung 5 mit Inhalt gefüllt. Die Finanzierungsstruktur der deutschen Forschung sieht etwa 60% Anteile der Wirtschaft und ca. 37% öffentliche Gelder, während in den Vereinigten Staaten die Forschung nur zu knapp 51% finanziert, der Staatsanteil mit 47% entsprechend höher ausfällt. Bei der Durchführung der Forschung ähneln sich die Strukturen Deutschlands und der USA. Im Wirtschaftssektor werden jeweils knapp unter 70% des GERD umgesetzt, im Hochschulsektor rund 16%. Die staatlichen Forschungsinstitute Deutschlands führen vergleichsweise mehr Forschung durch als die entsprechenden US-Institute, während die privaten Non-Profit-Institute größere Anteile in den Vereinigten Staaten haben.<sup>72</sup>

Ergänzt wird die international ausgelegte OECD-Statistik durch nationale Wissenschaftsberichtssysteme. In Deutschland erhebt der *Stifterverband für die deutsche Wissenschaft* die FuE in der Wirtschaft. Die anderen Forschungssegmente werden von den statistischen Landesämtern bzw. vom *Statistischen Bundesamt* betreut. Eine Zusammenfassung der Daten leistet das *Bundesministerium für Forschung und Technologie* mit seinem Bundesforschungsbericht.<sup>73</sup> Regionale Aufteilungen (z.B. nach Bundesländern) oder Betrachtungen nach Wirtschaftszweigen werden damit detailliert möglich. Die wohl am besten ausgebaute nationale Wissenschaftsstatistik dürften die *Science & Engineering Indicators* des us-amerikanischen *National Science Board* sein.

Auch bei den nationalen Forschungsstatistiken sollte man nicht mit exakt zutreffenden Werten rechnen. An den deutschen Hochschulen werden beispielsweise die FuE-Daten in der Regel gar nicht erfragt, sondern vom Statistischen Bundesamt mit Hilfe von Koeffizienten als Anteil an den Gesamtausgaben berechnet. Die Erhebung der FuE im Wirtschaftssektor geschieht auf freiwilliger Basis. In den alle zwei Jahre durchgeführten Erhebungen des Stifterverbandes werden etwa 30.000 Unternehmen berücksichtigt, davon ca. 18.000 kleine und mittlere Unternehmen (KMU). Bei den

<sup>72</sup> Vgl. Science Indicators, 1993/1, a.a.O., S. 22-25 (Tab. 13 bis 25).

<sup>73</sup> Vgl. Christoph Grenzmann: Methodik und Aufbau der deutschen FuE-Statistik und Struktur der FuE-Aktivitäten in der Bundesrepublik Deutschland, in: *Forschung und Entwicklung in der Wirtschaft*, - Essen: SV-Gemeinnützige Gesellschaft für Wissenschaftsstatistik, 1993, S. 9-31.

Großunternehmen ist annähernd von einer Vollerhebung auszugehen, bei den KMU dürften Lücken vorhanden sein. Christoph *Grenzmann* stellt fest: "Dieser insgesamt erfaßte Unternehmenskreis, obwohl vergleichsweise groß, schließt freilich nicht alle Unternehmen ein; Probleme bei der Erfassung von FuE-Daten ergeben sich daraus, daß die Gesamtheit der Unternehmen mit FuE-Tätigkeiten nicht bekannt ist".<sup>74</sup>

Von den in Abbildung 3 genannten Input-Indikatoren sind methodische Richtlinien und Zahlenwerte zur Finanzierung und zum Personal - bei allen Bedenken - recht leicht zu erhalten. Der dritte Indikator, Ausstattung, ist dagegen zu voller Zufriedenheit kaum durch offizielle Statistiken zu erheben. Es gibt jedoch auch hier Ansätze. Als Beispiele sollen genannt werden: Ausgaben für EDV-Zentren<sup>75</sup>, Ausgaben für Literatuerwerb in Bibliotheken<sup>76</sup>, Buchbestand und Zuwachs an Büchern, laufend gehaltene Zeitschriften<sup>77</sup>, Räume für FuE (in Quadrat-Fuß)<sup>78</sup>, Ausgaben für Forschungsaustattungen<sup>79</sup>, Alter der Forschungsaustattung und Verteilung des Ausstattungsbestands auf wissenschaftliche Disziplinen.<sup>80</sup>

Eine konkrete Wissenschaftsevaluation, etwa die Beschreibung eines Forschungsinstituts, einer Fakultät oder einer FuE-Abteilung eines Unternehmens, muß notwendigerweise alle Ressourcen der entsprechenden Institution beschreiben. Die genannten Indikatoren zur Finanzierung, zum Personal und zur Ausstattung geben Hinweise, was überhaupt zu erfassen ist. Die Zahlenwerte der nationalen oder internationalen Forschungsstatistiken liefern Vergleichswerte zu nationalen, internationalen, regionalen oder branchen- bzw. disziplinspezifischen Input-Werten.

---

<sup>74</sup> Grenzmann, a.a.O., S. 16.

<sup>75</sup> Erfaßt zum Beispiel im *Hochschulbericht 1993 - Band 2*. - Wien: Bundesministerium für Wissenschaft und Forschung, 1993, S. 60.

<sup>76</sup> Vgl. Hochschulbericht, a.a.O., S. 62 f.

<sup>77</sup> Vgl. Hochschulbericht, a.a.O., S. 64 ff.

<sup>78</sup> Vgl. Science & Engineering Indicators, a.a.O., S. 366.

<sup>79</sup> Vgl. Science & Engineering Indicators, a.a.O., S. 367 f.

<sup>80</sup> Vgl. Science & Engineering Indicators, a.a.O., S. 369.

## 6. Wissenschaftliche Kreativität - überhaupt exakt beschreibbar?

Dem Inputbereich nachgelagert, dem Outputbereich vorgelagert, befindet sich die *Black box* der "Verarbeitung", der wissenschaftliche Arbeitsprozeß als solcher, die wissenschaftliche Kreativität. Wenn Abbildung 1 auch diesem Bereich gewisse Verarbeitungsindikatoren zuordnet, könnte das durchaus voreilig gewesen sein: Können wir wissenschaftliche Kreativität denn überhaupt messen?

Eine Möglichkeit ist, den Output zum Input in Relation zu setzen und daraus indirekt auf die Verarbeitung zu schließen. Ein entsprechender Indikator sind die *Stückkosten*, also die durchschnittlichen Kosten eines Gutachtens, eines Aufsatzes, eines Patentes, eines Buches usw. Nehmen wir zum Beispiel an, zwei Forschungsinstitute gleicher paradigmatischer Ausrichtung produzieren Artikel in wissenschaftlichen Zeitschriften, wobei das eine Institut  $x$  DM pro Aufsatz im Schnitt ausgibt, das andere aber  $m \cdot x$  DM. Wir haben hier durchaus einen Indikator darauf, *daß* sich beide Institute in ihrer Verarbeitungsfunktion unterscheiden, wissen aber nicht, *wie*.

Dieses *Wie* scheint nun in der Tat nicht exakt beschreibbar zu sein. In den wissenschaftlichen Verarbeitungsprozeß spielen eine Menge von Faktoren hinein, angefangen beim einzelnen Wissenschaftler und seiner Qualifikation, Intelligenz, Kreativität usw. über das Forschungsteam bis hin zur Verwaltung von Forschungsinstituten. Die Wissenschaftsevaluation muß sich hier der Mithilfe von (Wissenschafts-)Psychologie, Sozialpsychologie der Kleingruppen, Organisationssoziologie bzw. Verwaltungswissenschaft versichern.

Im Zentrum der wissenschaftlichen Verarbeitungsprozesse steht die Kreativität. Hierunter verstehen wir die Fähigkeit, "Wissens- und Erfahrungselemente aus verschiedenen Bereichen unter Überwindung verfestigter Strukturen und Denkmuster zu neuen Ideen zu verschmelzen".<sup>81</sup> Wichtig ist die Neuheit des wissenschaftlichen Resultats. Die Neuheit kann sich auf eine lange Reihe von Aspekten des Forschungsprozesses beziehen. Zu denken ist u.a. an: Problemstellung, Hypothesen bzw. Annahmen, Auswahl der Population, Stichprobe, Untersuchungsplan, Durchführung, Ergebnispräsentation, Interpretation. Zu paaren ist die Kreativität mit der Einhaltung

---

<sup>81</sup> Horst Geschka: Anwendung von Kreativitätstechniken in der Forschung, in: Rudolf Fisch, Hans-Dieter Daniel (Hrsg.): *Messung und Förderung von Forschungsleistung*. - Konstanz: Universitätsverlag, 1986, S. 309-324, Zitat S. 309.



gewisser Standards wie logische Stringenz der Aussagen, Klarheit und Konsistenz des Schreibstiles, prinzipielle Wiederholbarkeit der Datengewinnung oder Einordnung der empirischen Aussagen in eine Theorie.<sup>82</sup> Die analytische Wissenschaftstheorie formuliert drei Voraussetzungen wissenschaftlicher Tätigkeit: intersubjektive Verständlichkeit, intersubjektive Nachprüfbarkeit und Stützung aller Behauptungen durch rationale Argumente.<sup>83</sup> Wird eine dieser Voraussetzungen in der Praxis nicht erfüllt, so haben wir nicht etwa qualitativ schlechte Forschung vor uns, sondern *überhaupt keine* wissenschaftliche Forschung.

Wissenschaftspsychologische Ansätze zur Kreativität greifen auf Typologien zurück. So wird beispielsweise die Unterscheidung zwischen "cosmopolitan" und "local" eingeführt.<sup>84</sup> Der kosmopolitische Forscher ist vor allem auf die internationale Wissenschaftlergemeinschaft fixiert und strebt nach Reputation in diesem Kreis. Der lokale Wissenschaftler orientiert sich an seiner Institution und möchte Anerkennung durch seine direkte Kollegen. Der cosmopolitan wird tendenzweise mehr publizieren, während der local zum Abfassen von internen Papieren und Gutachten tendiert. Wichtig wird diese Unterscheidung in der Industrie- und Auftragsforschung, insofern hier eingesetzte cosmopolitans durch die dort vorherrschende lokale, auftragsgebundene Situation Rollenkonflikten ausgesetzt sind.<sup>85</sup>

Abhängig scheint die wissenschaftliche Produktivität auch vom Lebensalter zu sein. Im Durchschnitt aller Forscher wird eine erste Leistungsspitze im Alter von etwa 35 bis 50 Jahren erreicht, die vor allem innovative Arbeiten vorbringt. Ein zweiter Höhepunkt wird 10 bis 15 Jahre später erreicht und tendiert zu integrativen Werken. Verläßt man die Durchschnittsbetrachtung, ergibt sich eine interessante Tendenz. Hochproduktive Forscher bleiben nämlich im Zeitverlauf produktiv, während wenig produktive Forscher mit zunehmenden Alter tendenziell weniger leisten.<sup>86</sup>

---

<sup>82</sup> Vgl. Dieter Blaschke: Zur Beurteilung interdisziplinärer sozialwissenschaftlicher Forschung, in: Fisch, Daniel (Hrsg.), a.a.O., S. 167-189.

<sup>83</sup> Vgl. Wolfgang Stegmüller: *Probleme und Resultate der Wissenschaftstheorie und Analytischen Philosophie*. Band IV, Studienausgabe Teil A. - Berlin, Heidelberg, New York: Springer, 1973, S. 5 f.

<sup>84</sup> Vgl. A. W. Gouldner: Cosmopoliticans and Locals, in: *Administration Science Quarterly* (1957), S. 282-306.

<sup>85</sup> Vgl. Ignaz Rieser: Bedingungen effektiver und effizienter Forschung - personenspezifische Faktoren: eine Literaturanalyse, in: Fisch, Daniel (Hrsg.), a.a.O., S. 219-231.

<sup>86</sup> Vgl. Rieser, a.a.O., S. 227.

Innerhalb der psychologischen und soziologischen Literatur zum Wissenschaftler wird dessen erstrebtes Gut fast durchweg mit Reaktion auf Kreativität bzw. Reputation gleichgesetzt. Man sollte allerdings extrinsisch motivierte Güter nicht vergessen. Gerade ein local wird kaum Reputation der Wissenschaftlergemeinschaft bekommen, aber wohl Geld. Durch Gehaltsfestlegungen auf der Basis von Forschungsleistungen bestehen Anreize für qualitativ hochwertige Forschung. Die Frage jedoch, wie effektiv solche extrinsischen Motivatoren das Verhalten von Wissenschaftlern steuern, ist derzeit aus Mangel an Forschungsergebnissen nicht zu beantworten.<sup>87</sup> Trotzdem scheint der Trend klar zu sein: "Als Fazit bleibt jedoch, daß man von einer Institution wie der Universität erwarten sollte, daß sie Anreize und Belohnungen bereithält für ein Verhalten, zu dem sie ermutigen möchte, und Sanktionen für Verhaltensweisen, die ihr abträglich erscheinen."<sup>88</sup>

Klassifizierungen von Wissenschaftlern nach Kreativitätstypen oder Anreizmuster für Wissenschaftler geben einige Hinweise auf die personenbezogenen Verarbeitungsmomente; sauber erfaßbare Indikatoren liegen nicht vor. "Die Suche nach personenspezifischen Faktoren, welche den Forschungserfolg beeinflussen, basiert auf der Annahme, daß sich erfolgreiche bzw. erfolgversprechende Forscher durch gewisse isolierbare und meßbare Eigenschaften von den nicht erfolgreichen bzw. erfolgversprechenden unterscheiden. Das sich ... ergebende Bild läßt an der Gültigkeit dieser Annahme zweifeln. Der heutige Stand der Forschung erlaubt keinesfalls eindeutige Aussagen."<sup>89</sup>

Forschung passiert zunehmend weniger im Alleingang, sondern im Team. Die Arbeit in Forschungsgruppen ist Thema der Sozialpsychologie. Die Anwendung der Sozialpsychologie der Kleingruppen auf die Wissenschaftsforschung wurde in zwei Großprojekten getestet. Es handelt sich um die *Deutsche Forschungsenquête*<sup>90</sup> aus den Jahren 1976/77, die von *Fisch* und *Daniel* hinsichtlich der Forschungsgruppen

---

<sup>87</sup> Vgl. Knut Gerlach: Anreizstruktur und Forschungsaktivitäten in wirtschaftswissenschaftlichen Fachbereichen, in: *Ökonomie und Gesellschaft* 10 (1993), S. 245-268, ins. S. 262.

<sup>88</sup> Gerlach, a.a.O., S. 265.

<sup>89</sup> Rieser, a.a.O., S. 227 f.

<sup>90</sup> Vgl. Institut für Demoskopie Allensbach: *Untersuchung zur Lage der Forschung an den Universitäten*. - Allensbach, 1978.

ausgewertet worden ist<sup>91</sup>, sowie um die UNESCO-Studie *International Comparative Study on the Organization and Performance of Research Units*.<sup>92</sup>

Gründe für die Unzufriedenheit im Ablauf eines Forschungsprojektes geben Aufschluß über mögliche Fallstricke, die es bei optimaler Projektorganisation zu vermeiden gilt. Als stärkstes hemmendes Moment stellt sich der Zeitmangel heraus, verbunden mit zu starker Belastung durch andere Aufgaben. Zweithäufigstes Problem sind methodologische Fragen, die erst im Ablauf des Projektes auftraten. Ein dritter Grund der Unzufriedenheit ist das - oft von außen diktierte - Projektende, obwohl noch nicht alle Projektthemen adäquat bearbeitet worden sind. Eher untergeordnet scheinen Probleme mit Forschungsressourcen (Personal und Sachmittel) für den Projekterfolg zu sein.<sup>93</sup>

Ein zentrales Element der Teamarbeit ist die (optimale) Gruppengröße. Als grober Richtwert gilt: Je kleiner das Team, desto größer ist in der Tendenz der Anteil zufriedener Projektleiter und -mitarbeiter.<sup>94</sup> Die relative Produktivität innerhalb eines Teams (etwa Publikationen pro Mitarbeiter) ändert sich nicht mit zunehmender Mitarbeiterzahl, vielmehr bleibt die Produktivität des einzelnen Mitarbeiters konstant.<sup>95</sup> Kooperationsprobleme treten in größeren Teams im Schnitt eher auf als in kleineren. Dies gilt jedoch nur im Durchschnitt aller Teams. Betrachtet man die Rolle des Projektleiters näher, so ergibt sich, daß mit wachsender Forschungserfahrung des Leiters die Kooperationsprobleme - auch bei großen Gruppen - geringer werden.<sup>96</sup>

Die Projektorganisation hat starke Auswirkungen auf die Zufriedenheit der beteiligten Wissenschaftler. Am besten schneidet eine Organisationsform ab, die den Teammitarbeitern völlig selbständiges Arbeiten gewährleistet, wobei aber der Projektablauf

---

<sup>91</sup> Vgl. Rudolf Fisch, Hans-Dieter Daniel: Erfolg und Mißerfolg universitärer Forschungsprojekte. Empirische Untersuchungen mit besonderer Berücksichtigung der Arbeit in Forschungsgruppen, in: Fisch, Daniel (Hrsg.), a.a.O., S. 233-274.

<sup>92</sup> Vgl. F. M. Andrews (Hrsg.): *Scientific Productivity : The Effectiveness of Research Groups in Six Countries*. - Cambridge, Paris: Cambridge Univ. Press, UNESCO, 1979.

<sup>93</sup> Vgl. Fisch, Daniel, a.a.O., S. 253.

<sup>94</sup> Vgl. Fisch, Daniel, a.a.O., S. 256 f.

<sup>95</sup> Vgl. Fisch, Daniel, a.a.O., S. 258.

<sup>96</sup> Vgl. Fisch, Daniel, a.a.O., S. 258 f.

regelmäßig gemeinsam besprochen wird. Die schlechteste Organisationsform hat keine Aufgabenteilung, das heißt, das Projekt wird gemeinsam im Team erarbeitet.<sup>97</sup> Die empirischen Ergebnisse zur Kleingruppenforschung unterstreichen das Ergebnis von *Fisch* und *Daniel. Pelz* stellte schon vor Jahren fest, daß die höchste Performance eines Teams erreicht wird, wenn "Unabhängigkeit vom Chef kombiniert ist mit häufigem Kontakt zu ihm".<sup>98</sup>

Die UNESCO-Studie legt interessante Ergebnisse zum Verhältnis der Wissenschaftler zu den Nicht-Wissenschaftlern in Forschungsteams vor. Hiernach sind gerade die Nicht-Wissenschaftler nicht zu unterschätzen. "In der Tat scheint es ... so zu sein, daß Techniker und Hilfskräfte einen wichtigen Mechanismus der Umsetzung neuer Ideen haben. Diese Katalysatorwirkung geht sogar bis in den Bereich der Publikations-tätigkeit der Wissenschaftler."<sup>99</sup>

Ein Aspekt der Forschungsorganisation ist neben dem Bereitstellen von optimaler Ausstattung (dies ist - wie oben gesehen - ein Input-Indikator) die Organisation der *Nutzung* dieser Ressourcen. Eine moderne EDV-Ausstattung bringt einem Forschungsteam nichts, wenn es diese nicht adäquat in seine Arbeit integrieren kann. Das Vorhalten einer umfangreichen Bibliothek oder einer Informationsvermittlungsstelle mit tausenden von elektronischen Online- und CD-ROM-Datenbanken trägt erst dann zu Projekterfolgen bei, wenn deren Möglichkeiten ausgeschöpft werden. So zeigen die Ergebnisse der UNESCO-Analyse, daß nur eine ganz bestimmte Organisationsform der Informationszentren Forschungserfolg verspricht. Eigene Bibliotheken wirken zwar generell günstig; es ergibt sich jedoch, daß "für anwendungsorientierte Leistungsdimensionen die Gefahr eines zu breiten Literaturstudiums besteht und sich hier die Unterstützung gezielter Literatursuche durch Informationsdienste besonders bewährt."<sup>100</sup> - Der Input-Indikator *Ausstattung* sagt eigentlich allein recht wenig aus, erst mit dem Verarbeitungs-Indikator der *Nutzung der Ressourcen* entsteht ein aussagekräftiges Bild.

---

<sup>97</sup> Vgl. *Fisch, Daniel*, a.a.O., S. 267.

<sup>98</sup> D. C. Pelz: Some social factors related to performance in a research organization, in: *Administration Science Quarterly* 1 (1956), S. 310-325, Zitat S. 321.

<sup>99</sup> Roland Mittermeir: Leistungsdeterminanten von Forschungsgruppen. Personelle und materielle Ressourcen, in: *Fisch, Daniel* (Hrsg.), a.a.O., S. 275-308, Zitat S. 294.

<sup>100</sup> Mittermeir, a.a.O., S. 298.



Kommen wir nun zu den einzelnen Komponenten wissenschaftlicher Aktivitäten! Die Mitarbeit von Wissenschaftlern in Gremien ist positiv korreliert mit ihrer Forschungsproduktivität.<sup>101</sup> Dies gilt ebenso für die Lehre. Generell ergibt sich, "daß Wissenschaftler, die nicht ihre ganze Zeit auf die Forschung verwenden, sondern ihre Tätigkeiten diversifizieren, z.B. durch Lehre, höhere Forschungsleistungen aufweisen als ausschließlich mit der Forschung beschäftigte Personen."<sup>102</sup> So notwendig die Lehre für optimale Forschung ist, *zuviel* scheint schädlich: "Je stärker die Lehrbelastung, desto geringer ist die Forschungsproduktivität von Hochschullehrern."<sup>103</sup> Die Wissenschaftsadministration ist aufgefordert, ein ausgewogenes Verhältnis von Forschung, Lehre und Gremienarbeit zu gestalten. Ein Verarbeitungs-Indikator bildet dieses Verhältnis ab. Ein Optimalwert für diesen Indikator ist empirisch noch nicht ermittelt; er könnte aber - als vorsichtige Schätzung - bei 75% Forschungsanteilen liegen, wobei in den restlichen 25% notwendig wissenschaftliche Lehre enthalten ist.

Ein sehr interessantes Ergebnis hat Rudi K. Bressler für den Zusammenhang zwischen Wissenschaftsadministration und wissenschaftlichem Erfolg vorgelegt. *Bürokratische Kontrolle* wurde durch den Grad der Formalisierung von Verfahrensabläufen sowie der Personal- und Strukturbeeinflussung seitens der Verwaltung gemessen.<sup>104</sup> Das unerwartete Resultat bringt uns eine positive Korrelation zwischen der bürokratischen Kontrolle und Output-Indikatoren wie Buchpublikationen und Nachwuchsbetreuung.<sup>105</sup> In sozialwissenschaftlichen Fachbereichen korreliert die bürokratische Kontrolle mit dem Ausmaß an Buchpublikationen signifikant mit .52, in naturwissenschaftlichen Fachbereichen gar mit .62. Eine (gute) Wissenschaftsverwaltung hat offenbar nicht zu unterschätzende Einflüsse auf die wissenschaftlichen Aktivitäten einer Forschungsinstitution.

Eine Möglichkeit, von Aspekten des Outputs auf die Verarbeitung zu schließen, liegt in den Quellenangaben und Fußnoten der entstandenen Publikationen, Gutachten

---

<sup>101</sup> Vgl. Ursula Backes, Dieter Sadowski: Organisatorische Determinanten effizienter Forschung, in: Fisch, Daniel (Hrsg.), a.a.O., S. 333-349, hier S. 342.

<sup>102</sup> Backes, Sadowski, a.a.O., S. 341.

<sup>103</sup> Rudi K. Bressler: Fachbereichsorganisation und Forschungsleistung, in: Fisch, Daniel (Hrsg.), a.a.O., S. 351-375, Zitat S. 352.

<sup>104</sup> Vgl. Bressler, a.a.O., S. 362 f.

<sup>105</sup> Vgl. Bressler, a.a.O., S. 367.

usw. begründet. Wir können hier erfassen, was ein Forscher an wissenschaftlichen Informationen überhaupt bei der Abfassung seiner eigenen Arbeit bearbeitet hat. Die Quellen- und Literaturangaben sind in unterschiedliche Klassen einzuordnen: Selbstzitationen (oder bei Quellenangaben: "eigene Untersuchung"), Zitationen von Kollegen der eigenen Forschungseinheit sowie alle anderen Angaben. (Eine solche Klassenbildung läßt sich wahrscheinlich noch wesentlich erweitern.) Da Wissenschaft - zumindest nach der Auffassung der funktionalistischen Wissenschaftssoziologie - sich stets organisiert skeptisch und universell verhalten soll, sind Häufungen in den ersten beiden Klassen suspekt, verweisen sie doch auf (persönliche oder institutionelle) Inzucht. Ein solcher Indikator erfaßt die Verankerung der jeweiligen wissenschaftlichen Aktivitäten in der internationalen Wissenschaftlergemeinschaft. Eine Interpretation allein auf der Basis von Werten dieses Indikators ist jedoch nicht möglich. Erstens verbieten methodische Probleme der Zitationsanalysen ein solches Vorgehen (wir werden im Kapitel 11 ausführlich darauf eingehen). Zweitens kann ein Nichtzitieren externer Werke oder Quellen zweierlei bedeuten: Der negative Fall liegt vor, wenn ein Forscher nichts zitiert, obwohl einschlägiges Material vorliegt. Der aktuelle Stand der Forschung ist somit kaum zu erwarten. Ein positiv zu bewertender Fall liegt vor, wenn es in der internationalen wissenschaftlichen Literatur nichts Zitierfähiges gibt, unser Forscher damit wissenschaftliches Neuland betreten haben kann.

Unsere Befürchtung, im zentralen Bereich der Erarbeitung der wissenschaftlichen Resultate keine Indikatoren zu finden, war unbegründet. Mit den Stückkosten, den (in der Tat allerdings recht weichen) Ergebnissen aus Wissenschaftspsychologie, -sozialpsychologie bzw. -verwaltungslehre und der Verankerung der wissenschaftlichen Arbeit am Stand der Forschung haben wir zumindest Ansätze für Indikatoren zur Hand. Es ist auf keinem Fall gerechtfertigt, den wissenschaftlichen Verarbeitungsprozeß in der Indikatorenforschung außer Acht zu lassen und sich nur den (einfacher erfaßbaren) Input- und Outputaspekten zuzuwenden.

## **7. Die Evaluation wissenschaftlicher Lehre**

Wissenschaftliche Lehre hat zwei Ziele. Erstens geht es darum, der Gesellschaft qualitativ gut ausgebildete Akademiker zur Verfügung zu stellen; zweitens wird hier der eigene wissenschaftliche Nachwuchs rekrutiert. Wie bei allen Output-Indikatoren unterscheiden wir auch bei der Lehre nach Leistungs- und nach Wirkungsindikatoren.

Die Leistungsindikatoren sind bei der wissenschaftlichen Lehre recht leicht zu erheben. Zahlenwerte zur Anzahl der Studenten, der (Erst-)Abschlüsse, durchschnittliche Studiendauer, Anzahl oder Quote der Dropouts sind - auf Länderebene - in jeder Hochschulstatistik zu finden. Interessant wären auch die Themen der Lehrveranstaltungen, kann man sich doch so ein Bild machen, was in einem Fachbereich, einer Universität oder auch einem Land unterrichtet wird. Leider gibt es - von einigen fachspezifischen Ausnahmen abgesehen - hierzu noch keine systematischen Erfassungen.

Bei den Wirkungsindikatoren müssen wir stets in die Richtung der Wirkung mitangeben. In Hinblick auf die Studenten sind recht genau erfaßbar die Arbeitsplatzsuchdauer nach dem erfolgreichen Studium sowie das durchschnittliche Einkommen in den ersten Berufsjahren.<sup>106</sup> Ein spannender Indikator in Richtung Wirkung auf Arbeitgeber ist die Relation von im Studium erworbenen und in der Arbeit geforderten Qualifikationen von Hochschulabsolventen.<sup>107</sup> Die größte Diskrepanz bei österreichischen Naturwissenschaftlern liegt z.B. in deren Problemlösungskompetenz: gefordert wäre dies zu 97%, erworben wurde sie nur bei 34% der Jungakademiker (Differenz: -63). Bei Geisteswissenschaftlern bereitet die Kreativität die größten praktischen Probleme (-58), bei Juristen deren Kommunikationsfähigkeit (-73). Ansonsten herrschen auf der Arbeitgeberseite qualitative Urteile vor (etwa der Art: "Wir bevorzugen Absolventen der Universität X").

Die Wirkung der wissenschaftlichen Lehre auf die universitäre Wissenschaft zurück, also die Förderung des eigenen Nachwuchses, ist durch die Anzahl der Promotionen und Habilitationen, die wiederum in jeglicher Hochschulstatistik zu finden sind, quantitativ zu erfassen.

In Mode gekommen sind Lehrevaluationen durch Studenten. Hier sind zwei Richtungen zu unterscheiden. Einmal gibt es populärwissenschaftliche Umfragen, die in gewisse Ranglisten einmünden. Zum andern liegen systematische, wissenschaftlich durchgeführte Analysen zum Thema vor.

<sup>106</sup> Erfasst zum Beispiel im österreichischen Hochschulbericht, a.a.O. (Anm. 75), S. 236 ff.

<sup>107</sup> Vgl. Hochschulbericht, a.a.O., S. 233.

In Deutschland ist die *Spiegel*-Rangliste<sup>108</sup> der deutschen Hochschulen in der Öffentlichkeit weit bekannt.<sup>109</sup> Methodisch betreut wurde die *Spiegel*-Untersuchung von Hans-Dieter *Daniel* und Stefan *Hornbostel*.<sup>110</sup> Gefragt wurden insgesamt 11.828 Studenten an 57 west- und 12 ostdeutschen Universitäten. Die Studenten befanden sich mindestens ein Semester an der derzeitig besuchten Universität; sie wurden nur zu ihrem Hauptfach befragt. Untersucht wurden die - nach Studentenzahlen - wichtigsten 15 Fachbereiche wissenschaftlicher Hochschulen (also nicht der Fachhochschulen). Die zunächst so imponierende Zahl von knapp 12.000 Befragten schrumpft nunmehr auf 18 Studenten pro Fachbereich und Universität zusammen. Gestellt wurden 18 Fragen<sup>111</sup>, u.a.: "Können sehr viele (1) oder nur wenige (6) Dozenten die fachlichen Zusammenhänge so einleuchtend und verständlich erklären, daß sie von den Studierenden gut verstanden werden?", "Ist das Studiumumfeld, also der Unterrichts- und Aufenthaltsbereich der Institute und Seminare, so gestaltet, daß die Studierenden dort sehr gern - Skalenwert 1 - oder nur ungern - Skalenwert 6 - arbeiten?" Die Fragen sind mittels einer Schulnotenskala zu beantworten.

Repräsentativität dürfte bei nur 18 Fragebogen pro Fach und Hochschule nur schwer erreichbar sein; das größte methodische Problem ist aber folgendes: "Wie schon in der ersten SPIEGEL-Studie wurden auch diesmal aus 18 Einzelfragen ein Durchschnittswert gebildet. Dieser arithmetische Mittelwert stellt das Gesamturteil der Studenten über ihre Studienbedingungen dar."<sup>112</sup> Es sei hier angemerkt, daß ein solches Verfahren nur dann zulässig ist, wenn wir genau *eine* Dimension messen. Wie wir weiter unten aus den wissenschaftlichen Befassungen mit Studentenbefragungen sehen werden, ist diese Voraussetzung *nicht* gegeben.

---

<sup>108</sup> Vgl. Spiegel-Rangliste, a.a.O. (Anm. 16); vgl. auch "Willkommen im Labyrinth", in: *Der Spiegel* Nr. 16 (1993), S. 80-101.

<sup>109</sup> Vgl. z.B. Sabine Etzold: Göttingen ist ganz toll, in: *Die Zeit* Nr. 17, 23. April 1993, S. 48; Manfred Gindle: Ranking ohne Tiefe. Die Uni-Hitlisten bringen praktisch nichts, in: *Süddeutsche Zeitung* Nr. 116, 22./23. Mai 1993, S. 69. Außer dem *Spiegel* befragten noch *Stern* und *!Forbes* deutsche Studenten; in Österreich tat dies - angelehnt an die *Spiegel*-Methode - die Zeitschrift *profil* (a.a.O., Anm. 18).

<sup>110</sup> Vgl. Hans-Dieter Daniel, Stefan Hornbostel: Provozierende Fragen. Eine sozialwissenschaftliche Analyse der SPIEGEL-Rangliste, in: Spiegel-Rangliste, a.a.O., S. 152-162.

<sup>111</sup> Vgl. Spiegel-Rangliste, a.a.O., S. 7-9.

<sup>112</sup> Daniel, Hornbostel, a.a.O., S. 153 f.



Die Durchschnittswerte einer Disziplin werden in Ranglisten nach Hochschulorten sortiert. In Betriebswirtschaftslehre führt z.B. Düsseldorf vor Mainz und Trier, in Volkswirtschaftslehre Regensburg vor Bayreuth und Konstanz.<sup>113</sup>

Für das fachübergreifende Universitätsranking wird jede der disziplinspezifischen Rangordnungen in drei Teilgruppen zerlegt: Spitzengruppe (2 Punkte), Mittelfeld (1 Punkt), Schlußlichter (0 Punkte). Einordnungskriterium ist der jeweilige Mittelwert sowie der Abstand vom Mittelwert (Mutungsintervall). Hier liegt ein zweites methodisches Problem: Das Arbeiten mit Mittelwert und Vertrauensintervall ist *nur* dann gestattet, wenn die Werte einer Normalverteilung (Glockenkurve) folgen. Diese stillschweigende Voraussetzung wird *nicht* erfüllt. Der Universitätswert errechnet sich nun nach der Punktsomme, geteilt durch die jeweils erreichbare Punkthöchstzahl. Die Sieger: Düsseldorf, Duisburg, Konstanz, Siegen, Bielefeld; einige Verlierer: Univ. München (Rang 36), Münster (48), Bonn (49).<sup>114</sup> Bei allen methodischen Fehlern ergibt sich letztendlich doch - überraschend - ein einheitliches Bild, insofern junge Universitäten gut und "ehrwürdige", alte Universitäten tendenziell schlecht bewertet werden. "An den jungen Unis ... herrscht offenbar noch ein anderer Geist; statt eitlem Forschergehabze zeigen die meisten Hochschullehrer Engagement für ihre Hörer", begründet der *Spiegel* seine Rangordnung.<sup>115</sup>

Ähnliche Probleme mit den verzwickten sozialwissenschaftlichen Methoden, denen der *Spiegel* aufgesessen ist, haben - bei allem guten Willen der Erfassenden - die meisten studentischen "Prüf-den-Prof"-Aktionen. Hier verkommt Programmevaluation zu einem Laienspiel.<sup>116</sup> Unser obiges Ergebnis, daß die Evaluation der Lehre eine Programmevaluation darstellt, wird von Günter *Endruweit* bestätigt. "Bei einer Vorlesungsumfrage ... handelt es sich eindeutig um Programmevaluation."<sup>117</sup> Vor Beginn jeder Untersuchung von Lehrveranstaltungen sind wir nämlich mit einer Reihe von Problemen konfrontiert. Erforderlich wäre eine konstante Hörerschaft für die erfaßte und für alle damit zu vergleichenden Vorlesungen. Die Hörerschaft müßte strukturell

<sup>113</sup> Vgl. Spiegel-Rangliste, a.a.O., S. 52 f.

<sup>114</sup> Vgl. Spiegel-Rangliste, a.a.O., S. 16 f.

<sup>115</sup> Spiegel-Rangliste, a.a.O., S. 18.

<sup>116</sup> Vgl. Günter Endruweit: Programmevaluation als Laienspiel. Bemerkungen über Meinungsforschung, Sozialforschung und Pfusch bei Studentenbefragungen, in: *Soziologie* Nr. 2 (1992), S. 107-115.

<sup>117</sup> Endruweit, a.a.O., S. 113.

Tab. 2

## Methodische Probleme der Evaluation von Lehrveranstaltungen

## Wahrnehmung der Lernumgebung von Vorlesungen

	S07.R Umfang Medien- einsatz zu we- nig/ richtig	TAFEL (nein/ regelm)	MEDIEN (nein/ regelm)	PRINT (nein/ regelm)	S17NGES Störun- gen: Anzahl gesamt	NHOERS Störun- gen: Hörsaal klima	GERAEU Störun- gen: Geräu- sche	TEMPER Störun- gen: Tempera- tur	UMGEB Störun- gen: unfrndl Umge- bung
	Mean	Mean	Mean	Mean	Mean	Mean	Mean	Mean	Mean
CLLERN6									
1	1.94	.17	.22	-.05	.33	.09	.11	.02	.03
2	1.91	.04	.46	.10	2.92	1.51	.57	.19	.39
3	1.92	.04	.58	.03	5.92	3.16	.95	.51	.72
4	-1.23	.05	-.29	-.47	.49	.13	.15	.04	.05
5	-1.24	.01	.01	-.34	3.16	1.67	.54	.18	.49
6	-1.32	.06	.01	-.49	6.24	3.57	.85	.55	.70
GESAMT	.91	.08	.21	-.12	2.34	1.20	.42	.17	.31

## Lehrermotivation und Vorlesungsbeurteilung

Count Col Pct	TEILNMOT					Row Total
	> 90 % extrins. -2	> 80 % extrins. -1	gemischt 0	> 70 % intrins. +1	> 75 % intrins. +2	
Erwartungen überh.nicht erf.	-2 151 16,1	257 9,4	135 3,0	20 1,3	1 ,2	564 5,5
-1	266 28,3	658 24,0	604 13,4	107 6,9	11 2,2	1646 16,1
0	266 28,3	787 28,7	1033 22,9	238 15,4	41 8,2	2365 23,1
+1	216 23,0	860 31,4	2006 44,4	720 46,5	172 34,5	3974 38,8
Erwartungen voll erfüllt	+2 40 4,3	177 6,5	739 16,4	464 30,0	274 54,9	1694 16,5
Column Total	939 9,2	2739 26,7	4517 44,1	1549 15,1	499 4,9	10243 100,0

homogen (etwa in bezug auf Vorkenntnisse, Zielrichtungen und fachliche Interessen) sein. Zweckmäßigerweise benötigt man eine Kontrollgruppe zu unserer Hörergruppe.<sup>118</sup> Alle drei Voraussetzungen (Konstanz, Homogenität, Kontrollgruppe) sind in der Praxis nicht gegeben.

Eine umfassende Evaluation der Lehre hat am Beispiel der Vorlesungen an der Ruhr-Universität Bochum Helmut *Kromrey* durchgeführt.<sup>119</sup>

Ein erstes Problem ist die Wahl des Untersuchungstermins. Fehlermöglichkeiten bestehen zu Anfang eines Semesters, insofern sich die Studenten dann noch in einer Orientierungsphase befinden, und am Ende, wenn gewisse Vorlesungen (bevorzugt solche, wo keine Prüfungen drohen) weniger besucht werden. Am Günstigsten erscheint eine Stichtagsuntersuchung in der Mitte eines Semesters. Solche Erhebungen sind damit natürlich keine repräsentativen Analysen "der Studierenden", sondern Stichtagsbefragungen von Vorlesungsteilnehmern.<sup>120</sup>

Die zentrale Frage ist: Kann man Lehrveranstaltungen durch Mittelwerte auf gewissen Skalen beschreiben und nach den Mittelwerten in eine Rangfolge bringen? Voraussetzung wäre die Homogenität der Urteile der Teilnehmer, etwa: Auf der Skala A schneidet eine Vorlesung gut ab, auf der Skala B leicht schlechter, auf C sehr gut usw. Ein anderer Fall liegt vor, wenn sich in einer Lehrveranstaltung unterschiedliche Urteilsprofile herausbilden. "Das heißt, es gäbe (intern homogene) Teilnehmer-Gruppen, deren Mitglieder sich ... jeweils *untereinander* in ihren Qualitätsurteilen relativ einig wären, die sich jedoch von *anderen* (wiederum intern homogenen) Teilnehmer-Gruppen deutlich unterscheiden."<sup>121</sup> In der Tat liegt dieser letztere Fall vor.

---

<sup>118</sup> Vgl. Heiner Treinen: Leistungsbewertung in der Lehre aus der Sicht von Professoren, in: *Die Bewertung von Leistungen im Bereich von Lehre und Forschung*. - Wien: Bundesministerium für Wissenschaft und Forschung, 1992. - (Materialien zur Bildungspolitik; 3), S. 40-48, bes. S. 43 f.

<sup>119</sup> Vgl. Helmut Kromrey: Studentische Vorlesungskritik. Empirische Daten und Konsequenzen für die Lehre, in: *Soziologie* Nr. 1 (1993), S. 39-56; Helmut Kromrey: *Evaluation der Lehre an der Ruhr-Universität Bochum*. Zwischenbericht: Vorlesungen Wintersemester 1991/92 und Sommersemester 1992. - Bochum: Ruhr-Universität, Fakultät für Sozialwissenschaft, Dezember 1992; Helmut Kromrey: *Methodische Probleme der Lehr-Evaluation per Befragung von Studierenden in Lehrveranstaltungen*. Methoden-Abschlußbericht. - Bochum: Ruhr-Universität, Fakultät für Sozialwissenschaft, September 1993.

<sup>120</sup> Vgl. Kromrey, Stud. Vorlesungskritik, a.a.O., S. 40.

<sup>121</sup> Kromrey, Evaluation der Lehre, a.a.O., S. 5.

Als Beispiel für völlig unterschiedliche Cluster von Urteilen möge die Wahrnehmung der Lernumgebung von Vorlesungen gelten.<sup>122</sup> Die Klassifikation (Tab. 2) liefert sechs Cluster, entstanden als Kombination des Medieneinsatzes (gut bzw. schlecht) mit dem Grad der empfundenen Lernbeeinträchtigungen. Sehen wir uns den Umfang des Medieneinsatzes genauer an! Mitglieder der oberen drei Cluster bewerten (auf einer fünfteiligen Skala von -2 bis +2) mit ca. +1,9 den Medieneinsatz sehr positiv, Mitglieder der unteren drei Cluster sehen den Medieneinsatz mit rund -1,3 recht negativ.

Diese Klassen beziehen sich auf alle Studierende aller Vorlesungen. Das überraschende Ergebnis der Bochumer Analysen ist, daß unterschiedliche Cluster auch in einzelnen Vorlesungen nebeneinander vorkommen. Von den sechs Clustern der Wahrnehmung der Lernumgebung kommen bei größeren Vorlesungen (über 25 Teilnehmer) in 95,3% aller Lehrveranstaltungen fünf bis sechs verschiedene Urteilsprofile vor.<sup>123</sup> Das heißt, in der selben Vorlesung wird (derselbe) Medieneinsatz sowohl sehr gut als auch recht schlecht bewertet. Der Mittelwert (von +0,9) kommt in den Vorlesungen überhaupt nicht vor.

"Diese Tatsache sowie das Spektrum an qualitativ sehr unterschiedlichen Beurteilungsprofilen belegen damit eindeutig, daß ... das einfache Verfahren der Bildung von Urteilsdurchschnitten pro Vorlesung untauglich ist, zumal darüber hinaus in jeder Vorlesung gleichzeitig (nebeneinander) verschiedenste Urteilsprofile existieren"<sup>124</sup>, stellt *Kromrey* zutreffend fest.

Was erfassen überhaupt Lehrveranstaltungsbefragungen? Die auf der Hand liegende Antwort wäre: Natürlich die Qualität der Vorlesung. Es ist aber auch möglich, daß nicht (nur) die Vorlesung, sondern auch die Situation der befragten Studenten erhoben wird. Tab. 2 zeigt im unteren Teil die Zusammenhänge zwischen der Teilnehmermotivation und der globalen Beurteilung einer Vorlesung.<sup>125</sup> Extrinsisch motivierte Hörer, also Studenten, die nur aufgrund eines äußeren Druckes, etwa einer notwendigen Prüfung, an einer Veranstaltung teilnehmen, beurteilen diese weitaus schlechter als ihre

<sup>122</sup> Vgl. *Kromrey*, Evaluation der Lehre, a.a.O., S. 19.

<sup>123</sup> Vgl. *Kromrey*, Evaluation der Lehre, a.a.O., S. 20.

<sup>124</sup> *Kromrey*, Evaluation der Lehre, a.a.O., S. 9.

<sup>125</sup> Vgl. *Kromrey*, Methodische Probleme, a.a.O., S. 6.



intrinsisch motivierten Kollegen. Bei Vorlesungen mit über 90% extrinsisch motivierter Studenten werden bei 44,4% der Teilnehmer die Erwartungen nicht erfüllt (Werte: -2 und -1). Vorlesungen mit über 75% intrinsisch motivierten Studenten werden nur von 2,2% der Hörer negativ gesehen. Die Erwartungen voll erfüllt (Wert: +2) sehen 54,9% der Teilnehmer der Vorlesungen mit intrinsisch motivierten Hörern, dagegen nur 4,3% bei Vorlesungen mit nahezu ausschließlich extrinsisch motivierten Studenten.

Betrachtet man bei der Beurteilung der Vorlesungen nach Teilnehmendenmotivation insbesondere die Zwischenwerte genauer, so ergibt sich offenbar ein Einfluß der Gruppe auf die Umgebung in dem Sinne, daß rein extrinsisch motivierte Hörer in einer überwiegend interessierten Hörerschaft eher positiv urteilen und daß intrinsisch motivierte Hörer in einer desinteressierten Umgebung eher negativ werten. Die Studierenden orientieren sich in ihren Vorlesungskritiken nicht nur an der eigenen Motivation, sondern auch an der Meinung der Kommilitonen.<sup>126</sup> Kromrey formuliert dies in bezug auf den Dozenten, "Wer das Glück hat, vor interessierten Hörern zu lehren, wird dafür hoch gelobt. Wer die schwerere Aufgabe hat, Pflichtstoff vor wenig interessierten Studierenden zu vermitteln, erntet dafür Kritik."<sup>127</sup>

Das Ergebnis der sehr aufschlußreichen Bochumer Untersuchungen ist eindeutig. "Ein Ranking von Lehrveranstaltungen anhand der Durchschnittswerte von per Befragung der Veranstaltungsteilnehmer ermittelten globalen Beurteilungsindikatoren ist unter methodischen Gesichtspunkten völlig untauglich ... An eine solche Basis geknüpfte 'incentives' für erfolgreiche Lehre würden gerade diejenigen zusätzlich belohnen, die es vergleichsweise leicht haben, und diejenigen bestrafen, die die schwereren Aufgaben übernehmen."<sup>128</sup> Lehrveranstaltungskritik ist ausschließlich insofern nützlich, "wenn sie als Rückmeldung auf die jeweilige Veranstaltung bezogen wird und so differenziert aufbereitet ist, daß daraus tatsächlich im Detail Schlußfolgerungen gezogen werden können."<sup>129</sup>

---

<sup>126</sup> Vgl. Kromrey, Methodische Probleme, a.a.O., S. 6.

<sup>127</sup> Kromrey, Methodische Probleme, a.a.O., S. 7.

<sup>128</sup> Kromrey, Methodische Probleme, a.a.O., S. 20.

<sup>129</sup> Kromrey, Evaluation der Lehre, a.a.O., S. 24.

## 8. Inhaltliche Qualitätsanforderungen an den Forschungsoutput

Wir verlassen die wissenschaftliche Lehre und wenden uns dem Output der Forschung zu, den Gutachten, Zeitschriftenaufsätzen, Büchern, Patentschriften usw. Bevor wir auf Indikatoren der Wissenschaftsforschung eingehen, wollen wir nachprüfen, ob es inhaltliche Aspekte gibt, die qualitativ "gute" von qualitativ "schlechter" wissenschaftlicher Forschung trennen können.

Ein sehr scharfes Kriterium für Wissenschaftlichkeit wurde im Rahmen der Analytischen Wissenschaftstheorie formuliert. Für *wissenschaftliche Systematisierungen* sind im Rahmen des sog. "H-O-Schemas" (benannt nach seinen Schöpfern *Carl Hempel* und *Robert Oppenheim*) jeweils sowohl gewisse Ausgangsbedingungen  $A_1, \dots, A_n$ , die empirische Sachverhalte beschreiben, als auch theoretische Sätze  $G_1, \dots, G_m$  zwingend notwendig, um einen beobachteten Sachverhalt E abzuleiten; formal

$$\begin{array}{l} A_1, \dots, A_n \\ G_1, \dots, G_m \\ \hline E. \end{array} \qquad \text{H-O-Schema}$$

Das H-O-Schema der wissenschaftlichen Systematisierung läßt sich auf Erklärungen, Prognosen und Anwendungen beziehen, je nachdem, welche Elemente des Schema gegeben und welche gesucht sind. Ist uns E bekannt und suchen wir nach den A und G, so versuchen wir, E zu erklären. Sind uns die A und G bekannt und schließen wir dementsprechend auf E, so liegt eine Prognose vor. Setzen wir E als angestrebtes Ziel voraus und kennen wir G, suchen wir demnach die A, so liegen Anwendungen vor.

Ein Spezialproblem liegt bei wissenschaftlichen Prognosen im gesellschafts- wie wirtschaftswissenschaftlichen Bereich. Wird eine Prognose publiziert, so ist es möglich, daß die Betroffenen reagieren. Eine Nachmessung zum Prognosezeitpunkt würde demnach die Prognose als falsch erweisen. Dies ist aber in der Prognosepraxis mitnichten unerwünscht. Für die Wirtschaftsforschung formuliert *Lothar Scholz* dies so: "Wir gehen also von erkennbaren Prämissen aus und leiten unter diesen Bedingungskonstellationen die zukünftige Entwicklung ab. Wenn unsere Aussagen als erwünscht angesehen werden, tritt das 'Gesetz der sich selbst rechtfertigenden Erwartung' ein. Wenn unerwünschte Entwicklungen prognostiziert werden, tritt hoffentlich das 'Gesetz

der sich selbst zerstörenden Erwartung' ein. Das bedeutet: unsere Status-quo-Prognosen haben im wesentlichen nur eine Signalfunktion".<sup>130</sup>

Als Adäquatheitsbedingungen für das H-O-Schema nennt Wolfgang Stegmüller:

B<sub>1</sub>. Das Argument, welches vom Explanans zum Explanandum führt, muß *korrekt* sein.

B<sub>2</sub>. Das Explanans muß *mindestens ein allgemeines Gesetz* enthalten (...).

B<sub>3</sub>. Das Explanans muß einen *empirischen Gehalt* besitzen.

B<sub>4</sub>. Die Sätze, aus denen das Explanans besteht, müssen *wahr* sein".<sup>131</sup>

B<sub>4</sub> ist in Hinblick auf B<sub>2</sub> zu stark und angesichts der Ergebnisse von Karl R. Popper nicht zu halten. Da durch Erfahrung, durch Induktion gewonnen, sind "Theorien ... somit niemals empirisch verifizierbar"<sup>132</sup>. Theorien können gemäß Popper zwar falsifiziert und damit als "falsch" markiert werden, niemals jedoch als "wahr".

Aber auch B<sub>3</sub> in Verbindung mit B<sub>4</sub> bereitet Probleme. Gibt es *wahre* empirische Aussagen? Aussagen lassen sich - so betont zumindest Popper - nur durch andere Aussagen logisch begründen. Diese Auffassung führt zu einem Trilemma.<sup>133</sup> Es ist erstens der Fall gegeben, Sätze durch andere Sätze und diese wiederum durch Sätze usw. zu begründen. Dieser Fall führt zu einem unendlichen Regreß. Die zweite Möglichkeit ist, die *logische* Begründung an einem gewissen Punkt aufzugeben zugunsten einer *psychologischen*. Popper lehnt dies als "psychologistisch" ab. Die dritte Möglichkeit bricht den Begründungsregreß an einer bestimmten Stelle ab und führt gewisse Sätze dogmatisch ein. Dieser dritte Fall der "Basissätze" ist Poppers Lösung. "Die Basissätze werden durch Beschluß, durch Konvention anerkannt, sie sind *Festsetzungen*".<sup>134</sup>

<sup>130</sup> Lothar Scholz: <Diskussionsbeitrag>, in: Carl-Otto Bauer; Günter Friedrichs; Lothar Scholz: *Neue Technologien und Techniken - Chancen und Risiken ihrer Nutzung*. - Düsseldorf: Arbeitsgemeinschaft für Rationalisierung des Landes Nordrhein-Westfalen, 1982, S. 50 f.

<sup>131</sup> Wolfgang Stegmüller: *Probleme und Resultate der Wissenschaftstheorie und Analytischen Philosophie. Band I. Wissenschaftliche Erklärung und Begründung*. Studienausgabe Teil 1. - Berlin; Heidelberg; New York: Springer, 1974, S. 86.

<sup>132</sup> Karl R. Popper: *Logik der Forschung*. - Tübingen: J.C.B. Mohr (Paul Siebeck), <sup>6</sup>1976, S. 14.

<sup>133</sup> Vgl. Popper, *Logik der Forschung*, a.a.O., S. 60 ff.

<sup>134</sup> Popper, *Logik der Forschung*, a.a.O., S. 71.

Nach *Poppers* Überlegungen zur Wissenschaftstheorie haben wir weder wahre empirische Aussagen noch wahre Theorien zur Verfügung. "Das alte Wissenschaftsideal, das absolut gesicherte Wissen (episteme), hat sich als Idol erwiesen".<sup>135</sup> Jeder wissenschaftliche Satz, egal, ob empirisch oder theoretisch, ist demnach *vorläufig*.

Es ist nicht nur der Zeitaspekt, der wissenschaftliche Aussagen relativiert. Wie wir schon oben gesehen haben, ist auch - nach den Ergebnissen Thomas S. *Kuhns* - die Wissenschaftlergemeinschaft mit deren grundlegenden Paradigmen zu beachten. Je nach Denktradition können verschiedene empirische wie theoretische Sätze als wahr anerkannt werden (natürlich nicht im Rahmen *eines* Paradigmas, wohl aber über Paradigmengrenzen hinweg).

Die entscheidenden Anstöße zum wissenschaftlichen Fortschritt kamen *nicht* im engen Rahmen *eines* Paradigmas zustande, sondern eher dann, wenn die Methoden des Paradigmas verletzt oder aufgegeben wurden, wenn also, aus der Warte der Normalwissenschaftler - grob gesprochen - falsche Sätze produziert wurden. Zentral für die Wissenschaftsauffassung von Paul *Feyerabend* ist die Erkenntnis, "daß Ereignisse und Entwicklungen wie etwa die Erfindung der Atomtheorie im Altertum, die Kopernikanische Revolution, der Aufstieg der modernen Atomtheorie (...), das allmähliche Entstehen der Wellentheorie des Lichts nur deshalb stattfanden, weil einige Denker sich entweder *entschlossen*, nicht an gewisse 'selbstverständliche' methodologische Regeln gebunden zu sein, oder weil sie solche Regeln *unbewußt* verletzten".<sup>136</sup> Nach *Feyerabend* lautet der einzige Grundsatz, der den wissenschaftlichen Fortschritt nicht behindert: "Anything goes (Mach, was du willst)".<sup>137</sup>

Beziehen wir *Poppers* und *Kuhns* Ergebnisse auf unser Problem der wissenschaftlichen Systematisierung (Erklärung, Prognose, Anwendung), so ist jede Systematisierung vorläufig und nur gültig (1.) zu einer bestimmten *Zeit* und (2.) im Rahmen eines gegebenen *Paradigmas*. Wissenschaftliche Systematisierung ist stets verbunden mit einem *Risiko*. Widersprüche im Aussagengefüge verschiedener Wissenschaftler zu ein und demselben Sachverhalt sind mitnichten ausgeschlossen.

---

<sup>135</sup> Popper: Logik der Forschung, a.a.O., S. 225.

<sup>136</sup> Paul Feyerabend: *Wider den Methodenzwang. Skizzen einer anarchistischen Erkenntnistheorie*. - Frankfurt: Suhrkamp, 1976, S. 35.

<sup>137</sup> Feyerabend, Methodenzwang, a.a.O., S. 45.



Verdächtig sind wissenschaftliche Aussagen mit Anspruch auf Wahrheit. Relativismus und "Anything goes" in der Wissenschaft erfordern mächtige Gegenspieler in der Gesellschaft oder in der Politik. "Wir, die Bürger einer freien Gesellschaft, müssen entscheiden, ob wir den Chauvinismus der Wissenschaft widerspruchslos hinnehmen oder durch öffentliches Handeln überwinden wollen. ... Die *Stimme jedes Betroffenen* entscheidet über Grundfragen wie Lehrmethoden, die Wahrheit grundlegender Ansichten ... - nicht die Autorität der großen Tiere, die sich hinter einer nicht vorhandenen Methodologie verstecken."<sup>138</sup> Die Entscheidung über die Akzeptanz wissenschaftlicher Aussagen liegt demnach ähnlich wie bei einem Gerichtsverfahren:<sup>139</sup> Ein Gremium entscheidet über die Glaub- und Brauchbarkeit gegebener (in diesem Falle: wissenschaftlicher) Aussagen.

Der Bedingung  $B_2$  des H-O-Schemas wird in vielen technischen Disziplinen in ihrer praktischen Arbeit widersprochen. Nicht alle technisch genutzten Erscheinungen sind nämlich theoretisch völlig geklärt, enthalten also im Rahmen der H-O-Systematisierung keine Gesetzeskomponente. "(D)er 'Praktiker' (weiß), daß es funktioniert, obwohl der 'Theoretiker' nicht sagen kann, warum es geht".<sup>140</sup> Selbst wenn Theorien bereits in der Wissenschaftlergemeinschaft als falsch angesehen werden, können deren Anwendungen in der Praxis weiterhin bestehen. "Physikalische Theorien können früher oder später falsifiziert werden, aber die Flugzeuge, die auf der Grundlage der Aerodynamik gebaut worden sind, fliegen. Die technologischen Auswirkungen der Theorien sind unbestreitbare Fakten".<sup>141</sup>

Richtungweisend ist die Bemerkung des Wissenschaftstheoretikers Rudolf *Haller*: "In der Praxis zeigt sich, daß Wissen dort zur Macht wird, wo es überzeugend und als fruchtbringend verdächtig ist, wo also die Hoffnung gerechtfertigt ist, daß man auf diesem erprobten Wege und auf diese Weise Erfolg haben kann und wahrscheinlich

---

<sup>138</sup> Feyerabend, *Methodenzwang*, a.a.O., S. 409 und 411.

<sup>139</sup> Vgl. Lothar Scholz: *The Think-Tank Landscape in Germany: A Look Behind the Mirror*. - Vortragstext zur Konferenz "Think Tanks in the USA and Germany", Philadelphia, PA, 18.-20. November 1993, S. 8.

<sup>140</sup> Lothar Scholz: *Definition und Abgrenzung der Begriffe Forschung, Entwicklung, Konstruktion*, in: *RKW-Handbuch Forschung, Entwicklung, Konstruktion (F+E)*, 1. Band. - Berlin: Erich Schmidt, 1976, S. 9.

<sup>141</sup> Claus Henninger: *Warum haben Sie gelogen, Mr. Newton?*, in: *Blick durch die Wirtschaft* vom 5. Juli 1994. (Besprechung von: Federico di Trocchio: *Der große Schwindel. Betrug und Fälschung in der Wissenschaft*. - Frankfurt: Campus, 1994).

auch Erfolg haben wird. Machen wir uns nichts vor: Auch wenn die Wahrheit selbst kein pragmatisches Prädikat ist, so gilt doch die Regel: An ihren Früchten erkennt man sie am besten".<sup>142</sup>

*Wir hoffen* demnach auf potentiellen Erfolg wissenschaftlicher Bemühungen, *Sicherheit* haben wir keine. Das oben bereits kurz angesprochene Risiko mit der Wissenschaft und ihren Folgen wird in einer solchen Anschauung deutlich. Der Wissenschaft - so Erhard Busek, österreichischer Bundesminister für Wissenschaft und Forschung - "muß bewußt bleiben, daß wir in einer *Welt der Ungewißheit* leben. ... Wissenschaftliche Resultate bleiben nicht immer gültig ... Diese Ungewißheit bedeutet aber gleichzeitig Freiraum, Offenheit für neue Fragen und neue Antworten".<sup>143</sup>

Die Ungewißheit, das Risiko, kann soweit gehen, daß wir in der Anwendung der Wissenschaft oder der Technik vor mehreren Alternativen stehen, die alle riskant sind, deren Einführung - so oder so - aber dringend gesellschaftlich geboten ist. Aktuelles Beispiel ist die Diskussion um das Risiko der Kernenergie und das Risiko, auf die Kernenergie zu verzichten.<sup>144</sup>

Das einzige Kriterium, das nach unseren Diskussionen Bestand hat, ist  $B_3$ , die Forderung nach einem empirischen Gehalt, also nach (möglichst) wahren empirischen Sätzen. Erst dann ist Wissenschaft als solche *angemessen*. "Um die Angemessenheit zu behaupten, brauchen wir Rechtfertigung, und Rechtfertigung im rationalen Sinne ist keine andere als jene, die sich am Wahrheitsbegriff orientiert, die also *Übereinstimmung* von Aussage und Sachverhalt anstrebt".<sup>145</sup> Hätten wir dieses Kriterium der Angemessenheit auch nicht mehr, gäbe es kaum noch Unterscheidungskriterien zwischen wissenschaftlichen Gebilden und anderen Konstrukten wie Märchen oder Fabeln.<sup>146</sup>

---

<sup>142</sup> Rudolf Haller: Wandlungen der Wissenschaftsauffassung, in: Erhard Busek; Wolfgang Mantl; Meinrad Peterlik (Hrsg.): *Wissenschaft und Freiheit*. - Wien: Verlag für Geschichte und Politik; München: Oldenbourg, 1989, S. 46-58, Zitat S. 58.

<sup>143</sup> Erhard Busek: Politik und Wissenschaft, in: *Wissenschaft und Freiheit*, a.a.O., S. 101-108, Zitat S. 106.

<sup>144</sup> Vgl. Dietrich Schwarz: Das Großrisiko Kernenergie und das viel größere Risiko, auf Kernenergie zu verzichten, in: *Energiewirtschaftliche Tagesfragen* 43 (1993), S. 549-555.

<sup>145</sup> Haller, a.a.O., S. 57.

<sup>146</sup> Vgl. Haller, a.a.O., S. 55.

Letztlich verweist die Unsicherheit wissenschaftlicher Aussagen auf die moralische Einstellung der Wissenschaftler, *wissenschaftliche* Sätze zu produzieren, und nicht etwa private Meinungen zu verbreiten. "Wissenschaftler ließen sich dazu verführen, ihren Kompetenzbereich weit zu überschreiten"<sup>147</sup>; sie ließen es - gemäß Hans Tuppy - an Objektivität fehlen und verkauften Werturteile als Sachurteile. Gefragt ist somit die Wissenschaftsethik. "(D)ie wissenschaftlichen Berater (müssen sich) darüber im klaren sein, daß sie nicht frei von Verantwortung sind".<sup>148</sup> Auch die Auftraggeber wissenschaftlicher Forschung agieren im gleichen ethischen Raum. Die Finanzierung von Gefälligkeitsgutachten sollte demnach moralisch verwerflich sein. "Politiker sollen sich Gutachter nicht mehr aussuchen können: Universitäten beziehungsweise Rektorenkonferenzen und Akademie der Wissenschaften schlagen die besten Fachleute auf dem jeweiligen Gebiet vor. Diese müssen dann ... öffentliche Gutachten erstellen".<sup>149</sup>

Beziehen wir nun diese Ausführungen zu inhaltlichen Kriterien wissenschaftlichen Outputs auf die Wissenschaftsevaluation, so stimmt das Ergebnis pessimistisch. Es gibt, so scheint es, *kaum* inhaltlichen Qualitätsmaßstäbe, die objektiv "gute" von "schlechter" Forschung trennen. Vielmehr ist der Wissenschaftsforscher aufgerufen, die Resultate anhand ihrer Folgen zu beschreiben. Dies führt uns zu Indikatoren wissenschaftlicher Publikationen und deren Wirkung.

## 9. Publikationsanalysen als Leistungsindikatoren

Der Output der Forschung wird - so sagten wir (S. 23) - anhand von *Leistungs-* und *Wirkungsindikatoren* ausgewertet. An quantitativen Leistungsindikatoren stehen uns (mehr oder minder einfache) Zählmaße zur Verfügung (Anzahl von Publikationen, Patenten, Gutachten, Vorträgen).

Publikationsindikatoren finden bereits in großem Maße praktische Anwendungen, etwa "zur Hilfe der Bewertung der Produktivität eines Hochschullehrers hinsichtlich seiner

---

<sup>147</sup> Hans Tuppy: Wissenschaft und res publica, in: Wissenschaft und Freiheit, a.a.O., S. 175-179, Zitat S. 178.

<sup>148</sup> Busek, Politik und Wissenschaft, a.a.O., S. 108.

<sup>149</sup> Busek, Politik und Wissenschaft, a.a.O., S. 107.

Gehaltssteigerungen oder Laufbahnentscheidungen".<sup>150</sup> Nahezu selbstverständlich werden Publikationsanalysen von wissenschaftlichen Instituten oder Fachbereichen benutzt, um deren Produktivität abzubilden bzw. um - vergleichend - Produktivitätsrangordnungen zu erstellen.<sup>151</sup> Auch auf der Ebene ganzer Länder sind Publikationsanalysen, fachspezifisch oder allgemein, durchaus üblich.<sup>152</sup>

Trotz der weiten Einsatzgebiete der Publikationsindikatoren in der Institutions- und Wissenschaftspolitik sind deren methodologische Probleme alles andere als gesichert, ja Insider sehen Anzeichen einer Krise in der Szientometrie, der Mutterdisziplin der Publikationsanalysen und verwandter Verfahren. "Die Entwicklung dieser Disziplin in der Methodologie, in der theoretischen Modellierung und in der Formulierung ihrer Ziele scheint stagniert zu haben".<sup>153</sup> Vorgeworfen wird der Szientometrie u.a., vorwiegend den kurzfristigen Interessen der Wissenschaftspolitik und -planung zu dienen und ihren wissenschaftlichen Gehalt auf die bloße Präsentation von Datensätzen zu reduzieren.

Es ist sicherlich sinnvoll, die Methoden der Publikationsanalysen näher zu betrachten. Grundsätzlich kann man drei Quellen unterscheiden, die über wissenschaftliche Publikationen berichten. Erstens führen die Betroffenen (Wissenschaftler, Institutsvorstände) Listen über ihre Schriften bzw. die ihrer Mitarbeiter. Zweitens werden auf gesetzlicher Grundlage alle Patentschriften erfaßt, so daß wir hier über zahlenmäßig zuverlässige Werte verfügen. Drittens bedient sich die Wissenschaftsforschung der Informationen in den großen elektronischen Datenbanken.

---

<sup>150</sup> David N. Laband; Michael J. Piette: The Relative Impact of Economics Journals, in: *Journal of Economic Literature* 32 (1994), S. 640-666, Zitat S. 640.

<sup>151</sup> Vgl. z.B. Thomas Finkenstaedt: Forschungsmessung in den Geisteswissenschaften, in: Fisch; Daniel: Forschungsleistung, a.a.O. (Anm. 8), S. 51-60; Einhard Rau; Thomas Hummel: Die Besten und Berühmtesten: Forschungsproduktivität wirtschaftswissenschaftlicher Fachbereiche in der Bundesrepublik Deutschland und in den USA, in: Daniel/Fisch: Evaluation von Forschung, a.a.O. (Anm. 8), S. 243-258.

<sup>152</sup> Vgl. u.a.: Ben R. Martin et al.: The continuing decline of British science, in: *Nature* 330 (1987), No. 6144, S. 123-127; Wolfgang G. Stock; Alexandra Welge: Informetrische Vermessung der Grundlagenforschung eines Landes: Beispielhafte Resultate und Probleme, in: Wolfram Neubauer; Karl-Heinz Meier (Hrsg.): *Deutscher Dokumentartag 1991 : Information und Dokumentation in den 90er Jahren*. - Frankfurt: Deutsche Gesellschaft für Dokumentation, 1992, S. 265-301.

<sup>153</sup> Wolfgang Glänzel; Urs Schoepflin: Little scientometrics, big scientometrics ... and beyond?, *Scientometrics* 30 (1994), S. 375-384, Zitat S. 375.



Bestehende Wissenschaftsberichtssysteme nutzen jeweils unterschiedliche Quellen. Die OECD-Statistik beschränkt sich auf die Angabe der Anzahl von Patenten eines Landes sowie abgeleiteter Größen wie die "Autosufficiency Ratio" (Anteil der einheimischen Anmeldungen an allen nationalen Anmeldungen) sowie den "Inventiveness Coefficient" (einheimische Patente pro Kopf der Bevölkerung).<sup>154</sup> So wurden beispielsweise 1989 in Deutschland 89.256 Patente angemeldet, davon 31.888 einheimische. Die Autosufficiency Ratio beträgt damit 36% (Vergleiche: Österreich 6%, USA 51%, Japan 89%), der Inventiveness Coefficient 5,1 Patente pro 10.000 Kopf der Bevölkerung (Österreich 2,9, USA 3,3, Japan 25,8).

Es gibt im Patentwesen nationale Unterschiede. In Japan wird in der Regel feiner patentiert als in anderen Ländern. Eine höhere Anzahl nationaler japanischer Patente bedeutet also keinesfalls, daß auch ein höherer Forschungsoutput vorhanden sein muß. Aus diesem Grunde berücksichtigen andere Patentanalysen nur solche Patente, die außer der Anmeldung im eigenen Land mindestens eine Auslandsanmeldung vorweisen. So geht beispielsweise die Patentstatistik des ifo Instituts für Wirtschaftsforschung vor, die Publikationsraten von Patenten für Unternehmen und für Branchen bereitstellt.<sup>155</sup> Die meisten Patente über alle Technikfelder hinweg haben 1990/91 die Unternehmen *IBM*, *Canon*, *Mitsubishi* und *Siemens* publiziert<sup>156</sup>, im Bereich Druckmaschinen, um willkürlich ein weiteres Beispiel zu nennen, erhalten wir die Rangordnung *Heidelberger Druckmaschinen*, *Roland MAN Druckmaschinen* und *König und Bauer*.<sup>157</sup>

Das österreichische nationale Berichtssystem erfaßt die Publikationen der Hochschullehrer anhand der Angaben der Institutsvorstände. 1989 und 1990 wurden in Österreichs Universitäten 46.574 Arbeiten publiziert, davon 1.179 deutschsprachige Bücher, 7.638 Artikel in österreichischen Fachzeitschriften sowie 13.716 Originalbeiträge in ausländischen Periodika.<sup>158</sup> Legt man eine Zahl von 8.376 wissenschaftlichen

---

<sup>154</sup> Vgl. Science Indicators, a.a.O. (Anm. 63).

<sup>155</sup> Vgl. Konrad Faust; Eberhard Buckel: *Ifo Patent Statistics. Actors in Technological Competition. Company Report 1994.* - 3 Bände in 5 Teilbänden, - München: ifo Institut für Wirtschaftsforschung, 1994.

<sup>156</sup> Vgl. Faust/Buckel, a.a.O., Bd. IIIa, S 1.

<sup>157</sup> Vgl. Faust/Buckel, a.a.O., Bd. IIIa, S. 209 f.

<sup>158</sup> Vgl. Hochschulbericht, a.a.O. (Anm. 75), S. 275 f.

Bediensteten zugrunde, so ergibt sich eine durchschnittliche Publikationsrate von 2,78 Schriften pro Jahr und Kopf.

Auch über die Anzahl der Gutachten wird Rechnung gelegt. Wiederum 1989/90 erarbeiteten österreichische Hochschullehrer 6.919 Gutachten, davon in 1.974 Projekten als Institutsmitglied und in 3.517 Projekten ad personam.<sup>159</sup>

Die Zuverlässigkeit solcher Angaben ist hier stark von der Quelle abhängig, sie steht und fällt mit der Vollständigkeit - und wohl auch Ehrlichkeit<sup>160</sup> - der meldenden Institutsvorstände.

Die bis hinunter zur Institutsebene disaggregiert vorliegenden Publikationszahlen sind ein "gefundenes Fressen" für die populäre Presse, die "besten Institute der einzelnen Fachrichtungen" und - peinlich für die Betroffenen - die "seit Jahren faule(n) Institute" minutiös aufzulisten.<sup>161</sup> Solche Ranglisten seien zwar nicht Ziel der Wissenschaftsevaluation, die österreichische Wissenschaftspolitik begrüßt sie aber sehr wohl. Der Wissenschaftsminister schreibt: "Grundsätzlich betrachtet sind Universitäts-Rankings eine gute Methode, Differenzierung der Profile und andere Maßstäbe in eine Organisationseinheit hineinzubringen, die lange Zeit hindurch durch staatliche Monopole und Überreglementierungen gekennzeichnet war. Uni-Rankings setzen in Bezug, wo es bisher keinen Bezug gab; sie zwingen dort zum Nachdenken, wo bisher nicht nachgedacht wurde, und sie bringen ein Stück Wettbewerb, wo bisher das Wörtchen 'Wettbewerb' ein Fremdwort war".<sup>162</sup>

Der österreichische Hochschulbericht zählt bei der Summenbildung jede Publikation als Einheit, egal, ob es sich um eine kurze Notiz handelt oder ein umfangreiches Lehrbuch. Einige Autoren arbeiten zur Umgehung dieses Problems mit nach Dokumenttyp gewichteten Publikationsraten. Thomas *Finkenstaedt* benutzt bei seiner Vermessung der Anglistik beispielsweise einen Gewichtungswert von 50 für eine

---

<sup>159</sup> Vgl. Hochschulbericht, a.a.O., S. 277 ff.

<sup>160</sup> Vgl. Stefan M. Gergely: Mehr Spreu als Weizen. Die Analyse der universitären Forschungsleistungen förderte viele Nichtstuer, einige Schwindler und viel zu wenige Koryphäen zutage, in: *profil extra*, a.a.O. (Anm. 18), S. 60-63.

<sup>161</sup> Vgl. *profil extra*, a.a.O., S. 62 f.

<sup>162</sup> Erhard Busek: Fremdwort "Wettbewerb". Erhard Busek über Evaluation und Uni-Rankings als Mittel der Wissenschaftspolitik, in: *profil extra*, a.a.O., S. 59.

Monographie, von 10 für einen Aufsatz und von 1 für eine Rezension. Unveröffentlichte Hochschulschriften werden mit 20 (Dissertation) bzw. 50 (Habilitationsschrift) gewichtet.<sup>163</sup> Andere Gewichtungsverteilungen sind durchaus vorstellbar und sind auch bereits benutzt worden. Eine Vergleichbarkeit von Analysen mit unterschiedlichen Gewichtungen ist natürlich nicht gegeben.

Ein weiteres Problem liegt in der Behandlung von Werken mit mehreren Autoren. Hier bieten sich zwei Methoden an. Erstens kann man für jeden beteiligten Autor die Publikation mit "1" zählen. Dies dürfte jedoch nicht seinem Anteil an der Forschungsleistung adäquat widerspiegeln. Darüber hinaus erhalten wir Probleme bei der Summenbildung der Aggregate Institut, Hochschule oder Land. Addieren wir dort die einzelnen, individuellen Publikationsraten, so erhalten wir einen Wert, der über 100% liegt. Die zweite Methode zählt die Anteile. Ein Co-Autor eines Werkes mit zwei weiteren Autoren bekommt demnach für diese Publikation 1/3 zugeordnet. Diese Methode erscheint fairer, sagt aber über den *faktischen Anteil* der Mitarbeit am Forschungsprojekt auch nichts aus. Multiple Autorschaft ist in der heutigen Forschung die Regel, so daß Anteils- bzw. Gesamtzählung die jeweiligen Publikationsraten stark verändert.

Mehrautorenwerke geben eine hervorragende empirische Basis zur Analyse von wissenschaftlichen Kooperationen zwischen Autoren, Institutionen bzw. Ländern. Die Zusammenarbeit wird durch den Anteil gemeinsamer Publikationen an jeweils allen Publikationen mathematisch ausgedrückt. Abb. 7 zeigt die Forschungsk Kooperationen zwischen Institutionen in lateinamerikanischen Ländern, Portugal und Spanien.

Co-Autor-Analysen zählen Autorenpaare als Einheit. Arbeiten z.B. drei Forscher zusammen, die aus A, B und C stammen, so werden drei Co-Autor-Paare gebildet (A-B, A-C, B-C). Gemäß der Abbildung arbeiten in Lateinamerika vor allem Forscher aus Brasilien mit Kollegen aus Argentinien und Chile zusammen; nur selten ergeben sich Kooperationen mit Venezuela.<sup>164</sup>

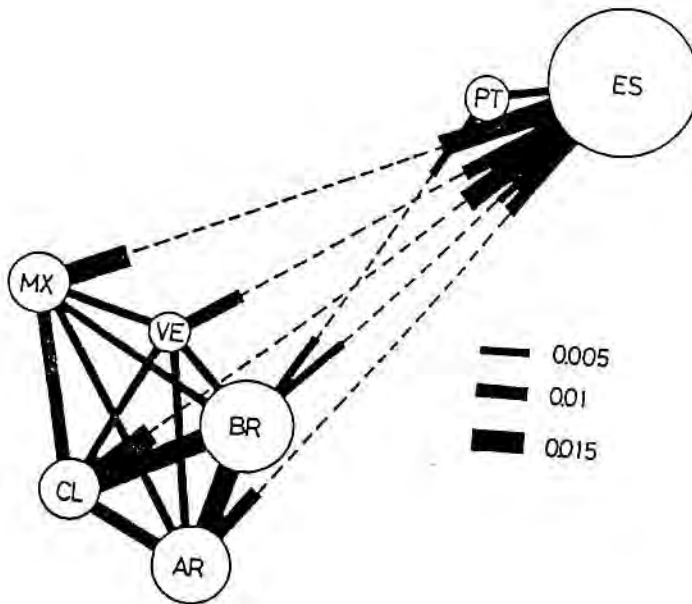
---

<sup>163</sup> Vgl. Finkenstaedt: Forschungsmessung, a.a.O. (Anm. 146), S. 54.

<sup>164</sup> Vgl. G. Lewison; A. Fawcett-Jones; C. Kessler: Latin American scientific output 1986-91 and international co-authorship patterns, in: *Scientometrics* 27 (1993), S. 317-336.

**Abb. 7****Co-Autor-Analyse als Basis der Indikation auf wissenschaftliche Kooperationen**

Beispiel: Zusammenarbeit zwischen Portugal (PT), Spanien (ES), Mexiko (MX), Venezuela (VE), Brasilien (BR), Argentinien (AR) und Chile (CL). Die Intensität der transnationalen Kooperation ist durch die Strichstärke angedeutet. Zeitraum: 1986 bis 1991.



Quelle: Lewison/Fawcett-Jones/Kessler 1993, S. 328

Als nächstes Problem der Publikationsanalysen sind die Publikationsorgane bzw. deren Reputation zu nennen. Angewandt werden hierbei Methoden der Errechnung des jeweiligen *Journal Impact*. Die ursprüngliche Methode geht auf Eugene Garfield zurück und setzt Publikationen einer Zeitschrift Z der Jahre t-1 und t-2 in Relation zu den Zitationen, die diese Publikationen im Jahr t erhalten haben.<sup>165</sup> Veröffentlicht

<sup>165</sup> Vgl. Eugene Garfield: *Citation Indexing*. - New York; Chichester; Brisbane; Toronto: Wiley, 1979, S. 149 ff.



wird der Journal Impact für alle im *Institute for Scientific Information* ausgewerteten Quellenzeitschriften jährlich in der Reihe *Journal Citation Reports*.<sup>166</sup>

Nicht jede wissenschaftliche Zeitschrift ist in dieser Reihe abgebildet. Es läßt sich zwar angelehnt an die Garfield-Methode für beliebige Zeitschriften ein unterer Schätzwert für seinen Impact errechnen<sup>167</sup>, dies wird jedoch in der Regel nicht durchgeführt. *Garfields* Berechnungsformel ist zudem äußerst problematisch, gehen doch nur Zitationen in die Berechnung ein, die ein oder zwei Jahre alt sind. Begünstigt werden dadurch hochaktuelle Zeitschriften, deren Informationen direkt "konsumiert" werden, methodisch benachteiligt alle die Periodika, deren Zitation sich über einen längeren Zeitraum erstreckt.

Ein Alternativverfahren, angewandt in den Wirtschaftswissenschaften, stammt von Stanley J. *Liebowitz* und John C. *Palmer*<sup>168</sup>; die Daten wurden kürzlich aktualisiert.<sup>169</sup> *Laband* und *Piette* legen vier Ranglisten von wirtschaftswissenschaftlichen Zeitschriften vor. Liste 1 arbeitet ähnlich wie *Garfield*, nur daß der Zeitraum von zwei auf fünf Jahre hochgesetzt wurde. Während Liste 1 jede zitierende Zeitschrift berücksichtigt, arbeitet Liste 2 ausschließlich mit Zitationen aus den meistzitierten Periodika. Listen 3 und 4 beziehen die Daten aus den Listen 1 und 2 auf die Anzahl gedruckter Zeichen. Der errechnete Wert des jeweiligen Ranglistenführers wird auf 100 gesetzt, die Werte der anderen Zeitschriften entsprechend darauf geeicht. Die Ergebnisse für 1990 zeigt Tabelle 3.

---

<sup>166</sup> Vgl. *Journal Citation Reports*. - Philadelphia, PA: Institute for Scientific Information, 1975 ff.

<sup>167</sup> Vgl. B. K. Sen; A. Karanjai; U. M. Munshi: A method for determining the impact factor of a non-SCI journal, in: *Journal of Documentation* 45 (1989), S. 139-141.

<sup>168</sup> Vgl. Stanley J. Liebowitz; John C. Palmer: Assessing the relative impacts of economics journals, in: *Journal of Economic Literature* 22 (1984), S. 77-88.

<sup>169</sup> Vgl. Laband/Piette, a.a.O. (Anm. 150).

**Tab. 3**  
**Impact wirtschaftswissenschaftlicher Zeitschriften (1990)**

*Liste 1*

J. Econ. Lit.	100,0
J. Finan. Econ.	89,4
Yale Law J.	76,3
Michigan Law Rev.	76,1
J. Cons. Res.	71,3
Econometrica	65,2
J. Acc. Econ.	61,9
J. Polit. Econ.	56,0
J. Amer. Statist. Assoc.	53,8
J. Legal Stud.	51,6
American Econ. Rev.	43,0

*Liste 2*

J. Finan. Econ.	100,0
Econometrica	78,4
J. Polit. Econ.	63,0
J. Monet. Econ.	41,9
Quart. J. Econ.	41,6
Rev. Econ. Stud.	40,7
American Econ. Rev.	40,2
Bell J. Econ. (Rand J. Econ.)	40,2

*Liste 3*

American Econ. Rev.	100,0
J. Cons. Res.	78,0
J. Finan. Econ.	75,8
Econometrica	69,2
J. Polit. Econ.	65,8
J. Acc. Econ.	64,5
Amer. Econ. Rev. Papers & Proc.	61,8
J. Econ. Lit.	60,4

Ind. Lab. Relat. Rev.	58,3
Yale Law J.	56,6
J. Econ. Perspectives	55,2
Quart. J. Econ.	52,6
J. Finance	50,6
J. Monet. Econ.	49,8
Mich. Law Rev.	47,7
J. Legal Stud.	46,5
J. Bus.	44,7
J. Urban Econ.	43,4
J. Roy. Statist. Soc. Ser. B - Meth.	42,4
J. Money Credit Banking	41,2

#### Liste 4

American Econ. Rev.	100,0
J. Finan. Econ.	90,7
Econometrica	89,0
J. Polit. Econ.	79,1
Quart. J. Econ.	64,5
J. Monet. Econ.	59,3
J. Econ. Theory	51,1
J. Finance	51,0
Rev. Econ. Stud.	47,6
Bell J. Econ. (Rand J. Econ)	46,5

jeweils alle Zeitschriften > 40

Quelle: Laband/Piette 1994

---

Da die Listen unterschiedliche Rangfolgen produzieren, ist zu entscheiden, welche für die Gewichtung der Publikationen eingesetzt wird. Nehmen wir an, wir arbeiten mit Liste 1. Eine Publikation im "Journal of Economic Literature" zählt demnach mehr als doppelt so viel wie eine im "American Economic Review". Nähmen wir Liste 4, wäre der Gewichtungswert der beiden Zeitschriften genau andersherum.

Aber nicht nur diese mögliche Willkür bei der Auswahl der Verfahren, Rangordnungen zu bilden, machen Gewichtungen auf der Basis der Zeitschriftenreputation höchst fraglich, noch problematischer ist die sog. "Freifahrten"-Hypothese. Diese besagt, daß ein Artikel, der in einer prominenten Zeitschrift erscheint, auch häufiger zitiert wird als Arbeiten in anderen Erscheinungsorganen. Die Freifahrten-Hypothese stimmt sicherlich im Durchschnitt aller betrachteten Artikel, sie ist falsch beim Rückschluß auf den Einzelfall.

Es läßt sich empirisch zeigen, "daß ein hoher 'journal impact' nicht automatisch auf die einzelnen Artikel übertragen wird".<sup>170</sup> Vielmehr gibt es in den prominenten Zeitschriften vielfach regelrecht "Star"-Artikel, das heißt Beiträge, die bei der Fachwelt "ankommen" und häufig zitiert werden. Per Seglen hat ermittelt, daß die meistzitierte Hälfte der Artikel im Durchschnitt fast zehnmal so häufig zitiert wird wie die untere Hälfte. Sein Fazit ist: "Die Zuordnung des gleichen numerischen Wertes zu allen Artikeln in einer Zeitschrift erscheint somit als eine nicht sehr faire Methode der Evaluierung".<sup>171</sup>

Andererseits erscheint es aber intuitiv zutreffend, daß ein Artikel, veröffentlicht in einer referierten, angesehenen Fachzeitschrift irgendwie mehr wert sein müßte als ein Beitrag in der (nicht-referierten) Hauszeitschrift des eigenen Instituts, die ihre Seiten füllen muß. Natürlich widerspricht auch nichts der These, daß ein hochwertiger Beitrag in einer Hauszeitschrift publiziert werden kann.

Das Problem der Gewichtung von Publikationen anhand des Journal Impact ist - so müssen wir zusammenfassen - ein offenes Problem.

Als letzten Aspekt der methodischen Probleme von Publikationsanalysen als Indikatoren auf wissenschaftlichen Output müssen wir die Vollständigkeit dieses Indikators berücksichtigen. Margriet Jansz und Kees le Pair weisen darauf hin, daß insbesondere in technischen Wissenschaften nur wenig publiziert wird, was aber auf keinem Fall heißt, daß auch wenig Output vorhanden wäre. "Für den technischen

---

<sup>170</sup> Per O. Seglen: Die Evaluierung von Wissenschaftlern anhand des 'journal impact', in: Peter Weingart; Roswitha Sehringer; Matthias Winterhager (Hrsg.): *Indikatoren der Wissenschaft und Technik. Theorie, Methoden, Anwendungen*. - Frankfurt; New York: Campus, 1991, S. 72 - 90, Zitat: S. 75.

<sup>171</sup> Seglen, a.a.O., S. 74.



Wissenschaftler ist das primäre Resultat das Artefakt. Schreibarbeit wird vielfach als etwas Lästiges empfunden, das nur von interessanter Arbeit abhält".<sup>172</sup> Nach der Auswertung empirischen Materials scheint es, "daß die Verwendung bibliometrischer Daten auf dem Gebiet der technischen Wissenschaften ausgesprochen irreführend sein kann".<sup>173</sup>

*Jansz und le Pair* empfehlen, den Dokumentbegriff beim wissenschaftlichen Output um die Artefakte zu erweitern. Wenn es auch wenig Literatur zu gewissen technischen Werken gibt, so gibt es doch die Werke selber. "Die Dokumente in Gestalt der Artefakte demonstrieren die Fähigkeiten, das Knowhow und die technische Kompetenz der 'Autoren'. In der Öffentlichkeitsarbeit der Firmen stehen die Artefakte für die 'wissenschaftliche Basis' des Unternehmens".<sup>174</sup>

Bei den Publikationsanalysen als Leistungsindikatoren sind wir mit folgenden methodischen Problemen konfrontiert:

1. die Quellen (erstellt von Betroffenen, von Behörden, von Datenbankproduzenten) sind nicht immer verlässlich;
2. Gewichtungen einzelner Publikationstypen (etwa nach Büchern, Artikel, Rezensionen) erscheinen nötig, der jeweilige Gewichtungswert wird jedoch willkürlich eingeführt;
3. Mehrautorenwerke sagen nichts über die faktische Autorschaft aus, dafür erschließen uns diese eine Abbildung wissenschaftlicher Kooperationen;
4. Gewichtungen von Zeitschriftenartikeln anhand des journal impact der publizierenden Zeitschrift sind äußerst problematisch;
5. Artefakte sind durchaus auch wissenschaftliche Leistungen, werden aber durch Publikationsanalysen nicht erfaßt.

Beachtet man diese Probleme bei der konkreten Bewertungsarbeit, so können Publikationsanalysen ein wichtiger Indikator der Evaluation von Forschungsleistungen sein.

---

<sup>172</sup> C. N. Margriet Jansz; C. (Kees) de Pair: Die bibliometrische Unsichtbarkeit des technischen Fortschritts, in: Weingart u.a. (Hrsg.), Indikatoren, a.a.O., S. 209-223, Zitat S. 211.

<sup>173</sup> Jansz/le Pair, a.a.O., S. 212.

<sup>174</sup> Jansz/le Pair, a.a.O., S. 216.

## 10. Informetrische Analysen wissenschaftlicher Themen

Publikationsanalysen zählen, *wieviele* ein Wissenschaftler, ein Institut, ein Land usw. publiziert, aber nicht, *was*. Den wissenschaftlichen Themen wenden sich die themenanalytischen informetrischen Methoden zu.<sup>175</sup> Es handelt sich hierbei um ein Bündel statistischer Verfahren, die auf elektronische Datenbanken angewandt werden. Aussagekräftige Ergebnisse können nur erhalten werden, wenn die zugrundegelegte Datenbasis hinreichend vollständig ist. Als beispielhaft zu nennen sind die beiden Datenbanken FhG-PUBLIKA und ifo Literaturdatenbank, die - jeweils vollständig - die Literatur der Institute der Fraunhofer-Gesellschaft bzw. des ifo Instituts für Wirtschaftsforschung auswerten. Beide Datenbanken waren bereits Gegenstand informetrischer Analysen.<sup>176</sup>

Die wissenschaftlichen Themen der Publikationen werden in den elektronischen Datenbanken mittels gewisser sog. "Dokumentationsmethoden" abgebildet. In der Regel werden die beiden Dokumentationssprachen *Thesaurus* und *Klassifikation* eingesetzt.

Ein Thesaurus ist eine Sammlung fachspezifischer Termini und der Beziehungen zwischen diesen. Die Terme werden - mit der seltenen Ausnahme multilingualer Thesauri - in einer Nationalsprache angesetzt; die Relationen beinhalten die Äquivalenzbeziehung (Deskriptor und Nichtdeskriptor), die Abstraktionbeziehung (Ober- und Unterbegriff) sowie die Assoziationsrelation (eine "siehe-auch"-Beziehung). Da die meisten Datenbanken ihren eigenen Thesaurus verwenden, gibt es weit über tausend solcher Terminologiesammlungen weltweit.

---

<sup>175</sup> Vgl. Wolfgang G. Stock: Themenanalytische informetrische Methoden, in: Mechtild Stock; Wolfgang G. Stock: *Psychologie und Philosophie der Grazer Schule. Eine Dokumentation*. - Amsterdam; Atlanta, GA: Rodopi, 1990. (Internationale Bibliographie zur Österreichischen Philosophie; Sonderband), S. 7-31.

<sup>176</sup> Vgl. Katrin Freese: *Die Datenbank "FhG-PUBLIKA". Eine informetrische Analyse*. - Diplomarbeit an der Fachhochschule für Bibliothekswesen, Stuttgart, 1994; Kristine Albrecht: *Informetrische Vermessung eines Forschungsinstitutes*. Abschlußarbeit zur Ausbildung als Dokumentationsassistentin. - München: ifo Institut für Wirtschaftsforschung, 1994.

Ein Beispiel, ein Deskriptorsatz aus dem Thesaurus Wirtschaft<sup>177</sup> (TW), soll das Thesaurus-Verfahren verdeutlichen.

16779-2

### Fachinformation

<i>BF</i>	<i>Wissenschaftlich-technische Information</i>	
<i>F</i>	N.10.02	Information und Dokumentation
<i>OB</i>	Information	
<i>UB</i>	Wirtschaftsinformation	
<i>VB</i>	Informations- und Dokumentationszentrum.	

In der ersten Zeile ist die Thesaurus-Identnummer (TIN) angegeben. Jeder Deskriptor hat seine eigene Nummer. Die Auswahl der Deskriptoren folgt den Kriterien der Häufigkeit, der Gebräuchlichkeit, der Eindeutigkeit und - bei mehreren Kandidaten - der Kürze der Benennung. Die Äquivalenzrelation wird im TW durch *BF* ("benutzt für") und in der Umkehrung *BS* ("benutze Synonym") ausgedrückt. Nichtdeskriptoren verweisen auf jeweils einen Deskriptor. Nichtdeskriptoren sind u.a. Synonyme, Quasisynonyme, abweichende Schreibweisen, invertierte Benennungen und Unterbegriffe, die für den TW als Deskriptoren zu speziell wären. Das Feld *F* zeigt die Stellung des Deskriptors im systematischen Teil des TW an. Das Gesamt der Felder ist ein Klassifikationssystem (ein System sog. "Teilthesauri"), das den Bereich der Wirtschaft und der Wirtschaftswissenschaften grob gliedert. Deskriptoren können mehreren Feldern angehören, auch komplette Felder stehen z.T. an mehreren Stellen. Die Hierarchierelation wird im TW durch *OB* (Oberbegriff) und *UB* (Unterbegriff) ausgedrückt. Die Hierarchie im TW kann sowohl generischer als auch - seltener - partitiver Art sein. Ein Deskriptor kann durchaus mehrere Oberbegriffe haben; der TW ist somit ein polyhierarchischer Thesaurus. Die Assoziationsrelation wird mit *VB* ("verwandter Begriff") gekennzeichnet. Diese Relation gibt dem Nutzer Hinweise auf ähnliche Begriffe, insbesondere auf Zugehörigkeitsbegriffe.

Klassifikationssysteme bilden das Wissen in Klassen ab, wobei diese in einen hierarchischen Zusammenhang gebracht werden. Die Beschreibung geschieht durch Notationen. Klassifikationssysteme haben einen größeren Gegenstandsbereich als Thesauri, zudem sind sie durch die Notationen sprachunabhängig. Daher gibt es im

<sup>177</sup> Vgl. *Thesaurus Wirtschaft*. Hrsg. v. Informationszentrum des HWWA-Instituts für Wirtschaftsforschung. - Hamburg: Weltarchiv, <sup>2</sup>1992.

Datenbankbereich nur wenige Klassifikationssysteme. Zu nennen sind zum Beispiel die Standard Industrial Classification (SIC), die Internationale Patentklassifikation (IPC) und die Dezimalklassifikation (DK)<sup>178</sup>, der wir unser Beispiel entnehmen:

686	Buchbinderei. Metallisierung. Glaserei. Bürogeräte
686.8	Bürogeräte. Zeichen- und Kunstbedarfsgerät
686.86	Bürogeräte
686.869	Sonstige Bürogeräte
686.869.7	Bleistift- und Griffelspitzer. Bleistiftspitzmaschinen
686.869.73	... mit Handkurbeln.

Literatur zum Thema "Bleistiftspitzer mit Handkurbeln" würde demnach in Datenbanken, die nach DK arbeiten, durch die Notation "686.869.73" abgebildet.

Schon hier wird klar, daß wir bei den Themenanalysen vor einer Vielzahl von Datenbanken und deren jeweils unterschiedlichen Dokumentationsmethoden, konkret eingesetzten Hilfsmitteln und den spezifischen Indexierungsvorschriften für die Auswerter stehen. Vergleiche zwischen Datenbanken unterschiedlicher Hilfsmittel sind nur mit Problemen möglich.

Allerdings ist die Lage nicht so heikel, wenn man bedenkt, daß viele Datenbanken mit den gleichen Hilfsmitteln arbeiten. Zum Beispiel werten weltweit *alle* Patentdatenbanken die Themen der Patentschriften nach der IPC aus.

Themenanalytische Verfahren arbeiten vorwiegend mit drei Ansätzen: Rangordnungen, Zeitreihen und semantischen Netzen.<sup>179</sup> *Rangordnungen* bringen die Themen eines Wissenschaftlers, eines Instituts usw. in eine nach Häufigkeit oder Wichtigkeit sortierte Reihenfolge. Tabelle 4 zeigt anhand der Hauszeitschrift des ifo Instituts, dem "ifo Schnelldienst", die häufigsten Themen dieses Wirtschaftsforschungsinstituts im Jahr 1993.<sup>180</sup> Gezählt wird die Auftretenswahrscheinlichkeit der Deskriptoren, die nach dem Thesaurus Wirtschaft vergeben worden sind.

<sup>178</sup> Vgl. *Dezimalklassifikation*. Zweite deutsche Gesamtausgabe. Hrsg. v. DIN. - Berlin; Köln: Beuth, 1977.

<sup>179</sup> Vgl. Wolfgang G. Stock: Wirtschaftsinformationen aus informatrischen Online-Recherchen, in: *Nachrichten für Dokumentation* 43 (1992), 301-315.

<sup>180</sup> Vgl. Albrecht, a.a.O., S. 17.



Tab. 4

## Die häufigsten Themen im "ifo Schnelldienst" 1993

Rang	rel. H.	Thema
1	30,4 %	Deutschland <alte Bundesländer>
2	29,6 %	Unternehmung
3	25,7 %	Industrie
4	21,8 %	Konjunktur
5	21,1 %	Außenhandel
5	21,1 %	Investition
7	17,9 %	Wirtschaftspolitik
7	17,9 %	Deutschland
9	17,1 %	Deutschland <neue Bundesländer>
10	16,4 %	Japan
11	15,6 %	Wettbewerb
12	14,8 %	Branche

Quelle: Albrecht 1994

---

Informetrische *Zeitreihen* bringen Werte zu gegebenen Dimensionen in einen zeitlichen Zusammenhang. Man erkennt hier Verlagerungen von Forschungsschwerpunkten. Abbildung 8 zeigt - wieder am Beispiel des ifo Instituts - die Entwicklung der deutschlandbezogenen Themen.<sup>181</sup>

*Semantische Netze* zeigen Zusammenhänge zwischen Themen auf. Über die Analyse des gemeinsamen Auftretens von Themen in Veröffentlichungen lassen sich Cluster ableiten. Abbildung 9 skizziert die thematischen Bezüge der gesamten Literatur des (verstorbenen) Psychologen Vittorio *Benussi* zum Ausgangsthema "Gestalt".<sup>182</sup> (Die Bindungsstärke zwischen zwei Themen wird durch die Auftretenswahrscheinlichkeit

---

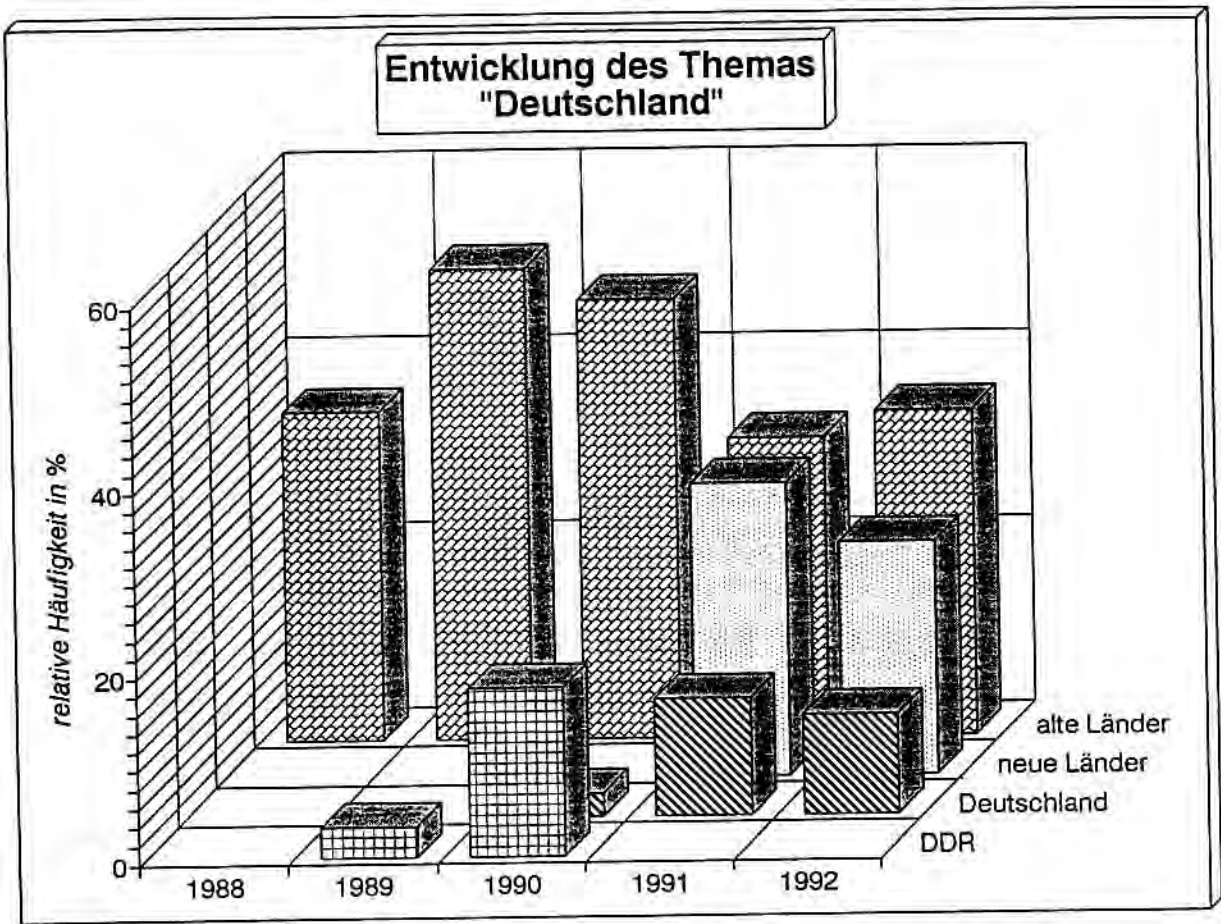
<sup>181</sup> Vgl. Albrecht, a.a.O., S. 25.

<sup>182</sup> Vgl. Wolfgang G. Stock: Psychologie und Philosophie der Grazer Schule. Ein informatrischer Überblick zu Werk und Wirkungsgeschichte von Meinong, Witasek, Benussi, Ameseder, Schwarz, Frankl und Veber, in: Stock; Stock, a.a.O. (Anm. 175), S. 1223-1445, hier S. 1346.

des Paares, die "Koinzidenz", in Promille angegeben. Unter den Themen wird in Klammern die Zahl der Publikationen zum Thema und deren Wichtigkeit im Bezug zum Gesamtwerk des Autors notiert.)

**Abb. 8**

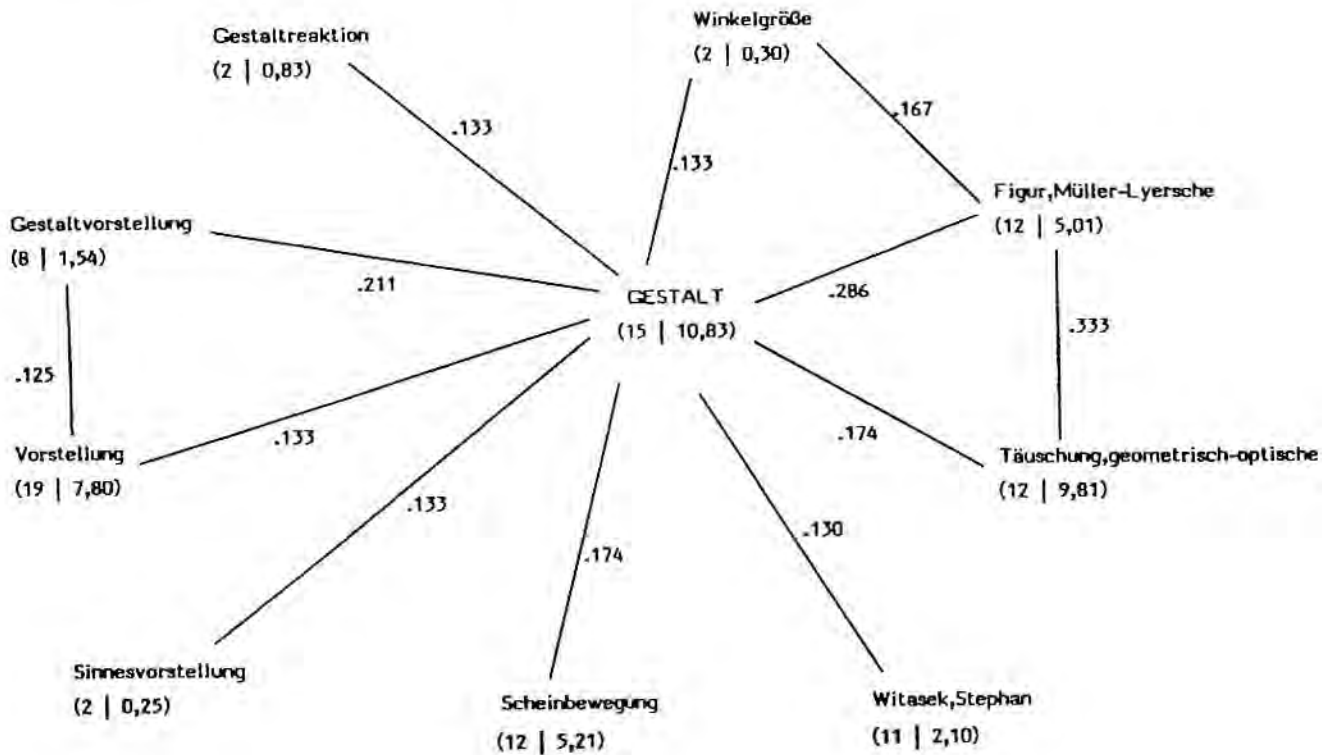
**Entwicklung des Publikationsthemas "Deutschland" im ifo Institut**



Quelle: Albrecht 1994

**Abb. 9**  
**Das Themennetz um "Gestalt" im Werk Vittorio Benussi**

Ausgangsthema: GESTALT; Schwellenwert Koinzidenz  $\geq 0,130$ ; N = 79



Quelle: Stock 1990

Ein wichtiger methodischer Aspekt bei der Clusteranalyse ist die Festlegung von Schwellenwerten. Mit zunehmender Größe des Schwellenwertes wird der Umfang des Clusters kleiner und damit überschaubarer. Bei kleinem Schwellenwert sind demgegenüber auch Randthemen mit im semantischen Netz enthalten, das aber durchaus unübersichtlich werden kann. Betrachtet man die Entwicklung thematischer Cluster, so kann es sinnvoll sein, den Schwellenwert konstant zu halten. Dies führt zu einem Problem, das Kristine Albrecht beschrieben hat.<sup>183</sup> Gerade in einer "Boompha-

<sup>183</sup> Vgl. Albrecht, a.a.O., S. 70.

se", wenn also das Ausgangsthema eine hohe Häufigkeit hat, wird das Cluster vergleichsweise klein, da nur wenige Paare den Schwellenwert überschreiten. Das entstehende Bild entspricht dann überhaupt nicht der Vielfalt des thematischen Gefüges. Hand in Hand mit der Clusteranalyse muß demnach die Betrachtung der Rankings der Themen gehen.

Die Themenanalysen ergänzen die Publikationsanalysen optimal, da hier über die Inhalte des wissenschaftlichen Outputs berichtet wird. Es gibt methodische Probleme, die bei der Interpretation zu beachten sind:

1. die Vollständigkeit der Quellen muß gewährleistet sein,
2. bei Vergleichen von Informationen verschiedener Datenbanken: die bei der Produktion der Datenbanken eingesetzten Dokumentationsmethoden sollten gleich oder zumindest ähnlich sein;
3. bei semantischen Netzen ergibt allein die Ausprägung des Schwellenwertes unterschiedliche Cluster.

## **11. Zitationsanalysen als Wirkungsindikator**

Publikationsanalysen sowie die Untersuchung der abgehandelten Themen sind Indikatoren für Forschungsleistungen. Über Erfolg oder Mißerfolg der Publikationen erfährt man hierdurch natürlich nichts. Gerade dieses ist aber sowohl für den Fortschritt der Wissenschaft als auch für die Anwendung wichtig. Erhard Oeser schreibt: "Ein wissenschaftlich relevanter Erkenntnisprozeß muß das ihm zugehörige Informationssystem beeinflussen. Das heißt: er muß im System eine Entscheidung hervorrufen. Kann er das nicht, dann ist er entweder überflüssig oder nicht zugehörig. ... In der Rekonstruktion historischer Erkenntnisprozesse entscheidet nicht der Wissenschaftshistoriker, was wichtig oder unwichtig ist, sondern die historische Relevanz einer wissenschaftlichen Entdeckung steht bereits fest. Sie manifestiert sich extern, mit Mitteln der empirischen Wissenschaftsforschung erfaßbar, im Verbundnetz der Zitierung und intern in der Argumentationsstruktur".<sup>184</sup> Wirkungen innerhalb des Wissenschaftssystems lassen sich demnach durch Zitationen ablesen.

---

<sup>184</sup> Erhard Oeser: *Wissenschaftstheorie als Rekonstruktion der Wissenschaftsgeschichte*. - 2 Bände. - Wien; München: Oldenbourg, 1979, Zitat: Bd. 1, 28 f.



Oesers Auffassung zufolge muß eine wissenschaftliche Publikation *Wirkung* erzielen, um im Wissenschaftssystem weiterbehandelt zu werden. Nichtzitierte Werke sind demnach - Oeser ist hier recht harsch - im Hinblick auf die Wissenschaftlergemeinschaft überflüssige Arbeit gewesen.

Autoren (noch) nicht zitierter Werke mögen sich jedoch damit trösten, daß die Relevanz mancher bahnbrechender Arbeiten erst sehr spät entdeckt worden ist.

Zu beachten ist, daß wissenschaftliche Werke durchaus Wirkung haben können, aber nie in anderen wissenschaftlichen Publikationen zitiert worden sind. Zu denken ist vor allem an die Wirkung in Richtung Öffentlichkeit, Wirtschaft oder Politik. Eine wissenschaftliche Arbeit war sicherlich nicht überflüssig, wenn sie zwar nicht zitiert wurde, so aber doch als Grundlage für eine politische Entscheidung gedient hat. Solche Wirkungen sind kaum mit Mitteln der empirischen Wissenschaftsforschung greifbar.

Günstiger liegt es im Fall der Wirkungen auf die breite Öffentlichkeit, insofern dann Meldungen von Nachrichtenagenturen oder Zeitungen vorliegen. Auf dieses Material kann die Wissenschaftsforschung zugreifen, sehr bequem seit der Zeit, wo Agenturmeldungen sowie wichtige Tages- und Wochenzeitungen im Volltext elektronisch durchsucht werden können.

Von "Zitierungen" im Sinne der Zitationsanalyse können wir hier kaum reden. Weiter kommen wir mit den uns bereits bekannten Themenanalysen. Wir werden diesem Aspekt ein eigenes Kapitel widmen.

Oeser hat einen weiteren wichtigen Hinweis gegeben. Wenn wir Zitationen oder Thematisierungen betrachten, beschreiben wir *externe Aspekte* der wissenschaftlichen Forschung. Für die Einschätzung von zitierten oder thematisierten Arbeiten sind die *internen Aspekte* mindestens genauso wichtig. Eine Argumentationsstruktur kann ein empirisch vorgehender Wissenschaftsforscher mit seinen Mitteln jedoch nie erkennen.

Zur Ergänzung der empirischen Methoden ist bei Wirkungsuntersuchungen eine *Rekonstruktion* der theoretischen Gebilde notwendig. Es muß von Fachwissenschaftlern oder Wissenschaftstheoretikern herausgearbeitet werden, wo denn der Aspekt liegt, der die Wirkung ausgelöst und die Wissenschaft qualitativ vorangetrieben hat.

Die Zitationen sind die äußerliche Form des Gutes des Wissenschaftssystems, der Reaktion auf Kreativität (s.o. S. 9 f.). Manche Autoren sprechen von einem "Markt wissenschaftlicher Kenntnisse"<sup>185</sup>, Zitationen sind das Analogon des Preises auf konventionellen Produktmärkten. Der Preis auf dem Wissenschaftsmarkt, die Zitation, ist konstant. Bei konstanten Preisen eines Produktes orientiert sich der Käufer an der Qualität des vom jeweiligen Verkäufer angebotenen Produktes. Zitationen wären so ein Indikator auf wissenschaftliche Qualität. Das *muß* aber nicht so sein: Der Käufer kann auch dem Verkäufer aus Freundschaft etwas abkaufen, oder er kann hoffen, daß der Verkäufer im Gegenzug den Käufer in anderen Situationen unterstützt. Die Ökonomie unterscheidet in der Regel nicht zwischen "guten" Verkäufen (die ausschließlich an der Qualität orientiert sind) und "schlechten" Verkäufen. David H. Laband und Michael J. Piette kommen zum Schluß, "Verkäufe sind Verkäufe. Alle Verkaufszahlen bestimmen den Marktanteil jedes Produzenten. Wir sehen keinen Grund, den Konsum wissenschaftlicher Literatur grundsätzlich unterschiedlich zu behandeln".<sup>186</sup>

Ausgang aller zitatenanalytischer Verfahren sind literaturbezogene Fußnoten. Folgender Zusammenhang wird hergestellt: Ein Wissenschaftler  $W_1$  fungiert als Sender, indem er eine Arbeit  $A_1$  mit den Themen  $T_1, \dots, T_n$  in einem Druckerzeugnis DR (Buch, Zeitschrift, Patent usw.) publiziert. Dieses Druckerzeugnis DR fungiert im Sinne der Informationstheorie als Kanal zwischen dem sendenden Wissenschaftler  $W_1$  und anderen Wissenschaftlern  $W_2, \dots, W_i, \dots, W_m$ , die den Text lesen und damit zu Empfängern werden. Von diesem Empfangsvorgang erfahren wir nichts. Benutzt nun aber ein Wissenschaftler  $W_p$  in einer publizierten Arbeit  $A_p$  Aspekte von  $A_1$ , so wird er dies in einer Zitation  $Z_1$  kundtun. Untersuchungsmaterial der Zitationsanalysen sind die  $Z_i$  in Publikationen. Die Methode der Zitationsindexierung wurde in den 60er Jahren beim *Institute for Scientific Information* von Eugene Garfield entwickelt.<sup>187</sup>

Es gibt drei große Gruppen von Zitatenanalysen: Zitationsraten, das sind (1.) einfache Zählmaße der Anzahl von Zitationen, (2.) Co-Zitations-Analysen, gerichtet auf Verknüpfungen zwischen Zitationen, und (3.) Informationsflußuntersuchungen.

<sup>185</sup> So etwa Laband und Piette, a.a.O. (Anm. 150), 641.

<sup>186</sup> Laband/Piette, a.a.O., 641.

<sup>187</sup> Vgl. Garfield, Citation Indexing, a.a.O. (Anm. 165); vgl. auch Wolfgang G. Stock: Die Bedeutung der Zitatenanalyse für die Wissenschaftsforschung, *Zeitschrift für allgemeine Wissenschaftstheorie* 16 (1985), 304-314.

*Zitationsraten* sind Auszählungen der Häufigkeit von Zitationen, angefangen bei Zitationen genau eines Werkes und aggregiert - je nach Forschungsinteresse - für einen bestimmten Autor, eine wissenschaftliche Institution, ein Land usw. Unterschieden werden absolute Zitationsraten von Relativwerten, u.a. Zitationen pro Jahr, Zitationen pro zitierfähiger Publikation, Zitationen pro publizierter Seite oder pro Zeichen (wie unser Zeitschriftenbeispiel, S. 57 f.). Normalerweise werden einzelne Werte zu Zitationsraten in Form von Rangordnungen zusammengefaßt. Tabelle 5 zeigt ein Ranking der Mitglieder einer Fakultät anhand der absoluten Zitationsraten (abzüglich der Selbstzitationen).<sup>188</sup>

**Tab. 5**  
**Rangordnung der Mitglieder der *School of Library and Information Science, Indiana University, Bloomington* nach Zitationen**

Faculty member	Total cites	Self cites	Residual	Cumulative frequency
D	421	50	371	30.1%
V	365	28	337	57.4%
H	217	10	207	74.1%
J	66	0	66	79.5%
R	49	4	45	83.1%
E	50	15	35	86.0%
M	35	3	32	88.6%
Q	32	8	24	90.5%
P	23	1	22	92.3%
F	16	0	16	93.6%
U	14	0	14	94.7%
L	15	4	11	95.6%
T	13	2	11	96.5%
C	9	0	9	97.2%
O	11	3	8	97.9%
S	8	0	8	98.5%
A	7	0	7	99.1%
N	8	2	6	99.6%
I	4	1	3	99.8%
B	2	0	2	100.0%
G	0	0	0	100.0%
K	0	0	0	100.0%
Total	1365	131	1234	

Quelle: Cronin; Overfelt 1994

<sup>188</sup> Vgl. Blaise Cronin; Kara Overfelt: Citation-Based Auditing of Academic Performance, in: *Journal of the American Society for Information Science* 45 (1994), 61-72, hier: 62.

*Co-Zitations-Analysen*<sup>189</sup> bringen wissenschaftliche Werke in einen Zusammenhang. Zwei Zitationen gelten als verknüpft, als "co-zitiert", wenn sie im Zitationsapparat zitierender Arbeiten gemeinsam auftauchen. Sinnvoll werden Co-Zitations-Analysen dann, wenn sehr viele zitierende Arbeiten gemeinsame Zitate enthalten. Dargestellt werden die Co-Zitations-Paare als Cluster. Solche Cluster gelten in der Wissenschaftsforschung als Indikator auf eine gemeinsame Forschungsfront. Das Cluster bzw. der *Clusterkern* bezieht sich also auf die (co-)zitierten Publikationen, die *Forschungsfront* auf die zitierenden und damit neueren Publikationen.<sup>190</sup>

Da die Zitationsanalysen zu den tragenden Methoden der Wissenschaftsevaluation gehören, seien an dieser Stelle einige klärende Beispiele gestattet.

Die Co-Zitations-Cluster sind in ständiger Bewegung, zitieren und co-zitieren neue Arbeiten doch anders als frühere. Variieren wir in den Clusteranalysen die Zeit, so haben wir einen Indikator auf wissenschaftliche Entwicklung vor uns. *Garfield* führt diese Untersuchungsmöglichkeit am Beispiel der Geschichte des Collagens vor.<sup>191</sup>

Abbildung 10 zeigt die Clusterkerne der Forschungsfronten der Jahre 1970 bis 1974. Dieser Ausschnitt aus dem "Atlas der Wissenschaft" zeigt die zitierten Artikel als "Berge" (je höher, desto häufiger zitiert). Die Stärke der Co-Zitation wird durch die räumliche Nähe angedeutet. Ein erster Blick auf die fünf Cluster zeigt, daß 1970 und 1971 die Cluster höchst ähnlich sind. 1972 baut sich (links) neben dem bekannten Cluster ein neues auf; das alte Cluster verschwindet 1973 völlig. 1974 letztlich bläht sich das neue Cluster weiter aus, ein einziger Vertreter der "alten" Forschung (Piez 1963; ein methodologischer Beitrag) tritt wieder auf.

Wir sehen hier die zitatenanalytische Beschreibung einer wissenschaftlichen Revolution, der Entdeckung des Procollagens. Die zentralen Werke sind, unschwer abzulesen, Layman 1971 und Bellamy 1971.

---

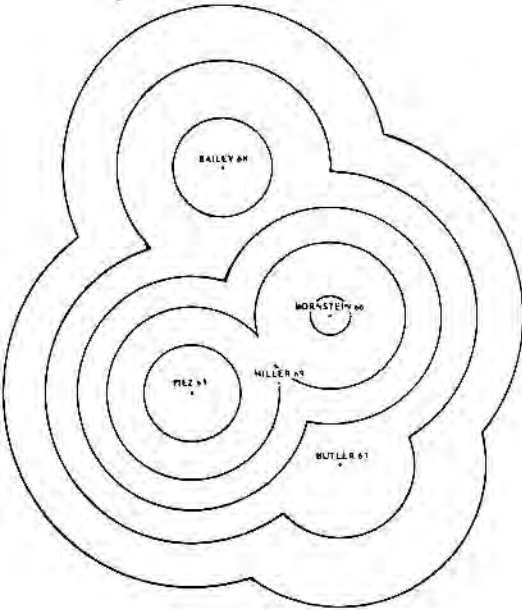
<sup>189</sup> Vgl. Henry Small; Berver C. Griffith: The structure of scientific literatures. I. Identifying and graphing specialties, in: *Science Studies* 4 (1974), 17-40; Berver C. Griffith; Henry Small; J. A. Stonehill; S. Dey: The structure of scientific literatures. II. Toward a macro- and microstructure for science, in: *Science Studies* 4 (1974), 339-365.

<sup>190</sup> Vgl. Matthias Winterhager; Peter Weingart; Roswitha Sehringer: Die Cozitationsanalyse als bibliometrisches Verfahren zur Messung der nationalen und institutionellen Forschungsperformanz, in: Daniel; Fisch (Hrsg.), a.a.O. (Anm. 8), 319-358.

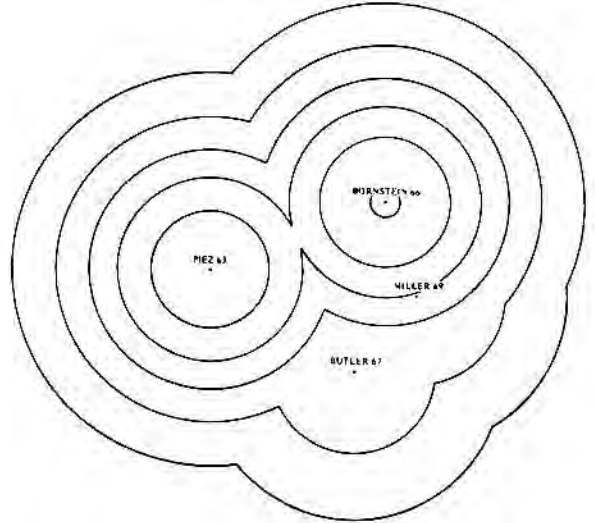
<sup>191</sup> Vgl. Garfield, Citation Indexing, a.a.O., 124 ff.



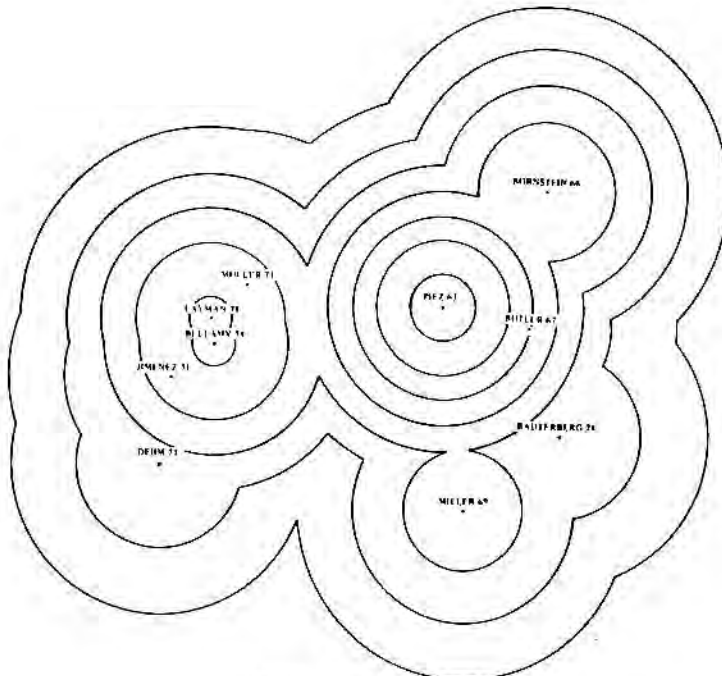
## Abb. 10

Die Entwicklung der *Collagen-Cluster* zwischen 1970 und 1974

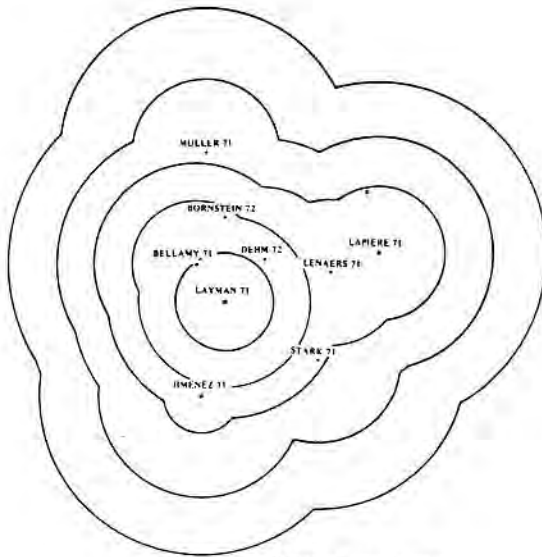
Contour map of 1970 collagen cluster.



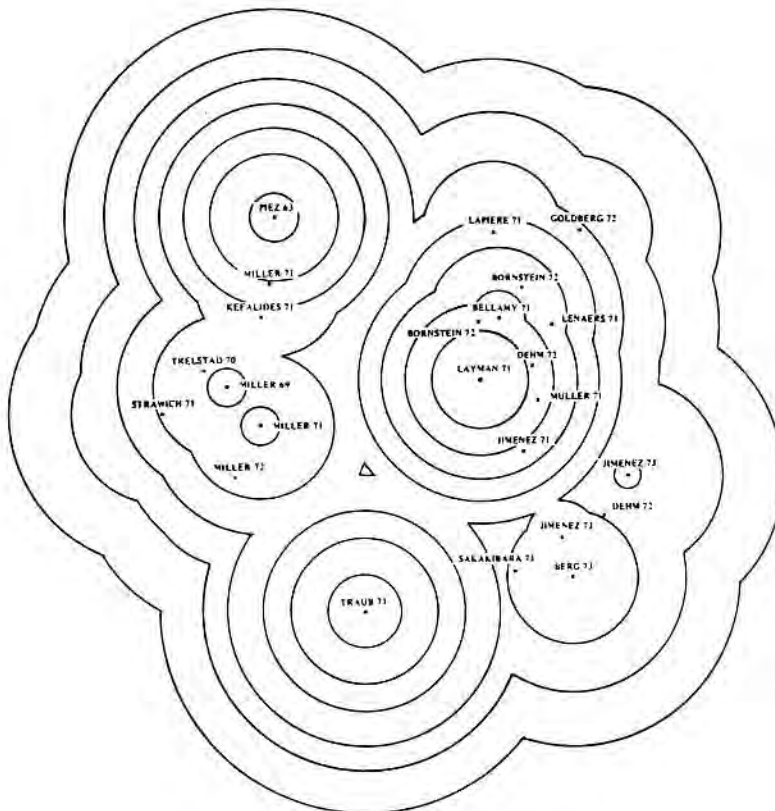
Contour map of 1971 collagen cluster.



Contour map of 1972 collagen cluster.



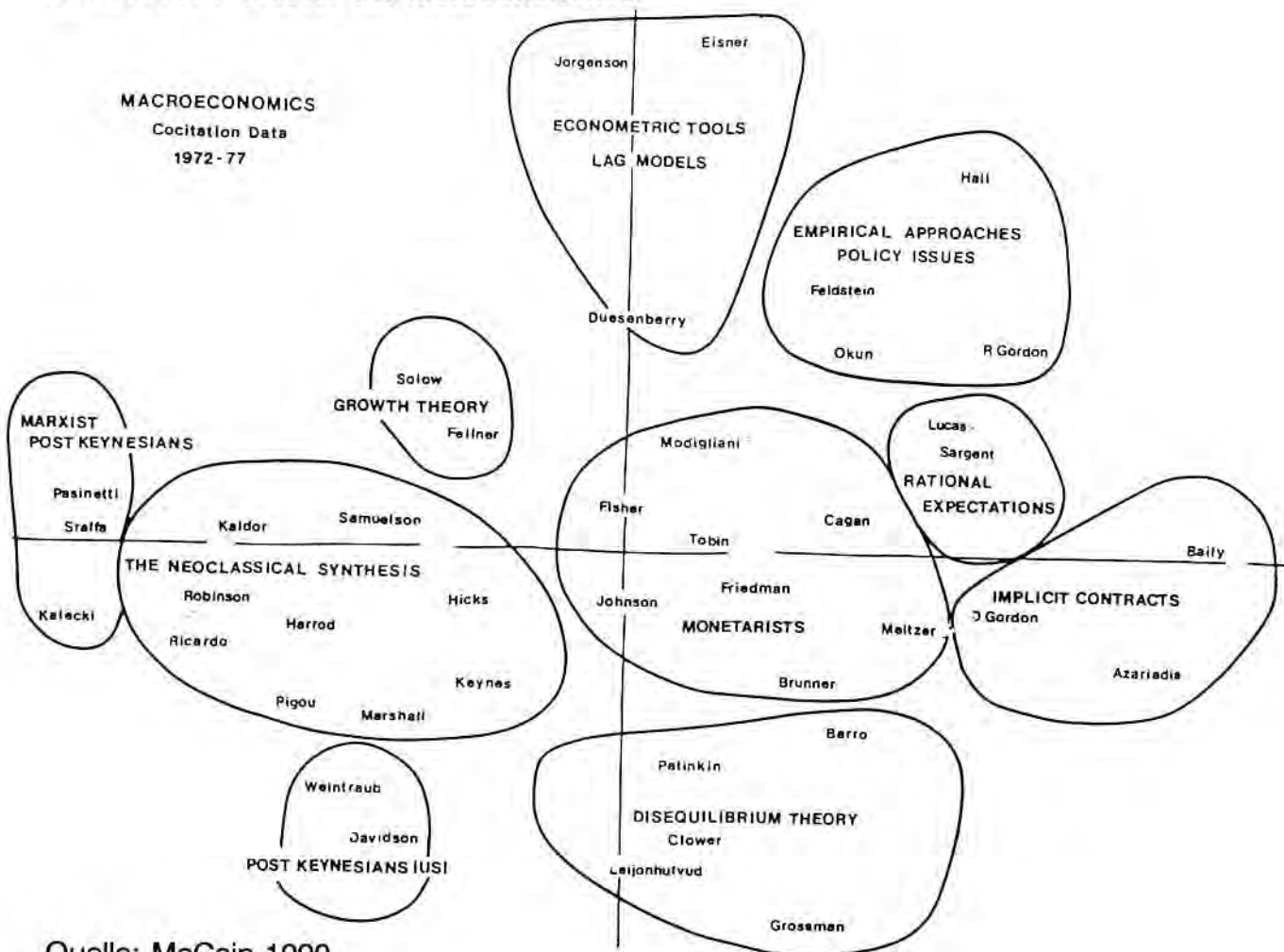
Contour map of 1973 collagen cluster.



Contour map of 1974 collagen cluster.

Abbildung 10 ist ein gelungenes Beispiel für wissenschaftliche *Entwicklung*, Co-Zitations-Analysen bilden jedoch auch langfristig erfaßte wissenschaftliche *Strukturen* ab. Abbildung 11 zeigt für das Gebiet der Makroökonomie den Clusterkern der 70er Jahre<sup>192</sup> (entstanden als Autoren-Co-Zitations-Analyse; das heißt, hier wurden nicht einzelne Publikationen, sondern Autorennamen als Basis der Co-Zitation genommen). Man erkennt die verschiedenen makroökonomischen Richtungen mit den jeweils prominentesten Vertretern.

**Abb. 11**  
**Co-Zitations-Cluster der Makroökonomie**



Quelle: McCain 1990

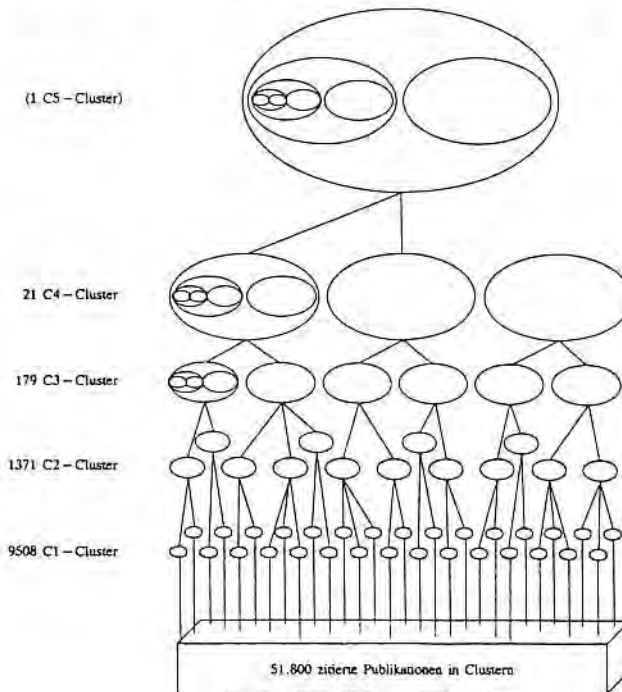
<sup>192</sup> Vgl. Katherine W. McCain: Mapping authors in intellectual space: a technical overview, in: *Journal of the American Society for Information Science* 41 (1990), 433-443, hier: 439.

Die entstehenden Cluster der co-zitierten Werke bilden die unterste und damit feinste Ebene des Wissenschaftsatlas', genannt  $C_1$ . Diese Cluster stehen untereinander durchaus in Beziehung. Die Ebene  $C_2$  zeigt solche Cluster von Clustern. Die Iteration der Clusterebenen kann soweit fortgeführt werden, bis nur noch ein Element vorhanden ist. Abbildung 12 bringt die Cluster-Iteration des Jahrgangs 1984 für alle Zitationen des *Science* bzw. *Social Sciences Citation Index*. Unter den rund 6 Millionen zitierter Publikationen befinden sich gut 72.500 hochzitierte, von denen knapp 52.000 in den 9.508  $C_1$ -Clustern auftauchen. Die  $C_1$ -Cluster verbinden sich zu 1.371  $C_2$ -Cluster usw.<sup>193</sup> Abbildung 13 verdeutlicht am Beispiel des  $C_3$ -Clusters "Kardiologie" ein hochaggregiertes "Supercluster".<sup>194</sup>

## Abb. 12

### Cluster-Iteration der Co-Zitationen

Beispiel: Science Citation Index / Social Sciences Citation Index 1984



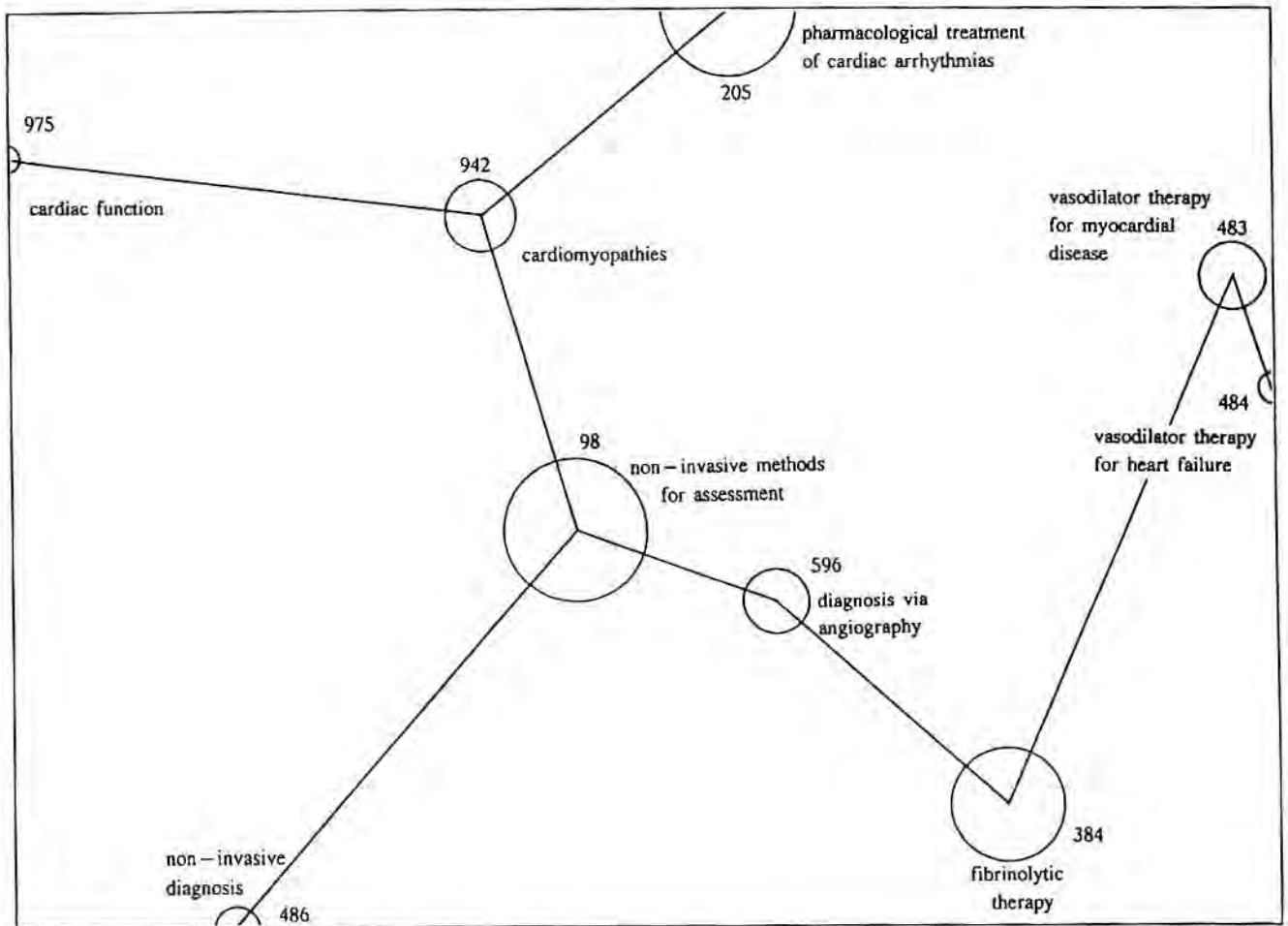
Quelle: Winterhager/Weingart/Sehringer 1988

<sup>193</sup> Vgl. Winterhager/Weingart/Sehringer, a.a.O. (Anm. 190), 328 f.

<sup>194</sup> Vgl. Winterhager/Weingart/Sehringer, a.a.O., 331.



**Abb. 13**  
**Co-Citations-Cluster der Kardiologie 1984**



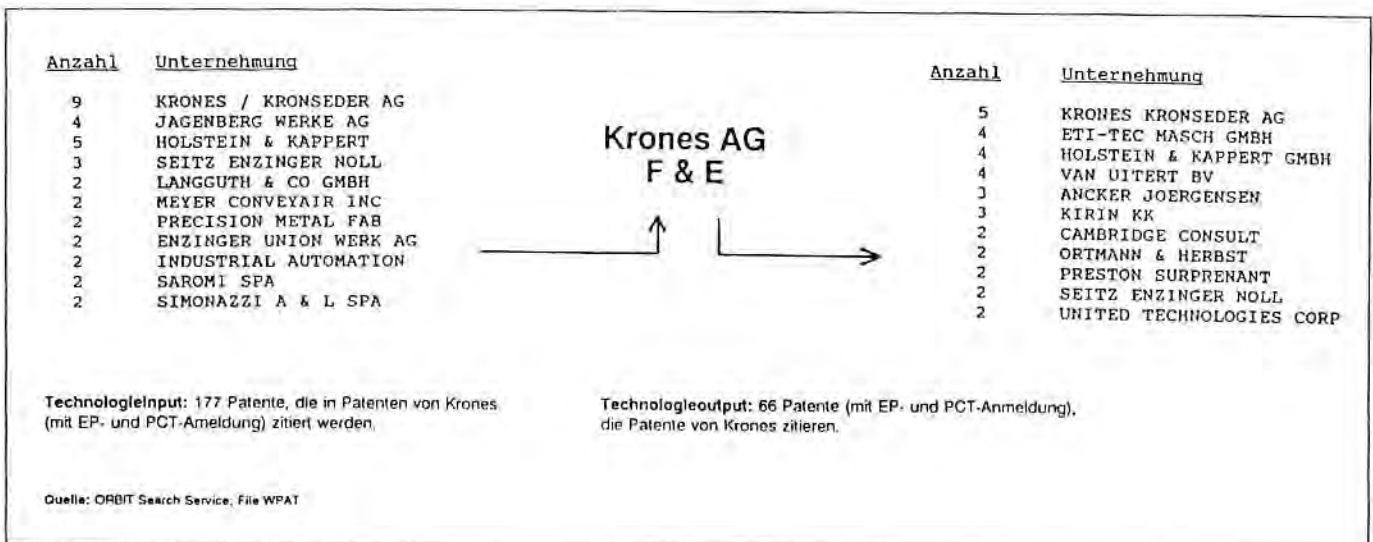
Quelle: Winterhager/Weingart/Sehringer 1988

Zentraler Aspekt der Evaluation einzelner Forschungsarbeiten bzw. der FuE von Instituten, Universitäten, Ländern usw. ist deren Vorkommen entweder als Zitationen in den Clusterkernen (dann handelt es sich um Arbeiten, die eine Forschungsrichtung

mitbestimmen) oder als den Clusterkern zitierende Werke in der Forschungsfront (dann liegen Arbeiten vor, die Teil neuartiger Forschungen sind). Ist man im ersten Fall *Auslöser* einer wissenschaftlichen Neuerung, so ist man im zweiten Fall zumindest in Forschungsfronten *präsent*.

Kommen wir nun zur letzten Gruppe der zitatenganalytischen Wirkungsforschung, den *Informationsflußanalysen*! Zitationen sind Ausdruck des Informationsflusses vom Zitierten zum Zitierenden. Da mit den Informationsflüssen wissenschaftliche bzw. technische Forschungsergebnisse übertragen werden, ergibt sich ein Indikator auf Wissenschafts- bzw. Techniktransfer. Der Informationsfluß kann die Stellung eines konkreten Wissenschaftlers, einer Institution usw. im internationalen Wissenschafts- und Techniktransfer abbilden, wie dies Abbildung 14 am Beispiel der Forschungs- und Entwicklungsabteilung der *Krones AG* zeigt.<sup>195</sup>

**Abb. 14**  
**Der Technologiefuß von und zur Krones FuE**



Quelle: Stock 1992

<sup>195</sup> Vgl. Wolfgang G. Stock: Wirtschaftsinformationen aus informatrischen Online-Recherchen, in: *Nachrichten für Dokumentation* 43 (1992), 301-315, hier: 312.

Abb. 14 ist aus einer Analyse von Patentdatenbanken entstanden. Aufgelistet sind Zitationen in Patenten mit internationaler Anmeldung (EP- bzw. PCT-Anmeldung). Der Technologieinput wird durch die Zitationen in den *Krones*-Patenten bestimmt, der Output in Patenten, die *Krones*-Patente zitieren.

Für die Wirkungsforschung wichtig ist der Technologieoutput. Abb. 14 zeigt, daß die FuE-Ergebnisse von *Krones* bevorzugt auf eigene, spätere Patente wirken, aber auch auf die Forschungen der Konkurrenten *ETI-TEC-Maschinen GmbH, Holstein & Kappert GmbH* oder *van Uitert BV*.

Ein weiteres Beispiel führt uns zu einem hochverdichteten Indikator für Informationsflüsse. Hariolf *Grupp* und Ulrich *Schmoch* operationalisieren die Wissenschaftsbindung von Technik durch Zitationen wissenschaftlicher Literatur in Patentdokumenten.<sup>196</sup> *Grupp / Schmoch* betrachten den Informationsfluß von der Wirkung (hier: der Wissenschaft als Ganzes) her. Ihr Indikator ist der Anteil der Nicht-Patent-Literatur in Patenten.

Wir wollen die Wissenschaftsbindung der Technik in den Ländern USA und Deutschland näher betrachten (Abbildung 15). Demnach liegt die Wissenschaftsbindung in den USA stets über dem Weltdurchschnitt, während sie in (West-)Deutschland stets darunter liegt.<sup>197</sup> Die USA gilt "seit Jahrzehnten als Motor einer schnellen Einführung neuer Grundlagenerkenntnisse in das industrielle Innovationsgeschehen".<sup>198</sup> Der niedrige deutsche Wert erklärt sich vor allem aus der Verankerung der deutschen Industrie in traditionell wenig wissenschaftsabhängigen Bereichen wie Maschinenbau, Kraftfahrzeugbau und chemischer Technik. Die Entwicklung des Wertes deutet aber auch an, daß zwischen 1979/80 und 1987/88 eine Abkoppelung vom Weltdurchschnitt stattgefunden hat. Die Autoren erklären dies durch einen Rückzug der deutschen FuE aus wissenschaftsintensiven Technikbereichen wie der Mikroelektronik.<sup>199</sup>

<sup>196</sup> Vgl. Hariolf Grupp; Ulrich Schmoch: *Wissenschaftsbindung der Technik : Panorama der internationalen Entwicklung und sektorales Tableau für Deutschland*. - Heidelberg: Physica, 1992. - (Wirtschaftswissenschaftliche Beiträge ; 69).

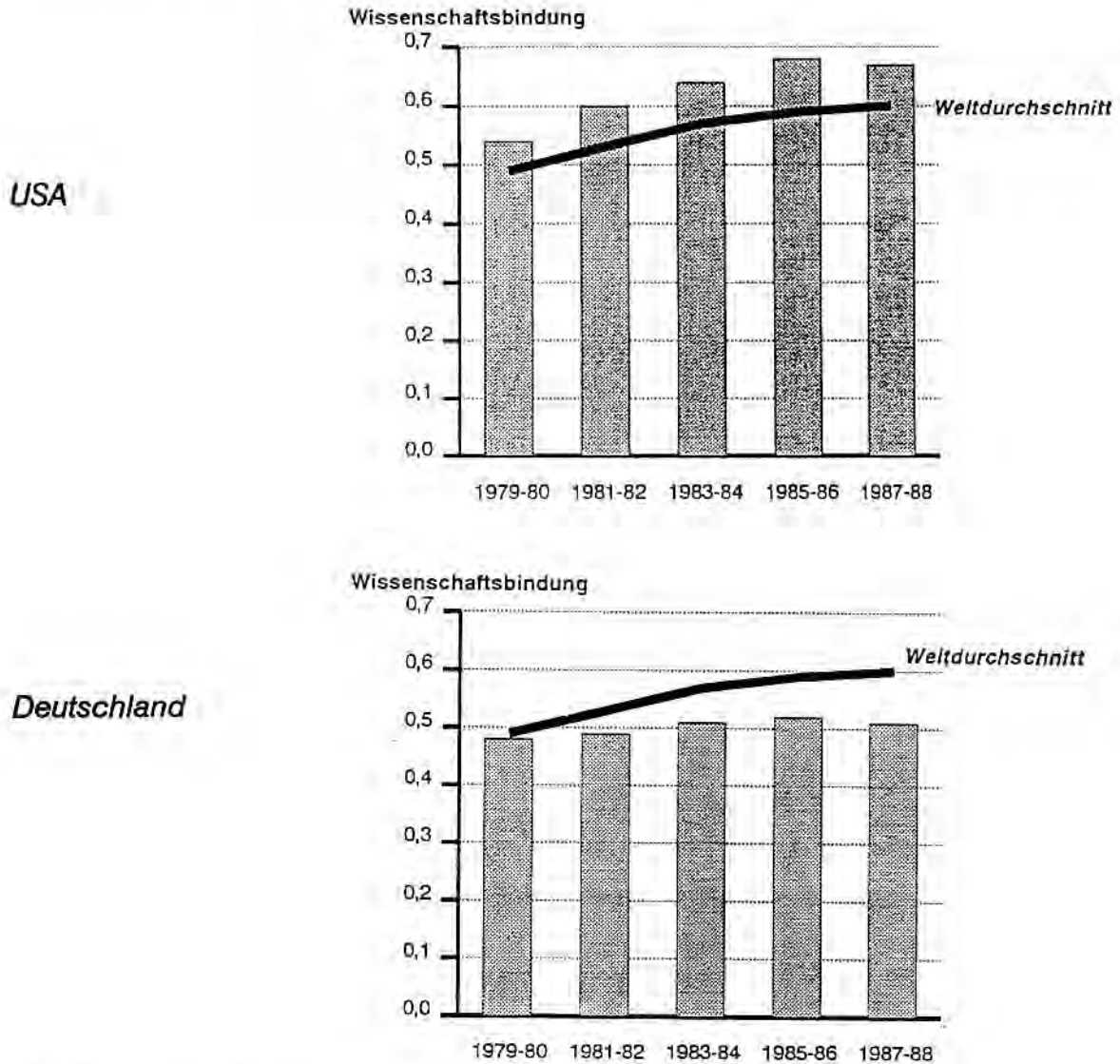
<sup>197</sup> Vgl. Grupp/Schmoch, a.a.O., 77 und 79.

<sup>198</sup> Grupp/Schmoch, a.a.O., 77.

<sup>199</sup> Vgl. Grupp/Schmoch, a.a.O., 79.

Abb. 15

## Wissenschaftsbindung der Technik in den USA und in Deutschland



Quelle: Grupp / Schmoch 1992

Man kann diesen Indikator auch auf Instituts- oder Personenebene herunterholen und betrachtet dann die Wirkung wissenschaftlicher Schriften einzelner Forscher oder Institutionen auf Innovationen. Rechenbasis ist die Menge der Zitationen der Schriften der zu untersuchenden Personen in wissenschaftlichen Zeitschriften oder Büchern in Patenten.



Mit der Rangbeurteilung im Rahmen der Zitationsratenanalyse, der Co-Zitationsanalyse und der Informationsflußuntersuchungen scheinen hervorragende Methoden vorzuliegen, die Wirkung wissenschaftlicher Leistungen im Wissenschafts- und Techniksystem einzufangen.

Aber es ist Vorsicht geboten. Vergegenwärtigen wir zunächst, was eine Zitation überhaupt ausdrücken kann.

*Ebene des Zitierten.* Zitationen nennen in Fußnoten Unterschiedliches. Der "Normalfall" wäre, einen Artikel als Ganzes als Informationsquelle zu nennen. Es kann auch gemeint sein, daß nur ein Abschnitt des Artikels als relevant eingestuft wird. Wenn wir noch weiter in die Teile eines Textes hineingehen, kann durchaus mit einem Zitat eine einzige Phrase des zitierten Artikels gemeint sein, etwa eine besonders gut gelungene Formulierung, der Name für eine Methode usw. Der Normalfall kann ebenso nach oben überschritten werden. Autoren zitieren Motive (zum Beispiel: Sexualität bei Freud) oder auch das Lebenswerk eines Autors. Blaise Cronin hat hierfür den Begriff "Zitationslage" (tiered citation) kreiert.<sup>200</sup> Er unterscheidet fünf Lagen:

<i>Fokus der Zitation</i>	<i>Lage</i>
Werk	V
Motiv	IV
Werk (Artikel, Buch)	III
Kapitel, Abschnitt	II
Detail	I

*Selbstzitation.* Selbstzitationen ("Inzest-Rate") zeigen an, auf welche früheren Schriften ein Autor aufbaut. Beläßt man Selbstzitationen bei der Zählung der Zitationsraten in der Grundgesamtheit, so kann ein Autor seine Stellung in einer Rangordnung durch reichliche Zitationen auch thematisch unspezifischer eigener Werke erhöhen.

Selbstzitationen prinzipiell auszuschließen bedeutet, gewisse Informationskanäle - eben die eigenen Vorarbeiten eines Autors - auszublenken, wo es doch aufschlußreich sein kann zu beobachten, wie Ideen im Laufe eines Forscherlebens wachsen. Zudem ist

<sup>200</sup> Vgl. Blaise Cronin: Tiered citation and measures of document similarity, in: *Journal of the American Society for Information Science* 45 (1994), 537-538.

bei Selbstzitationen stets auch der Fall möglich, daß der Autor nichts Zitierfähiges außer den eigenen Werken vorfindet. Dies kann bedeuten, daß er wissenschaftliches Neuland betreten hat (s.o. S. 38) - oder ein Gebiet, was andere längst verlassen haben.

*Zitationskartell.* Hierbei handelt es sich um Gruppen von Wissenschaftlern, die sich gegenseitig zitieren; es liegt also der Fall der Selbstzitation einer Gruppe vor. Ein Zitierkartell deutet (im positiven Fall) auf gemeinsame Forschungsgebiete hin. Durchaus denkbar ist auch (im negativen Fall), daß Wissenschaftler sich gegenseitig zitieren, um ihre Zitationsrate zu steigern. Zitationskartelle sind nämlich im Gegensatz zu den "einfachen" Selbstzitationen bei Zitationsratenanalysen nur schwer zu identifizieren.

Umgehen kann man Meßungenauigkeiten aufgrund von Zitationskartellen, indem man nicht die einzelnen Zitationen zählt, sondern die zitierenden Autoren. Siegfried *Lehrl*, Walter *Kinzel* und Bernd *Fischer* haben den Indikator "Science Impact Index (SII)" eingeführt. Der SII "entspricht der Anzahl der verschiedenen Fremdautoren, die einen Wissenschaftler während eines Jahres zitiert haben. ... (Mit dem SII) werden Selbstzitationen aus der Messung ausgeklammert und der Einfluß von Zitiergemeinschaften in Grenzen gehalten".<sup>201</sup>

*Motive, etwas zu zitieren.* T. A. *Brooks* untersuchte akademische Autoren auf ihre Zitationsmotive.<sup>202</sup> Als Hauptmotiv ergab sich die Überzeugungsabsicht des Zitierenden, das heißt, es werden Literaturstellen genannt, die die eigene Meinung unterstützen. Gefunden wurden als Motive weiterhin der aktuelle Bezug, der operative Bezug (Nennung von Methoden oder Theorien), unspezifische "weiterführende" Informationen, der soziale Konsens innerhalb eines Fachgebiets sowie der negative Bezug (Fehlerbenennung und -korrektur, abwertende Kritik).

Mengxiong *Liu* berichtet über eine Gruppe von Zitationsmotiven, die als "unseriös" eingestuft werden können, so etwa die ungeprüfte Übernahme von Literaturangaben aus anderen Texten bzw. aus Datenbanken oder die Steigerung bzw. Verminderung

---

<sup>201</sup> Siegfried Lehrl; Walter Kinzel; Bernd Fischer: Der Science Impact Factor, in: Daniel; Fisch (Hrsg.), a.a.O. (Anm. 8), 291-305, Zitat: 293.

<sup>202</sup> Vgl. T. A. Brooks: Private acts and public objects: An investigation of citer motivations, in: *Journal of the American Society for Information Science* 36 (1985), 223-229.

der Zahl der Zitationen, um einem (selbstdefinierten oder vom Herausgeber einer Zeitschrift bestimmten) Quasi-Standard zu genügen.<sup>203</sup>

In einer empirischen Analyse wurden die Inhalte von Artikeln mit ihren Bibliographien verglichen.<sup>204</sup> Die meisten Autoren zitierten die Mehrheit ihrer Einflüsse nicht, und kein einziger zitierte alle Einflüsse. Dies führt uns von der Frage nach den Zitationsmotiven auf die genau so wichtige umgekehrte Fragestellung.

*Motive, etwas nicht zu zitieren.* P. Vinkler stellt fest, daß als Hauptmotiv für Nichtzitieren die Einschätzung steht, daß das Material fachlich nicht einschlägig sei.<sup>205</sup> Weitere Motive sind das Gemeinwissen sowie die "Super"-Klassiker, die nicht genannt werden. Auch werden Review-Artikel benutzt, die darin besprochenen Werke aber weder gelesen noch zitiert. Es ist nicht auszuschließen, daß böser Wille oder auch schlichtes Vergessen einer Quelle zu den Motiven gehören, relevante und genutzte Werke nicht zu zitieren.

Manchmal kann man aber nichts zitieren, weil nichts Zitierfähiges vorliegt. Zu denken ist an Anregungen aus Gesprächen, an Hinweise, die Leser des Skripts der künftigen Veröffentlichung geben u.ä. Vorgeschlagen wurde, Danksagungen (acknowledgements) als Ergänzungen zu Zitationen als Wissenschaftsindikatoren heranzuziehen.<sup>206</sup>

*Zitationsnorm.* Alle Zitationsuntersuchungen unterstellen das Vorhandensein und das Einhalten einer Zitationsnorm, die lauten kann: "Zitiere alles, was Du bei der Vorbereitung und der Durchführung Deiner wissenschaftlichen Arbeit gelesen hast und zitiere nichts, was Du nicht selber gelesen hast". Wissenschaftler aus früheren Jahrhunderten oder aus anderen Kulturräumen als unserer westlichen Zivilisation kennen zum Teil eine solche Norm nicht. Arbeiten solcher Wissenschaftler sind im

---

<sup>203</sup> Vgl. Mengxiong Liu: The complexity of citation practice: A review of citation studies, in: *Journal of Documentation* 49 (1993), 370-408.

<sup>204</sup> Vgl. M. H. MacRoberts; B. R. MacRoberts: Quantitative measures of communication in science: A study of the formal level, in: *Social Studies of Science* 16 (1986), 151-172.

<sup>205</sup> Vgl. P. Vinkler: A quasi-quantitative citation model, in: *Scientometrics* 12 (1987), 47-72.

<sup>206</sup> Vgl. Blaise Cronin; Kara Overfelt: The scholar's courtesy: A survey of acknowledgement behaviour, in: *Journal of Documentation* 50 (1994), 165-196, besonders: 185 f.

Rahmen der Zitationsanalysen natürlich nicht auswertbar. Bei allen anderen Arbeiten ist das Einhalten der Zitationsnorm ist keinen Umständen erschöpfend zu kontrollieren.

Nachdem wir besprochen haben, was eine Zitation überhaupt ist, wollen wir uns jetzt den methodischen Problemen der Zitationsanalysen zuwenden.

*Einheit.* Nach dem bislang Zusammengetragenen erscheint es recht fragwürdig, jede Nennung eines Werkes in einem Artikel jeweils gleichgewichtet mit "1" zu zählen.

Hinzu kommt das uns schon bekannte Problem, wenn Werke mit Mehrfachautoren zitiert werden (s.o. S. 55). Sollen wir das Zitat nur dem erstgenannten Autor zuordnen (so verfährt der *Science Citation Index*), allen Autoren jeweils mit "1" oder allen Autoren anteilsmäßig?<sup>207</sup>

Mehrfach in *einer* Arbeit zitierte Werke werden bei Zitationsuntersuchungen in der Regel nur einmal gezählt. Nun kann ein Werk aber nur am Rande behandelt werden oder eher im Zentrum der Diskussion stehen. Zitationsanalysen erfassen somit nur das Faktum einer gegebenen Informationsübermittlung, nicht auch die Ausprägung.

*Zitationskopplungen.* Unterdrückt werden bei der Auswertung der Zitationen Kopplungen von Zitationen, das heißt, Verweise auf verschiedene Werke innerhalb genau einer Fußnote. Solche Kopplungen wären von Interesse bei Co-Zitationsanalysen, stehen doch zwei Werke in näherem Zusammenhang, wenn sie gemeinsam in einer Anmerkung genannt werden als wenn sie nur zusammen in einem Aufsatz aufgelistet werden.

*Zeitliche Verzögerung.* Der Zeitabstand zwischen der Produktion von Forschungsergebnissen eines Forschers oder einer Institution und der Ablesbarkeit der Wirkung durch Zitationsanalysen ist recht groß. Wenn wir etwa die Stellung eines Instituts in den Clusterkernen der Co-Zitationsanalyse als Evaluationsinstrument verwenden wollen, müssen wir einige Jahre warten, denn es vergeht Zeit zwischen der Produktion und der Publikation einer (möglicherweise) bahnbrechenden Arbeit  $A_1$ , weiters braucht es Zeit, bis viele Wissenschaftler die Relevanz unserer Arbeit  $A_1$  erkannt haben. Auch zwischen der Produktion der  $A_1$  zitierenden Arbeiten  $A_i$  und deren Publikation liegt

---

<sup>207</sup> Vgl. Cronin/Overfeld, *Citation-Based Auditing*, a.a.O. (Anm. 188), 61.



einige Zeit. Erst jetzt wird  $A_1$  als Zitation in den *Science Citation Index* aufgenommen. Erkannt wird das Cluster bei der Produktion des nächsten *Atlas of Science*.

Auf *aktuelle* wissenschaftliche Forschung ist demnach die Co-Zitationsanalyse kaum anwendbar. Die Frage ist allerdings, ob die Wissenschaftsforschung über aktuellere Meßmöglichkeiten verfügt. Es darf aber vermutet werden, daß alle Arten solcher Reputationseinstufungen die Tendenz haben, der Realität hinterherzulaufen. "Die tatsächliche fachliche Qualität von Fachbereichen ändert sich wahrscheinlich schneller als die mit diesen Fachbereichen verbundene Reputation".<sup>208</sup>

*Probleme des "Science Citation Index"*.<sup>209</sup> Die Mehrzahl aller Zitationsuntersuchungen arbeitet mit Material des *Institute for Scientific Information (ISI)*, das heißt, mit den Datenbanken *Science Citation Index*, *Social Sciences Citation Index* und *Arts & Humanities Citation Index*. Außer einigen Patentdatenbanken und (juristischen) Urteilsdatenbanken (mit Zitaten von Urteilen) hat das *ISI* auf dem Gebiet der wissenschaftlichen Zitationen eine Monopolstellung. Natürlich ist es jedem unbenommen, eigene Erhebungen durchzuführen; der Aufwand ist jedoch sehr groß.

Die Zitationsindices von *ISI* gibt es in unterschiedlichen Formen, als Printpublikationen sowie als elektronische Datenbanken bei mehreren Hosts. Derivate der Datenbanken stellen die Firma *Computer Horizons, Inc. (CHI)* in New Jersey sowie die *Information Science and Scientometrics Research Unit (ISSRU)* in Budapest her. Weder die *CHI*- noch die *ISSRU*-Version stimmen mit der *ISI*-Version überein, noch gilt dies für die beiden Derivate untereinander. Die elektronische Version des *ISI* ist stark unterschiedlich von der Druckversion des eigenen Hauses. Erklärbar wird dies durch das Zuspätkommen von gewissen Nachweisen aus den *Current Contents*, die in den Printprodukten des *ISI* übergegangen werden.

Die Zitationsnachweise nennen grundsätzlich nur den Namen des jeweils ersten Autors des zitierten Werkes. Bei Mehrautorenwerke fällt entweder die Betrachtung der Co-Autoren schlicht fort, oder diese müssen mühevoll nachrecherchiert werden.

---

<sup>208</sup> Hans-Dieter Klingemann: Zitierhäufigkeit als Qualitätsindikator, in: Daniel/Fisch (Hrsg.), a.a.O. (Anm. 8), 201-214, Zitat: 202.

<sup>209</sup> Vgl. Garfield, *Citation Indexing*, a.a.O. (Anm. 165); Stock, *Zitatenanalyse*, a.a.O. (Anm. 187); Stock/Welge, a.a.O. (Anm. 152).

Namen werden stets mit dem Nachnamen und den Initialen des oder der Vornamen beschrieben. Dies führt zum Problem der Identifizierung von Personen mit gleichem Namen. Der Name "Cohen J" gehört beispielsweise zu diversen Wissenschaftlern, die im *Citation Index* nicht zu unterscheiden sind.

Nicht zu unterschätzen ist die Möglichkeit von Tippfehlern bei der Dateneingabe sowie - dem vorgelagert - beim Abfassen des Skripts beim Autor. Fußnoten werden manchmal dermaßen verstümmelt formuliert, daß eine korrekte Zuordnung des Zitats nicht möglich ist.

Von den derzeit weltweit ca. 100.000 vertriebenen wissenschaftlichen Zeitschriften wertet das *ISI* nur gut 5.000 aus. Bücher werden mit der Ausnahme von Proceedingsbänden nicht erfaßt. Bei den Periodika trifft man eine Auswahl, deren Entscheidungsgrundlage die Rangfolge von Zeitschriften ist, wie sie sich im *Garfieldschen* Gesetz der Konzentration zeigt.<sup>210</sup> Dieses besagt, daß eine recht geringe Anzahl von Zeitschriften im gesamten Wissenschaftsbereich große Zahlen von Zitationen auf sich vereinigt, während es eine große Zahl von Zeitschriften gibt, die wenig oder gar nicht zitiert werden. 75 % aller Zitationen des *Science Citation Index* verweisen auf nur knapp 1.000 Zeitschriften, 84 % der Zitationen nennen insgesamt 2.000 Titel. Für die einzelnen Wissenschaftsdisziplinen sind "Kontingente" definiert, die mit den jeweils meistzitierten Zeitschriften der Disziplin gefüllt werden. In ihrer quantitativen Verbreitung "kleine" Disziplinen, "kleine" theoretische Ansätze oder wenig gesprochene Sprachen werden kaum Chancen, beim *ISI* bearbeitet zu werden.

Da sich die Auswahl der Zeitschriften für den *Citation Index* an den Zitationen der Zeitschriften im *Citation Index* orientiert, ist eine Fortschreibung des Status quo nicht auszuschließen. Zitationen einer Zeitschrift X beziehen sich am häufigsten auf Artikel aus X. Hat es eine Zeitschrift einmal (durch Fremdzitationen) geschafft, in den *Citation Index* aufgenommen zu werden, tritt über die Zeitschriften-Selbstzitation eine Beharrungstendenz ein.

Der *Citation Index* ist ein us-amerikanisches Produkt. Er gilt als repräsentativ für die us-amerikanische Forschung. Prinzipiell unterrepräsentiert ist der Rest der Welt

---

<sup>210</sup> Vgl. Garfield, *Citation Indexing*, a.a.O., 21 ff.

(einschließlich der übrigen englischsprachigen Länder). Zudem ist die Repräsentativität von der Wissenschaftsdisziplin abhängig.<sup>211</sup>

Wie gesehen, ist die Quellenmenge beim *ISI* in ständiger Bewegung. Die Zitationsanalysen, die *CHI* anbietet, basieren demgegenüber auf einer konstanten Zeitschriftenmenge. Vorteil der *CHI*-Methode ist die Konstanz der Ausgangsmenge, Nachteil ist, daß man Zeitschriftenneugründungen oder aktuell hochzitierte Zeitschriften nicht betrachten kann.

Arbeiten werden in unterschiedlichen sog. "Dokumenttypen" veröffentlicht. Es handelt sich um (1.) Artikel, (2.) Notizen, (3.) zusammenfassende Berichte (review articles), (4.) "Briefe" (letters to the editor), (5.) Buchbesprechungen usw. *CHI* läßt nur die ersten drei Klassen als wissenschaftliche Literatur gelten, *ISSRU* die ersten vier. *ISI* erfaßt alle Klassen von Dokumenten in wissenschaftlichen Zeitschriften, notiert aber den Dokumenttyp in einem eigenen Feld. Man kann bei den *ISI*-Daten, etwa einer angestrebten Vergleichbarkeit mit *CHI*- bzw. *ISSRU*-Daten wegen, die Dokumenttypen einschränken, ist aber nicht auf eine vorgegebene starre Auswahl angewiesen.

Versuchen wir, nach diesen langen Ausführungen zu den Zitationsanalysen als Wirkungsindikatoren ein Fazit zu ziehen! Über die drei Methodenbündel

- \* Zitationsraten
- \* Co-Zitationsanalysen und
- \* Informationsflußanalysen

lassen sich Wirkungen wissenschaftlicher Publikationen und damit von Wissenschaftlern und Institutionen sowohl auf die Wissenschaftlergemeinschaft als auch auf die technische Anwendung eruieren. Bei genauem Hinsehen zerlegt sich die Untersuchungseinheit dieses Wissenschaftsindikators, die Zitation, in diverse Aspekte hinsichtlich

1. der Ebene des Zitierten,
2. der Selbstzitationen,
3. der Zitationskartelle,
4. der Motive, etwas zu zitieren,
5. der Motive, etwas nicht zu zitieren und
6. der Zitationsnorm.

---

<sup>211</sup> Vgl. Urs Schöpflin: Problems of representativity in the Social Sciences Citation Index, in: *Science Studies* (1992), 177-188.

Die Menge der methodischen Probleme, die man bei Zitationsanalysen beachten muß, ist beträchtlich. Wir erinnern an

- a) die Einheit der Zitation,
- b) Zitationskopplungen,
- c) die zeitliche Verzögerung und
- d) die Probleme des *Citation Index* des *ISI*:
  - mehrere Versionen (Print, Datenbank, *CHI*, *ISSRU*),
  - nur der erste Autor wird genannt,
  - Namensansetzung,
  - Schreibfehler,
  - Auswahl der Zeitschriften,
  - Beharrungstendenz der Quellenmenge,
  - Repräsentativität,
  - konstante vs. variable Zeitschriftenmenge,
  - Dokumenttypen, die als "wissenschaftlich" gelten.

Trotz aller Probleme sind m.E. Zitationsanalysen ein Instrument dazu, Wirkungen wissenschaftlicher Forschungsergebnisse zu beschreiben und damit einer Evaluation zugänglich zu machen. Der Ehrlichkeit halber sei hinzugefügt, daß dieses Urteil hauptsächlich aus der Erkenntnis gespeist wird, daß die empirische Wissenschaftsforschung über nichts Besseres verfügt.

## 12. Thematisierungen des Forschungsoutputs

Mit Zitationsanalysen lassen sich die Informationsflüsse nachzeichnen, die als Wirkung auf eine Publikation entstanden sind. Nicht erfassen können wir damit die thematischen Komplexe, innerhalb deren ein Forschungsergebnis wirkt. Hier helfen themenanalytische informetrische Methoden.

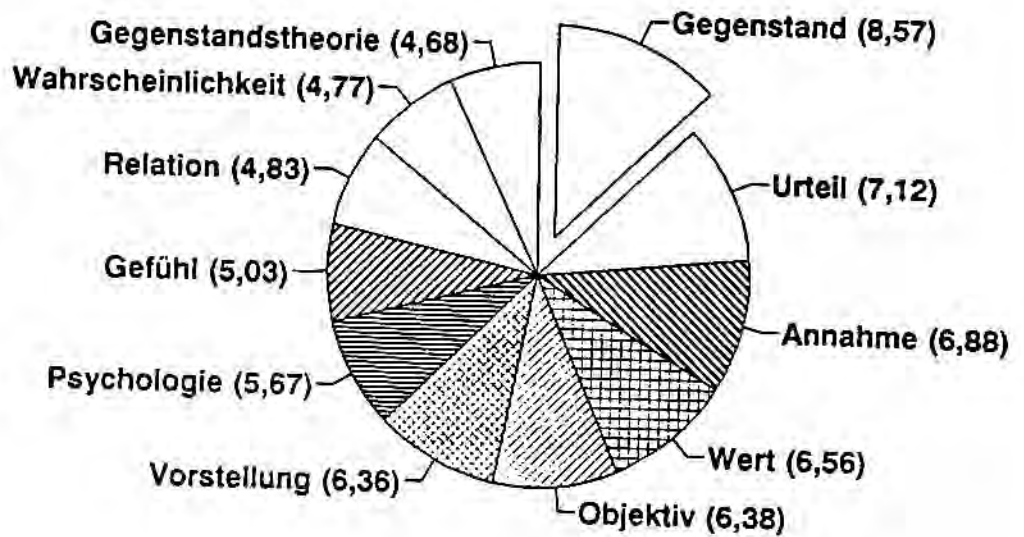
Über Themenanalysen und deren methodische Probleme ist bereits in Kapitel 10 (s.o. S. 62 ff.) alles gesagt worden. Im Gegensatz zu Kapitel 10 wenden wir hier diese Methoden nicht auf die Publikationen eines Wissenschaftlers, eines Instituts usw., also die Primärliteratur an, sondern auf die Literatur *darüber*, mithin auf die Sekundärliteratur.



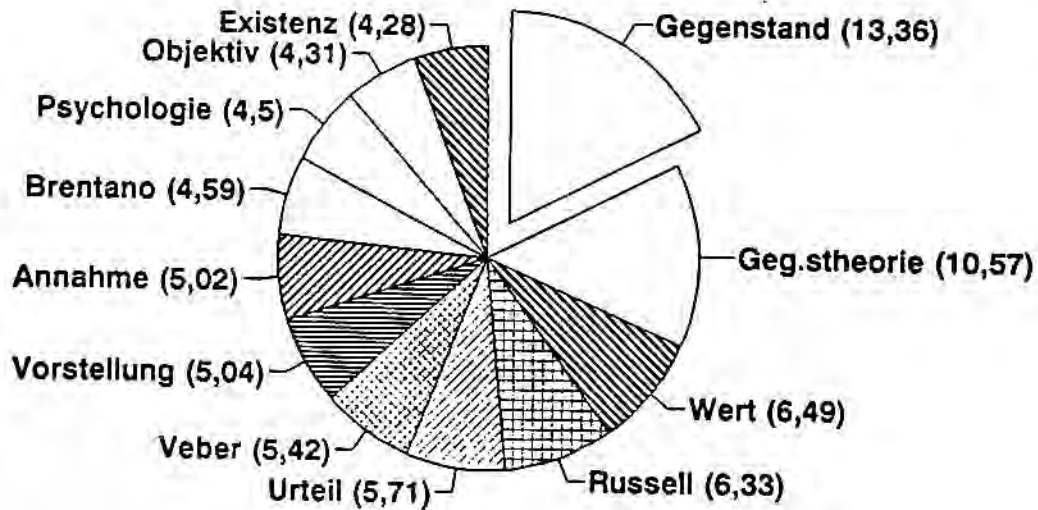
Abb. 16

## Die Wirkung der Forschungsthemen von Alexius Meinong

**Alexius Meinong  
Forschungsthemen**



**Forschungsthemen  
zu Alexius Meinong**



N (Schriften von Meinong) = 217 Dokumentationseinheiten  
 N' (Schriften über Meinong) = 1.210 Dokumentationseinheiten

*Thematisierung* bedeutet etwas anderes als Zitierung. Während letztere nur etwas über Informationsflüsse berichtet, ist erstere ein Indikator darauf, daß sich der Autor mit der thematisierten Arbeit auseinandergesetzt hat. Eine Thematisierung liegt vor, wenn sich ein Autor *im Text* (mehr oder minder) ausführlich mit Gedankengut des besprochenen Verfassers befaßt.

Wir unterscheiden zwei Wirkungsrichtungen. Einmal lassen sich die Wirkungen auf die "Geistesgeschichte" schlechthin an den Thematisierungen innerhalb der wissenschaftlichen Literatur, der Nachschlagewerke usw. ablesen. Hier tritt der Thematisierungsindikator ergänzend zur Zitationsanalyse auf. Zum andern eruieren wir die Wirkung wissenschaftlicher Arbeiten in Richtung auf Wirtschaft, Politik und Alltag durch die Thematisierung in Zeitungen. Hier gibt es keine Zitationen; die Themenanalyse ist demnach in diesem Fall der einzige Wirkungsindikator.

Ein Beispiel für die geistesgeschichtliche Wirkung von Forschungsleistungen bietet Abbildung 16. Hier werden die Forschungsthemen des Lebenswerkes von Alexius Meinong, einem Grazer Philosophen und Psychologen, seiner thematischen Wirkung gegenübergestellt. Entstanden sind die Rankings aus einer informatrischen Auswertung der Datenbank *Grazer Schule*, die mit der Textwortmethode als Dokumentationsmethode arbeitet.<sup>212</sup> Die Zahlen in Klammern geben einen Wichtigkeitsindex relativ zur jeweiligen Dokumentenmenge wider.

In den 217 Schriften von Meinongs Primärliteratur dominiert das Thema *Gegenstand*, gefolgt von *Urteil*, *Annahme*, *Wert* usw. Die in der Datenbank gespeicherten 1.210 Schriften der Meinong-Sekundärliteratur zeigen auch *Gegenstand* an der Spitzenposition, jedoch mit einem deutlich höheren Gewichtungswert. Das Thema *Gegenstandstheorie* ist in der Rezeption überproportional stark vertreten. Hier dürfte die dauerhafte Wirkung von Meinongs Werk liegen. Psychologische Themen, bei Meinong u.a. durch *Vorstellung* bzw. *Gefühl* ausgedrückt, finden in der Wirkungsgeschichte weniger Beachtung. Meinongs *Wahrscheinlichkeitstheorie* hat offenbar kaum Wirkung. Die Sekundärliteratur zeigt durch die Namensthemen *Bertrand Russell*, *France Veber* und *Franz Brentano* zusätzlich die wissenschaftshistorische Einordnung auf.

---

<sup>212</sup> Vgl. Wolfgang G. Stock: Datenbank "Grazer Schule", in: *Zeitschrift für philosophische Forschung* 43 (1989), 347-364.

Unser zweites Beispiel führt uns zu den Wirkungsanalysen in Wirtschaft, Politik und Alltag. Hier ist die Themenanalyse die einzige Methode, Wirkungen wissenschaftlicher Aktivitäten zu erfassen.

Ausgang solcher Untersuchungen sind Volltextdatenbanken von Zeitungen oder Zeitschriften bzw. von Agenturmeldungen. In diesen elektronischen Sammlungen ist jedes Wort abfragbar. Man bekommt ein lückenloses Bild aller Pressemeldungen zu einem Autor, einem Institut usw.

In Abbildung 17 ist die Anzahl der Thematisierungen der großen deutschen Wirtschaftsforschungsinstitute in Titeln des *Handelsblatts* verzeichnet.<sup>213</sup> Die größte Wirkung hat mit rund 90 Titeln pro Jahr das *ifo Institut*, allerdings seit 1991 mit fallender Tendenz, gefolgt vom *Deutschen Institut für Wirtschaftsforschung (DIW)*. Mit großem Abstand werden das *HWWA-Institut für Wirtschaftsforschung*, das *Rheinisch-Westfälische Institut für Wirtschaftsforschung (RWI)* und das *Institut für Weltwirtschaft (IfW)* im *Handelsblatt* thematisiert.

*Albrecht, Frost* und *Handtke* haben für das *ifo Institut* parallel zur Thematisierungsanalyse eine Zitationsanalyse am *Social Sciences Citation Index* durchgeführt.<sup>214</sup> Mitarbeiter des *ifo Instituts* wurden im Untersuchungszeitraum ganze 22 mal zitiert. Die Wirkung des *ifo Instituts* auf die internationale scientific community ist demnach recht bescheiden. Der Schluß auf eine insgesamt vernachlässigbare Wirkung wäre aber völlig verfehlt. Mit über 500 "Schlagzeilen" im *Handelsblatt* (1988 bis 1993) ist die Wirkung auf die Öffentlichkeit nicht zu unterschätzen.

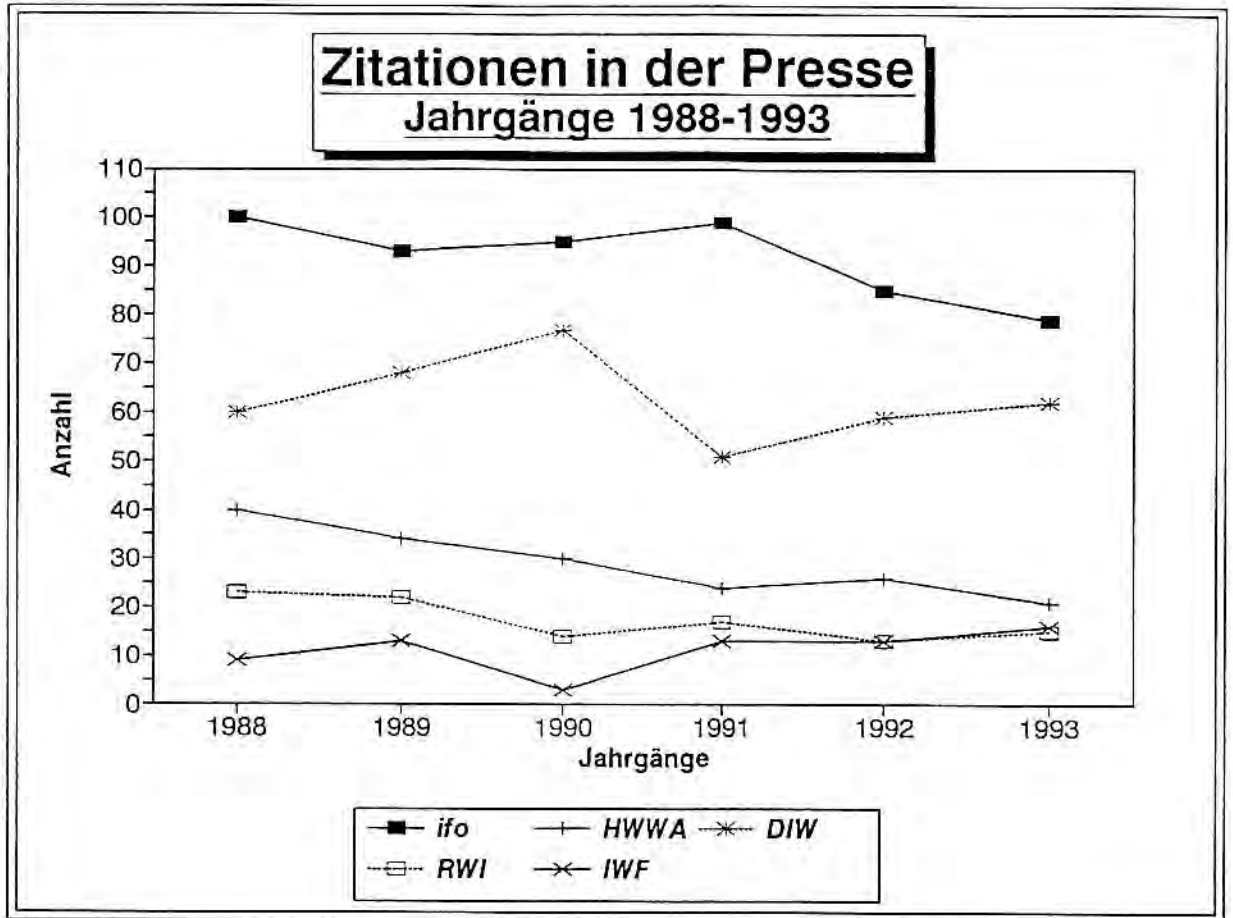
Diesen Einzelfall verallgemeinernd, ist es sicherlich gerechtfertigt zu fordern, bei Evaluationsstudien insbesondere von Instituten außer den Zitationsanalysen stets auch Themenanalysen (bei Datenbanken der Presseagenturen sowie einschlägiger Zeitungen) durchzuführen. Nur so können alle Richtungen der Wirkungen von Forschungsergebnissen verfolgt werden.

<sup>213</sup> Vgl. Kristine Albrecht; Michaela Frost; Ulrike Handtke: Informatrische Vermessung eines Forschungsinstitutes, in: Wolf Rauch (Hrsg.): *Mehrwert von Information : Professionalisierung der Informationsarbeit*. 4. Internationales Symposium für Informationswissenschaft Graz, Proceedings. - Konstanz: Universitätsverlag, 1994.

<sup>214</sup> Albrecht/Frost/Handtke, a.a.O.

Abb. 17

**Wirkung der deutschen Wirtschaftsforschungsinstitute in der Presse**  
(Vorkommen in Titeln des *Handelsblatts*)



Quelle: Albrecht/Frost/Handtke 1994

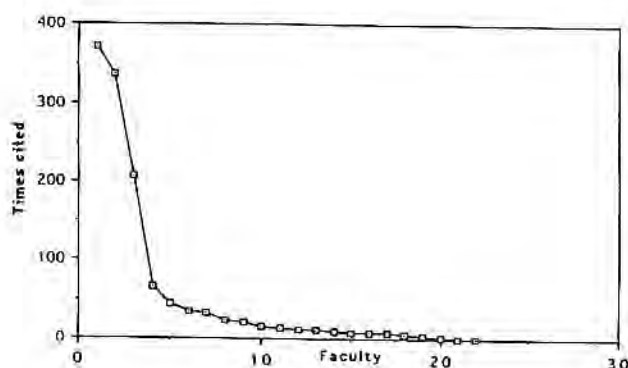
### 13. Informetrische Verteilungsregelmäßigkeiten

Verteilungen folgen unter Umständen gewissen Regelmäßigkeiten. Nur bei der Kenntnis von Verteilungsformen kann man bestimmte statistische Berechnungen durchführen.



Abb. 17

Rangordnung der Mitglieder der *School of Library and Information Science, Indiana University, Bloomington* nach Zitationen



Quelle: Cronin; Overfelt 1994

Rangordnungen informetrischer Sachverhalte fallen in der Regel unter eine allgemeine Gesetzmäßigkeit.<sup>215</sup> Gemeinsam an den unterschiedlichen Formulierungen des *informetrischen Verteilungsgesetzes* ist die typische links-schiefe Verteilung.<sup>216</sup> Auf wenige Items entfallen große Ausprägungen, und auf viele Items entfallen wenige Ausprägungen. Der allgemeine mathematische Ausdruck des informetrischen Verteilungsgesetzes lautet:

$$f(x) = \frac{C}{x^a},$$

<sup>215</sup> Vgl. Wolfgang G. Stock: Benchmarking, Branchen- und Konkurrenzanalysen mittels elektronischer Informationsdienste, in: Wolfram Neubauer; Ralph Schmidt (Hrsg.): *16. Online-Tagung der DGD : Information und Medienvielfalt*. - Frankfurt: Deutsche Gesellschaft für Dokumentation, 1994, 243-272, hier: 248 ff.

<sup>216</sup> Vgl. Leo Egghe; Ronald Rousseau: *Introduction to Informetrics*. - Amsterdam [u.a.]: Elsevier, 1990.

wobei  $x$  die Ausprägung und  $f_{(x)}$  die Anzahl der Items mit der Ausprägung  $x$  zählt.  $C$  und  $a$  sind Konstanten;  $a$  ist näherungsweise (aber nicht notwendig) 2.<sup>217</sup> Das Verteilungsgesetz gilt u.a. bei Rangordnungen von Autoren nach der Anzahl ihrer Publikationen, bei Zitationen und bei Themen, letztlich bei *allen Verteilungen* von Publikations-, Themen- und Zitationsanalysen. Abbildung 17 zeigt die uns schon (aus Tabelle 5, s.o. S. 71) bekannte Verteilung der Mitglieder einer Fakultät anhand deren Zitationsraten.

Diese informetrische Regelmäßigkeit schließt für die statistische Weiterverarbeitung die Berechnung von Mittelwerten bzw. Standardabweichungen für Kollektive aus. Das heißt zum Beispiel, daß wir für ein Forschungsinstitut *nicht* deren durchschnittliche Publikations- oder Zitationsrate anhand der Publikations- bzw. Zitationsraten der Mitarbeiter errechnen können. "Durchschnittswerte für Institute verlieren jede Aussagekraft, wenn ein großer Anteil der Zitate auf ein Institutsmitglied entfällt", stellt Hans-Dieter *Daniel* bezüglich der Wirkungsanalysen fest.<sup>218</sup> Dasselbe gilt für die Leistungsuntersuchungen. "Bei der gegebenen sehr linksschiefen Häufigkeitsverteilung wissenschaftlicher Produktivität ist der arithmetische Mittelwert zur Kennzeichnung der Leistung eines Instituts nicht geeignet".<sup>219</sup>

Außer der Gesetzmäßigkeit der linksschiefen Verteilung gibt es weitere informetrische Regelmäßigkeiten. Es lassen sich Publikations- und Zitationsvorlieben der Wissenschaftler unterschiedlicher Disziplinen feststellen. Große Unterschiede bestehen bezüglich der Publikationskanäle Zeitschrift und Buch. Tabelle 6 listet für einige Wissenschaftsdisziplinen die Zitationswahrscheinlichkeiten für Bücher auf.<sup>220</sup>

Nur 5% aller Zitationen von Chemikern nennen Monographien, während 75% der Soziologen diese zitieren. Verallgemeinernd kann man sagen, daß Naturwissenschaftler eher Artikel zitieren und Geistes- bzw. Sozialwissenschaftler eher Bücher nennen.

<sup>217</sup> Vgl. Egghe/Rousseau, a.a.O., 293.

<sup>218</sup> Hans-Dieter Daniel: Methodische Probleme institutsvergleichender Analysen der Forschungsproduktivität, in: Daniel/Fisch (Hrsg.), a.a.O. (Anm. 8), 215-241, Zitat: 237.

<sup>219</sup> Daniel, a.a.O., 239.

<sup>220</sup> Vgl. Wolfgang G. Stock: *Wissenschaftliche Informationen - metawissenschaftlich betrachtet*. - München: Minerva Publ. Saur, 1980, 109.

**Tab. 6****Disziplinspezifische Wahrscheinlichkeit für Zitationen von Büchern**

Chemie	5 %
Biologie	12 %
Physik	21 %
Mathematik	35 %
Psychologie	44 %
Geschichte	69 %
Philosophie	69 %
Klassische Philologie	72 %
Soziologie	75 %

Quelle: Stock 1980

Interessant ist auch die paradigmatische Geschlossenheit wissenschaftlicher Disziplinen. Erfassbar ist dies durch den Anteil der ausschließlich disziplin-internen Informationsübermittlung, das heißt, derjenigen Zitationen, die Werke der eigenen Disziplin nennen. In Tabelle 7 sind Wahrscheinlichkeitswerte für die disziplin-interne Informationsübermittlung genannt.<sup>221</sup>

"Autonom", sich selbst genügend, ist die Mathematik; dicht daran liegen die Naturwissenschaften Physik und Chemie. Starke Ströme disziplin-externer Informationen fließen in die Geistes- und Sozialwissenschaften.

Die Publikations- und Zitationsgewohnheiten der Vertreter der Wissenschaftsdisziplinen unterscheiden sich weiterhin durch ihre jeweils durchschnittlichen Publikationsraten, der Anzahl der Zitationen pro Artikel, der Länge ihrer Aufsätze, des Alters der zitierten Arbeiten ("Halbwertszeit") und weiterer Charakteristika. Vergleiche zwischen absoluten Zahlen von Indikatoren unterschiedlicher Disziplinen bzw. Paradigmen sind demnach stets gefährlich.

<sup>221</sup> Vgl. Stock, *Wiss. Inf.*, a.a.O., 98.

**Tab. 7****Disziplinspezifische Wahrscheinlichkeit für interne Informationsübermittlung**

Mathematik	100 %
Physik	98 %
Chemie	97 %
Geschichte	91 %
Philosophie	85 %
Biologie	82 %
Soziologie	82 %
Klassische Philologie	76 %
Psychologie	74 %

Quelle: Stock 1980

Wenn wir die informetrischen Regelmäßigkeiten zusammenfassen, kommen wir zu zwei methodischen Empfehlungen:

1. durch die linksschiefen Verteilungen bei Rangordnungen verbieten sich gewisse Mittelwertberechnungen,
2. bei disziplin- bzw. paradimengrenzenüberschreitenden Vergleichen ist bei allen Wissenschaftsindikatoren Vorsicht geboten.

#### **14. Das Peer Review als Methode qualitativer Wissenschaftsevaluation**

Eine mögliche Methode der Evaluation von Wissenschaftlern und Instituten ist die Entsendung einer Expertenkommission, um vor Ort Daten zu sammeln, diese zu analysieren und in einem Evaluationsbericht zusammenzufassen. Kann man von dieser Methode des "Peer Review" objektive und zuverlässige Informationen bekommen? Zur Beantwortung dieser Frage wenden wir uns drei Systemen zu, die mit Peer Review arbeiten und über große Erfahrungen in diesem Bereich verfügen.

Erstens arbeiten viele wissenschaftliche Zeitschriften mit Fachgutachtern, den sog. "gatekeepers of science". Zweitens liegen methodische Berichte über die Gutachter-



praxis der *National Science Foundation* vor, ebenso wie drittens der Begutachtung der Forschungsförderung der *Deutschen Forschungsgemeinschaft*.

Die Methode des Peer Review bei wissenschaftlichen Zeitschriften wird als Selbststeuerungsinstrument der Wissenschaft angesehen.<sup>222</sup> Ist das Meßinstrument "Peer Review" zuverlässig? Untersuchungen zur Reliabilität von Peer Reviews werten die Aussagen unterschiedlicher Sachverständiger zum gleichen Artikel aus. Die Übereinstimmung gilt allgemein als schlecht, aber dennoch "leicht besser" als der Zufall.<sup>223</sup>

Messen Peer Reviews wirklich wissenschaftliche Qualität? Anders gefragt: Ist eine solche Methode valide? Am Beispiel einer konkreten Zeitschrift ("Angewandte Chemie") hat Hans-Dieter *Daniel* das dort praktizierte Peer Review sowie die "Lebensgeschichte" der gedruckten sowie der abgelehnten Artikel verfolgt.<sup>224</sup> Wichtig für unsere Frage ist das Schicksal der abgelehnten Artikel. Waren diese wirklich so schlecht, wie die Peers meinten? 71% der beobachteten abgelehnten Skripte sind in anderen Fachzeitschriften erschienen. Diese Periodika haben aber einen weitaus geringeren Impact Factor als die "Angewandte Chemie" (gewogener Durchschnitt 1,7 im Vergleich von 5,3 bei der "Angewandten Chemie").<sup>225</sup> Die durchschnittliche Zitierungshäufigkeit der abgelehnten Artikel (in einer der Online-Versionen des *Science Citation Index*) beträgt nur die Hälfte der durchschnittlichen Zitationsrate der Beiträge der "Angewandten Chemie" (in der *ISSRU*-Version des *Science Citation Index*).<sup>226</sup> *Daniels* Validitätsanalyse ergibt zusammenfassend, "daß günstig beurteilte Manuskripte nach ihrer Veröffentlichung häufiger zitiert wurden als negativ beurteilte."<sup>227</sup>

---

<sup>222</sup> Vgl. Hans-Dieter Daniel: *Guardians of Science : Fairness and Reliability of Peer Review*. - Weinheim [u.a.]: VCH, 1993, 1.

<sup>223</sup> Vgl. Daniel, *Guardians*, a.a.O., 4.

<sup>224</sup> Vgl. Hans-Dieter Daniel: Die prädiktive Validität gutachterlicher Empfehlungen, untersucht am Beispiel von Manuskriptgutachten für die Zeitschrift "Angewandte Chemie", in: Wolfram Neubauer; Karl-Heinz Meier (Hrsg.): *Deutscher Dokumentartag 1992 : Technik und Information. Markt, Medien und Methoden*. - Frankfurt: Deutsche Gesellschaft für Dokumentation, 1993, 589-604.

<sup>225</sup> Vgl. Daniel, *Validität*, a.a.O., 596.

<sup>226</sup> Vgl. Daniel, *Validität*, a.a.O., 598.

<sup>227</sup> Daniel, *Validität*, a.a.O., 600.

Dies muß aber mitnichten für die Validität des Peer Review-Systems der "Angewandten Chemie" sprechen. Es ist nämlich möglich, daß die abgelehnten Artikel nur aus dem einzigen Grund weniger zitiert wurden, weil sie in Zeitschriften erschienen, deren Impact geringer ist als der der "Angewandten Chemie". Zeitschriften mit niedrigerem Impact Factor werden halt geringer zitiert (deswegen haben sie ja den geringen Impact-Wert).

In einer detaillierten Auswertung der Gutachterempfehlungen der "Angewandten Chemie" zeigen sich interessanten Tendenzen.<sup>228</sup> Es besteht ein Zusammenhang zwischen der Akzeptanz eines Skriptes und dem akademischen Rang des Autors. 77% aller Artikel von Professoren werden genommen, aber nur 66% von "Nur"-Doktoren.<sup>229</sup> Dies erinnert an den von Robert *Merton* entdeckten "Matthäus-Effekt" in der Wissenschaft (nach dem Matthäus-Evangelium: "Wer da hat, dem wird gegeben ..."). Ein weiterer Zusammenhang besteht zwischen der Akzeptanz und der Nationalität des Autors. Inländische Autoren haben eine Erfolgsquote von 80% im Vergleich zu nur 47% bei Ausländern.<sup>230</sup> Ob die genannten Zusammenhänge Ausfluß von Qualitätsurteilen sind oder ob sie anderen (sozial-)psychologischen Mustern folgen, muß offen bleiben.

Die Gutachterpraxis der us-amerikanischen *National Science Foundation* wurde Mitte der 70er Jahre stark kritisiert und führte sogar zu einem Hearing vor dem amerikanischen Kongreß.<sup>231</sup> Angestoßen wurde damit eine umfangreiche Peer-Review-Forschung.

Die *National Science Foundation (NSF)* ist eine der tragenden Säulen der öffentlichen Finanzierung der Wissenschaft. Wissenschaftler, die Unterstützung beantragen, senden (meist über ihre Universität) der *NSF* ein Angebot über das geplante Vorhaben, über ihre Qualifikationen und ihre Vorarbeiten. Bei der *NSF* wird das Angebot einem sog. "Programmdirektor" zugeleitet, der es zur Begutachtung an

---

<sup>228</sup> Vgl. Daniel, *Guardians*, a.a.O., 32 ff.

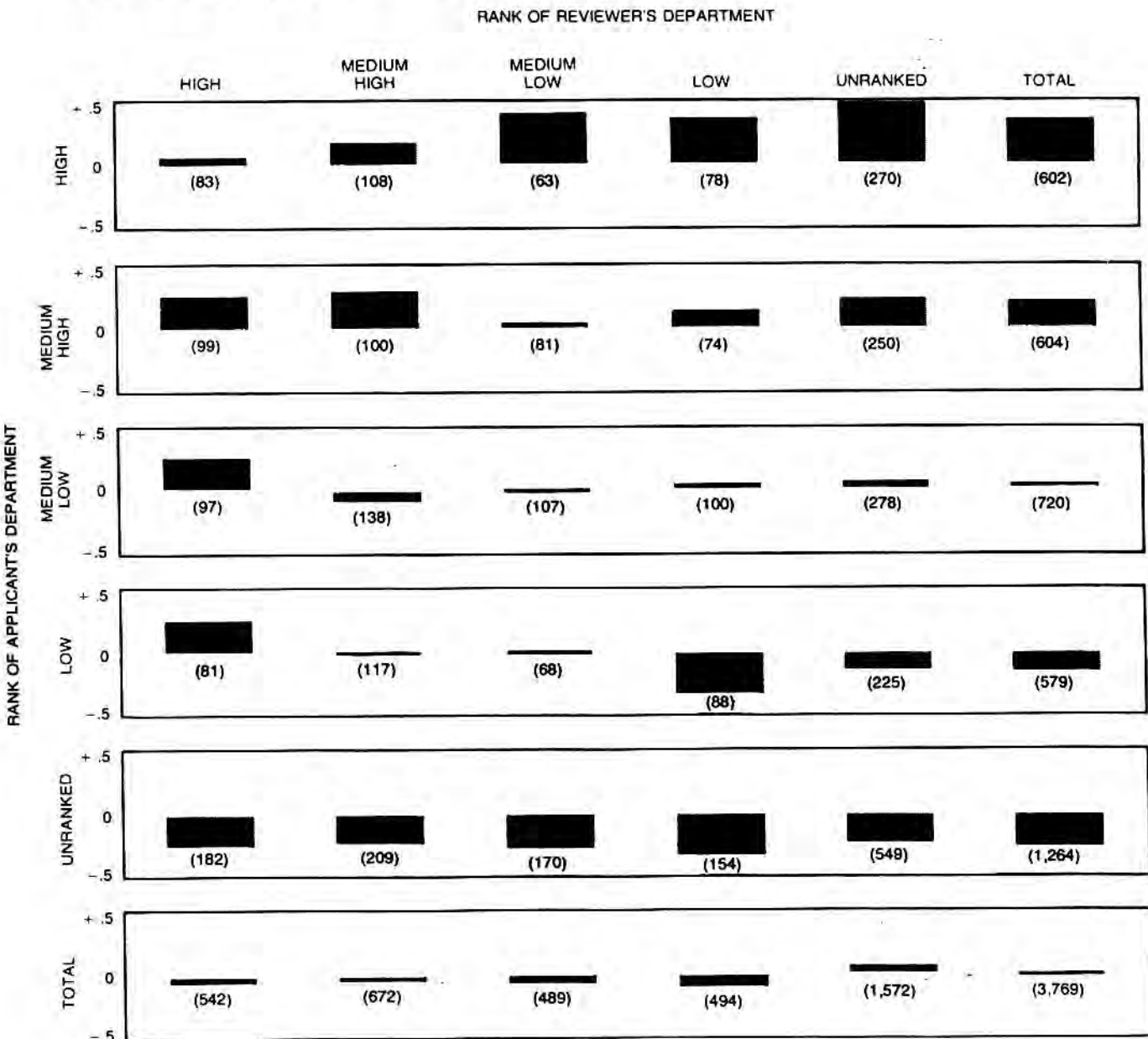
<sup>229</sup> Vgl. Daniel, *Guardians*, a.a.O., 34.

<sup>230</sup> Vgl. Daniel, *Guardians*, a.a.O., 43.

<sup>231</sup> Vgl. James W. Szymington; Thomas R. Kramer: Does peer review work?, in: *American Scientist* 65 (1977), 17-20; U.S. House of Representatives Committee on Science and Technology: *National Science Foundation Peer Review*. - 2 Bände - Washington, DC: U.S. Government Printing Office, 1976.

Fachleute verteilt. Es findet ein "Mail-Review" statt; die Gutachter wissen von den Aussagen der jeweiligen Kollegen, die dasselbe Angebot bearbeiten, nichts. Wir wollen drei Problembereiche dieses Vorgehens näher beleuchten: a) "Vetternwirtschaft", b) Stellung des Programmdirektors und c) Gutachterübereinstimmung.

**Abb. 18**  
**Überprüfung des "Vetternwirtschaft"-Vorwurfs**



Quelle: Cole/Rubin/Cole 1977

a) *Vetternwirtschaft (Old Boy's System)*. Es wird bei dieser Art Vorwurf unterstellt, daß das Peer Review ein elitäres System sei, in dem Freunde die Anträge ihrer Freunde beurteilen und der Programmdirektor - auch ein "alter Bekannter" - mitspielt. Stephen Cole, Leonard Rubin und Jonathan Cole haben das "Old-Boy's-System" operationalisiert.<sup>232</sup> Wenn es eine solche Vetternwirtschaft gibt, dann muß es auch signifikante Zusammenhänge zwischen dem Rangplatz der Institute der Antragsteller mit denen der Gutachter geben. Das Ergebnis ist in Abbildung 18 wiedergegeben. Es handelt sich um eine Analyse von 3.769 Gutachten im Rahmen des "Mail-Reviews" des Jahres 1975. Die Institute der Antragsteller wie der Gutachter wurden in vier Prestige-Klassen (hoch - mittelhoch - mittelniedrig - niedrig) sowie in eine Klasse ohne Rangzuordnung eingeteilt. Die 0-Linie der sechs Kästen bezieht sich auf die jeweilige Durchschnittseinschätzung der Gutachter. Abweichungen nach oben und nach unten werden durch die Standardabweichung vom Durchschnitt ausgedrückt. Eine hohe positive Zahl bedeutet demnach eine vergleichsweise günstige Begutachtung, eine hohe negative Zahl entsprechend ungünstige Gutachtervoten. Stimmt die "Old-Boy's"-Hypothese, so werden sich Mitglieder gleichrangiger Institute bevorzugt behandeln.

Das Ergebnis zeigt dies *nicht*. Vielmehr werden Anträge von hochrangigen Instituten im Schnitt gut bewertet, aber nicht unbedingt von Gutachtern in anderen hochrangigen Einrichtungen, sondern eher von Kollegen in mittelniedrigen und niedrigen Instituten. Anträge von niedrigrangigen Instituten werden von hochrangigen Instituten besser, von gleichrangigen aber schlechter bewertet. Insbesondere auf den Ebenen "niedrig" und "ohne Rang" sind die Beurteilungen untereinander ausgesprochen schlecht. Dies spricht möglicherweise für ein ausgeprägtes Konkurrenzdenken auf diesen Ebenen.

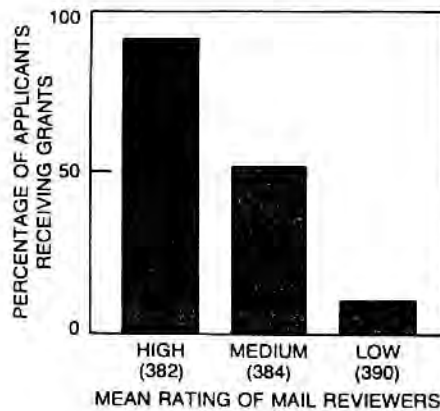
b) *Stellung des Programmdirektors*. Ein Programmdirektor der NSF kann sich über Gutachtervoten hinwegsetzen und in eigener Verantwortung Anträge bewilligen oder ablehnen. Die Operationalisierung der Machtstellung der Programmdirektoren ist recht einfach: Wie häufig halten sie sich an die Empfehlungen ihrer Gutachter? Abbildung 19 zeigt, daß 92% der positiv beurteilten Anträge genehmigt wurden, aber nur 10% der eher schwach eingestuftten Angebote.<sup>233</sup> Dies spricht gegen einen Machtmißbrauch der Programmdirektoren.

---

<sup>232</sup> Vgl. Stephen Cole; Leonard Rubin; Jonathan Cole: Peer review and the support of science, in: *Scientific American* 237 (1977), Nr. 4, 34-41, hier: 35.

<sup>233</sup> Vgl. Cole, Rubin, Cole, a.a.O., 36.



**Abb. 19****Überprüfung der Machtstellung der Programmdirektoren der NSF**

Quelle: Cole/Rubin/Cole 1977

c) *Gutachterübereinstimmung*. In einer experimentellen Analyse haben Stephen Cole, Jonathan R. Cole und Gary A. Simon 150 Anträge an die NSF von einer neuen Gruppe von Gutachtern ein weiteres Mal beurteilen lassen.<sup>234</sup> Diese Untersuchung wurde vom *National Academy of Sciences' Committee on Science and Public Policy (COSUP)* initiiert. Zur quantitativen Vergleichbarkeit der Gutachteraussagen werden die qualifizierenden Aussagen in Zahlen umgesetzt. Gearbeitet wurde mit folgendem Schlüssel: "excellent" : 50 - "very good" : 40; "good" : 30; "fair" : 20; "poor" : 10. Verglichen werden für drei Disziplinen (Chemodynamik, Wirtschaftswissenschaft, Festkörperphysik) und jeweils 50 Anträge die Voten der NSF-Gutachter und der COSUP-Kontrollgruppe. Die Durchschnittswerte von NSF und COSUP für jeden einzelnen Antrag werden als Punkt in einem Diagramm abgetragen, das Abbildung 20 zeigt. Gutachterübereinstimmung läge vor, wenn sich die Punkte um eine 45°-Linie scharen würden. Schon ein erster Blick zeigt, daß dies nicht zutrifft. Die Autoren erklären die Beobachtungen im COSUP-Experiment mit "einem substantiellen Dissens unter den Gutachtern".<sup>235</sup> Es lohnt sich, ein längeres Zitat der Autoren anzusehen. "Contrary to a widely held belief that science is characterized by wide agreement

<sup>234</sup> Vgl. Stephen Cole; Jonathan R. Cole; Gary A. Simon: Chance and consensus in peer review, in: *Science* 214 (1981), 881-886.

<sup>235</sup> Cole, Cole, Simon, a.a.O., 885.

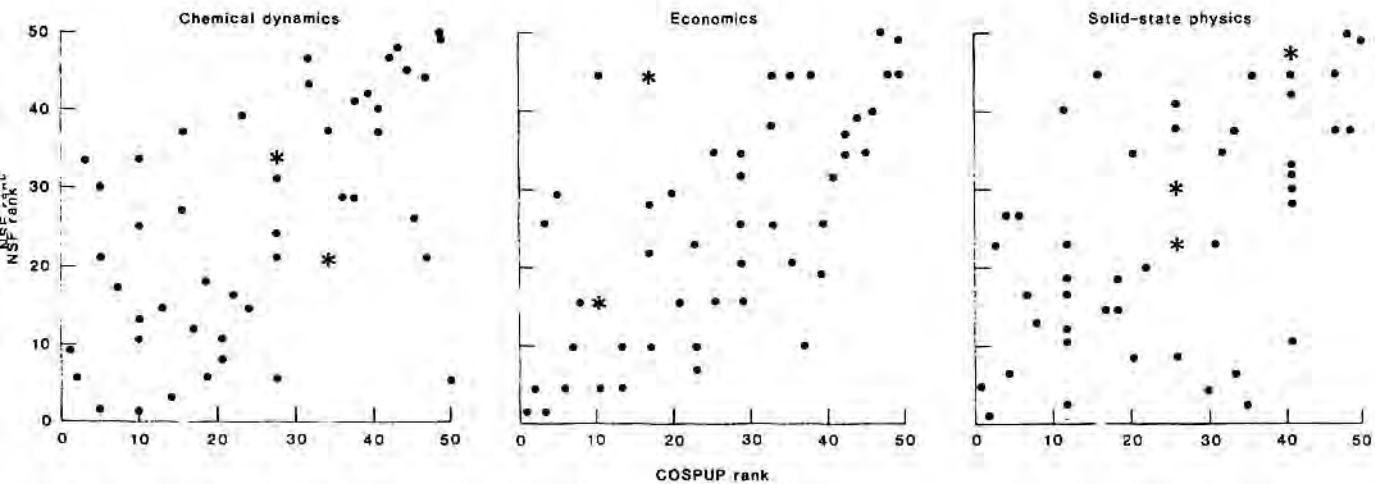


about what is good work, who is doing good work, and what are promising lines of inquiry, our research both in this and other studies in the sociology of science indicates that concerning work currently in process there is substantial disagreement in all scientific fields".<sup>236</sup> Gutachterübereinstimmung erscheint nach diesen Ergebnissen als reiner Zufall.

Die Probleme mit dem Peer Review, so können wir die Diskussionen um die Projektvergabe durch die *National Science Foundation* knapp zusammenfassen, liegen wahrscheinlich *nicht* in der Wissenschaftsadministration, nur wenig ausgeprägt in sozialpsychologischen Prozessen zwischen Wissenschaftlern, aber massiv in der Wissenschaft selber, die auf Dissens aufbaut. Die Norm des organisierten Skeptizismus wird offenbar sehr ernst genommen.

## Abb. 20

### Gutachterübereinstimmung im NSF- bzw. COSPUP-Experiment



Rank order of proposals according to mean ratings by NSF and COSPUP reviewers.  $N = 50$  in each program. \*Asterisk indicates two or more proposals with identical ranks.

Quelle: Cole/Cole/Simon 1981

<sup>236</sup> Cole, Cole, Simon, a.a.O., 885.

Gutachter der *NSF* arbeiten anonym und ohne voneinander zu wissen. Wie steht es um das Peer Review, wenn die Gutachter ihre Voten gegenseitig kennen? Es ist hilfreich, sich dazu über den Peer-Review-Einsatz der *Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG)* zu informieren.<sup>237</sup> Anträge an die *DFG* werden einem Fachreferenten zugeleitet, der zwei Fachgutachter um (voneinander unabhängige) Voten bittet. Wenn nötig, wird ein Sondergutachter hinzugezogen. Diese Sondergutachten werden den Fachgutachtern bekannt gemacht. Der Fachreferent faßt die Ergebnisse der Gutachten zusammen und informiert darüber den Hauptausschuß, der letztlich die Förderungsentscheidung fällt.

Im Gegensatz zur fünfstufigen Skala der *NSF* arbeitet die *DFG* mit einer Dreiteilung: Bewilligungsvorschlag - teilweise Bewilligung - Ablehnungsvorschlag. Nach einer Untersuchung von Ilse *Hartmann* für Anträge der Disziplinen Psychologie, Elektrotechnik, Wirtschaftstheorie und Politologie ergibt sich eine große Gutachterübereinstimmung bei der *DFG*.<sup>238</sup>

<i>Disziplin</i>	<i>Anteil Konsens</i>
Wirtschaftstheorie	88,0 %
Elektrotechnik	85,7 %
Politologie	78,3 %
Psychologie	75,0 %
insgesamt	81,7 %
(N = 115).	

Dies scheint durchaus ein zufriedenstellendes Ergebnis zu sein. Es ist aber offen, ob der Konsens vorwiegend dadurch zustandekommt, daß zum Teil die Gutachter untereinander die anderen Gutachten kennen und sich an deren Voten orientieren.

*Hartmann* hat die Dimensionen herausgearbeitet, die für Konsens bzw. Dissens verantwortlich sind. Sehr einheitlich sind die Voten hinsichtlich der Methode, der Kostenfrage der Forschungsvorhaben und der Theorie. Im Mittelfeld liegen die

<sup>237</sup> Vgl. Ilse Hartmann; Friedhelm Neidhardt: Peer review at the Deutsche Forschungsgemeinschaft, in: *Scientometrics* 19 (1990), 419-425.

<sup>238</sup> Vgl. Ilse Hartmann: *Begutachtung in der Forschungsförderung : Die Argumente der Gutachter in der Deutschen Forschungsgemeinschaft*. - Frankfurt: R.G.Fischer, 1990, 153.

Dimensionen Forschungsplan, praktische Relevanz der erwarteten Forschungsergebnisse, Vorarbeiten des Antragstellers, Machbarkeit und Qualifikation bzw. Reputation des Antragstellers. Am meisten weichen die Gutachter bei der Beurteilung der wissenschaftlichen Relevanz eines Angebots ab.<sup>239</sup>

Insgesamt stimmen die deutschen Ergebnisse zur Gutachterübereinstimmung recht optimistisch. Ein Peer Review kann offenbar dann erfolgreich arbeiten, wenn die einzelnen Gutachter miteinander kommunizieren. Für die Evaluation von Instituten kommen demnach ausschließlich *Gruppen* von Gutachtern infrage. Allerdings sollten die methodischen Befunde der amerikanischen Peer-Review-Forschung nicht unterschätzt werden. Angesichts der großen Probleme, die in den USA ermittelt wurden, kann das Peer Review *als einzige Methode* bei der Wissenschaftsevaluation *nicht* eingesetzt werden.

Beim Peer Review von Forschungsinstitutionen ist zu bedenken, daß sie - schließlich arbeiten sie vor Ort - in den Untersuchungsgegenstand eingreifen. Die szientometrischen Methoden sind vergleichsweise "sauberer".<sup>240</sup>

Die Lösung dürfte darin liegen, quantitative Methoden der Wissenschaftsindikatorenforschung mit der Methode des Peer Review zu koppeln in der Hoffnung, daß dann die jeweils vorhandenen methodischen Probleme minimiert werden. Die quantitativen Ergebnisse bilden die *Basis* jeder Evaluation, das Peer Review übernimmt die *Interpretation* und Kommentierung der Basisaussagen. Peter Weingart resumiert seine vielfältigen Untersuchungen zu Wissenschaftsindikatoren: "Expertenurteile weisen keine größere Homogenität und Treffsicherheit auf, als die über bibliometrische Daten produzierten Einschätzungen." Er kommt zum Schluß, "Führt man beide zusammen, lassen sie sich jedoch beide in spezifischer Weise präzisieren."<sup>241</sup>

---

<sup>239</sup> Vgl. Hartmann, a.a.O., 156 f.; vgl. auch Friedhelm Neidhardt: Kollegialität und Kontrolle - Am Beispiel der Gutachter der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG), in: *Kölner Zeitschrift für Soziologie und Sozialpsychologie* 38 (1986), 3-12, hier: 11 (Tab. 1).

<sup>240</sup> Urs Schöpflin, persönliche Mitteilung vom Juni 1994.

<sup>241</sup> Peter Weingart: Wissenschaftsindikatoren als soziale Konstruktion und ihre Realität, in: Peter Weingart; Roswitha Sehringer; Matthias Winterhager (Hrsg.): *Indikatoren der Wissenschaft und Technik* : Theorie, Methoden, Anwendungen. - Frankfurt/ New York: Campus, 1991, 224-232, Zitat: 231.

## 15. Fazit

Wir wollen zum Ende kommen. Bis hierhin haben wir eine Reihe von Aspekten zusammengetragen, die Klarheit in die Möglichkeiten der Wissenschaftsevaluation, der Beschreibung und Bewertung wissenschaftlicher Forschung und Lehre, bringen sollten. Viele dieser Aspekte konnten nur angedeutet werden; einige weitere werden wir wohl auch übersehen haben.

Vorherrschend ist eine Fülle empirischen Materials. Auf der theoretischen Seite haben wir recht wenig zu bieten gehabt; im Höchstfall theoretische Ansätze, die *nicht* zielbringend sind (wie etwa die Theorie des linearen Zusammenhangs zwischen Input und Output wissenschaftlicher Aktivitäten). Hier glauben wir nicht, einschlägige Theorien *übersehen* zu haben. Es gibt derzeit schlicht keine. Wir bräuchten aber weitreichende theoretische Gebilde, Modelle, Hypothesen, Theoriesysteme, die das Phänomen *wissenschaftliche Forschung und Lehre* erklären helfen. Offene Fragen sind beispielsweise: Wie hängt die wissenschaftliche Leistung von Input ab?, Wie ist wissenschaftliche Kreativität förderbar?, Welche Zusammenhänge bestehen zwischen der wissenschaftlichen Leistung und ihrer Wirkung? Letzteres zielt auf eine Theorie wissenschaftlicher Beachtung sowie auf Zitations- bzw. Thematisierungstheorien.

Gefordert ist die Wissenschaftstheorie, sich von der *theoretischen Warte her* dem *empirischen* Problem der Wissenschaft verstärkt zuzuwenden.<sup>242</sup> Gefordert sind umgekehrt die Wissenschaftsindikatorenforschung und die (empirische) Wissenschaftsforschung, die Wissenschaftspsychologie, die Wissenschaftssoziologie usw., sich weiterhin von der *empirischen Warte* dem Problem der Wissenschaft anzunehmen, aber zusätzlich zu versuchen, die empirischen Ergebnisse theoretisch zu verallgemeinern.

Besonders klar wird unsere Forderung nach einer umfassenden theoretischen Absicherung der Wissenschaftsevaluation, wenn Entscheidungsträger in der Wissenschaftspolitik auf der Basis von Evaluationsergebnissen Mittel verteilen. Hier wird unter Umständen über Entstehen, Weiterbestehen oder Beenden von Wissenschaftlerkarrieren, von wissenschaftlichen Institutionen, von Lehr- und Forschungsstätten und damit auch von den dort vertretenen wissenschaftlichen Inhalten entschieden.

---

<sup>242</sup> Vgl. Erhard Oeser: *Wissenschaft und Information*. Band 1: *Wissenschaftstheorie und empirische Wissenschaftsforschung*. - Wien; München: Oldenbourg, 1976.



Ist eine solche "erfolgsorientierte Mittelvergabe" an den Hochschulen<sup>243</sup> und anderen Forschungseinrichtungen auf der Basis der Wissenschaftsevaluation möglich und methodisch einwandfrei? Fassen wir die wichtigsten methodischen Resultate unseres Berichtes zusammen!

Wir gehen von der Notwendigkeit der Legitimation der Wissenschaft durch Qualitätsmanagement und Wissenschaftsevaluation aus. Die Evaluation geschieht auf der Basis von Indikatoren, und zwar Input-, Verarbeitungs- und Outputindikatoren *im Zusammenhang* und dieses Gesamt in Verbindung mit einem Peer Review. Bei den Outputindikatoren muß notwendig zwischen der wissenschaftlichen Leistung und deren Wirkung unterschieden werden. Zudem sind nicht nur Publikationen bzw. Zitationen zu zählen, mindestens genauso wichtig sind die Inhalte, die Themen, der entsprechenden Schriften.

Die Datenbasis für die Indikatoren muß komplett sein. Wo dies nicht gewährleistet werden kann (zum Beispiel bei allen Untersuchungen anhand des *Science Citation Index*), müssen Nacherhebungen bei den Betroffenen durchgeführt werden. Optimal wären "Evaluationsinformationssysteme", die von den Betroffenen selbst vorgehalten und von den Peers nur kontrolliert und interpretiert werden. Der Input dieser Datenbanken wird vom einzelnen Wissenschaftler organisiert und von den Instituten bzw. höheren Einheiten jeweils ergänzt. Vorbild für aufzunehmende Daten sind bereits vorliegende Hochschul-Berichtssysteme<sup>244</sup> oder auch die in diesem Bericht angesprochenen Evaluationsdimensionen (wie in den Abbildungen 3 und 4 skizziert; s.o. S. 21 f.).

Die einzelnen quantitativen Methoden der Indikatorenforschung, der Wissenschaftstheorie und des Peer Review haben jeweils mehr oder minder große methodische Probleme (s.o. S. 31: Inputindikatoren; S. 38: Verarbeitungsindikatoren; S. 39: Leistungsindikatoren der Lehre; S. 45: Wirkungsindikatoren der Lehre; S. 51: inhaltliche Kriterien der Wissenschaftstheorie; S. 61: Publikationsanalysen; S. 68: Themenanalysen als Leistungsindikatoren; S. 87 f.: Zitationsanalysen; S. 91:

---

<sup>243</sup> Vgl. Joachim Schulz-Hardt: Profilbildung und Wettbewerb. Erfolgsorientierte Mittelvergabe und Evaluation an den Hochschulen, in: *Forschung & Lehre* Nr. 7 (1994), S. 258-260.

<sup>244</sup> Vgl. Karl Alewell: Beurteilung der Leistungen von Hochschulen, in: Daniel/Fisch, Hrsg., a.a.O. (Anm. 8), S. 41-58, hier: S. 54-58; *Hochschulbericht 1993 - Band 1*. - Wien: Bundesministerium für Wissenschaft und Forschung, 1993, S. 165-169.

Themenanalysen als Wirkungsindikatoren; S. 96: informetrische Regelmäßigkeiten; S. 104: Peer Review).

Ist die Datenbasis für den quantitativen Teil der Wissenschaftsevaluation komplett, werden die methodischen Probleme der Szientometrie ausreichend beachtet und arbeitet das Peer Review zufriedenstellend, so ist solch ein Vorgehen - bei allem theoretischen Mangel - durchführbar. Grundsätzliche methodische Probleme einzelner Indikatoren sowie das völlige Fehlen einer allgemeinen Theorie der Wissenschaft machen jedoch die Durchführung *riskant*. Fehltritte sind zwar nach dem bisher Ausgeführten unwahrscheinlich, aber möglich.

Die Berichte der Peer Groups bzw. die Analysen der Wissenschaftsindikatorenforscher sind nur *eine* Grundlage für die "erfolgsorientierte Mittelvergabe". Hinzutreten werden - dies ist politischer Alltag - die Interessen und Vorlieben aller beteiligten Gruppen, also der Wissenschaftler, der Wissenschaftsadministratoren, der (Wissenschafts-)Politiker, der Gewerkschaften, der Wirtschaft usw. Mit den Evaluationsergebnissen haben diese Gruppen eine *gemeinsame Entscheidungsbasis*, und dies wäre ein großer Fortschritt.

**Literatur**<sup>245</sup>

Kristine Albrecht: *Informetrische Vermessung eines Forschungsinstitutes*. Abschlußarbeit zur Ausbildung als Dokumentationsassistentin. - München: ifo Institut für Wirtschaftsforschung, 1994

Kristine Albrecht; Michaela Frost; Ulrike Handtke: Informetrische Vermessung eines Forschungsinstitutes, in: Wolf Rauch (Hrsg.): *Mehrwert von Information : Professionalisierung der Informationsarbeit*. 4. Internationales Symposium für Informationswissenschaft Graz, Proceedings. - Konstanz: Universitätsverlag, 1994

Karl Alewell: Beurteilung der Leistung von Hochschulen, in: Hans-Dieter Daniel; Rudolf Fisch (Hrsg.): *Evaluation von Forschung*. - Konstanz: Universitätsverlag, 1988, 41-58

F. M. Andrews (Hrsg.): *Scientific Productivity : The Effectiveness of Research Groups in Six Countries*. - Cambridge, Paris: Cambridge Univ. Press, UNESCO, 1979

Ursula Backes, Dieter Sadowski: Organisatorische Determinanten effizienter Forschung, in: Rudolf Fisch; Hans-Dieter Daniel (Hrsg.): *Messung und Förderung von Forschungsleistung*. - Konstanz: Universitätsverlag, 1986, 333-349

Bernard Barber: *Science and Social Order*. - New York, 1952

S. B. Barnes, R. G. A. Dolby: Das wissenschaftliche Ethos: Ein abweichender Standpunkt, in: Peter Weingart (Hrsg.): *Wissenschaftssoziologie 1*. - Frankfurt: Fischer Athenäum, 1972, 263-286

Andreas Barz; Thomas Miethig: *Evaluation als Steuerungsinstrument*. - Kaiserslautern: Universität Kaiserslautern, FB Sozial- und Wirtschaftswissenschaften, 1992

*Die Bewertung von Leistungen im Bereich von Lehre und Forschung* : Dokumentation des gemeinsamen Seminars vom 15./16. Juni 1992 des Bundesministeriums für Wissenschaft und Forschung Wien, des Bundesministeriums für Bildung und Wissenschaft Bonn und der Deutschen Kultusministerkonferenz. - Wien: Bundesministerium für Wissenschaft und Forschung, 1992. - (Materialien zur Bildungspolitik ; 3)

Dieter Blaschke: Zur Beurteilung interdisziplinärer sozialwissenschaftlicher Forschung, in: Rudolf Fisch; Hans-Dieter Daniel (Hrsg.): *Messung und Förderung von Forschungsleistung*. - Konstanz: Universitätsverlag, 1986, S. 167-189

---

<sup>245</sup> Angegeben ist ausschließlich die im Text erwähnte und anderweitig benutzte Literatur. Vollständigkeit ist weder angestrebt noch - bei der großen Materialfülle - überhaupt möglich.

Norman M. Bradburn: Das Ranking-Verfahren in den USA und seine Auswirkungen auf die Leistungsfähigkeit der Hochschulen, in: Thomas R. Hummel (Hrsg.): *Neue Entwicklungen im Hochschulwesen der USA*. - Frankfurt, Bern, New York, Paris, 1988, 74-92

Rudi K. Bresser: Fachbereichsorganisation und Forschungsleistung, in: Fisch/Daniel, Hg. 1986, 351-375

T. A. Brooks: Private acts and public objects: An investigation of citer motivations, in: *Journal of the American Society for Information Science* 36 (1985), 223-229

Der Bundesminister für Wirtschaft: *Bericht der Bundesregierung zur Zukunftssicherung des Standortes Deutschland*. - Bonn, 2. September 1993

Bundesministerium für Wissenschaft und Forschung: *Bundesgesetz über die Organisation der Universitäten (UOG 1993)*. - Wien, 1993. - (Materialien zur Hochschulreform; 7)

Erhard Busek: Politik und Wissenschaft, in: Erhard Busek; Wolfgang Mantl; Meinrad Peterlik (Hrsg.): *Wissenschaft und Freiheit*. - Wien: Verlag für Geschichte und Politik; München: Oldenbourg, 1989, 101-108

Erhard Busek: Fremdwort "Wettbewerb". Erhard Busek über Evaluation und Uni-Rankings als Mittel der Wissenschaftspolitik, in: *Profil: Welche Uni ist die beste? Hochschulen '93*, profil extra Nr. 1, September 1993, 59

Stephen Cole; Jonathan Cole; Gary A. Simon: Chance and consensus in peer review, in: *Science* 214 (1981), 881-886

Stephen Cole; Leonard Rubin; Jonathan Cole: Peer review and the support of science, in: *Scientific American* 237, Nr. 4 (1977), 34-41

Blaise Cronin: Tiered citation and measures of document similarity, in: *Journal of the American Society for Information Science* 45 (1994), 537-538

Blaise Cronin; Kara Overfelt: The scholar's courtesy: A survey of acknowledgement behaviour, in: *Journal of Documentation* 50 (1994), 165-196

Blaise Cronin; Kara Overfelt: Citation-based auditing of academic performance, in: *Journal of the American Society for Information Science* 45 (1994), 61-72

Comité National d'Evaluation: *Méthodologie de l'Evaluation*, Bulletin du C.N.E. - Paris, 1988

Hans-J. Czerwon: Nutzung bibliographischer Datenbanken für die Evaluation von Forschungsleistungen, in: *Nachrichten für Dokumentation* 43 (1992), 101-107.



Hans-Dieter Daniel: Forschungsleistungen wissenschaftlicher Hochschulen im Vergleich, in: Hans-Dieter Daniel; Rudolf Fisch (Hrsg.): *Evaluation von Forschung*. - Konstanz: Universitätsverlag, 1988, 93-104

Hans-Dieter Daniel: Methodische Probleme institutsvergleichender Analysen der Forschungsproduktivität, in: Hans-Dieter Daniel; Rudolf Fisch (Hrsg.): *Evaluation von Forschung*. - Konstanz: Universitätsverlag, 1988, 215-241

Hans-Dieter Daniel: Die prädiktive Validität gutachterlicher Empfehlungen, untersucht am Beispiel von Manuskriptgutachten für die Zeitschrift "Angewandte Chemie", in: Wolfram Neubauer; Karl-Heinz Meier (Hrsg.): *Deutscher Dokumentartag 1992 : Technik und Information - Markt, Medien und Methoden*. - Frankfurt: Deutsche Gesellschaft für Dokumentation, 1993, 589-604

Hans-Dieter Daniel: *Guardians of Science : Fairness and Reliability of Peer Review*. - Weinheim [u.a.]: VCH, 1993

Hans-Dieter Daniel; Rudolf Fisch: Forschungsproduktivität. Indikatoren, statistische Verteilung, Gesetzmäßigkeiten, in: Rudolf Fisch; Hans-Dieter Daniel (Hrsg.): *Messung und Förderung von Forschungsleistung*. - Konstanz: Universitätsverlag, 1986, 151-166

Hans-Dieter Daniel; Rudolf Fisch (Hrsg.): *Evaluation von Forschung*. - Konstanz: Universitätsverlag, 1988. - (Konstanzer Beiträge zur sozialwissenschaftlichen Forschung ; 4)

Hans-Dieter Daniel, Stefan Hornbostel: Provozierende Fragen. Eine sozialwissenschaftliche Analyse der SPIEGEL-Rangliste, in: Der Spiegel: *Welche Uni ist die beste?* Spiegel-Rangliste der deutschen Hochschulen, Spiegel Spezial Nr. 3/1993, 152-162

Richard R. Darby, Edi Karni: Free competition and the optimal amount of fraud, in: *Journal of Law and Economics* 16 (1973), 67-88

*Dezimalklassifikation*. Zweite deutsche Gesamtausgabe. Hrsg. v. DIN. - Berlin; Köln: Beuth, 1977

John Dryden: The OECD's International S&T Statistics : Data, indicators and analysis for competitiveness between countries and industries, in: *Forschung und Entwicklung in der Wirtschaft*. -Essen: SV-Gemeinnützige Gesellschaft für Wissenschaftsstatistik, 1993, 85-103

Franz Effenberger: Leistungsbewertung in der Forschung aus der Sicht der Hochschulen, in: *Die Bewertung von Leistungen im Bereich von Lehre und Forschung*. - Wien: Bundesministerium für Wissenschaft und Forschung, 1992, 125-128

Leo Egghe; Ronald Rousseau: *Introduction to Informetrics*. - Amsterdam [u.a.]: Elsevier, 1990

Günter Endruweit: Programmevaluation als Laienspiel : Bemerkungen über Meinungsforschung, Sozialforschung und Pfusch bei Studentenbefragungen, in: *Soziologie* Nr. 2 (1992), 107-115

- Angelika Ernst, Gerhard Wiesner: *Japans technische Intelligenz : Personalstrukturen und Personalmanagement in Forschung und Entwicklung*. - München: ifo Institut für Wirtschaftsforschung, 1994. - (ifo Studien zur Japanforschung; 7)
- Sabine Etzold: Göttingen ist ganz toll, in: *Die Zeit* Nr. 17, 23. April 1993, 48
- Peter T. Ewell: Lehrevaluation in den USA - ein Wegweiser durch die Vielfalt neuer Assessment-Ansätze, in: Rolf Holtkamp, Klaus Schnitzer (Hrsg.): *Evaluation des Lehrens und Lernens*. - Hannover, 1992, 51-64
- Konrad Faust; Eberhard Buckel: *Ifo Patent Statistics. Actors in Technological Competition. Company Report 1994*. - 3 Bände in 5 Teilbänden. - München: ifo Institut für Wirtschaftsforschung, 1994
- Paul Feyerabend: *Wider den Methodenzwang. Skizzen einer anarchistischen Erkenntnistheorie*. - Frankfurt: Suhrkamp, 1976
- Thomas Finkenstaedt: Forschungsmessung in den Geisteswissenschaften, in: Rudolf Fisch; Hans-Dieter Daniel (Hrsg.): *Messung und Förderung von Forschungsleistung*. - Konstanz: Universitätsverlag, 1986, 51-60
- Rudolf Fisch: Ein Rahmenkonzept zur Evaluation universitärer Leistungen, in: Hans-Dieter Daniel; Rudolf Fisch (Hrsg.): *Evaluation von Forschung*. - Konstanz: Universitätsverlag, 1988, 13-31
- Rudolf Fisch; Hans-Dieter Daniel (Hrsg.): *Messung und Förderung von Forschungsleistung*. - Konstanz: Universitätsverlag, 1986. - (Konstanzer Beiträge zur sozialwissenschaftlichen Forschung ; 2)
- Rudolf Fisch, Hans-Dieter Daniel: Erfolg und Mißerfolg universitärer Forschungsprojekte. Empirische Untersuchungen mit besonderer Berücksichtigung der Arbeit in Forschungsgruppen, in: Rudolf Fisch; Hans-Dieter Daniel (Hrsg.): *Messung und Förderung von Forschungsleistung*. - Konstanz: Universitätsverlag, 1986, S. 233-274
- Katrin Freese: *Die Datenbank \*FhG-PUBICA\*. Eine informetrische Analyse*. - Diplomarbeit an der Fachhochschule für Bibliothekswesen, Stuttgart, 1994
- Eugene Garfield: *Citation Indexing*. - New York; Chichester; Brisbane; Toronto: Wiley, 1979
- Stefan M. Gergely: Mehr Spreu als Weizen. Die Analyse der universitäten Forschungsleistungen förderte viele Nichtstuer, einige Schwindler und viel zu wenige Koryphäen zutage, in: *Profil: Welche Uni ist die beste? Hochschulen '93*, profil extra Nr. 1, September 1993, 60-63
- Knut Gerlach: Anreizstruktur und Forschungsaktivitäten in wirtschaftswissenschaftlichen Fachbereichen, in: *Jahrbuch Ökonomie und Gesellschaft* 10 (1993), 245-268

Peter Gerlich: *Hochschule und Effizienz : Anstöße zur universitären Selbstreflexion*. - Wien: Passagen Verl., 1993

Horst Geschka: Anwendung von Kreativitätstechniken in der Forschung, in: Rudolf Fisch, Hans-Dieter Daniel (Hrsg.): *Messung und Förderung von Forschungsleistung*. - Konstanz: Universitätsverlag, 1986, 309-324

Ernst Giese: Leistungsmessung Wissenschaftlicher Hochschulen in der Bundesrepublik Deutschland, in: Hans-Dieter Daniel; Rudolf Fisch (Hrsg.): *Evaluation von Forschung*. - Konstanz: Universitätsverlag, 1988, 59-92

Manfred Gindle: Ranking ohne Tiefe. Die Uni-Hitlisten bringen praktisch nichts, in: *Süddeutsche Zeitung* Nr. 116, 22./23. Mai 1993, 69

Wolfgang Glänzel; Urs Schoepflin: Little scientometrics, big scientometrics ... and beyond?, *Scientometrics* 30 (1994), 375-384

A. W. Gouldner: Cosmopoliticans and Locals, in: *Administration Science Quarterly* (1957), 282-306

Christoph Grenzmann: Methodik und Aufbau der deutschen FuE-Statistik und Struktur der FuE-Aktivitäten in der Bundesrepublik Deutschland, in: *Forschung und Entwicklung in der Wirtschaft*. - Essen: SV-Gemeinnützige Gesellschaft für Wirtschaftsstatistik, 1993, 9-31

Belver C. Griffith; Henry Small; J. A. Stonehill; S. Dey: The structure of scientific literatures. II. Toward a macro- and microstructure for science, in: *Science Studies* 4 (1974), 339-365

Herbert Grüner: Evaluation und Evaluationsforschung im Bildungswesen, in: *Pädagogische Rundschau* 47, Nr. 1 (1993), 29-52

Hariolf Grupp; Ulrich Schmoch: *Wissenschaftsbindung der Technik : Panorama der internationalen Entwicklung und sektorales Tableau für Deutschland*. - Heidelberg: Physica, 1992. - (Wirtschaftswissenschaftliche Beiträge ; 69)

Rudolf Haller: Wandlungen der Wissenschaftsauffassung, in: Erhard Busek; Wolfgang Mantl; Meinrad Peterlik (Hrsg.): *Wissenschaft und Freiheit*. - Wien: Verlag für Geschichte und Politik; München: Oldenbourg, 1989, 46-58

Ilse Hartmann: *Begutachtung in der Forschungsförderung : Die Argumente der Gutachter in der Deutschen Forschungsgemeinschaft*. - Frankfurt/M.: R.G.Fischer, 1990

Ilse Hartmann; Friedhelm Neidhardt: Peer Review at the Deutsche Forschungsgemeinschaft, in: *Scientometrics* 19 (1990), 419-425

Heinz Hauser: Qualitätsinformationen und Marktstrukturen, in: *Kyklos* 32 (1979), 739-763

Heinz Heckhausen: Wozu ortsvergleichende Produktivitäts-Ranglisten von Fachbereichen und wie deshalb vorgegangen werden sollte, in: Hans-Dieter Daniel; Rudolf Fisch (Hrsg.): *Evaluation von Forschung*. - Konstanz: Universitätsverlag, 1988, 33-39

Claus Henninger: Warum haben Sie gelogen, Mr. Newton?, in: *Blick durch die Wirtschaft* vom 5. Juli 1994

*Hochschulbericht 1993 - 2 Bände*. - Wien: Bundesministerium für Wissenschaft und Forschung, 1993

Sigurd Höllinger: Evaluation und Organisationsreform, in: *Die Bewertung von Leistungen im Bereich von Lehre und Forschung*. - Wien: Bundesministerium für Wissenschaft und Forschung, 1992, 16-18

Kurt Hornschild: Innovation und volkswirtschaftlicher Strukturwandel, in: Hermann J. Schuster (Hrsg.): *Handbuch des Wissenschaftstransfers*. - Berlin [u.a.]: Springer, 1990, 181-195

Dirk Horstkötter, Petra Pfaller: Universitäten - Studieren in Deutschland, in: *Forbes* Nr. 5/1994, 28-36

Institut für Demoskopie Allensbach: *Untersuchung zur Lage der Forschung an den Universitäten*. - Allensbach, 1978

C. N. Margriet Jansz; C. (Kees) de Pair: Die bibliometrische Unsichtbarkeit des technischen Fortschritts, in: Peter Weingart; Roswitha Sehringer; Matthias Winterhager (Hrsg.): *Indikatoren der Wissenschaft und Technik. Theorie, Methoden, Anwendungen*. - Frankfurt; New York: Campus, 1991, 209-223

*Journal Citation Reports*. - Philadelphia, PA: Institute for Scientific Information, 1975 ff.

Heiner Kleffner: Leistungsbewertung in der Lehre am Beispiel Nordrhein-Westfalens, in: *Die Bewertung von Leistungen im Bereich von Lehre und Forschung*. - Wien: Bundesministerium für Wissenschaft und Forschung, 1992, 20-26

Hans-Dieter Klingemann: Zitierhäufigkeit als Qualitätsindikator, in: Hans-Dieter Daniel; Rudolf Fisch (Hrsg.): *Evaluation von Forschung*. - Konstanz: Universitätsverlag, 1988, 201-214

Hans Helmut Kornhuber: Mehr Forschungseffizienz durch objektivere Beurteilung von Forschungsleistungen, in: Hans-Dieter Daniel; Rudolf Fisch (Hrsg.): *Evaluation von Forschung*. - Konstanz: Universitätsverlag, 1988, 361-382

Helmut Kromrey: Akzeptanz- und Begleitforschung. Methodische Ansätze, Möglichkeiten und Grenzen, in: *Massacommunicatie* Nr. 3 (1988), 221-242



Helmut Kromrey: *Evaluation der Lehre an der Ruhr-Universität Bochum : Zwischenbericht: Vorlesungen Wintersemester 1991/92 und Sommersemester 1992.* - Bochum: Ruhr-Universität - Fakultät für Sozialwissenschaften, 1992

Helmut Kromrey: Studentische Vorlesungskritik. Empirische Daten und Konsequenzen für die Lehre, in: *Soziologie* Nr. 1 (1993), 39-56

Helmut Kromrey: *Methodische Probleme der Lehr-Evaluation per Befragung von Studierenden in Lehrveranstaltungen.* Methoden-Abschlußbericht. - Bochum: Ruhr-Universität, Fakultät für Sozialwissenschaft, September 1993

Wilhelm Krull: Neue Strukturen für Wissenschaft und Forschung : ein Überblick über die Tätigkeit des Wissenschaftsrates in den neuen Ländern, in: *Aus Politik und Zeitgeschichte*, B 51 (1992), 15-28

Thomas S. Kuhn: *The Structure of Scientific Revolutions.* - Chicago, 1962

David N. Laband; Michael J. Piette: The Relative Impact of Economics Journals, in: *Journal of Economic Literature* 32 (1994), 640-666

Siegfried Lehrl; Walter Kinzel; Bernd Fischer: Der Science Impact Factor, in: Hans-Dieter Daniel; Rudolf Fisch (Hrsg.): *Evaluation von Forschung.* - Konstanz: Universitätsverlag, 1988, 291-305

G. Lewison; A. Fawcett-Jones; C. Kessler: Latin American scientific output 1986-91 and international co-authorship patterns, in: *Scientometrics* 27 (1993), 317-336

Stanley J. Liebowitz; John C. Palmer: Assessing the relative impacts of economics journals, in: *Journal of Economic Literature* 22 (1984), 77-88

Mengxiong Liu: The complexities of citation practice : A review of citation studies, in: *Journal of Documentation* 49 (1993), 370-408

Hubert Markl: Wettbewerb im deutschen Hochschulsystem: die Sicht eines Naturwissenschaftlers, in: Rudolf Fisch; Hans-Dieter Daniel (Hrsg.): *Messung und Förderung von Forschungsleistung.* - Konstanz: Universitätsverlag, 1986, 21-38

Ben R. Martin et al.: The continuing decline of British science, in: *Nature* 330 (1987), No. 6144, 123-127

M. H. MacRoberts; B. R. MacRoberts: Quantitative measures of communication in science: A study of the formal level, in: *Social Studies of Science* 16 (1986), 151-172

Katherine W. McCain: Mapping authors in intellectual space: a technical overview, in: *Journal of the American Society for Information Science* 41 (1990), 433-443

Ministerie van Onderwijs en Wetenschappen: *Hoger onderwijs : Autonomie en kwaliteit (HOAK)*, Tweede Kamer, vergaderjaar 1985/86, 19.253, nrs. 1-2

Roland Mittermeir: Leistungsdeterminanten von Forschungsgruppen. Personelle und materielle Ressourcen, in: Rudolf Fisch; Hans-Dieter Daniel (Hrsg.): *Messung und Förderung von Forschungsleistung*. - Konstanz: Universitätsverlag, 1986, 275-308

Robert K. Merton: Wissenschaft und demokratische Sozialstruktur, in: Peter Weingart (Hrsg.): *Wissenschaftssoziologie 1*. - Frankfurt: Fischer Athenäum, 1972, 45-59

Frieder Meyer-Krahmer: *Science and Technology in the Federal Republic of Germany*. - Harlow, Essex: Longman, 1990

National Science Board: *Science and Engineering Indicators : 1991*. - Washington, D.C.: U.S. Government Printing Office, 1991

Friedhelm Neidhardt: Kollegialität und Kontrolle - am Beispiel der Gutachter der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG), in: *Kölner Zeitschrift für Soziologie und Sozialpsychologie* 38 (1986), 3-12

Phillip Nelson: Information and consumer behaviour, in: *Journal of Political Economy* 78 (1970), 311-329

OECD: *The Measurement of Scientific and Technical Activities, Proposed Standard Practice for Surveys of Research and Experimental Development (Frascati-Manual)*. - Paris: OECD, 1963 (deutsch: Essen: Stifterverband für die deutsche Wissenschaft)

OECD: *Main Science and Technology Indicators = Principaux indicateur de la science et de la technologie*. - Paris: OECD. - (halbjährlich)

Erhard Oeser: *Wissenschaft und Information*. Band 1: *Wissenschaftstheorie und empirische Wissenschaftsforschung*. - Wien; München: Oldenbourg, 1976

Erhard Oeser: *Wissenschaftstheorie als Rekonstruktion der Wissenschaftsgeschichte*. - 2 Bände. -Wien; München: Oldenbourg, 1979

Maria Ossowska; Stanislaw Ossowski: Die Wissenschaft von der Wissenschaft, in: *Organon* (Warschau), Heft 1 (1936)

D. C. Pelz: Some social factors related to performance in a research organization, in: *Administration Science Quarterly* 1 (1956), 310-325

Meinrad Peterlik: Kritische Auseinandersetzung mit Evaluation und Leistungsbewertung, in: *Die Bewertung von Leistungen im Bereich von Lehre und Forschung*. - Wien: Bundesministerium für Wissenschaft und Forschung, 1992, 27-39

Karl R. Popper: *Logik der Forschung*. - Tübingen: J.C.B. Mohr (Paul Siebeck), <sup>6</sup>1976

Profil: *Welche Uni ist die beste? Hochschulen '93*, profil extra Nr. 1, September 1993

*Qualitätsmanagement und Elemente eines Qualitätssicherungssystems. Leitfaden für Dienstleistungen*. - DIN ISO 9004, Teil 2 (1991)

*Qualitätssicherungssysteme ; Modell zur Darlegung der Qualitätssicherung in Design/Entwicklung, Produktion, Montage und Kundendienst*. - DIN ISO 9001 (1987)

Einhard Rau; Thomas Hummel: Die Besten und Berühmtesten: Forschungsproduktivität wirtschaftswissenschaftlicher Fachbereiche in der Bundesrepublik Deutschland und in den USA, in: Hans-Dieter Daniel; Rudolf Fisch (Hrsg.): *Evaluation von Forschung*. - Konstanz: Universitätsverlag, 1988, 243-258

Helmut Rauch: Evaluation von Forschungsprojekten, in: *Die Bewertung von Leistungen im Bereich von Lehre und Forschung*. - Wien: Bundesministerium für Wissenschaft und Forschung, 1992, 113-124

Roland Richter: Modelle zur Finanzierung der Lehre an niederländischen Universitäten: das "Plaatsen-Geld-Model" (1982) und die "WO-Bekostiging" (1992), in: *Beiträge zur Hochschulforschung*, Nr. 1 (1993), 87-110

Klaus Ries: Leistungsbewertung in der Lehre aus studentischer Sicht, in: *Die Bewertung von Leistungen im Bereich von Lehre und Forschung*. - Wien: Bundesministerium für Wissenschaft und Forschung, 1992, 49-60

Ignaz Rieser: Bedingungen effektiver und effizienter Forschung - personenspezifische Faktoren: eine Literaturanalyse, in: Rudolf Fisch; Hans-Dieter Daniel (Hrsg.): *Messung und Förderung von Forschungsleistung*. - Konstanz: Universitätsverlag, 1986, 219-231

Peter Martin Roeder; Jürgen Baumert; Jens Naumann; Luitgard Trommer: Institutionelle Bedingungen wissenschaftlicher Produktivität, in: Hans-Dieter Daniel; Rudolf Fisch (Hrsg.): *Evaluation von Forschung*. - Konstanz: Universitätsverlag, 1988, 457-494

Peter H. Rossi, Howard E. Freeman, Gerhard Hofmann: *Programm-Evaluation*. - Stuttgart: Enke, 1988

Fritz Scheuch: Leistungsbewertung in der Lehre aus studentischer Sicht, in: *Die Bewertung von Leistungen im Bereich von Lehre und Forschung*. - Wien: Bundesministerium für Wissenschaft und Forschung, 1992, 61-66

Heinz Schmalholz, Lothar Scholz, Joachim Gürtler: *Innovation in der Industrie*. - München: ifo Institut für Wirtschaftsforschung, 1985. - (ifo Studien zur Industriewirtschaft; 28)

Ulrich Schnabel: Forschung und Fälschung, in: *Die Zeit* Nr. 11 vom 12. März 1993, 33

Urs Schöpfli: Problems of representativity in the Social Sciences Citation Index, in: *Science Studies* (1992), 177-188

Lothar Scholz: Definition und Abgrenzung der Begriffe Forschung, Entwicklung, Konstruktion, in: *RKW-Handbuch Forschung, Entwicklung, Konstruktion (F+E)*, 1. Band. - Berlin: Erich Schmidt, 1976

Lothar Scholz: <Diskussionsbeitrag>, in: Carl-Otto Bauer; Günter Friedrichs; Lothar Scholz: *Neue Technologien und Techniken - Chancen und Risiken ihrer Nutzung*. - Düsseldorf: Arbeitsgemeinschaft für Rationalisierung des Landes Nordrhein-Westfalen, 1982, 50-51

Lothar Scholz: Schwachstellen des Technologietransfers im Innovationsprozeß, in: *ifo Schnelldienst* Nr. 26 (1987), 3-11

Lothar Scholz: *The Think-Tank Landscape in Germany: A Look Behind the Mirror*. - Vortragstext zur Konferenz "Think Tanks in the USA and Germany", Philadelphia, PA, 18.-20. November 1993

Wolfgang L. Schneider: Grenzen der Standardisierbarkeit bei der Bewertung von Forschungsergebnissen. Einige Überlegungen aus der Sicht der Wissenschaftstheorie, in: Hans-Dieter Daniel; Rudolf Fisch (Hrsg.): *Evaluation von Forschung*. - Konstanz: Universitätsverlag, 1988, 433-447

Joachim Schulz-Hardt: Profilbildung und Wettbewerb: Erfolgsorientierte Mittelvergabe und Evaluation an den Hochschulen, in: *Forschung & Lehre* Nr. 7 (1994), 258-260

Dietrich Schwarz: Das Großrisiko Kernenergie und das viel größere Risiko, auf Kernenergie zu verzichten, in: *Energiewirtschaftliche Tagesfragen* 43 (1993), 549-555

Per O. Seglen: Die Evaluierung von Wissenschaftlern anhand des 'journal impact', in: Peter Weingart; Roswitha Sehringer; Matthias Winterhager (Hrsg.): *Indikatoren der Wissenschaft und Technik. Theorie, Methoden, Anwendungen*. - Frankfurt; New York: Campus, 1991, 72-90

B. K. Sen; A. Karanjai; U. M. Munshi: A method for determining the impact factor of a non-SCI journal, in: *Journal of Documentation* 45 (1989), 139-141

Dieter Simon: Die Quintessenz : der Wissenschaftsrat in den neuen Bundesländern ; eine vorwärtsgerichtete Rückschau, in: *Aus Politik und Zeitgeschichte*, B 51, 29-36

Henry Small; B. C. Griffith: The structure of scientific literatures. I. Identifying and graphing specialties, in: *Science Studies* 4 (1974), 17-40



Robert M. Solow: Technical change and the aggregate production function, in: *Review of Economics and Statistics* 39 (1957), 312-320

Der Spiegel: *Welche Uni ist die beste?* Spiegel-Rangliste der deutschen Hochschulen, Spiegel Spezial Nr. 3/1993

Der Spiegel: "Willkommen im Labyrinth", in: *Der Spiegel* Nr. 16 (1993), 80-101

Wolfgang Stegmüller: *Probleme und Resultate der Wissenschaftstheorie und Analytischen Philosophie. Band I. Wissenschaftliche Erklärung und Begründung.* Studienausgabe Teil 1. - Berlin; Heidelberg; New York: Springer, 1974

Wolfgang Stegmüller: *Probleme und Resultate der Wissenschaftstheorie und Analytischen Philosophie. Band IV,* Studienausgabe Teil A. - Berlin, Heidelberg, New York: Springer, 1973

Wolfgang G. Stock: *Wissenschaftliche Informationen - metawissenschaftlich betrachtet.* - München: Minerva Publ. Saur, 1980

Wolfgang G. Stock: Die Bedeutung der Zitatenaanalyse für die Wissenschaftsforschung, *Zeitschrift für allgemeine Wissenschaftstheorie* 16 (1985), 304-314

Wolfgang G. Stock: Datenbank "Grazer Schule", in: *Zeitschrift für philosophische Forschung* 43 (1989), 347-364

Wolfgang G. Stock: Die Entstehung einer wissenschaftlichen Disziplin, in: *Acta Analytica* 4 (1989), 149-168

Wolfgang G. Stock: Themenanalytische informatrische Methoden, in: Mechtild Stock; Wolfgang G. Stock: *Psychologie und Philosophie der Grazer Schule. Eine Dokumentation.* - Amsterdam; Atlanta, GA: Rodopi, 1990. (Internationale Bibliographie zur Österreichischen Philosophie; Sonderband), 7-31

Wolfgang G. Stock: Psychologie und Philosophie der Grazer Schule. Ein informatrischer Überblick zu Werk und Wirkungsgeschichte von Meinong, Witasek, Benussi, Ameseder, Schwarz, Frankl und Veber, in: Mechtild Stock; Wolfgang G. Stock: *Psychologie und Philosophie der Grazer Schule. Eine Dokumentation.* - Amsterdam; Atlanta, GA: Rodopi, 1990. (Internationale Bibliographie zur Österreichischen Philosophie; Sonderband), 1223-1445

Wolfgang G. Stock: Wirtschaftsinformationen aus informatrischen Online-Recherchen, in: *Nachrichten für Dokumentation* 43 (1992), 301-315

Wolfgang G. Stock: Benchmarking, Branchen- und Konkurrenzanalysen mittels elektronischer Informationsdienste, in: Wolfram Neubauer; Ralph Schmidt (Hrsg.): *16. Online-Tagung der DGD : Information und Medienvielfalt.* - Frankfurt: Deutsche Gesellschaft für Dokumentation, 1994, 243-272

Wolfgang G. Stock; Alexandra Welge: Informatrische Vermessung der Grundlagenforschung eines Landes: Beispielhafte Resultate und Probleme, in: Wolfram Neubauer; Karl-Heinz Meier (Hrsg.): *Deutscher Dokumentartag 1991 : Information und Dokumentation in den 90er Jahren*. - Frankfurt: Deutsche Gesellschaft für Dokumentation, 1992, 265-301

Norman W. Storer: Das soziale System der Wissenschaft, in: Peter Weingart (Hrsg.): *Wissenschaftssoziologie 1*. - Frankfurt: Fischer Athenäum, 1972, 60-81

James W. Symington; Thomas R. Kramer: Does peer review work?, in: *American Scientist* 65 (1977), 17-20

Max Syrbe: Qualitätsmanagement für Forschung und Entwicklung, in: *Office Management* Nr. 1-2 (1994), 36-37

Andrea Talkenberg: *Die Ökonomie des Bildermarktes*. - Göttingen: Vandenhoeck und Ruprecht, 1992

Rudolf Taschner: Kann man Qualität messen? Skeptische Anmerkungen zum Thema "Evaluation und Universitätsreform", in: *Der Standard* vom 8.3.1993, 23

*Thesaurus Wirtschaft*. Hrsg. v. Informationszentrum des HWWA-Instituts für Wirtschaftsforschung. - Hamburg: Weltarchiv, <sup>2</sup>1992

Heiner Treinen: Leistungsbewertung in der Lehre aus der Sicht von Professoren, in: *Die Bewertung von Leistungen im Bereich von Lehre und Forschung*. - Wien: Bundesministerium für Wissenschaft und Forschung, 1992, 40-48

Federico di Trocchio: *Der große Schwindel. Betrug und Fälschung in der Wissenschaft*. - Frankfurt: Campus, 1994

Hans Tuppy: Wissenschaft und res publica, in: Erhard Busek; Wolfgang Mantl; Meinrad Peterlik (Hrsg.): *Wissenschaft und Freiheit*. - Wien: Verlag für Geschichte und Politik; München: Oldenbourg, 1989, 175-179

U.S. House of Representatives Committee on Science and Technology: *National Science Foundation Peer Review*. - 2 Bände - Washington, DC: U.S. Government Printing Office, 1976

Ulrich van Lith: Institutionelle Rahmenbedingungen für eine leistungsstarke Hochschulforschung, in: Rudolf Fisch; Hans-Dieter Daniel (Hrsg.): *Messung und Förderung von Forschungsleistung*. - Konstanz: Universitätsverlag, 1986, 377-392

P. Vinkler: A quasi-quantitative citation model, in: *Scientometrics* 12 (1987), 47-72

Norbert Walter: Ent-Beamtung der deutschen Forschung, in: *Deutsche Bank Research Bulletin, Aktuelle Wirtschafts- und Währungsfragen*, 11. April 1994, 3-5

Max Weber: *Wissenschaft als Beruf*. - 1919

Peter Weingart: Wissenschaftsindikatoren als soziale Konstruktion und ihre Realität, in: Peter Weingart; Roswitha Sehringer; Matthias Winterhager (Hrsg.): *Indikatoren der Wissenschaft und Technik : Theorie, Methoden, Anwendungen*. - Frankfurt/ New York: Campus, 1991. - (Campus Forschung ; 674), 224-232

Peter Weingart (Hrsg.): *Die Wissenschaft in osteuropäischen Ländern im internationalen Vergleich : eine quantitative Analyse auf der Grundlage wissenschaftsmetrischer Indikatoren*. - Bielefeld, Kleine, 1991. - (Wissenschaftsforschung Report ; 38)

Peter Weingart; Roswitha Sehringer; Matthias Winterhager (Hrsg.): *Indikatoren der Wissenschaft und Technik : Theorie, Methoden, Anwendungen*. - Frankfurt/ New York: Campus, 1991. - (Campus Forschung ; 674)

Peter Weingart, Matthias Winterhager: *Die Vermessung der Forschung. Theorie und Praxis der Wissenschaftsindikatoren*. - Frankfurt, New York: Campus, 1984

Peter Williams: Qualitätssicherung und die Academic Audit Unit (AAU) der britischen Universitäten, in: Rolf Holtkamp, Klaus Schnitzer (Hrsg.): *Evaluation des Lehrens und Lernens*. - Hannover, 1992, 33-50

Hannspeter Winter: Evaluation der physikalischen Forschung in Österreich - Erfahrungen und Empfehlungen, in: *Die Bewertung von Leistungen im Bereich von Lehre und Forschung*. - Wien: Bundesministerium für Wissenschaft und Forschung, 1992, 129-134

Matthias Winterhager; Peter Weingart; Roswitha Sehringer: Die Cozitationsanalyse als bibliometrisches Verfahren zur Messung der nationalen und institutionellen Forschungsperformanz, in: Hans-Dieter Daniel; Rudolf Fisch (Hrsg.): *Evaluation von Forschung*. - Konstanz: Universitätsverlag, 1988, 319-358

Christopher Wulfgramm: *Fachinformation aus Datenbanken mittels deskriptiver Informetrie*. - Diplomarbeit an der Fachhochschule für Bibliothekswesen, Stuttgart, 1994

Hans F. Zacher: Autonomie der Forschung - unverzichtbare Voraussetzung für die Zukunft der Wissenschaft, in: Wolf-Michael Catenhusen; Christoph Zöpel (Hrsg.): *Forschen für die Zukunft, Wissenschaft und Politik in der Bundesrepublik Deutschland*. - Marburg: Schüren, 1993, 137-141

## Sach- und Namensregister

(Namen aus dem Literaturverzeichnis sind nicht enthalten.)

### A

Abgelehnter Artikel 97-98  
 Akzeptanzforschung 15  
 Albrecht, Kristine 62, 64-67, 91-92  
 Alewell, Karl 106  
 Alter 33  
 Andrews, F. M. 35  
 Angemessenheit der Wissenschaft 50  
 Anreizmuster 34  
 Anwendung wissenschaftlicher Theorien 49  
 Anything Goes 48  
 Arbeitsplatzsuchdauer 39  
 Argumentationsstruktur 68-69  
 Arithmetisches Mittel 40, 43, 94  
 Artefakt 61  
 Ausstattung 31, 36  
 Autonomie 6  
 Autor-Co-Zitation 75  
 Autosufficiency Ratio 53

### B

Backes, Ursula 37  
 Barber, Bernard 9  
 Barnes, S. B. 11  
 Basissatz 47  
 Begleitforschung 15  
 Begutachtung von Artikeln 97-98  
 Bibliothek 36  
 Blaschke, Dieter 33  
 Bradburn, Norman M. 7  
 Bressler, Rudi K. 37  
 Brooks, T. A. 82  
 Bürokratische Kontrolle 37  
 Buckel, Eberhard 53  
 Bundesministerium für Wissenschaft und  
 Forschung (Wien) 31  
 Busek, Erhard 50-51, 54

### C

Clusteranalyse 67-68, 72-78  
 Cluster-Iteration 76  
 Clusterkern 72, 77-78  
 Co-Autor-Analyse 55-56  
 Co-Zitations-Analyse 72-77  
 Cole, Jonathan 99-102  
 Cole, Stephen 99-102  
 Cronin, Blaise 71, 81, 83, 93

### D

Daniel, Hans-Dieter 7, 34-36, 40, 94, 97-98  
 Danksagung 83  
 Darby, Richard R. 19  
 Datenbank 52, 62  
 Demand Pull 23  
 Deutsche Forschungsgruppe 34  
 Deutsche Forschungsgemeinschaft 103-104  
 Deutschland 29-30, 66, 79-80  
 Dey, S. 72  
 Dezimalklassifikation 64  
 Dienstleistung 5, 18  
 Discovery Push 23  
 Dissens 101-102  
 Disziplininterne Informationsübermittlung 95-96  
 Dokumentationsmethode 62  
 Dolby, R. G. A. 11  
 Dropout-Quote 39  
 Dryden, John 24  
 Durchschnittswert 94

### E

Effizienz von Hochschulen 13-14  
 Egghe, Leo 93-94  
 Empirische Aussage 47  
 Empirischer Gehalt 50  
 Endrueit, Günter 41  
 Ent-Beamtung der Wissenschaft 6



Erfahrungsgut 19  
 Ernst, Angelika 27  
 Ethos der Wissenschaft 9  
 Etzold, Sabine 40  
 Evaluationsforschung 15-17  
 Evaluationsinformationssystem 106  
 Ewell, Peter T. 7

## F

Fawcett-Jones, A. 55  
 Faust, Konrad 53  
 Feyerabend, Paul 48-49  
*FhG-PUBLIKA* 62  
 Finanzierung der Forschung 24-31  
 Finkenstaedt, Thomas 52, 54-55  
 Fisch, Rudolf 7, 34-36  
 Fischer, Bernd 82  
*Forbes* 8, 40  
 Forschung und Entwicklung 25-26  
 Forschung und Entwicklung: Durchführung 29-30  
 Forschung und Entwicklung: Finanzierung 26,  
 29-30  
 Forschung und Entwicklung: Personal 26  
 Forschung und Lehre 37  
 Forschungsfront 72, 77-78  
 Forschungsgruppe 35-36  
 Forschungsorganisation 36  
 Forschungsstruktur 29-30  
 Frankreich 7  
 Frascati-Handbuch 11, 24-28  
 Freeman, Howard E. 14-17  
 Freese, Katrin 62  
 Freifahrten-Hypothese 60  
 Frost, Michaela 91-92

## G

Garfield, Eugene 56-57, 70, 72-74, 86  
 Gefälligkeitsgutachten 51  
 Geistesgeschichte 90  
 GERD 25, 28  
 GERD/BSP 28  
 Gergely, Stefan M. 54  
 Gerlach, Knut 34

Gerlich, Peter 13-14  
 Geschka, Horst 32  
 Gewichtung von Publikationen 60  
 Geyer, Anton 5  
 Gindle, Manfred 40  
 Glänzel, Wolfgang 52  
 Gouldner, A. W. 33  
 Gremienarbeit 37  
 Grenzmann, Christoph 30-31  
 Griffith, Belver C. 72  
 Großbritannien 7  
 Grupp, Hariolf 79-80  
 Gruppengröße (bei Projekten) 35  
 Gürtler, Joachim 12  
 Gutachtenrate 54  
 Gutachter 96-104  
 Gutachterübereinstimmung 101-104

## H

Habilitationen 39  
 Haller, Rudolf 49-50  
*Handelsblatt* 91-92  
 Handtke, Ulrike 91-92  
 Hartmann, Ilse 103-104  
 Hauser, Heinz 19  
 Hempel, Carl G. 46  
 Henninger, Claus 49  
 Hilfskraft 36  
 Hochschul-Berichtssystem 106  
 Hofmann, Gerhard 14-17  
 Holtkamp, Rolf 7  
 Hornbostel, Stefan 40  
 Hornschild, Kurt 12  
 Horstkötter, Dirk 8  
 Hummel, Thomas R. 7, 52

## I

*ifo Literaturdatenbank* 62  
 Indikator 24  
 Informationsflußanalyse 78-80  
 Informationsvermittlungsstelle 36  
 Informetrische Gesetze 92-96  
 Inhaltliche Qualitätsanforderungen 46-51

Innovation 5, 11-12, 79-80  
 Innovationsforschung 12  
 Inputindikator 12-13, 21, 24-31  
 Internationale Forschungskooperation 55-56  
 Inventiveness Coefficient 53  
 Inzucht (bei Zitationen) 38, 81-82  
 ISO 9001; ISO 9004/2 17-19

**J**

Jansz, C. N. Margriet 60-61  
 Japan 27  
 Journal Impact 56-60

**K**

Karanjai, A. 57  
 Karni, Edi 19  
 Kessler, C. 55  
 Kinzel, Walter 82  
 Klassifikationssystem 63-64  
 Kleingruppenforschung 36  
 Kommunismus 9  
 Konsens 103  
 Konvention 47  
 Kooperation (bei Projekten) 35  
 Kosmopolitischer Forscher 33  
 Kraberger, Ilse 5  
 Kramer, Thomas R. 98  
 Kreativität 9, 32-33  
 Kromrey, Helmut 15, 42-45  
 Krull, Wilhelm 8  
 Kuhn, Thomas S. 10-11, 48  
 Kunde 19-20

**L**

Laband, David N. 52, 57-59, 70  
 Le Pair, C. (Kees) 60-61  
 Lebensalter 33  
 Legitimation 6-7  
 Lehre 38-45  
 Lehre (Leistungsindikatoren) 38-39  
 Lehre (Wirkungsindikatoren) 39-45  
 Lehre und Forschung 37  
 Lehrevaluation durch Studenten 39-45

Lehrl, Siegfried 82  
 Lehrveranstaltung 42-45  
 Leistungsindikator 22-23, 38-39, 51-68  
 Lernumgebung von Vorlesungen 42,44  
 Lewison, G. 55  
 Liebowitz, Stanley J. 57  
 Linksschiefe Verteilung 93  
 Linear-sequentielles Innovationsmodell 23  
 Literatursuche 36  
 Liu, Mengxiong 82-83  
 Lokaler Forscher 33

**M**

MacRoberts, B. R. 83  
 MacRoberts, M. H. 83  
 Mail-Review 99  
 Manuskriptgutachten 97-98  
 Marketing 19  
 Martin, Ben R. 52  
 Maß 24  
 Matthäus-Effekt 98  
 McCain, Katherine W. 75  
 Mehrautorenwerk 55-56, 85  
 Meyer-Krahmer, Frieder 11  
 Mittermeir, Roland 36  
 Merton, Robert K. 9, 98  
 Monetarisierung 17  
 Motivation 34  
 Munshi, U. M. 57

**N**

Nachwuchs der Wissenschaft 39  
 National Science Board 30  
 National Science Foundation 98-102  
 Neidhardt, Friedhelm 103-104  
 Nelson, Phillip 19  
 Neuheit 32  
 New Mexico 28  
 Nicht-Wissenschaftler 36  
 Niederlande 7  
 Normalwissenschaft 10, 48  
 Nutzung der Ausstattung 36

**O**

OECD 11, 24, 27, 53  
 Öffentlichkeit 91  
 Oeser, Erhard 68-69, 105  
 Österreich 7-8  
 Old Boy's System 99-100  
 Oppenheim, Robert 46  
 Organisierter Skeptizismus 9, 11, 102  
 Ossowska, Maria 9  
 Ossowski, Stanislaw 9  
 Outputindikator 12-13, 22-23, 46-92  
 Overfelt, Kara 71, 83, 93

**P**

Palmer, John C. 57  
 Paradigma 10-11, 48  
 Paradigmatische Bindung 11  
 Patent 53, 78-80  
 Patentstatistik 53  
 Peer Review 96-104  
 Pelz, D. C. 36  
 Personal 26  
 Pfaller, Petra 8  
 Piette, Michael J. 52, 57-59, 70  
 Plazebo-Effekt 15  
 Popper, Karl R. 47-48  
 Praxis 49  
 Pressemeldung 91-92  
 Private Meinung 51  
 Produktivität 33  
*Profil* 8, 40  
 Prognose 46-47  
 Programmdirektor (der NSF) 100-101  
 Programmeffizienz 17  
 Programmevaluation 15-17, 41  
 Projekt 34-36  
 Projektleiter 35  
 Projektorganisation 35-36  
 Promotionen 39  
 Prüf-den-Prof 41  
 Publikation 10, 12, 51-61  
 Publikationsanalyse 51-61  
 Publikationseinheit 54-55

Publikationsrate 53-54  
 Publikationsvorlieben 94-95

**Q**

Qualifikation von Hochschulabsolventen 39  
 Qualität 5, 7, 17-20  
 Qualitätsmanagement 17-20

**R**

Rangordnung 64-65, 71, 93  
 Rau, Einhard 52  
 Reaktion auf Kreativität 9-10  
 Rekonstruktion von Erkenntnisprozessen 68-69  
 Repräsentativität von Zitationsindices 86-87  
 Reputation 10, 56  
 Rezeptionsgeschichte 90  
 Richter, Roland 7  
 Rieser, Ignaz 33-34  
 Risiko 48, 50, 107  
 Rohracher, Harald 5  
 Rollenkonflikt 33  
 Rossi, Peter H. 14-17  
 Rousseau, Ronald 93-94  
 Rubin, Leonard 99-101

**S**

Sadowski, Dieter 37  
 Schnabel, Ulrich 6  
 Schmalholz, Heinz 12  
 Schmoch, Ulrich 79-80  
 Schnitzer, Klaus 7  
 Schöpflin, Urs 52, 87, 104  
 Scholz, Lothar 5, 12, 46-47, 49  
 Schulz-Hardt, Joachim 106  
 Schuster, Hermann J. 12  
 Schwarz, Dietrich 50  
 Schwellenwert (bei Clusteranalyse) 67-68  
*Science Citation Index* 85-87  
 Science Impact Factor 82  
 Seglen, Per O. 60  
 Sehringer, Roswitha 7, 72, 76-77  
 Sekundärliteratur 88  
 Selbstzitation 81-82

- Semantisches Netz 64-65, 67
- Sen, B. K. 57
- Simon, Dieter 8
- Simon, Gary A. 101-102
- Small, Henry 72
- Solow, Robert M. 11
- Sozialprodukt 28
- Spiegel* 8, 40-41
- Spök, Armin 5
- Stand der Forschung 38
- Statistisches Bundesamt 30
- Stegmüller, Wolfgang 33, 47
- Stern* 40
- Stichtagsbefragung 43
- Stifterverband für die deutsche Wissenschaft  
30-31
- Stonehill, J. A. 72
- Storer, Norman W. 9
- Studentenbefragung 39-45
- Studentenzahl 39
- Studentische Evaluation der Lehre 39-45
- Studiendauer 39
- Stückkosten 32
- Suchgut 19
- Supercluster 76
- Syrbe, Max 5
- Syrmington, James W. 98
- Szientometrie 52, 104
- T**
- Talkenberg, Andrea 19
- Taschner, Rudolf 7
- Teamarbeit 35
- Technische Wissenschaft 60-61
- Technologietransfer 12, 78
- Teilnehmermotivation bei Vorlesungen 42, 44-45
- Thema 62-68, 88-92
- Thematisierung 88-92
- Themenanalyse 62-68, 88-92
- Theorie 47
- Thesaurus 62-63
- Thesaurus Wirtschaft* 63
- Throughput 12
- Treinen, Heiner 43
- Trocchio, Federico di 49
- Tuppy, Hans 51
- U**
- Uneigennützigkeit
- Ungewißheit 50
- Universalismus 9
- Universität 13-14
- Universitätsorganisationsgesetz (Österreich) 7-8
- Universitätsranking 41, 54
- Unternehmen 30-31
- Urteilsprofil 43
- USA 7, 29-30, 79-80
- V**
- Verankerung wissenschaftlicher Arbeit 38
- Verarbeitungsindikator 12-13, 32-38
- Verteilungsgesetz 92-94
- Vertrauensgut 19-20
- Vetternwirtschaft 99-100
- Vinkler, P. 83
- Volkswirtschaftslehre 11
- Volltextdatenbank 91
- Vollzeitäquivalent 27
- Vorlesungsbeurteilung 42-43
- Vorlesungsumfrage 41-45
- W**
- Wahrheit 47, 50
- Walter, Norbert 6
- Weber, Max 9
- Weingart, Peter 7, 9, 20-21, 23-24, 72, 76-77, 104
- Welge, Alexandra 52
- Wettbewerb 54
- Wiesner, Gerhard 27
- Williams, Peter 7
- Winterhager, Matthias 7, 20-21, 23-24, 72, 76-77
- Wirkungsgeschichte 90
- Wirkungsindikator 22-23, 39-45, 68-92
- Wirkungsrichtung 69
- Wirtschaftswissenschaftliche Zeitschrift 57-59
- Wissenschaft als Markt 70



- Wissenschaft als Vertrauensgut 20
  - Wissenschaftlergemeinschaft 38
  - Wissenschaftliche Entwicklung 75
  - Wissenschaftliche Information 38
  - Wissenschaftliche Produktivität 33
  - Wissenschaftliche Relevanz (eines Projektantrags) 104
  - Wissenschaftliche Struktur 75
  - Wissenschaftliche Systematisierung 46
  - Wissenschaftlicher Dissens 101-102
  - Wissenschaftlicher Fortschritt 48
  - Wissenschaftlicher Konsens 103
  - Wissenschaftliches Thema 62-68
  - Wissenschaftsadministration 37, 102
  - Wissenschaftsbindung der Technik 79-80
  - Wissenschaftsethik 51
  - Wissenschaftsgeschichte 89-90
  - Wissenschaftsindikator 12-13, 20-24, 104
  - Wissenschaftsindikatorenforschung 20-24, 105
  - Wissenschaftspolitik 52, 105
  - Wissenschaftspsychologie 33-34
  - Wissenschaftsrat 8
  - Wissenschaftssozialpsychologie 34-36
  - Wissenschaftssoziologie 9-10
  - Wissenschaftstheorie 8, 46-51, 105
  - Wissenschaftswissenschaft 8-9
- Z**
- Zacher, Hans F. 6
  - Zeitmangel (bei Projekten) 35
  - Zeitreihe 64-66
  - Zeitschrift 56, 86, 97
  - Zeitschriftenreputation 60
  - Zeitschriften-Selbstzitation 86
  - Zeitung 91
  - Zitation 10, 38, 57-59, 68-88
  - Zitationsanalyse 68-88
  - Zitationseinheit 84
  - Zitationsindexierung 70, 85
  - Zitationskartell 82
  - Zitationskopplung 84
  - Zitationslage 81
  - Zitationsmotiv 82-83
  - Zitationsnachweis 85
  - Zitationsnorm 83-84
  - Zitationsrate 71
  - Zitationsvorlieben 94-95
  - Zöpel, Christoph 6
  - Zufriedenheit über Projektverlauf 35