

Hauschildt, Jürgen

Working Paper — Digitized Version

Zur Messung des Innovationserfolgs: Revidierte Fassung
eines Vortrags der 2nd TIM Conference of Technology
Management, Hamburg, 10./11. Mai 1990

Manuskripte aus den Instituten für Betriebswirtschaftslehre der Universität Kiel, No. 253

Provided in Cooperation with:

Christian-Albrechts-University of Kiel, Institute of Business Administration

Suggested Citation: Hauschildt, Jürgen (1990) : Zur Messung des Innovationserfolgs: Revidierte Fassung eines Vortrags der 2nd TIM Conference of Technology Management, Hamburg, 10./11. Mai 1990, Manuskripte aus den Instituten für Betriebswirtschaftslehre der Universität Kiel, No. 253, Universität Kiel, Institut für Betriebswirtschaftslehre, Kiel

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/161997>

Standard-Nutzungsbedingungen:

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Terms of use:

Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.

You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.

If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.

Nr. 253

Jürgen Hauschildt

Zur Messung des Innovationserfolgs

Revidierte Fassung
eines Vortrags
der 2nd TIM Conference of Technology Management
Hamburg, 10./11. Mai 1990

Prof. Dr. Jürgen Hauschildt
Direktor des Instituts für betriebswirtschaftliche
Innovationsforschung der Universität Kiel
Olshausenstraße 40

D-2300 Kiel

INHALT

A.	Interessen an der Messung des Innovationserfolges	3
B.	Messung der Innovationserfolgs in empirischen Untersuchungen	5
I.	Die Untersuchungen im Überblick	5
II.	Einige methodische Anmerkungen	6
C.	Zu den Aspekten der Messung im einzelnen	9
I.	Der Meßbereich	9
II.	Die Meßdimensionen	10
III.	Der Meßzeitpunkt	13
IV.	Die Referenzgrößen der Messung	14
V.	Das Meßsubjekt	15
D.	Konzept einer prozeßbegleitenden Messung des Innovationserfolges	16

Literatur

Zusammenfassung

Empirische Untersuchungen zum Innovationsmanagement versuchen, den Einfluß unterschiedlicher Managementinstrumente auf den Erfolg der Innovation zu bestimmen. In dieser Studie werden 24 großzahlige Untersuchungen unter der Frage verglichen, wie der Innovationserfolg jeweils gemessen wurde. Der Befund: Von einer einheitlichen Meßkonvention ist die Forschung noch weit entfernt. Unterschiede finden sich hinsichtlich des Meßbereichs, der Meßdimensionen, der Meßzeitpunkte, der Referenzgrößen der Messung sowie des Meßsubjektes. Die Messungen werfen nicht nur erhebliche Reliabilitätsprobleme, sondern vor allem schwerwiegende Validitätsprobleme auf. Die Vielgestaltigkeit der Meßkonzepte läßt eine vergleichende Innovationsforschung streng genommen nicht zu.

Ausgehend von dieser Analyse wird ein Vorschlag einer prozeßbegleitenden Erfolgsmessung skizziert.

Summary

Empirical investigations of the management of innovation try to find the causes of successful innovations. In this survey 24 extensive empirical investigations are compared how they measure the success or failure of innovations. The result: We are far from having consensus about the standards of measurement. There are important differences about the scope, the attributes, the process stage, the points of reference, and the subjects of measurement. Consequently, there are not only difficult problems of reliability, but also of validity. We find that the investigations can not be compared though they are subsumed under the same headline.

Starting with this analysis a concept for the measurement of the success of innovations is developed referring to the stages of the innovation process.

A. Interessen an der Messung des Innovationserfolges

Innovationen sind kein Glückspiel, sondern Investitionen. Zwar sind die Erfolgsaussichten dieser Investitionen offenkundig weniger gut bestimmbar als die anderen Investitionen, zwar ist selbst der Investitionsbetrag höchst unsicher, aber es gilt als Axiom der betriebswirtschaftlichen Theorie, Innovationen nicht als Lotterie, sondern als Investitionen mit hoher Unsicherheit zu behandeln. Die Frage nach dem finanziellen Ergebnis seiner finanziellen Investition ist die Frage von Investoren. Wenn und soweit Innovationen im Rahmen von Unternehmen durchgeführt werden, liefert das finanzielle Ergebnis somit letztlich die Antwort auf die Frage, ob eine Innovation erfolgreich war.

Innovatoren - oder bei arbeitsteiliger Problemlösung: Innovationsmanager - mögen den Erfolg an anderen, vor allem an technischen Indikatoren messen. Sie denken in Kategorien von Größe, Geschwindigkeit, Volumen, Temperaturen - immer mit dem Ehrgeiz, der erste sein zu wollen. Solange der finanzielle Erfolg noch aussteht, müssen sie aber fragen oder sich fragen lassen, ob sie wenigstens auf dem richtigen Wege sind. Gefragt wird damit auch nach nicht-finanziellen Zwischenergebnissen, die notwendige, wenn auch nicht unbedingt hinreichende Bedingungen für einen finanziellen Erfolg sein mögen.

Controller stehen zwischen Investoren und Innovatoren. Sie sind kritische Prüfer und zugleich Anwälte beider Seiten. In ihrer Eigenschaft als Planer erarbeiten sie mit dem Innovationsmanagement die finanziellen Anforderungen, und ermitteln die Leistungs- sowie die Zeitziele. Insoweit vertreten sie auch den Innovator gegenüber dem Investor. Als Prüfer überwachen sie den sachgerechten Einsatz der finanziellen Ressourcen und kontrollieren die Einhaltung der Leistungs- und Zeitziele. Ihre Fragen nach dem Innovationserfolg sind somit zwar differenzierter als die des Investors, sie müssen notwendigerweise auch technisch orientiert sein, sie lösen sich aber nicht von der ökonomischen Grundperspektive. Sie ist es, die Controller davor bewahrt, sich in technologischen Verstrickungen der Innovatoren einfangen zu lassen.

Die Absichten der *Wissenschaft* bei der Messung des Innovationserfolges scheinen vordergründig nichts mit den Absichten der Praxis zu tun zu haben. Die Innovationstheorie will erklären und nicht gestalten. Sie will die Ursachen für erfolgreiches oder erfolgloses Innovationsmanagement finden. Sie fragt nach den institutionellen Rahmenbedingungen, nach Methoden der Prognose und Budgetierung, nach Varianten der Ablaufsteuerung, der Arbeitsteilung, der Einflußstruktur etc. Indem sie Beziehungen zwischen diesen Instrumenten des Innovationsmanagements und dem Innovationserfolg empirisch aufdecken will, findet sie aber sofort das Interesse der Praxis, die nach der Verbesserung der Managementmethoden ruft. Hier liegt aber eine unübersehbare Gefahr: Die wissenschaftliche Überprüfung von Hypothesen verlangt die Operationalisierung der Dann-Komponente "Innovationserfolg". Für diese Operationalisierung gibt es allenfalls formale, nicht aber inhaltliche Bindungen: Jeder Forscher ist frei, den Innovationserfolg nach seinem eigenen Ermessen, nach seinen eigenen Forschungsinteressen zu operationalisieren, wenn er nur die Operationalisierung offenlegt. Leider werden oftmals diese feinsinnigen und unterschiedlichen Meßkonzepte nicht zur Kenntnis genommen. Der Leser in der Praxis begnügt sich mit dem Stichwort "Innovationserfolg". Es werden damit höchst unterschiedliche Meßansätze unter einem einzigen Stichwort vermengt. *Das Meßverfahren mißt nicht das, was der Leser meint - ein klassisches Validitätsproblem.* Der folgende Beitrag soll dieses Problem bewußt machen.

Empirische Untersuchungen des Innovationsmanagements haben gute Konjunktur. Im folgenden werden 30 Publikationen ausgewertet, die den Innovationserfolg als Variable verwenden und über Einzelfallbeschreibungen hinausgehend den Anspruch der Großzahligkeit erfüllen. Die Publikationstendenz ist steigend. Wir fragen: Wie wurde der Innovationserfolg in diesen Untersuchungen gemessen? Welches sind die unterschiedlichen Aspekte der Messung? Gibt es richtungsweisende Meßkonzepte? Zeichnet sich bereits eine einheitliche Meßkonvention ab?

Die Zeit ist offenkundig reif für derartige Fragestellungen. Bei Abschluß dieses Manuskriptes erschien eine Veröffentlichung¹⁾, die ähnliche Fragen aufwirft und - an die Adresse der Praxis gewendet - Schlußfolgerungen für das Controlling von Innovationen zieht.

1)Cordero (1990) S. 185-192. Vgl. auch die Synopsis bei Wicher (1986), S. 78-83.

B. Messung des Innovationserfolgs in empirischen Untersuchungen

I. Die Untersuchungen im Überblick

Die Übersicht 1 gibt einen Überblick über die ausgewerteten Untersuchungen. Sie sind nach dem Jahr der Publikation geordnet. Im einzelnen wurde nach folgenden Eigenschaften der jeweiligen Untersuchung gefragt:

1. Namen des oder der Forscher, Kurzbezeichnung der Publikation und Jahr der ersten Publikation eines Meßansatzes: Da in mehreren Untersuchungen die Meßkonzepte im weiteren Verlauf der Auswertungen variiert wurden, tauchen manche Untersuchungen mehrfach auf.

2. Erhebungsmethode: Es zeigt sich, daß die Messung nicht unabhängig von der Erhebungsmethode ist. Um diese Beziehung bewußt zu machen, wurde die Erhebungsmethode kurz gekennzeichnet.

3. Zahl der Untersuchungselemente: Hier werden unterschiedliche Werte ausgewiesen. Der kleinste Wert kennzeichnet jeweils die größte Untersuchungseinheit. Die Aussage "7 Abteilungen, 61 Projekte, 345 Personen" besagt, daß 345 Personen an 61 Innovationsprojekten aus 7 Abteilungen beteiligt waren und befragt wurden. Diese Angabe der Samplegröße soll einen Eindruck von der geforderten Großzahligkeit vermitteln.

4. Meßperson: Hier wird angegeben, ob

- die Auskünfte der Insider (Befragten) unverändert verwendet ("i"),
- die Informationen der Insider durch den Outsider (Erheber) kontrolliert, bewertet oder durch Rechnungen verdichtet ("i/o") oder
- ob die Meßwerte des Innovationserfolgs ausschließlich durch den Erheber oder andere Outsider bestimmt ("o")

wurden.

5. Meßwerte: Hier werden die Meßwerte - möglichst als Originalzitat - vorgestellt. Die Ziffer in Klammern nennt die Seitenzahl.

13	Tushman, Katz (External communication) 1980	Interview	7 Abteilungen, 61 Projekte 349 Personen	i (mehrfach, standardisiertes Verfahren)
14	Gemünden (Innovationsmarketing) 1981	siehe 1., anschließend Bestimmung weiterer Indikatoren	195 Entscheidungsprozesse	o
15	Biehl (Bestimmungsgründe) 1981	Interview	101 Firmen (Maschinenbau)	o
16	Ettlie, Bridges (Environmental Uncertainty) 1982	schriftl. Befragung	54 Firmen	i
17	Nyström, Edvardsson (Product innovation) 1982	Interview	20 Firmen 121 neue Produkte	o (zwei Erheber, unabhängig voneinander)

"... where asked to evaluate the overall technical performance of all projects with which they were technically familiar ...

Criteria the managers considered ...:
schedule, budget, and cost performance;
innovativeness;
adaptability;
and the ability to cooperate with other areas of the organization" (1077)

Faktoranalyse zeigt Indikatoren mit hoher positiver Faktorladung:

"(1) Fortschrittlichkeit der bestellten EDV-Konfiguration gemessen am Diffusionsstand bei Verwendern gleicher Branche und Größe sowie am Zeitpunkt der Markteinführung des gewählten EDV-Typs.

(2) Quantitative Flexibilität: Die Anzahl der Kapazitätsausbaustufen, die bei Beibehaltung des gewählten Zentraleinheitstyps noch zur Verfügung standen.

(3) Qualitative Flexibilität: Die Anzahl der peripheren Speichermedien, die bei Beibehaltung des gewählten Zentraleinheitstyps angeschlossen werden konnten." (210)

Beurteilung der durch die Maschine/Anlage bewirkten Innovation für das Unternehmen und für die Branche anhand von sieben technologischen und fünf absatzwirtschaftlichen Kriterien, ergänzt um eine Gesamtbeurteilung, jeweils auf einer Fünf-Punkte-Skala beurteilt.

"Respondents were asked how many new products or services were introduced by their firms in the last three years. They were also asked if any major or minor processing or operations innovations were introduced during the past three years" (5)

Drei Dimensionen:

(1) Technological success: "... level of technological innovation, that is the extent to which technically developing a new product made necessary the use of new ideas and techniques not previously applied to the problem area." (67)

(2) Market success: "The more unique a product was judged from a buyer point of view, compared to the closest competing products ... the greater the market success." (67)

(3) Commercial success: "... estimated profit level of a new product as judged by company executives." (67)

18	Cooper (New Product Strategies) 1984	schriftliche Befragung	122 Firmen	i
19	Maidique, Zirger (Study of success) 1984	schriftliche Befragung, anschließend Interviews	Phase 1: 79 Personen Phase 2: 59 Personen Phase 3: 20 Firmen, 101 Personen	i
20	Moser (Measuring performance) 1985	schriftliche Befragung	124 Personen	i
21	Meyer, Roberts (New Product Strategy) 1986	Interview	10 Firmen 79 Personen	i/o
22	Reidenbach, Moak (Bank Performance) 1986	schriftliche Befragung	121 Firmen (Banken)	i/o

23	Albach (Innovation und Imitation) 1986	Dokumenten- analyse (Jahresab- schlüsse 1978-82)	139 Firmen	o
24	Perillieux (Zeitfaktor) 1987	schriftliche Befragung	231 Firmen (Maschinenbau)	i
25	Cooper, Kleinschmidt (Success Factors) 1987	Interview	125 Firmen 203 Produkt- innovationen	i/o
26	Gobeli, Brown (Product Innovations) 1987	Interview	13 Firmen 19 Personen	i

"Erfolgreiche" vs. "Krisenunternehmen"

"Die erfolgreichen Unternehmen ... erzielen in allen fünf Untersuchungsjahren weit überdurchschnittliche Wachstumsraten des Umsatzes und verbinden diesen stetigen Wachstumspfad mit einer anhaltend hohen Umsatzrentabilität."
(54)

Zusätzlich wird ein "Effizienzgrad" bestimmt: "Der Effizienzgrad .. eines Unternehmens läßt sich .. als das Verhältnis zwischen seinem tatsächlichen und seinem potentiell möglichen Output ... bestimmen" (51). Outputmaß ist der durchschnittliche Umsatz.

"Wirtschaftlicher Erfolg" vs. "technischer Erfolg" durch Faktorenanalyse ermittelt,

sowie Antwort auf die Frage: "Wie beurteilen Sie das Neuprodukt insgesamt in wirtschaftlicher Hinsicht?" auf einer Vier-Punkte-Skala.

10 Meßwerte, reduziert auf drei Faktoren (217, 218)

(1) Financial performance:

- (1.1) Extent to which the new product's profits exceeded or fell short of profit objectives.
- (1.2) The degree to which the product's profitability exceeded or fell short of the minimum acceptable profitability level.
- (1.3) The number of years from launch required to recoup the initial outlays.
- (1.4) Dollars sales level of the product relative to other recent new product introductions by the firm (last 5 years).
- (1.5) Profit level of the product relative to other recent new product introductions by the firm.
- (1.6) Extent to which the new product sales exceeded or fell short of sales objectives.
- (1.7) Extent to which the new product's profit exceeded or fell short of profit objectives.

(2) Market impact:

- (2.1) The estimated market share in the domestic market in year three after launch.
- (2.2) The estimated foreign market share in foreign target markets (...) in year three
sowie (1.4), (1.6), (1.7).

(3) Opportunity window:

- (3.1) Extent to which the product opened the window of opportunity on a new category of products for the firm.
 - (3.2) Extent to which the product opened a window of opportunity on a new market for the firm"
sowie (1.6).
-

Jeweils drei Klassen ("low", "moderate", "high") mit Blick auf

- market share,
 - sales,
 - R&D-costs,
 - ROI (28)
-

-
- "(1) The percentage of current company sales made up by new products introduced over the last five years.
 - (2) The success, failure and 'kill' rates (percent) of products developed in the last five years.
 - (3) The extent to which the new product program met its performance objectives over the last five years.
 - (4) The importance of the program in generating sales and profits for the company.
 - (5) The extent to which profits derived from new products exceed the cost of the new product program.
 - (6) The success of the program relative to competitors.
 - (7) The overall success of the program." (153)
-

"Success and failure was differentiated by whether the innovation did or did not achieve financial breakeven." (194)

Unterhalb des break-even-points: "less successful", oberhalb "more successful".

Die sechs wichtigsten von 13 vorgegebenen Meßwerten:

- "(1) Quality of output or performance.
 - (2) Unit's degree of goal attainment.
 - (3) Amount of work done on time.
 - (4) Unit's level of efficiency.
 - (5) Percentage of project completion.
 - (6) Percentage of results adopted by company." (32)
-

Schrittweise Meßprozedur:

- "(1) The level of newness was measured to all product development activities undertaken by the firm prior to the specific release of a given product.
 - (2) ... multiplied by a predetermined set of factors representing levels of technological and market newness.
 - (3) ... sum these multiplications ...
 - (4) ... divide this total newness sum by the number ... of products which had been released by the firm." (813, 814)
-

Clusteranalyse mit fünf Typen aus

- total deposits,
- total assets,
- total capital surplus,
- undivided profits, and reserves,
- operating profit,
- return on assets. (189)



- Larger top performers
 - Smaller top performers
 - Average performers
 - Below average performers
 - Negative performers
-

27	Narin, Noma (Patents) 1987	Dokumenten- analyse	17 Firmen	o
----	----------------------------------	------------------------	-----------	---

28	Utterback, Meyer Roberts, Reitberger (Technology) 1988	Interview	60 Firmen	
----	---	-----------	-----------	--

29	de Brentani (Success) 1989	Interview	115 Personen	i
----	----------------------------------	-----------	--------------	---

30	Albers, Eggers (Organisatorische Gestaltungen) 1991	Interview	70 Firmen	i/o
----	--	-----------	-----------	-----

Lfd.	Name(n)	Erhebungs- Methode	N	Meß- person
1	Farris (Effect) 1972	Interview	117 Personen	i 2 Vorgesetzte
2	Witte (Informations- verhalten) 1972	Dokumenten- Analyse	233 Prozeß- innovationen	0 (zwei Experten, unabhängig voneinander)
3	Chakrabarti (Role of Champion) 1974	Interview	45 Innovationen	i
4	Rothwell, Freeman, Horlsey, Jervis, Robertson, Townsend (Sappho updated) 1974	Interview	Phase 1: 58 Phase 2: 86 Innovationen	i ?
5	Gerstenfeld (Successful projects) 1976	Interview	22 Projekte ca. 50 Personen	i

Meßwerte

"Low" vs. "high" innovation (24) of each group member.

"Der Innovationsgrad stellt .. ein zusammengefaßtes Urteil zur qualitativen Bestimmung des Entschlusses (...) dar; es bewertet

- die Fortschrittlichkeit (...),
- die interne Konsistenz (...),
- die Angemessenheit (...),
- die Klarheit der Zielvorstellung

des Entschlusses in bezug auf die .. Anwendungskonzeption und die technische Konfiguration ..." (25)

"more successful": "those where the products were actually made and marketed" (59)

vs.

"less successful": "very little had been done (...) to develop the product" (59)

"The criterion for success is .. commercial, a success being defined as an innovation which obtains a worthwhile market share and profit, and a failure being defined as an innovation which fails to achieve this" (259)

Redefinition:

- (1) Net direct monetary gain ...
 - (2) Market share, in terms of the numbers of units sold and the average price per unit,
 - (3) Alignment with the corporate strategy ... how well the innovation aligned with the overall planning of the company and any scientific, technical or other, spin-off." (269)
-

"A successful innovation is defined as one in which a minimum of one man-year of effort was expended between origin of the idea and its introduction to the market. This was to have been a recent effort with the market product showing all indications of continued success. The unsuccessful innovation was to have ... no sign of continuation. We did not try to differentiate between technical success and commercial or overall success of projects ..." (117)

6	Utterback, Allen, Holloman, Sirbu (Process of Innovation) 1976	Interview	59 Firmen 164 Projekte	i (cross- checks)
7	Rubenstein, Chakrabarti, O'Keefe, Souder, Young (Factors influencing) 1976	Interview	6 Firmen 103 Projekte 108 Personen	i (mehrfach)
8	Paolillo, Brown (Organizational Factors) 1978	schriftliche Befragung	6 Forschungs- institutionen, 84 Personen	i
9	Souder, Chakrabarti (Interface) 1978	Interview, an- schließend Inhaltsanalyse	117 Projekte	i
10	Cooper (Dimensions) 1979	schriftliche Befragung	177 Firmen	i
11	de Cotiis, Dyer (Defining) 1979	Interview, anschließend Inhaltsanalyse	20 Personen	i/o
12	Cohn, Turyn (Structure) 1980	Interviews und schriftl. Befragung	267 Firmen	i/o

"Successful" vs. "ongoing" vs. "unsuccessful"

Hohe Korrelation mit folgenden Meßwerten in folgenden items:

- Project met or exceeded expected sales,
- Project met or exceeded expected profit,
- No significant schedule slippage,
- No significant cost overrun,
- New facilities were constructed" (5)

"Technical progress, success in meeting time and cost schedules, and the ultimate commercial success of a project" (16)

Auswertung trennt:

"Technical success" von "Overall project (economic) Success" (17)

"innovativeness"

"five-point scale ranging from non-innovative to highly innovative" (12)

Messung nicht vollständig dokumentiert. Beispiel nur für "technical success":

"high" vs. "moderate" vs. "low" vs. "complete failure" mit wörtlichen

Interviewaussagen

"Success and failure were defined from the point of view of the firm and in terms of profitability (i.e. the degree to which a product's profitability exceeded or fell short of the minimum acceptable profitability for this type of project or investment, however the firm measured profitability" (126)

Faktoranalyse führt zu fünf Faktoren

(1) Manufacturability and business performance: Extent to which the product is manufacturable, and finished in time to make a timely market entry and result in favorable financial return.

(2) Technical performance: Extent to which ... technical specifications are met.

(3) Efficiency: Extent to which the project operates efficiently in terms of costs, time and productivity

(4) Personal growth experience: Extent to which the project provides those involved an interesting, challenging, and professionally developing experience.

(5) Technological innovativeness: Extent to which results in significant technological advance." (18)

"Our dependent variable is the number of innovation adopted for use in the sample plant ... The manager ... identified the adopted innovations from a list of 15 innovations" (99)

-
- Publikationserfolg, anhand von sieben Publikationsmeßwerten.
 - Höhe des Forschungsbudgets.
 - Drug applications by the Food and Drug Administration.
 - Production score: a weighted measure of "drug output". (147)
 - Finanzieller Erfolg, anhand von sechs Meßwerten der jährlichen Veränderung der Umsätze, Gewinne, Dividenden etc.
-

Vorauswahl: "Sample firms should ... have partly or wholly developed the major product, or products which today dominate their manufacturing business." (16)

Measures of performance:

- earnings before depreciation
- liquidity ..
- return on investment
- change in sales ...
- change in employment
- change in exports ... (17)

(alle Werte hoch korreliert).

"A success was globally defined as a new service which clearly had met or exceeded the overall objectives for which it was developed, while a failure or unsuccessful service had definitively not met company objectives or had been aborted late in the development process." (258)

(Näher bestimmt durch 17 Ratings, im allgemeinen auf einer 7-Punkt-Skala)

Erfolgsmaß als (additive) Verknüpfung von

- relativer Innovationsgeschwindigkeit im Vergleich zur Branche (ermittelt aus Produktlebenszyklen der Branche und Produktinnovationsrate des Unternehmens),
- relatives Umsatzwachstum des Unternehmens im Vergleich zum Wachstum des Wettbewerbs,
- Verbesserung der Deckungsbeitragssituation durch Neuprodukte.

Außerdem Ermittlung eines "Innovationsgrades" als Konzentrationsmaß über unterschiedlich gewichtete "Neuartigkeitsgradstufen" eines Neuproduktportfolios

II. Einige methodische Anmerkungen

Unsere Auswahl empirischer Untersuchungen ist vermutlich nicht vollständig. Sie beansprucht aber, diejenigen Studien und Namen erfaßt zu haben, auf die sich die wissenschaftliche Aufmerksamkeit nachhaltig gerichtet hat. Die jüngeren Studien wurden wegen des standings der Publikationsorgane herangezogen. Vor der inhaltlichen Würdigung sollen einige methodische Anmerkungen erfolgen:

(1) Eine *theoretische Fundierung der Meßwerte* fehlt in fast allen Untersuchungen. Die Interessenstandpunkte - etwa des Investors, des Innovators, des Controllers - werden allenfalls isoliert betont. Die Frage "Erfolg - für wen?" wird nicht gestellt. Einzelne Erfolgsmessungen greifen isolierte Einzelaspekte der Technik auf, andere beziehen sich auf einen "overall success". Einzelne Meßwerte beziehen sich nur auf bestimmte Phasen des Innovationsprozesses, andere richten sich auf den Gesamtprozeß, auf Abteilungen, ja auf das Gesamtsystem, in dem der Innovationsprozeß abläuft.

Der *Innovationsbegriff* wird in der Regel nicht bestimmt. Der Erfolg von Projekten höchst unterschiedlicher Innovationsgrade wird vermischt. Die Abgrenzung dessen, was ein "Projekt" ist, wird i.d.R. dem Befragten überlassen.¹⁾ Der Leser kann nicht sehen, ob es sich um Projekte ähnlicher Komplexität handelt.

Die *betriebswirtschaftliche Professionalität* mancher Untersuchungen ist gering. Wenn "Marktanteile" über die Menge der verkauften Produkte bestimmt werden, wenn kühn die Existenz von Zielvorgaben oder Plänen unterstellt wird, wenn Probleme der zeitlichen und sachlichen Kostenzurechnung schlichtweg ignoriert werden, wenn die aus der empirischen Bilanzforschung stattdessen bekannten Korrelationen von Kennziffern vernachlässigt werden, dann sind die Ergebnisse für den Betriebswirt durchaus fragwürdig.

(2) Die *Stichprobengröße* ist in fast allen Untersuchungen beeindruckend hoch. Allerdings finden sich nur in einer einzigen Studie Überlegungen zur *Repräsentativität* der Befunde. Bei den Fragebogenerhebungen scheint die Größe der Stichprobe nicht zuletzt eine Funktion der Höhe des Porto-Budgets zu sein. Die niedrigen response-rates in diesen Untersuchungen lassen vermuten, daß die Auswahl nicht ohne bias ist. Es wird nicht dokumentiert, wer die Fragebögen ausfüllte, sondern allenfalls, an wen sie adressiert waren. Wenn die Stichprobe aus den Teilnehmern eines Alumni-Treffens

1) Siehe auch die Kritik am Projektbegriff bei IFO-Institut (1979), S. 52.

einer Business-School gezogen wurde, liegt die methodische Verzerrung deutlich zutage. In vielen Fällen wird überhaupt nicht publiziert, wie man die "Firmen", die "Abteilungen", die "Projekte", die "befragten Personen" bestimmt hat, die Gegenstand der Erhebung und Auskunftspartner waren. War die Stichprobe überhaupt eine "Stichprobe"? Für welche Grundgesamtheit steht sie?

(3) Die weitaus meisten Untersuchungen bedienen sich des Interviews als *Methode der Datengewinnung*. Die Messung des Innovationserfolges ist somit stets eine Messung des vom Befragten wahrgenommenen Erfolgs. Wenn nach globalen Einschätzungen des Erfolgs - ohne Vorgabe weiterer Orientierungshilfen - gefragt wurde, dürften erhebliche Zweifel an der Reliabilität des Meßwertes angebracht sein. Kann man ohne weiteres unterstellen, daß höchst unterschiedliche Individuen höchst singuläre Tatbestände wie Innovationen gleichartig beurteilen? Kann unterstellt werden, daß die Befragten alle Phasen des Innovationsprozesses gleich zuverlässig beurteilen? Kann überhaupt unterstellt werden, daß sie an allen diesen Phasen beteiligt waren?

Die *Dokumentenanalyse* scheint vor derartigen Einwendungen weitgehend gefeit. Ihr methodisches Problem liegt in der Zahl der Erheber und deren Beurteilungsqualität. Da Dokumentenanalysen im allgemeinen überaus arbeitsintensiv sind, verlangen sie Arbeitsteilung und werfen damit Fragen nach der Konkordanz der Erheber, nach der Standardisierung der Erhebungsprozeduren, nach der Behandlung von Dissensfällen auf. Im übrigen muß sich die Dokumentenanalyse auf die Untersuchung der außergewöhnlich seltenen Gelegenheiten beschränken, in denen vergleichbare Dokumentationen vorliegen und zugänglich sind - nicht gerade charakteristisch für Innovationen.

Schriftliche Befragungen werden wieder populär. Leider setzen sie sich nicht mit dem Einwand auseinander, daß die Singularität der Innovationen eine unkommentierte, oftmals geschlossene, nicht kommunikative und standardisierte Form der Befragung eigentlich nicht verträgt. Bemerkenswerterweise hat Cooper diese Methode auch fallengelassen und ist im Projekt NewProd II zu Interviews übergegangen - ein deutlicher Hinweis darauf, daß die Fragebogenaktion allenfalls die Türen öffnen kann.

(4) Hinsichtlich des *Forschungsgegenstands* - der Messung des Innovationserfolges - zeigen sich drei unterschiedliche Konzepte, die wir mit Pappas/Remer (1985) als

"qualitative", "quantitative" und "semi-quantitative" bezeichnen wollen.¹⁾

Der *qualitative Ansatz* geht auf integrierende Urteile von Individuen zurück bis zum Grenzfall des "intuitive judgement" (Pappas/Remer). In einzelnen Studien wird dieses Urteil durch Kontrollfragen, Kontrollpersonen, Kontrollprozeduren oder durch externe Experten überprüft. Reliabilitätstests liegen in allen Fällen aber nicht vor. Die Qualität derartiger Urteile dürfte im wesentlichen davon abhängen, ob die Beurteilungsgegenstände - die Innovationsprojekte - präzise und eng abgegrenzt sind.²⁾

Quantitative Techniken greifen auf präzise bestimmbare Kennzahlen und nachvollziehbare Berechnungsalgorithmen zurück. Sie verlangen keine zusätzliche Kontrollerhebung. Ihre Qualität ist indessen von der Manipulierbarkeit der einbezogenen Informationen bestimmt. Sie verlangen überdies Datenerfassung sowie zeitliche und sachliche Zuordnungen von Erträgen und Aufwendungen zu den Projekten - und Konsens darüber. Zweifel über diese Informationsbasis werden nicht geäußert. Die empirischen Forscher vertrauen den Auskünften der Befragten, den Geschäftsberichten, den Datenbanken. Die Tatsache, daß diese Daten in Kardinalskalen vorliegen, besagt indessen nicht, daß es sich um "harte" Fakten handelt.

Semi-quantitative Techniken sind nach unserem Eindruck auf dem Vormarsch. Pappas/Remer charakterisieren sie folgendermaßen: "... basically judgements that are converted to numbers ..." ³⁾ Ausgangspunkt ist eine Vielzahl von Beobachtungs- oder Befragungs-Items, die mittels Faktoren- oder Clusteranalysen auf wenige Typen verdichtet werden. Wir wollen hier weder die wissenschaftstheoretische Kritik noch die Kritik am Umgang mit heuristischer Statistik wiederholen, aber wir müssen fragen, ob man wirklich davon ausgehen kann, daß dem interessierten Leser alle Schritte der Verdichtung und die dabei verwendeten Kriterien aufgedeckt werden. Wer belegt die methodischen Entscheidungen, wer vollzieht sie nach? ⁴⁾ Zwar ist das statistische Anspruchsniveau mit der Verwendung dieser Verfahren mächtig gestiegen, die Validitätsproblematik indessen auch.

1)Pappas/Remer (1985), S. 15.

2)Vgl. auch Whitley/Frost (1971), S. 163.

3)Pappas/Remer (1985), S. 15.

4)Vgl. die mustergültige Dokumentation bei Gemünden (1981), S. 246 f.

C. Zu den Aspekten der Messung im einzelnen

Die Sichtung der vorliegenden Literatur inspiriert dazu, die einzelnen Aspekte der Messung des Innovationserfolges systematisch zu erfassen. Wir wollen im folgenden nach dem Meßbereich, den Meßdimensionen, dem Meßzeitpunkt, den Referenzgrößen der Messung sowie last not least nach dem Meßsubjekt fragen. Wir berücksichtigen damit den überaus reizvollen Fall nicht, daß die Befragten die Messung überhaupt ablehnen.¹⁾

I. Der Meßbereich

Auf welches Objekt, auf welchen Bereich bezieht sich der Innovationserfolg?

Zu unterscheiden ist eine Mikro- von einer Makroebene.²⁾ Die kleinste Einheit ist das *Innovationsprojekt*, zu verstehen als der isolierte Prozeß der Generierung sowie inner- und zwischenbetrieblichen Durchsetzung eines einzelnen neuen Produktes oder eines technischen oder administrativen Verfahrens. Auf der Makroebene werden mehrere Projekte zusammengefaßt. Die für den Betriebswirt interessanteste Zusammenfassung erfolgt auf der Unternehmensebene, z.B. ist der Meßwert der "Produktinnovationsrate"³⁾ ein typischer Meßwert der *Innovativität* eines gesamten Unternehmens. Wird die Innovationsaktivität einer Unternehmung in einer *Forschungs- und Entwicklungsabteilung* spezialisiert, dann ist dieses Segment oft der Bereich der Erfolgsbestimmung. Industrieökonomische und volkswirtschaftliche Messungen von Innovationserfolgen beziehen sich auf Branchen, Nationen oder Wirtschaftsblöcke.⁴⁾

Zwischen Mikro- und Makroebene läßt sich möglicherweise die *Produkt-"Familie"* ansiedeln, bei der die Erfolgsmessung sich auf die Synergien mehrerer technisch verwandter Produktinnovationen bezieht. Ähnliche Konzepte beziehen sich auf die Messung des Erfolgs von Projektserien.

Wie die Durchsicht der Literatur zeigt, ist der zentrale Focus der Innovationstheorie das "Projekt". Daneben steht aber sehr häufig auch die Betrachtung der Forschungs- und Entwicklungsabteilung als zuständige Arbeitsgruppe für die Abwicklung vieler

1) Vgl. Schainblatt (1982), S. 10 f.

2) Johnes/Snelson (1988), S. 116.

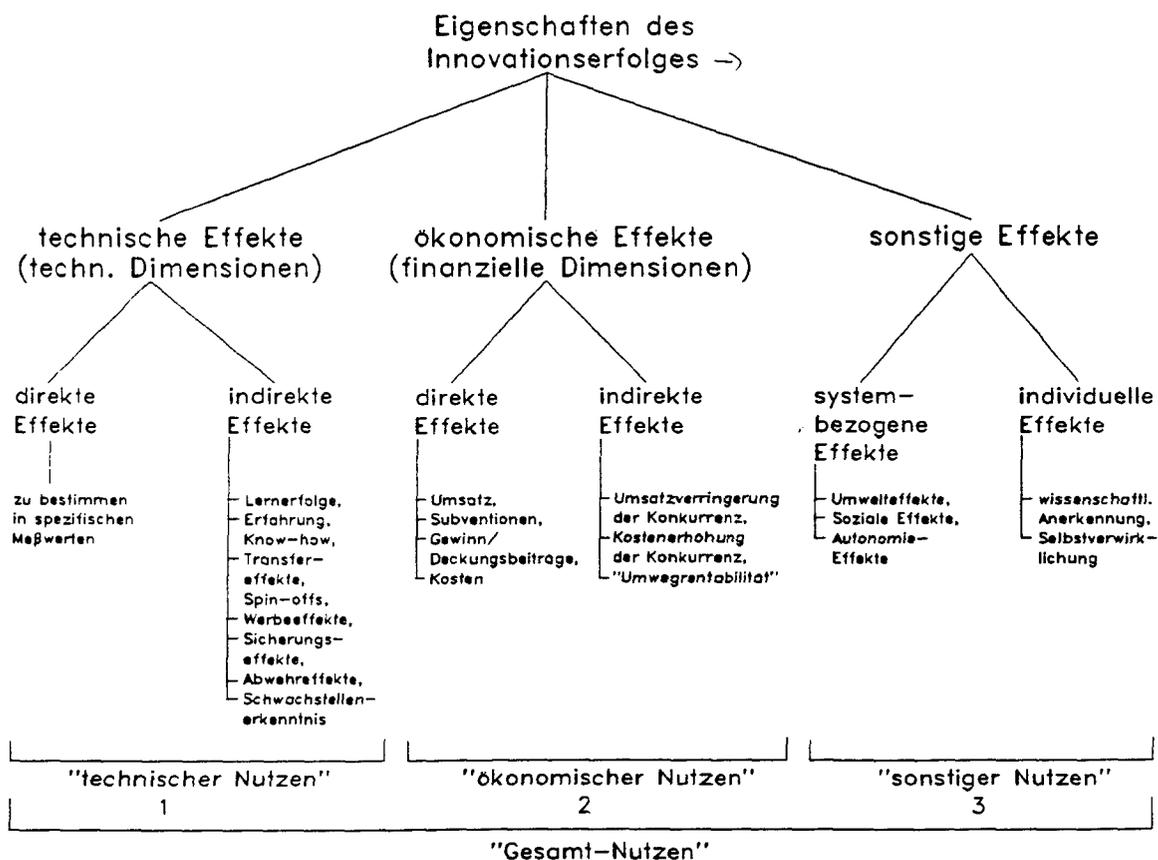
3) Brockhoff (1981), S. 433 ff.

4) Glismann/Horn (1988), S. 1169 ff.

Projekte. Ihr Erfolgsbegriff ist notwendig weiter, weil er die Saldierung des Erfolges mehrerer Projekte umschließt.

II. Die Meßdimensionen

Anhand welcher Eigenschaften des Innovationsobjektes wird der Erfolg gemessen? Übersicht 2 zeigt die Dimensionen im Überblick:



Einhellig werden technische Dimensionen von Markt- oder von ökonomischen Dimensionen getrennt. Hinzu kommen gelegentlich sonstige individuelle oder soziale Dimensionen.

Die *technischen Effekte* sind in höchst spezifischen Meßwerten zu erfassen, die für jedes Innovationsprojekt eigens zu bestimmen sind. Einen gewissen Eindruck von derartigen Dimensionen liefert die Studie von Gemünden.¹⁾ Es fällt auf, daß keine der übrigen von uns ausgewählten Studien näher auf die technischen Details der

1) Gemünden (1981), S. 208 ff.

untersuchten Innovationen eingeht. Das lag wohl nicht zuletzt daran, daß diese Untersuchungen bisher nicht branchenspezifisch ausgerichtet waren, sondern höchst unterschiedliche Innovationen in einer einzigen Untersuchung zu erfassen suchten. Ein weiterer Grund für die geringe Beachtung technischer Details ist sicherlich, daß den Forschern das sachlich gebotene technische Wissen fehlt. Hier liegt ein wichtiger Ansatzpunkt der Kooperation von Betriebswirten mit Naturwissenschaftlern und Technikern bei der weiteren Erforschung von Innovationsprozessen.

Neben den direkten technischen Effekten wird gern auf eine Reihe *indirekter* Effekte verwiesen: Selbst wenn eine Innovation technisch nicht erfolgreich war, kann auf Lernerfolge, auf Gewinnung von Erfahrung, auf das Zusammenführen und Zusammenhalten eines Forschungsteams, auf Transfer- und Spin-off-Effekte, auf Werbeerfolge, auf Sicherungs- und Abwehreffekte sowie auf die Erkenntnis von Schwachstellen verwiesen werden. Ob diese Hinweise wirklich effizienzfördernd sind, könnte konsequenterweise erst in nachfolgenden Projekten nachgewiesen werden. Insofern könnte die Konzentration der Innovationsforschung auf singuläre Projekte möglicherweise einem zu engen Erfolgsbegriff Vorschub leisten.¹⁾

Werden die direkten und indirekten Effekte zusammenfassend beurteilt, so bestimmt man einen "*technischen Nutzen*". Dieser technische Nutzen berücksichtigt trade-offs zwischen positiven und negativen Einzeleffekten.

Auch die *ökonomischen Effekte* lassen sich in direkte und indirekte zerlegen. Die Messung des direkten ökonomischen Erfolgs konzentriert sich zunächst auf Gewinn oder Deckungsbeiträge. Die Meßprobleme sind dabei erheblich. So ist in aller Regel die zeitliche Zurechnung von Innovationsinvestitionen problematisch, denn man weiß nicht, über welche Perioden die Innovation tatsächlich genutzt werden wird. Auch die sachliche Zurechnung ist zumeist fragwürdig. Das gilt insbesondere für die Zurechnung der Grundlagenforschung auf einzelne Produkte. Das gilt weiterhin für Kostenänderungen, die auf innovationsbedingte Beschäftigungsschwankungen zurückzuführen sind. Das gilt mit Sicherheit für die Kosten der erkenntnisbringenden, als solche aber nicht verwertbaren Entwicklungen ("erkenntnisbringende Fehlinvestitionen").²⁾ Im übrigen ist gesondert festzulegen, über welchen Zeitraum sich die Erfolgsermittlung zu erstrecken hat, ob sie die Erst-Nutzung, die Dauernutzung, die Nachnutzung und die Entsorgung einbeziehen soll.

1)Grün (1988), S. 273 ff.

2)Maidique/Zirger (1985), S. 305.

Vielfach ist eine Deckungsbeitragsrechnung nicht vorhanden oder aus den erwähnten Gründen nicht zuverlässig. In dieser Situation werden dann *Meßwerte des Absatzes* als Orientierungshilfen für den ökonomischen Erfolg genommen, z.B. Umsatz oder Umsatzänderungen, mengenmäßiger Absatz oder seine Änderungen oder Marktanteilsänderungen und Konkurrenzverdrängungen. Es handelt sich um Meßwerte, die wenigstens zeigen, ob die Innovation vom Markt positiv aufgenommen worden ist. Wenn ein neues Produkt in diesem Sinne "sehr" erfolgreich ist, dann wird in der Regel auch die Kostenseite für unerheblich gehalten. Zumindest läßt sich beobachten, daß bei sprunghaftem Umsatzwachstum aufgrund von Innovationen regelmäßig die kostenrechnerische Bewältigung nachhinkt.

Bei Prozeßinnovationen kann naturgemäß der ökonomische Erfolg nicht anhand einer Umsatzveränderung bestimmt werden. Der Erfolg besteht in einem *Rationalisierungsgewinn*. Auch diese Kostensenkung ist oftmals nicht eindeutig zu ermitteln. Die oben erwähnten Probleme der zeitlichen und sachlichen Zurechnung bestehen auch hier. Wichtiger ist vielfach die Betrachtung von *mittelbaren* Kostenveränderungen, etwa aufgrund von Verbesserung der Produktionsqualität, Verminderung von Ausschuß, Verkürzung von Durchlaufzeiten, aufgrund von geringerer Umweltbelastung, aufgrund höherer Produktionssicherheit oder höherer Produktionsflexibilität.

Innovationen sind schließlich in der Lage, nicht nur über Umsätze oder Kostensenkungen finanzielle Mittel in die Kassen der Unternehmung zu bringen. Ein erfolgreiches Image der "Innovativeness" der gesamten Unternehmung oder der offenkundige technische Erfolg bei einzelnen Produkt- oder Prozeßinnovationen kann die Erlangung von *Subventionen* für Folgeprojekte ermöglichen.

Der *indirekte* ökonomische Erfolg der Innovation liegt in ihrer Wirkung auf die Konkurrenz. Dies ist der Grund, Patente und andere gewerbliche Schutzrechte bei der Erfolgsmessung auch unter ökonomischen Kriterien zu berücksichtigen. Sie bewirken Umsatzeinbußen oder führen zu Kostenerhöhungen (bei Lizenzvergabe) bei der Konkurrenz. Derartige Effekte sind oftmals nur der Tatsache nach benennbar und nur in seltenen Fällen exakt bezifferbar. Zu den indirekten ökonomischen Effekten rechnet schließlich auch die sog. "Umweg-Rentabilität", die Erfolge solcher Systeme in die Rechnung einbezieht, die die Innovation nicht hervorgebracht haben, aber von ihrer Existenz profitieren, etwa durch Verringerung sozialer Kosten.

Auch die ökonomischen Effekte sind somit vieldimensional. Ähnlich wie bei den technischen Effekten lassen sich gegenläufige, aber nicht saldierbare Effekte nur über die Bildung einer integrierenden Meßgröße "*ökonomischer Nutzen*" ausdrücken.

Die "*sonstigen*" Effekte liegen auf individueller oder sozialer Ebene. Für den Innovator mag wissenschaftliche Anerkennung in Publikationen, Zitationen, Preisen und anderen Auszeichnungen den eigentlichen Innovationserfolg ausmachen, wenn er nicht gar in der Innovation nach Selbstverwirklichung strebt, die einer sozialen Anerkennung nicht bedarf. Für die Unternehmung kann eine Innovation zur Erfüllung von Humanzielen beitragen. Unstrittig wird es heute als Innovationserfolg angesehen, wenn ein neues Produkt oder Verfahren die Umweltbelastung mindert.

Wenn über alle diese direkten und indirekten technischen, ökonomischen und sonstigen Effekte ein Urteil abgegeben werden soll, bestimmt man den *Gesamt-Nutzen* als "overall success".

III. Der Meßzeitpunkt

Ob eine Innovation erfolgreich ist oder nicht, hängt davon ab, zu welchem Zeitpunkt man die Messung vornimmt. Da dieser Aspekt im abschließenden Kapitel detailliert vorgetragen werden soll, seien hier nur einige Anmerkungen zu der ausgewerteten Literatur gemacht.

In den meisten Untersuchungen wird bewußt, daß ein Meßzeitpunkt "*nach*" der Einführung im Markt oder Betrieb gewählt werden muß, wenn es darum geht, den ökonomischen Effekt der Innovation zu bestimmen. Aber viel mehr als diesen reichlich unbestimmten Zeitschnitt findet man kaum. In den meisten Fällen wird überhaupt keine Zeitangabe gemacht, gelegentlich wird eine pauschale Frist (z.B. drei Jahre nach Markteinführung) angegeben. Die Forschung hat zwar detaillierte Phasenkonzepte der Entwicklung neuer Produkte oder Verfahren vorgelegt - nur existieren sie offenbar losgelöst von der Erfolgsmessung. Schon das einfachste Lebenszyklusmodell enthält implizit die Warnung, Produkterfolge nicht in einem beliebigen Zeitpunkt nach der Markteinführung zu messen - nichts davon in den ausgewerteten Studien.

Hier liegt u.E. eines der schwersten Defizite der empirischen Innovationsforschung. Solange auf die Frage "*Erfolg - wann?*" keine standardisierte Antwort gegeben wird, sind die Studien kaum vergleichbar.

IV. Die Referenzgrößen der Messung

Das Urteil über den Innovationserfolg verlangt nicht nur Messung, sondern auch Bewertung. Die Bewertung erfolgt im *Vergleich* des erreichten Zustandes mit einem Referenzzustand. Womit wird der Innovationserfolg verglichen?

In der Planungsphase - die keine der ausgewerteten Studien untersucht hat - liefert der Vergleich des erwarteten Innovationserfolges mit dem bestehenden Zustand oder mit alternativen Innovationsmöglichkeiten ein Urteil über die Vorteilhaftigkeit. Es sei unterstellt, daß die Innovation diese Vorteile versprochen hat - andernfalls wäre sie nicht realisiert worden. Spricht man mit Praktikern, so kommt der Fall alternativer Innovationsmöglichkeiten selten vor. In echten Innovationsprozessen scheint sich die Entscheidung in einer sehr frühen Phase auf ein Ja oder Nein zu reduzieren. Der Fall des "Nein" ist im Entschlußzeitpunkt in höchstem Maße bewußt. Er wird in der Regel gut durchdacht und von den Innovationsopponenten auch wohl begründet. Kein Wunder, daß dieser - ex post gesehen - *fiktive* Zustand gern als Referenz gewählt wird: "Wenn wir die Innovation nicht durchgeführt hätten, dann wäre die Konkurrenz ..., dann wären wir zurückgefallen ..., dann hätten wir den ... Vorsprung verloren ..." etc. Das Horrorgemälde der Nicht-Innovation rechtfertigt jede Innovation. Kein Wunder, daß sie definitionsnotwendig erfolgreich ist.

Auch der *Zeit- und der Betriebsvergleich* erlauben eine Erfolgsaussage, die an das erinnert, was Parteivorsitzende am Abend nach der Wahl im Fernsehen sagen. Es findet sich im Zweifel immer ein Zustand, der noch schlechter ist als der erreichte. Man kann somit mit Bezug auf diesen willkürlich wählbaren Referenzzustand der Innovation einen Erfolg bescheinigen. Das Rechtfertigungsbemühen, vor allem nach harten Anstrengungen im Wettbewerb, das Streben nach Vermeidung kognitiver Dissonanz, lassen es verständlich erscheinen, daß in derartigen Vergleichen vorzugsweise der Erfolg betont und der Mißerfolg unterdrückt werden. Man muß vermuten, daß die Einordnung einer Innovation in die Klasse der erfolgreichen Projekte von diesen Verzerrungen nicht frei ist.

Der Vergleich des Innovationserfolges mit einem *zuvor definierten Ziel* scheint uns der einzig rationale Meßvorgang zu sein.¹⁾ Er setzt voraus, daß diese Ziele tatsächlich existierten, Konsens fanden und nicht im nachhinein umdefiniert oder uminterpretiert wurden. Die Ergebnisse der Zielforschung in innovativen Situationen wecken indessen erhebliche Zweifel, daß diese Unterstellungen realistisch sind.²⁾ Innovationen ähneln eben doch oft mehr einem Glückspiel als einer Investition. Und wer den finanziellen Einsatz im Innovationszeitpunkt bereits abgeschrieben hat, der ersetzt Ziele durch Hoffnungen. Für ihn ist ein bescheidener finanzieller Rückfluß im Zweifel schon ein Erfolg.

V. Das Meßsubjekt

Wer sollte bestimmen, ob eine Innovation erfolgreich war?

Die empirischen Studien haben uns lediglich veranlaßt, Messungen durch Insider von denen durch Outsider zu unterscheiden. Angesichts der immer wieder akzentuierten, persönlichkeitsbestimmten Verzerrungen der Erfolgsbeurteilung gilt es hier aber, noch ein wenig tiefer zu greifen.

Insider ist nicht gleich Insider. Persönlich Betroffene, Zuständige werden anders reagieren als Nichtbetroffene, Unzuständige. Techniker werden anders urteilen als Kaufleute. Generalisten haben eine andere Einstellung als Spezialisten.

Auch bei den *Outsidern* gibt es erhebliche Unterschiede. Ein Sachgebietsleiter in einem Patentamt hat andere Sachkenntnis als ein Wissenschaftler. Ein Beamter eines Aufsichtsamtes urteilt anders als ein freiberuflicher Ingenieur. Ein Anhänger einer bestimmten Technikphilosophie gibt andere Wertungen ab als ein Jünger einer anderen Schule. Wer Gelegenheit hat, die Stellungnahmen unterschiedlicher Experten zur öffentlichen Förderung bestimmter Innovationen zu lesen, gibt schnell die Illusion auf, die externe Begutachtung sei weniger verzerrt als die interne.

Bleibt letztlich nur die Möglichkeit, die Erfolgsbeurteilung durch eine *Gruppe* von Sachverständigen vornehmen zu lassen und dieser Gruppe zugleich eine formale Prozedur der Urteilsbildung vorzuschreiben. In der Tat haben einige Untersuchungen

1) Crawford (1979), S. 11.

2) Hauschildt (1977), S. 42 ff.

diese Form der Validierung gewählt. Sie ist zwar enorm aufwendig und unterstellt, daß es gelingt, geeignete Experten zu finden und zur Mitarbeit zu veranlassen. Bei Vergleich ähnlicher Innovationsprozesse mag es vielleicht auch möglich und sinnvoll sein, diese Experten auszubilden und in einer größeren Zahl von Testfällen zur Konkordanz zu führen.

D. Konzept einer prozeßbegleitenden Messung des Innovationserfolges

Die systematischen Überlegungen haben eine Fülle von Meßvarianten zutage gefördert. Mit der bloßen Aufzählung dieser Varianten kann es aber sein Bewenden nicht haben:

Welche Meßvarianten sollten abgelehnt, welche Varianten sollten verwendet werden? Unter welchen Umständen empfehlen sich bestimmte Varianten?

Die Frage nach dem "overall success" oder "overall commercial success" verbietet sich auf jeden Fall, wenn die Innovation noch nicht am Markt oder im Betrieb eingeführt ist.¹⁾ Die Frage nach einem "market success" darf nicht gestellt werden, ohne daß gleichzeitig nach dem Lebenszyklus der Innovation gefragt wird. Die Frage nach dem "technical success" gibt keinen Sinn, wenn der Innovationsprozeß noch in einer reinen Forschungsphase steht.

Umgekehrt: Die Frage nach wissenschaftlichem Erfolg, nach technischer Machbarkeit oder Eleganz stellt sich nicht mehr, wenn eine Erfindung unstrittig auch ein ökonomischer Erfolg ist. Aus der Sicht des Wissenschaftlers, des Erfinders, des Technikers mag der nichtökonomische Erfolg im Vordergrund stehen. Aus der Sicht des Investors handelt es sich um ein erfreuliches Dekor, das die Humanziele der Beteiligten erfüllt. Beide werden die Komplementarität ihrer Interessen akzeptieren.

Kurz: "Die" Frage nach "dem" Erfolg der Innovation ist falsch gestellt. Es gibt viele und unterschiedliche Fragen, je nach Fortgang des Innovationsprozesses. Hier setzt unser Meßkonzept an.

Leitgedanke für dieses Meßkonzept ist die Überlegung, daß im Ablauf eines Innovationsprozesses bestimmte Teilleistungen erbracht werden müssen, ehe nachfolgende

1)Vgl. Ahlbrandt/Blair (1986), S. 36.

Leistungen sinnvoll in Angriff genommen werden können.¹⁾ Diese Teilleistungen sind notwendige Bedingungen für die Erbringung der Folgeleistungen. Zur Messung des Innovationserfolges ist somit zu fragen, ob die jeweilig notwendige Teilleistung auch tatsächlich erbracht wurde. Diese Frage nach der Effektivität mag um die Frage nach der Effizienz ergänzt werden: Wurde die notwendige Teilleistung auch wirtschaftlich erbracht?

Für eine Innovation, die in einem systematischen Forschungs- und Entwicklungsprozeß erarbeitet wird, läßt sich der in Übersicht 3 abgebildete Prozeßablauf idealtypisch aufzeichnen.²⁾

Lfd. Nr.	Prozeßschritte	Resultate (= Ansatzpunkte für die Erfolgsmessung)
1.	Produktidee	Protokolle, mehr oder weniger ausgearbeitete Vorlagen
2.	Forschung & Entwicklung	Konstruktionen, Versuchsanlagen, Prototypen
3.	Erfindung	Patente, Publikationen
4.	Investition, Fertigung, Marketing	Marktfähiges Produkt, realisierbares Verfahren
5.	Einführung des neuen Produktes am Markt oder des neuen Verfahrens in der Fertigung	Umsätze, Kostenersparnisse, Deckungsbeiträge
6.	Laufender Verkauf, laufende Nutzung	Veränderungen von Umsätzen, Marktanteilen, Kostenersparnissen, Deckungsbeiträgen im Lebenszyklus

Übersicht 3:

In *singulären* Innovationsprozessen, die erstmalig und einmalig zu durchlaufen sind, mögen die Prozeßschritte 1 bis 4 nicht so gut unterscheidbar sein, wie in den besser geordneten Prozessen einer *kontinuierlichen* Forschung und Entwicklung. Daher wird die Messung von Innovationserfolgen in diesen Prozeßstufen unterschiedlich vorgehen müssen, je nachdem, ob ein isolierbarer, singulärer Innovationsprozeß oder ob die stärker routinisierte F&E-Arbeit untersucht wird.

1)Vgl. Pappas/Remer (1985), S. 15 f.

2)Brockhoff (1988), S. 19.

Der Beginn des Innovationsprozesses verliert sich im Dunkeln. Insofern dürfte es problematisch sein, hier schon Messungen der Kreativität oder der Ideenproduktion vorzunehmen. Publikations- und Zitationsmessungen versuchen, ein wenig Licht in dieses Dunkel zu bringen.¹⁾ Auch das höher organisierte betriebliche Vorschlagswesen läßt sich unter diesen Aspekten messen.²⁾

Die eigentlichen Meßbemühungen setzen im Prinzip bei der Forschung und Entwicklung an. Die Effektivitätsmessung richtet sich auf die Prüfung der Frage, ob ein innovatives Produkt oder Verfahren *der Tatsache nach* entwickelt wurde. Maßstab ist die physische Existenz oder nachgewiesene Funktionsfähigkeit. Ein guter Indikator für die Akzeptanz der Originalität ist die Patentierung.³⁾ Einen tiefergehenden Meßansatz könnte die Bewertung der Erfindungshöhe liefern. Diese Bestimmungen werden indessen durch die uneinheitlichen Patentierungspraktiken der Unternehmen eingeschränkt.⁴⁾ Auch die Auswertungen von Publikationen und Zitationen können sich nur auf solche Innovationen richten, die nicht diskret gehalten werden.

In der Stufe 4 vollzieht sich der Übergang von dem rein technischen Prozeß in einen ökonomischen Prozeß der Verwertung am Markt oder im betrieblichen Einsatz. Die Investitionen, die Einrichtung der Fertigung, die Vorbereitung des Markteinsatzes verlangen spätestens jetzt Ziele und Pläne von Qualitäten, Quantitäten, Preisen und Kosten. Es sind diese Pläne und Zielgrößen, auf die sich etwa das Meßkonzept Coopers richtet. Die Höhe der Mindesterwartungen wird sich wiederum an der Vergangenheit oder an vergleichbaren Betrieben oder Anlagemöglichkeiten orientieren. Auf jeden Fall muß die Erfolgsbeurteilung auf die in dieser Stufe artikulierten Präferenzgrößen Bezug nehmen.

Diese Ziele und Pläne werden sicherlich im Laufe der Realisierung der Innovation in Markt oder Betrieb - also in den Stufen 5 und 6 - laufend und vielfach überdacht, modifiziert oder gar aufgegeben. Die Erfolgsbestimmung wird somit immer differenzierter werden und sich immer mehr den Messungen des laufenden Controlling annähern.

Eine Innovation ist letztlich nur dann für eine Unternehmung ein Erfolg, wenn sich das eingesetzte Kapital zielentsprechend verzinst. Der Investor muß lange warten, ehe er

1) Brown/Svenson (1988), S. 13.

2) Thom (1985), S. 23 f.

3) Whitley/Frost (1971), S. 163 ff.

4) Levin et al. (1987), S. 783 ff.

diesen Erfolg konstatieren kann. Auf jeden Fall muß er den Erfolg des technischen Entwicklungsprozesses abwarten. Wenn der Innovator technisch erfolgreich war, dann hat er eine der notwendigen Bedingungen für den finanziellen Erfolg erfüllt - das und auch nur das hat er nachzuweisen, nur für diesen Erfolgsbeitrag ist er verantwortlich.

Die Messung des Innovationserfolges kann somit nicht mit Hilfe eines einzigen Meßwertes vorgenommen werden. Benötigt werden Batterien von Meßwerten, die je nach Fortschritt des Innovationsprozesses eingeschaltet werden. Diesem Gedanken sollte auch die Messung des Innovationserfolges in der Forschung folgen. Hier liegt die Entwicklungsrichtung für eine Konvention zur Messung des Innovationserfolges. Im übrigen: Praktiker werden sich einer derartigen Konvention nicht verschließen.

Literatur

Ahlbrandt, R.S.; Blair, A.R. (1986): What it takes for large organizations to be innovative, in: *Research Management*, Vol. 29, S. 34-37.

Albach, H. (1986): *Innovation und Imitation als Produktionsfaktoren*, in: *Technologischer Wandel - Analyse und Fakten* (Hrsg. G. Bombach, B. Gahlen, A.E. Ott), Tübingen, S. 47-63.

Albers, S.; Eggers, S. (1991): *Organisatorische Gestaltungen von Produktinnovationsprozessen - Führt der Wechsel des Organisationsgrades zu Innovationserfolg?*, in: *ZfbF*, (1991), erscheint demnächst.

Biehl, W. (1981): *Bestimmungsgründe der Innovationsbereitschaft und des Innovatonserfolges*, Berlin. ✓

de Brentani, U. (1989): *Success and Failure in New Industrial Services*, in: *Journal of Product Innovation Management*, Vol. 6, S. 239-258.

Brockhoff, K. (1981): *Die Produktinnovationsrate im Lagebericht*, in: *Der Betrieb*, Jg. 34, S. 433-437.

Brockhoff, K. (1988): *Forschung und Entwicklung - Planung und Kontrolle*, München, Wien.

Brown, M.G.; Svenson, R.A. (1988): *Measuring R&D Productivity*, in: *Research Management*, Vol. 31, S. 11-15.

Chakrabarti, A.K. (1974): *The Role of Champion in Product Innovation*, in: *California Management Review*, Vol. XVII, S. 58-62.

Cohn, S.F.; Turyne, R.M. (1980): *The Structure of the Firm and the Adoption of Process Innovations*, in: *IEEE Transactions on Engineering Management*, Vol. EM-27, S. 98-102.

- Cooper, R.G. (1979): The dimensions of industrial new product success and failure, in: *Journal of Marketing*, Vol. 43, S. 93-103.
- Cooper, R.G. (1984): *New Product Strategies: What Distinguishes the Top Performers?*, in: *Journal of Product Innovation Management*, Vol. 2, S. 151-164.
- Cooper, R.G.; Kleinschmidt, E.J. (1987): *Success Factors in Product Innovation*, in: *Industrial Marketing Management*, Vol. 16, S. 215-223.
- Cordero, R. (1990): *The measurement of innovation performance in the firm: An overview*, in: *Research Policy*, Vol. 19, S. 185-192.
- Crawford, C.M. (1979): *New Product Failure Rates - Facts and Fallacies*, in: *Research Management*, Vol. 22, S. 9-13.
- De Cotiis, T.A.; Dyer, L. (1979): *Defining and Measuring Project Performance*, in: *Research Management*, Vol. 22, S. 17-22.
- Ettlie, J.E.; Bridges, W.P. (1982): *Environmental Uncertainty and Organizational Technology Policy*, in: *IEEE Transactions on Engineering Management*, Vol. EM-29, S. 2-10.
- Farris, G.F. (1972): *The effect of individual roles on performance in innovative groups*, in: *R&D Management*, Vol. 3, S. 23-28.
- Gemünden, H.G. (1981): *Innovationsmarketing - Interaktionsbeziehungen zwischen Hersteller und Verwender innovativer Investitionsgüter*, Tübingen.
- Gerstenfeld, A. (1976): *A Study of Successful Projects, Unsuccessful Projects, and Projects in Process in West Germany*, in: *IEEE Transactions on engineering management*, Vol. EM-23, S. 116-123.
- Glismann, H.H.; Horn, E.-J. (1988): *Comparative invention performance of major industrial countries: patterns and explanations*, in: *Management Science*, Vol. 34, S. 1169-1187.

Gobeli, D.H.; Brown, D.J. (1987): Analyzing Product Innovations, in: Research Management, Vol. 30, S. 25-31.

Grün, O. (1988): Das Lernverhalten in Entscheidungsprozessen, in: Innovative Entscheidungsprozesse, Hrsg. E. Witte, J. Hauschildt, O. Grün, Tübingen, S. 268-298.

Hauschildt, J. (1977): Entscheidungsziele - Zielbildung in innovativen Entscheidungsprozessen: theoretische Ansätze und empirische Prüfung, Tübingen.

IFO-Institut (1979) (Scholz, L.; Reinhard, M.; v.d. Ohe, W.): Konzeption eines Innovationstests für die Bundesrepublik Deutschland - Ergebnisband. München.

Johne, F.A.; Snelson, P.A. (1988): Success Factors in Product Innovation: A Selective Review of the Literature, in: Journal of Product Innovation Management, Vol. 5, S. 114-128.

Levin, R.C.; Klevorick, A.K.; Nelson, R.R.; Winter, S.G. (1987): Appropriating the Returns from Industrial Research and Development, in: Brookings Papers on Economic Activity, Vol. 3, S. 783-831.

Maidique, M.A.; Zirger, B.J. (1984): A Study of Success and Failure in Product Innovation: The Case of the U.S. Electronics Industry, in: IEEE Transactions on engineering management, Vol. EM-31, S. 192-203.

Maidique, M.A.; Zirger, B.J. (1985): The new product learning cycle, in: Research Policy, Vol. 14, S. 299-313.

Meyer, M.M.; Roberts, E.B. (1986): New product strategy in small technology-based firms: a pilot study, in: Management Science, Vol. 32, S. 806-821.

Moser, M.M. (1985): Measuring performance in R&D-settings, in: Research Management, Vol. 28, S. 31-33.

Narin, F.; Noma, E. (1987): Patents as indicators of corporate technological strength, in: Research Policy, Vol. 16, S. 143-155.

- Nyström, H.; Edvardsson, B. (1982): Product innovation in food processing - a Swedish survey, in: *R&D Management*, Vol. 12, S. 67-72.
- Pappas, R.A.; Remer, D.S. (1985): Measuring R&D Productivity, in: *Research Management*, Vol. 28, S. 15-22.
- Paolillo, J.G.; Brown, W.B. (1978): How Organizational Factors Affect R&D Innovation, in: *Research Management*, Vol. 21, S. 12-15.
- Perillieux, R. (1987): *Der Zeitfaktor im strategischen Technologiemanagement: früher oder später Einstieg bei technologischen Produktinnovationen*, Berlin.
- Reidenbach, R.E.; Moak, D.L. (1986): Exploring Retail Bank Performance and New Product Development: A Profile of Industry Practices, in: *Journal of Product Innovation Management*, Vol. 3, S. 187-194.
- Rothwell, R.; Freeman, C.; Horlsey, A.; Jervis, V.T.P.; Robertson, A.B.; Townsend, J. (1974): SAPPHO updated - project SAPPHO phase II, in: *Research Policy*, Vol. 3, S. 258-291.
- Rubenstein, A.H.; Chakrabarti, A.K.; O'Keefe, R.D.; Souder, W.E.; Young, H.C. (1976): Factors Influencing Innovation Success at the Project Level, in: *Research Management*, Vol. 19, S. 15-20.
- Schainblatt, A.H. (1982): How Companies Measure the Productivity of Engineers and Scientists, in: *Research Management*, Vol. 25, S. 10-18.
- Souder, W.E.; Chakrabarti, A.K. (1978): The R&D/Marketing Interface: Results from an Empirical Study of Innovation Projects, in: *IEEE Transactions on Engineering management*, Vol. EM-25, S. 88-93.
- Thom, N. (1985): *Betriebliches Vorschlagswesen - Ein Instrument der Betriebsführung - Empirische Erkenntnisse und Gestaltungsempfehlungen*, Bern/Frankfurt a.M./New York.

Tushman, M.L.; Katz, R. (1980), External communication and project performance: an investigation into the role of gatekeepers, in: *Management Science*, Vol. 26, S. 1071-1085.

Utterback, J.M., Allen, T.; Hollomon, J.H.; Sirbu, M.A. (1976): The Process of Innovation in Five Industries in Europe and Japan, in: *IEEE Transactions on engineering management*, Vol. EM-23, S. 3-9.

Utterback, J.M.; Meyer, M.; Roberts, E.; Reitberger, G. (1988): Technology and industrial innovation in Sweden: A study of technology-based firms formed between 1965 and 1980, in: *Research Policy*, Vol. 17, S. 15-26.

Whitley, R.; Frost, P.A. (1971): The Measurement of Performance in Research, in: *Human Relations*, Vol. 24, S. 161-178.

Wicher, H. (1986): Konzepte und Methoden der Innovationsmessung, in: *Die Unternehmung*, Jg. 40, S. 78-83.

Witte, E. (1972): *Das Informations-Verhalten in Entscheidungsprozessen*, Tübingen.