
ROLAND WAGNER-DÖBLER

Evaluation in prä-institutionellen Stadien wissenschaftlicher Forschung

1. Problemstellung

Evaluationen wissenschaftlicher Institutionen werden häufig als Verfahren verstanden und auch so praktiziert, mit deren Ergebnis ihr wissenschaftlicher Gedeih und Verderb verbunden ist. Und zweifelsohne werden sie immer wieder politisch und wissenschaftspolitisch instrumentalisiert. Ich möchte dessen ungeachtet ein anderes Verständnis von Evaluationen einbringen und dafür auch werben, ohne mir darüber im Unklaren zu sein, dass es sich fast nur um eine Art Gedankenexperiment handeln wird. Evaluationen können auch als *Dienstleistung für die Wissenschaft* verstanden werden, und zwar als Beratungsleistung. Man kann die Wissenschaft selbst als gesellschaftliche Dienstleistung betrachten: Aufgabe und Ziel dieser Dienstleistung ist im Fall der Universitäten die Produktion von Erkenntnissen und die Vorbereitung von Studierenden auf den Einsatz in bestimmten Berufsfeldern, eine Vorbereitung, deren tragende Säule wissenschaftliche Schulung durch und in der Person von Erkenntnisproduzenten ist. Es wurde übrigens, nebenbei bemerkt, auch von dezidierten Befürwortern von Lehrevaluationen noch nie postuliert, dass der Kern oder Schwerpunkt der Expertise dieser Erkenntnisproduzenten und -produzentinnen didaktischer Natur zu sein habe.

Der Wert dieser „Dienstleistung Erkenntnisproduktion“ hängt seit je her und zu Recht zunächst nicht davon ab, ob die einzelnen produzierten Erkenntnisse auch außerhalb der Wissenschaft verwendet werden können, und zunächst einmal auch nicht davon, ob sie außerhalb der Wissenschaft verstanden werden. Vielmehr hat sich gerade die Loslösung vom Kleben an der unmittelbaren praktischen Umsetzbarkeit – man könnte vielleicht sagen: kontraintuitiv – als für die langfristige Produktivität des Wissenschaftssystems als äußerst vorteilhaft und dem Modell forcierter Praxisnähe als überlegen erwiesen.

Die Wissenschaft benötigt nun nicht nur mehr Ressourcen denn je – was primär für den naturwissenschaftlichen Bereich, viel weniger jedoch für die Geistes- und Sozialwissenschaften gilt –, sondern wissenschaftliche Projekte sind auch komplexer geworden, und die Bandbreite der von wissenschaftlich Arbeitenden

verlangten Kenntnisse und Kompetenzen, sei es im Team oder als Einzelforscher, ist meiner Ansicht größer denn je, ungeachtet der zunehmenden Spezialisierung. Auf der anderen Seite ist die Stagnation von Wissenschaftsetats zu beobachten. Dadurch steigt nicht nur der Entscheidungsdruck bei der Auswahl aus thematischen Alternativen und unterschiedlichen Projekten, sondern diese Entscheidungen selbst sind selbstverständlich auch komplexer geworden.

Und daher benötigt die Wissenschaft zunehmend Unterstützung bei der Entscheidungsfindung über den Einsatz menschlicher und sächlicher Ressourcen. Unterstützung nicht im Sinne sachfremder Einmischung; mit Unterstützung meine ich z.B., um etwas aus der Vielzahl hier möglicher Komponenten herauszugreifen, die Förderung der wissenschaftlichen Grundlagen des Wissenschaftsmanagements oder die Förderung entsprechender Fortbildung, ohne dass ich hierauf weiter eingehen möchte. In diesem Zusammenhang sollte man jedoch festhalten, dass die wissenschaftliche Basis von Forschungs- und Wissenschaftsmanagement ausgesprochen schwach entwickelt ist, wie Renate Mayntz in ihrem Buch zu diesem Thema vor einigen Jahren dargelegt hat¹. Ich vermute nicht, dass die Berücksichtigung der Entwicklungen danach zu einer radikalen Revision dieser Einschätzung führen würde.

Evaluative Dienstleistungen im Dienste der Wissenschaft sind dabei – oder wären dabei – nur einer der vielen Bereiche, in denen die Erkenntnisproduktion wissenschaftlich gestützter Dienste oder Angebote bedarf – es liegt nahe, den gesamten Bereich von Information und Dokumentation zu erwähnen. Ein weiterer, neuerer Bereich wäre die sogenannte „Prospektion“ der Forschung, die bereits etwas größere Verwandtschaft zu Evaluation im hier vorgetragenen Dienstleistungs- und Beratungs-Verständnis aufweist. Wenn ich von Dienstleistungen oder Diensten spreche, möchte ich natürlich nicht in Richtung einer Implikation missverstanden werden, dass diese unbedingt auf privatwirtschaftlich organisierten Märkten produziert und angeboten werden müssten. Das ist vermutlich auch langfristig nur für einen verhältnismäßig kleinen Anteil dieser Dienste ratsam und zu erwarten.

Im Folgenden möchte ich mich mit den besonderen Schwierigkeiten beschäftigen, mit denen die „Dienstleistung Evaluation“ konfrontiert ist, wenn sie Forschung (und einzelne Forscher oder Forschergruppen) in ihren frühen Phasen evaluieren soll – und dies sind typischerweise Phasen nicht vorhandener oder kaum ausgeprägter Institutionalisierung. Da es ja gerade eine Hauptaufgabe der

1 Mayntz, R., Forschungsmanagement und Steuerungsversuche zwischen Scylla und Charybdis. Probleme der Organisation und Leitung von hochschulfreien, öffentlich finanzierten Forschungsinstituten. Opladen: Westdeutscher Verlag 1985.

Forschung ist, auf neue Erkenntnisse abzielen und auf die Fruchtbarmachung neuer Forschungsgebiete, ist diese Situation keineswegs exotisch, sondern sie muss eigentlich eine ständig vorkommende Standardsituation der Forschung sein. Und sie ist es auch, wenngleich ich nicht sehen kann, dass zum Beleg hierfür auf ein breites empirisches und komparatives Fundament der Wissenschaftsforschung verwiesen werden könnte. Dazu später noch mehr.

Ich werde mich im Folgenden allein mit der Evaluation wissenschaftlicher Wissensproduktion im engeren Sinn auseinandersetzen. Evaluationen, die sich z.B. auf Verbreitungsleistungen richten, wie sie sich in *textbooks* widerspiegeln; Evaluationen, die sich auf wissenschaftsorganisatorische Leistungen, didaktische Leistungen, auf Teamleitungserfolge, sonstige Managementleistungen oder auch das Einwerben von Drittmitteln richten, Evaluationen, die den Erfolg der Anwendung bereits vorhandener wissenschaftlicher Erkenntnisse überprüfen – all diese für das Gedeihen der modernen Wissenschaft unabdingbaren Beiträge und Komponenten werden von mir ausgeklammert.

Da ich mich mit den frühen Phasen von Forschung beschäftige, möchte ich zunächst eine Betrachtung über die Entwicklungsdynamik bzw. -phasen wissenschaftlicher Forschung anstellen, und dann erläutern, was ich in diesem Zusammenhang unter wissenschaftlichen Institutionen und unter prä-institutionellen Stadien der Forschung verstehe. Die besonderen Schwierigkeiten der Evaluation möchte ich im Anschluss daran skizzieren. Schließlich argumentiere ich dafür, dass es in vieler Hinsicht vergleichbare Entscheidungssituationen in Forschung und Entwicklung der freien Wirtschaft gibt, und dass ein komparativer Blick auf diesen Bereich von heuristischem Nutzen sein wird. Wie gehen – unter enormen ökonomischen Zwängen stehende – Entscheidungsträger hier mit evaluativen Situationen um? Ich werde meine Beschreibung vor allem auf ein neueres Werk des US-amerikanischen Innovationsforschers und -praktikers John C. Huber stützen, der sowohl in umfassender Weise die einschlägige Literatur zu Forschungs- und Innovationsmanagement rezipiert als auch eigene Analysen hierzu angestellt hat, und, davon abgesehen, fast drei Jahrzehnte Praxis als Manager im Entwicklungsbereich eines großen amerikanischen Unternehmens aufweist.

2. Entwicklungsdynamik und Phasen der Forschung

Wissenschaftliche Institutionen sind Einrichtungen, die Wissenschaft produzieren. Da von Laien betriebene, außerhalb wissenschaftlicher Institutionen betriebene Forschung heute, anders als noch im 19. Jahrhundert, keine bedeutende Rolle mehr spielt, stammt die heutige Produktion wissenschaftlichen Wissens so gut wie ausnahmslos von Angehörigen wissenschaftlicher Institutionen. Was ist

dann mit prä-institutionellen Phasen wissenschaftlicher Forschung gemeint? Es bedeutet, den Blick auf den wissenschaftlichen Inhalt zu richten, aus dessen Tiefe sich die Existenzberechtigung einer wissenschaftlichen Institution speist, d.h. auf Forschungsprobleme, Forschungsgebiete, Forschungsausrichtungen und deren Entwicklung. Evaluationen differenzieren ja auch in der Regel nach Forschungsgebieten, Fächern oder Disziplinen.

Forschungsprobleme, Forschungsgebiete, Fächer wie Disziplinen sind keine statischen Gebilde, sondern sie weisen Lebenszyklen auf, ein Leben in der Zeit. Dies kann sich auf Gegenstände oder Methoden ebenso wie auf vorherrschende Fragestellungen beziehen, aber auch sozusagen auf ganze Konstitutionsmerkmale von Disziplinen. Eine eigenständige ökonomische Wissenschaft etwa hat sich erst mühsam im Laufe des 19. Jahrhunderts herausgebildet, ebenso wie etwa die Soziologie als eigenständige Disziplin. Die Mathematik wiederum hat früher als die beiden genannten Disziplinen Eigenleben entwickelt. Vergleicht man ihren Anteil an grundlegenden Entdeckungen der Wissenschaftsgeschichte anhand eines Standardwerks wie dem „Darmstädter“, zeigt sich ihre dominante Rolle im 17. Jahrhundert, die in der Newtonschen mathematischen Revolution der Physik mündet. Das so (als Anteil an den gesamten wissenschaftlichen Entdeckungen bzw. Aktivitäten) verstandene Gewicht der Mathematik lässt dann nach, um einem phänomenalen Aufschwung der Physik bis zum Ende des Berichtszeitraums im 19. Jahrhundert Platz zu machen². Wir haben es auf diese Weise mit Wellen des Interesses und Wellen daraus resultierender wissenschaftlicher Errungenschaften zu tun. Begeben wir uns eine Ebene „hinunter“ auf Subdisziplinen, bietet sich, kurz gesagt, ein ähnliches Bild. Mit dem Unterschied, dass wir auf dieser nicht mehr ganz so groben Ebene bereits gut *die Entstehung neuer (Sub-)Disziplinen* im Zeitablauf verfolgen können. Und nichts anderes ergibt sich auf der Ebene einzelner Forschungsrichtungen und -gebiete innerhalb einer Subdisziplin. Wenn wir diese Beschreibung akzeptieren, müssen wir damit rechnen, dass das Interesse und das Gewicht einzelner Disziplinen oder Forschungsrichtungen unterschiedliche Phasen erlebte, zu denen ein Aufstieg aus anfänglich kaum profilierten und quantitativ, vom wissenschaftlichen Aktivitätsumfang her, kaum ins Gewicht fallenden Ursprüngen gehört. Dies äußert sich beispielsweise darin, dass ein (neues) Forschungsgebiet gar nicht als solches wahrgenommen wird – man ist versucht zu sagen, mangels Masse –, wenn man von einigen wenigen Individuen absieht. Noch Anfang des 20. Jahrhunderts existierte aus der Sicht von Mathematikern – Angehörige einer damals wohletablierten Disziplin – kein eigenständiges

2 Statistische Auswertung des „Darmstädter“: Wagner-Döbler, R., Wachstumszyklen wissenschaftlich-technischer Kreativität. Frankfurt/M.: Campus-Verlag 1997, z.B. S. 125.

mathematisches Gebiet der Logik, geschweige denn im 19. Jahrhundert. Und doch bildet das 19. Jahrhundert die Keimzelle für eines der revolutionärsten und später – mit einem time-lag von 50 bis 100 Jahren, je nachdem, wo man ansetzt – auch technologisch wichtigsten mathematischen Subdisziplinen des 20. Jahrhunderts, der formalen, mathematischen Logik. Erst nachdem dieses Gebiet seine Fruchtbarkeit bereits erwiesen hatte, wurden im Rückblick seine ehemals schemenhaften Konturen im 19. Jahrhundert sichtbar. Und erst in der Retrospektive wurden Pionierleistungen wie die von Gottlieb Frege, zu seiner Zeit nur Insidern bekannt, in ihrer Fundamentalität und Tragweite deutlich.³

In diesen frühen Phasen der Forschung fehlen typischerweise *scientific communities*, davon abgesehen, dass viele weitere Merkmale wissenschaftlicher Infrastruktur fehlen. Es gibt weder Zitationsgemeinschaften noch Zitationskartelle, oft nicht einmal adäquate Bezeichnungen des Fachs oder geeignete Nomenklaturen. Selbstverständlich gibt es typischerweise auch noch keine Zeitschriften, die die Beiträge zu einem neuen Forschungsfeld bündeln – sondern nur Zeitschriften der „konzentrationsschwachen“ Bradford-Zonen, in denen gelegentlich sozusagen ein einschlägiger Gedankensplitter auftaucht.

Wenn man auf Vorgänge der Ignorierung oder des Verkennens von Forschung achtet, stößt man auf Schritt und Tritt auf sie: Angefangen etwa beim erwähnten Frege, über ein aus einer Vielzahl fast schon willkürlich herausgegriffenes Beispiel aus der Technikgeschichte, die man ebenso gut heranziehen könnte, nämlich die Erfindungen Konrad Zuses, und aufgehört bei der Äußerung von James Watson, dass der entscheidende – vor genau 50 Jahren, 1953 in *Nature* publizierte – Durchbruch bei der Entschlüsselung des genetischen Codes von Crick und Watson fast 10 Jahre so gut wie unbeachtet blieb.

Dabei fällt generell auf: Die Aufmerksamkeit der Fachöffentlichkeit (natürlich erst recht der nichtfachlichen Öffentlichkeit), wie man sie auch mit Hilfe von Zitierungen nachweisen könnte, die sich auf die einzelnen Bestandteile eines Oeuvres eines herausragenden Forschers richtet, scheint ungleich verteilt, vielleicht pareto-verteilt. Trifft dies zu, ergeben sich Konsequenzen für die Evaluation einzelner Forscher.

Mir scheint allerdings bisher ein systematisch-empirischer Einblick darüber zu fehlen, wie charakteristisch das beschriebene Phänomen anfänglicher Fehleinschätzung oder „Unsichtbarkeit“ ist und wie sich die Verteilung solcher time-lags in systematischer Betrachtung gestaltet.⁴

3 Umfangreiches empirisches Material und ähnliche Deutungen bereits bei Wagner, S., Die Entwicklung der exakten Naturwissenschaften von der Antike bis zur Gegenwart. Bd. 1 – 2. Bielefeld: Universität, Forschungsschwerpunkt Wissenschaftsforschung, 1985.

3. *Besondere Schwierigkeiten der Evaluation in frühen Phasen der Forschung*

Mit anderen Worten, Ansatzmöglichkeiten bibliometrischer, also statistikbasierter Verfahren – unter Einschluss von „advanced bibliometrics“ à la van Raan – sind für die beschriebenen Anfangsphasen wissenschaftlicher Forschung kaum zu erkennen. Genauer gesagt: Ansatzmöglichkeiten, die sich auf Individuen beziehen. Etwas anderes ist die Tatsache, dass solche Frühphasen einer größeren Anzahl von Individuen selbstverständlich bibliometrisch und statistisch untersucht werden können, und dass dies sogar meiner Meinung nach hochinteressante Resultate verspricht.

Aufgabe der Evaluation ist es nun hier, die kreativsten, methodisch am besten fundierten und erkenntnisgewinnträchtigsten Konzepte und Projektvorschläge zu identifizieren und zu fördern.

Es ist keineswegs so, dass wir nicht ein Arsenal präzise formulierbarer Kriterien für den Wert und die Bedeutung wissenschaftlicher Erkenntnisse hätten; ich möchte nur an Ausführungen des Wissenschaftstheoretikers Weingartner erinnern, der eine umfangreiche Liste von Kriterien für die wissenschaftliche Bedeutung von Erkenntnissen aufgestellt hat oder an einen Beitrag des Chemikers Buchholz⁵. Vieles ist in unseren frühen Stadien jedoch leider typischerweise aus Mangel an Erhebungsmöglichkeiten schlicht und einfach nicht anwendbar. Ein Beispiel aus Weingartners Liste: Eine Erkenntnis sei bedeutend, wenn sie viele zu einer Revision ihrer Überzeugungen veranlaßt; dies ist aber nur in der Retrospektive ermittelbar.

Werfen wir hier, wie bereits angekündigt, einmal einen Blick auf einen anderen Bereich, in dem Kreativität und methodische Sattelfestigkeit auf der einen und exzellente Kenntnisse auf einem Forschungsgebiet auf der anderen Seite eine große Rolle spielen, nämlich die technologische, auf Umsetzungen abzielende Forschung und Entwicklung, wie sie in Unternehmen betrieben wird. Ein beträchtlicher Teil dieser Forschung führt zu Patenten. Das Erwirken von Patentschutz ist kostspielig, ebenso, wie es natürlich auch die Bezahlung von Forschungspersonal und Labora-

- 4 Einen wichtigen Mosaikstein können umfassende statistische Untersuchungen der Häufigkeit „verspäteter“ Zitierung beitragen, wie sie z.Zt. am Centre for Science and Technology Studies (CWTS) in Leiden durchgeführt werden. Dieser Zitierungstyp ist offenbar ein höchst seltenes Ereignis, er deckt aber nur einen Teil des von mir beschriebenen Phänomens ab.
- 5 Weingartner, P, Logisch-philosophische Untersuchungen zu philosophie-historischen Themen. Frankfurt a.M.: Peter Lang Verlag 1996. S. 9 – 31.
Buchholz, K., Criteria for the analysis of scientific quality. In: *Scientometrics*. 32(1995). S. 195 – 218.

torien ist. Deshalb ist es eine ständige große Herausforderung, diejenigen Individuen und diejenigen Projekte zu identifizieren, deren Forschung für Unternehmen auf lange Sicht am lukrativsten ist. Und obwohl dies eine ebenso wichtige wie notwendige und ihrerseits kostenträchtige Aufgabenstellung ist, gibt es dafür kaum entwickelte wissenschaftliche Ansatzpunkte, zumindest, wenn man dem amerikanischen Autor John C. Huber Glauben schenken darf. Im Unternehmen kommt man jedoch nichtsdestoweniger um Entscheidungen dieser Art nicht herum; und ihre finanzielle Tragweite ist natürlich von noch wesentlich vitalerer Bedeutung für ein Unternehmen als dies in vergleichbaren Entscheidungssituationen für staatlich unterhaltene Institutionen gilt.

Es handelt sich bei den verlangten Entscheidungen nicht etwa um Entscheidungen unter Risiko, sondern um Entscheidungen unter Unsicherheit, wie John C. Huber zu Recht bemerkt: grundlegende Sachverhalte können gar nicht benannt werden, geschweige denn dass Wahrscheinlichkeitsaussagen möglich wären (dies ist einer der Gründe, die die ambitionierte Programmatik prognostischer Technikfolgenabschätzungen illusorisch machten⁶). Insoweit weist die Situation in Bezug auf die Auswahl wissenschaftlicher Projekte erstaunliche Parallelen zur Entscheidungssituation im industriellen Kontext auf. Der größte Unterschied betrifft die Ex-post-Evaluation: Nach einer gewissen Zeit sind die kommerziellen Erträge eines Patents wesentlich besser und objektiver abschätzbar als dies bekanntermaßen für wissenschaftliche Erträge möglich ist. Ferner ist Grundlagenforschung in viel stärkerem Maße auf langfristige Unternehmungen ausgerichtet. Wenn universitäre Grundlagenforschung sich dieser langfristigen Ausrichtung zunehmend versagt, wofür es durchaus empirische Hinweise gibt, so sind negative Auswirkungen auf den langfristigen wissenschaftlichen Fortschritt zu befürchten.

4. *Entscheidungssituationen in Forschung und Entwicklung der freien Wirtschaft*

Obwohl es etwa in der zeitlichen Ausrichtung von Grundlagenforschung und von anwendungsnaher Forschung große Unterschiede gibt, gibt es auch Gemeinsamkeiten. Und eine dieser Gemeinsamkeiten ist die beschriebene Schwierigkeit der Evaluation in *frühen Phasen* von Forschung, ob es sich nun um universitäre Grundlagenforschung oder industrielle Forschung handelt. Ich muss gestehen, dass ich über das diesbezügliche Ausmaß der Gemeinsamkeit überrascht war. Der schon erwähnte amerikanische Autor, auf den ich mich hier vor allem stütze, hat-

6 Wagner-Döbler, R., Das Dilemma der Technikkontrolle. Berlin: Edition Sigma 1989.

te lange Jahre in der Industrie als Forschungs- und Entwicklungsmanager gearbeitet und 1995 ein „Institute for Invention and Innovation“ in Austin gegründet. John C. Huber entstammt nicht dem akademischen Raum, hat sich aber seit 1995 intensiv mit der einschlägigen Literatur auseinandergesetzt, und zwar unter Einschluss auch derjenigen Literatur, die sich mit wissenschaftlicher Kreativität beschäftigt. Hinzu kommt seine jahrzehntelange Erfahrung in industrieller Forschung und Entwicklung. Sein kritisches Resümee aus dem Studium von, wie er schreibt, mehr als 900 Monographien und mehr als 1.100 Artikeln zum Thema Innovation ist, dass quantitativ verankerte Einsichten und insbesondere auf solchen Einsichten fußende – also nicht ausschließlich auf Meinungen und subjektiven Erfahrungen beruhende – Handlungsanleitungen in diesem Bereich äußerst dünn gesät sind. John C. Huber ist hier sozusagen natürlicherweise auf szientometrische und bibliometrische Methoden gestoßen, bei ihnen aber nicht stehen geblieben, da es ihm um die Verbesserung des Innovationsmanagements geht. Und noch ist der Beitrag von Szientometrie und verwandten Arbeitsrichtungen zum praktischen Forschungs-, Wissenschafts- und Innovationsmanagement wohl als unzureichend einzuschätzen⁷. John C. Huber hat seit 1995 in zahlreichen Publikationen zur Fortentwicklung und möglicherweise intensiveren Verwertung der Szientometrie beigetragen. Obwohl er primär auf das Management technologischer Forschung zielt, stelle ich einige seiner Kernergebnisse vor. Schon allein der Blickwinkel John C. Hubers scheint mir von heuristischem Wert zu sein. Die Frage will ich später zu beantworten versuchen, inwiefern die Ergebnisse auf das Management wissenschaftlicher Forschung übertragbar sind.

Die retrospektive Bewertung von vergangenen Forschungsanstrengungen lohnt sich aus der Warte des Forschungs- und Innovationsmanagements im industriellen Kontext nur insoweit, als Entscheidungen über künftige Mitteleinsätze berührt werden; ist dies nicht der Fall, handelt es sich eher um *l'art pour l'art*.

Nun zu John C. Huber. Er charakterisiert die frühen Stadien möglicher Projekte, mit denen der Innovations- und Forschungsmanager konfrontiert ist, als *fuzzy-front-end-Situationen*. In diesen Situationen sind Ideen, Untersuchungsansätze und Forschungsstrategien nur in groben Umrissen bekannt, und die einzelnen Komponenten passen nicht unbedingt zusammen, sie bilden kein konsistentes Gedankengebäude, schon gar nicht eine umsetzbare lineare Abfolge⁸. In dieser Ideenphase ist es unklar, wie ein erfolgreiches (technikbasiertes)

7 Geisler spricht von einer immer noch bestehenden typischen Kluft zwischen der „bibliometrischen“ Einschätzung von industrieller Wissenschaft und Technologie auf der einen und der „umsatzorientierten“ Einschätzung durch das Management auf der anderen Seite. Geisler, E., *The metrics of science and technology*. Westport, Conn.: Quorum Books 2000. Kap. 15, S. 299 – 315.

Produkt aussehen wird. In der Wissenschaft wäre es unklar, wie der Erkenntnisfortschritt aussehen wird. Es ist unklar, ob die inventive Idee ein Problem lösen wird. Unklar sind auch die Kosten zur Realisierung der inventiven Idee. Analoges muss a fortiori für die Wissenschaft gelten. Erst recht weiß niemand, wie viele Käufer ein neues Produkt findet, und zu welchem Preis sie kaufen werden. Auf die Wissenschaft gemünzt, könnte man vielleicht sagen, niemand weiß, ob die wissenschaftliche Problemlösung jemals aufgegriffen wird (was man zum Teil an Zitierungen feststellen würde). Wie gehen Forschungsmanager mit solchen Situationen gemäß John C. Huber um, am besten um?

5. *Auswahl aus Projekten in fuzzy-front-end-Situationen*

Ich werde nun John C. Hubers Gedanken zum Umgang mit inventiven Ideen und mit Projektvorschlägen, fuzzy-front-end-Situationen, in geraffter Form darstellen.

Als erstes gilt es festzuhalten, dass Erfinder, erst recht erfolgreiche Erfinder, zu einer sehr seltenen Spezies gehören. *Asymmetrische Produktivitätsverteilungen* sind uns aus der Szientometrie wohlvertraut, aber dies trifft wohl nicht im selben Maße auf Produktivitätsverteilungen technologischer Forschung zu, zu denen John C. Huber eine Vielzahl von neuartigen Analysen angestellt hat, die unter anderem zu folgenden Zahlen führten: Von den in Forschung und Entwicklung überhaupt Beschäftigten erreichen weniger als 40 Prozent mindestens ein Patent⁹. Von allen durch mindestens ein Patent ausgewiesenen Erfindern halten – über einen Zeitraum von mindestens 4 Jahren – nur 10 Prozent 5 oder mehr Patente. Wir sehen, dass die Grundstruktur der bekannten Lotka-Verteilung auch hier gilt. Die Lotka-Verteilung in ihrer üblichen Erstellung vermischt jedoch, wie John C. Huber zeigt, die Produktivität mit der Dauer der Karriere, was fast immer übersehen wird. Besser ist es daher, die *Produktionsrate* statistisch zu betrachten, d.h. die Zahl der Patente pro Jahr im Fall technologischer Forschung. Die Verteilung ist weiterhin schief, aber sie tendiert zu einer negativ-exponentiellen Verteilung (was Ronald Rousseau einmal zur Frage veranlasste, ob damit nicht das gesamte bisherige Verständnis der Lotka-Verteilung in Frage gestellt werde); sie stimmt dann, wie John C. Huber an anderer Stelle gezeigt hat, mit der sogenannten „statistics of exceedances“ überein. Schließen wir diese Betrachtung mit einem Ausspruch des Management-Gurus Peter Drucker lt. John C. Huber: „The scarcest resources in any organization are high-performing people“.¹⁰

8 Huber, J.C., *Managing innovation. Mining for nuggets*. San Jose (u.a.): Authors Choice Pr., 2001, S. 26; S. 36ff.

9 Ebenda, S. 21.

Zurück zu den *fuzzy-front-ends*. Die einzige proaktive, konstruktive Aufgabe von Forschungsmanagement – und der einzige sinnvolle Ansatzpunkt – ist es lt. John C. Huber, in den sensiblen *fuzzy-front-end*-Phasen, von denen soeben die Rede war, eine optimale Arbeitsumgebung zu schaffen, zu der unter anderem die Entlastung von Organisatorischem gehöre.

Nun zum zweiten Aufgabentyp, der selektiven Aufgabe, der Aufgabe der Selektion der am meisten Erfolg versprechenden Ideen und Projekte. Laut John C. Huber gibt es Hunderte von Methoden oder Schemata zur Projektauswahl.¹¹ Die meisten beruhen auf Versuchen, wie im unternehmerischen Umfeld ja auch nicht anders zu erwarten, Kosten-Nutzen-Abschätzungen vorzunehmen. Am *fuzzy front end* jedoch existieren die zur Durchführung einer solchen Abschätzung nötigen Größen nicht. In diesem Stadium der Produktentwicklung sind Vorhersagen, wie John C. Huber schreibt, falsch, ziemlich falsch, oder vollkommen falsch.¹² Man führe sich vor Augen, dass die Chancen für – oder besser gesagt – gegen den Erfolg eines Projekts bei 60:1 stehen, und 3000 Ideen gehen diesem Erfolg insgesamt voraus, so eine Schätzung, die John C. Huber übernommen hat und für realistisch hält. Ich zeige seine Tabelle „Survival of ideas“.¹³ Auch wenn es sich hier eher um

Abbildung 1: *Überlebensrate von Ideen (aus Huber, J. C., Managing innovation. 2001. S. 63)*

Ideas	Staage	% Survine
3000	Ideas	
300	Proposals	10
60	Projects	20
9	Definition	15
4	Validation	44
2	Commercialization	50
1	Success	50

informierte Schätzungen und Größenordnungen handelt – exakte Erhebungen sind mit allergrößten Schwierigkeiten konfrontiert –, so zeigt sich doch ein geradezu erbarmungsloser Reduktionsprozess. Ähnliches muss meiner Meinung nach

10 Ebenda, S. 23.

11 Ebenda, S. 37.

12 Ebenda.

13 Ebenda, S. 45, Tabelle S. 63.

a fortiori auf das „survival of ideas“ am fuzzy-front-end der wissenschaftlichen Forschung zutreffen (was anspruchsvolle Erwartungen an sogenannte Wissenschaftsfolgenabschätzungen wohl weitgehend illusorisch macht). Wäre die Übereinstimmung in peer reviews größer, als sie es tatsächlich ist – und sie ist nicht übermäßig groß –, müsste man daran zweifeln, dass solche Abschätzungen fuzzy-front-end-Situationen widerspiegeln.

Genau in dieser Situation größter kognitiver Unsicherheit schlägt die Stunde der Wahrheit für das Forschungs- und Entwicklungs-Management; denn es ist genau diese Situation, in der sich langfristiger *kompetitiver Vorsprung* gegenüber Konkurrenten entwickeln kann, wie John C. Huber ausführt. Offensichtlich handelt es sich um eine kaum formalisierbare Entscheidungssituation, vielleicht vergleichbar der Situation in einer komplizierten Schachstellung, in der die Kontrahenten ausschließlich aufgrund ihres – im Optimalfall hochtrainierten – *Stellungsgefühls* agieren¹⁴. Was nicht heißen soll, dass wir es in solchen Entscheidungssituationen mit einem „methodenfreien“ oder alogischen Raum zu tun haben. Die verblüffend einfache Vorgehensweise, die John C. Huber vorschlägt, stellt Fragen zu den drei wichtigsten Erfolgsfaktoren von vorgeschlagenen Projekten mit vorgegebenen Antworten, die eine numerische Gewichtung erhalten sollen. Ich versuche, sein Schema¹⁵ in sehr freier Form auf eine Situation, in der es um wissenschaftliche Forschungsprojektvorschläge geht, zu übertragen (ohne auf das Originalschema weiter einzugehen).

Erfolgsfaktor: Wie gut ist das Erkenntnisziel beschrieben?

Möglichkeiten:

- Es handelt sich um ein (in der Literatur) anerkanntes und beschriebenes Desiderat
- Das Erkenntnisziel als solches ist bekannt
- Es handelt sich nur um die Formulierung von Konzepten und Wünschen

Erfolgsfaktor: Wie ist der wahrscheinlichste wissenschaftliche Ertrag und Fortschritt gegenüber Vorhandenem?

Möglichkeiten:

- Großer Fortschritt, ertragreich
- Fortschritt ist schwer von anderen zu erreichen
- Fortschritt ist leicht von anderen zu erreichen

14 Zur Nicht-Standardisierbarkeit sogar von *Forschungsergebnissen* aus der Sicht der Wissenschaftstheorie vgl. instruktiv schon Schneider, W. L., Grenzen der Standardisierbarkeit bei der Bewertung von Forschungsergebnissen. – In: Evaluation von Forschung. Hrsg. v. Hans-Dieter Daniel u. Rudolf Fisch. Konstanz: Universitätsverlag 1988. S. 433 – 447.

15 Huber, J.C., a.a.O., S. 39.

Erfolgsfaktor: Weist das Erkenntnisziel Ähnlichkeit zu von demselben Forscher bisher Erreichten auf?

Möglichkeiten:

- In größerem Umfang
- In kleinerem Umfang
- Gar nicht

Das Schema muss, so John C. Huber, für jedes Unternehmen individuell angepasst werden. Er schlägt vor, es retrospektiv auf mindestens 10 bis 20 Innovationsfälle anzuwenden und so zu verändern, bis es mindestens 60 – 80% korrekte Ex-post-Vorhersagen liefert.

John C. Huber empfiehlt, das so angepasste Schema sämtlichen Erfindern eines Unternehmens auszuhändigen, sodass die Methode von jedem akzeptiert und nachvollzogen werden kann. Die Offenheit eines solchen Selektionsprozesses hat lt. John C. Huber eine Reihe von Vorteilen, auf die ich hier nicht weiter eingehen möchte. Aber analoge Überlegungen bei den großen Forschungsfördereinrichtungen bieten sich an. Ein weiterer Aspekt betrifft übrigens die personelle Seite. Entscheidender weiterer Erfolgsfaktor ist nämlich, John C. Huber zufolge, einen ehrgeizigen „Projektfreiwilligen“ zu finden, dem die Verantwortung für das Projekt übertragen werden kann.¹⁶

Der Einwand mag entstehen, dass es sich bei der Schilderung der fuzzy-front-end-Forschung nicht um „normale“, manchmal auch inkremental genannte Wissenschaft handle, sondern um Paradigmen-entwickelnde Wissenschaft, also um etwas Seltenes, das sozusagen nicht den Wissenschaftsalltag berühre. Dies trifft mit Sicherheit auch teilweise zu, sowohl für die Situation in einem Unternehmen (so auch John C. Huber) als auch für die Situation in der Wissenschaft. Auf der anderen Seite ist zu erwarten, dass die lukrativsten „nuggets“ gerade dort warten, wo wir es mit fuzzy-front-end-Situationen zu tun haben.

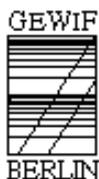
Ich möchte zum Schluss kommen. Das Innovativste ist am schwierigsten zu evaluieren. Wissenschaftspolitische Schäden, die durch falsche Weichenstellungen hier angerichtet werden, wirken sich zwar nicht kurzfristig, aber mittel- und langfristig aus. Ich plädiere dafür, systematisch Evaluationsmethoden von industrieller Forschung und Entwicklung einzubeziehen, sowie, wie auch von John C. Huber vorgeschlagen, das Instrument der Ex-post-ante-Evaluationen auch auf wissenschaftliche Forschung anzuwenden, um hier neue Einsichten zu erhalten.

Evaluationsprozesse mit der Zielrichtung, wissenschaftliche Erträge zu vergrößern und Aufwands-/Ertragsrelationen auszuloten, sollten auf ein breiteres und

¹⁶ Ebenda, S. 45.

tieferes „Sortiment“ wissenschaftlicher Unterstützung zurückgreifen können. Zugleich sollte die Betrachtung von Aufwands-/Ertragsrelationen nicht vor der Evaluation selbst Halt machen. Denn sachgerechte Evaluationen binden erhebliche forschersiche Ressourcen, und die Opportunitätskosten – also die Kosten bemessen im Nutzen alternativer Verwendungen der Arbeitskraft des evaluierenden Forschers – dürften ausgesprochen hoch sein.

Gesellschaft für
Wissenschaftsforschung



Klaus Fischer
Heinrich Parthey (Hrsg.)

**Evaluation
wissenschaftlicher
Institutionen**

Wissenschaftsforschung
Jahrbuch 2003

Sonderdruck

Mit Beiträgen von:

Wolfgang Biedermann • Manfred Bonitz

Klaus Fischer • Siegfried Greif

Frank Havemann • Marina Hennig

Heinrich Parthey • Dagmar Simon

Roland Wagner-Döbler

Wissenschaftsforschung
Jahrbuch **2003**

Evaluation wissenschaftlicher Institutionen:

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

Das Werk ist in allen seinen Teilen urheberrechtlich
geschützt.

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

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

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

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

ISBN 3-934682-37-5

Preis: 15,80 €

Jahrbücher Wissenschaftsforschung

Wissenschaftsforschung: Jahrbuch 1994/95.

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

Wissenschaftsforschung: Jahrbuch 1996/97.

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

Wissenschaft und Digitale Bibliothek: Wissenschaftsforschung Jahrbuch 1998.

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

Wissenschaft und Innovation: Wissenschaftsforschung Jahrbuch 1999.

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

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

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

Wissenschaft und Innovation: Wissenschaftsforschung Jahrbuch 2001.

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

Wissenschaftliche Zeitschrift und Digitale Bibliothek: Wissenschaftsforschung Jahrbuch 2002.

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