



Kompetenzzentrum
Innovation und
Marktorientierte
Unternehmensführung

A r b e i t s b e r i c h t

Nr. 19 / 2007

Herausgeber:

Prof. Dr. Manfred König

Prof. Dr. Rainer Völker

Rainer Völker

Stefan Lacher / Nina Trunk

*Bewertung von Forschungs- und Technologieprojekten
– Explorative Studie bei internationalen
technologieintensiven Konzernen*

Copyright 2007

Jede Form der Weitergabe und Vervielfältigung bedarf der Genehmigung der Herausgeber

Hochschule Ludwigshafen am Rhein / Kompetenzzentrum für Innovation und nachhaltiges
Management

Ernst-Boehe-Straße 15 / 67059 Ludwigshafen am Rhein

<http://kim.hs-lu.de>

BEWERTUNG VON FORSCHUNGS- UND TECHNOLOGIEPROJEKTEN – EXPLORATIVE STUDIE BEI INTERNATIONALEN TECHNOLOGIEINTENSIVEN KONZERNEN

INHALT

1. EINLEITUNG	3
2. BEWERTUNGSMETHODEN	3
2.1 Monetär quantitative Bewertungsmethoden.....	3
2.2 Semiquantitative Bewertungsmethoden.....	4
2.3 Qualitative Bewertungsmethoden	4
2.4 Interne Märkte	5
3. FORSCHUNGSMETHODIK UND BEFRAGTE KONZERNE	6
4. WESENTLICHE ERGEBNISSE.....	7
LITERATUR	11

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 Matrix zur Projektkategorisierung	6
Abbildung 2 Basishypothesen zur Anwendbarkeit der Methoden.....	8

1. Einleitung

Da vorhandene Ressourcen im Unternehmen in der Regel nicht zur Durchführung aller möglichen Investitionsalternativen ausreichen, ist die Bewertung der Potentiale und Risiken eines Projektes ein notwendiger Prozess. Eine besondere Herausforderung stellt dabei die Priorisierung von F&E-Projekten dar, da diese durch vielerlei Markt- und Technologierisiken gekennzeichnet sein können (Tritle et al. 2000, S.47). In vielen Fällen geschieht die Bewertung von Entwicklungsprojekten durch quantitativ monetäre Methoden wie insbesondere den erwarteten Net Present Value (NPV), der über gewichtete Kapitalkosten bereits das Branchenrisiko einbeziehen kann. Während sich bei Entwicklungsprojekten monetäre Methoden schon länger etabliert haben (vgl. zu Praxisbeispielen Boutellier et. al. (1999) und zu einem Überblick über die Methoden z. B. Brockhoff (1994) oder Specht/Beckmann (2002)) stellt sich die Situation bei Forschungsprojekten aus verschiedenen Gründen anders dar.

Ausgaben in Forschungsaktivitäten sind durch einen langfristigen Zeithorizont bis zur Erlangung erster Einnahmen sowie durch erhöhte Unsicherheit gekennzeichnet. Nippa und Reichwald, (1990, 69ff.) erläutern, dass bei Forschungsprojekten zu einem hohen Maß an Komplexität und Unstrukturiertheit auch erhebliche marktliche und technische Risiken bei der Umsetzung charakteristisch sind. Forschungs- und Technologieprojekte sind außerdem oft durch Synergieeffekte und Realoptionen gekennzeichnet (Völker, 2000, S. 126ff.). Auch diese gilt es zu berücksichtigen.

Der Beitrag hat daher folgende Zielsetzung: Zum einen sollen aus der Literatur bekannte Bewertungsansätze, die u.U. für Forschungs- und Technologieprojekte angewendet werden können, im Überblick dargestellt werden; dies geschieht im zweiten Abschnitt. Der dritte Abschnitt beschreibt das empirische Forschungsvorhaben zu einer Befragung bei 12 internationalen Konzernen zur Thematik. Im vierten Abschnitt werden die Ergebnisse dieser Befragung vorgestellt. Untersucht wird unter anderem, welche Methodiken diese Konzerne einsetzen. Als ein zentraler Einflussfaktor auf die Methodenwahl wird die Kategorie der Forschungsprojekte herausgearbeitet.

2. Bewertungsmethoden

2.1 Monetär quantitative Bewertungsmethoden

Nach *Levine* (2005, 335ff.) wird in der Unternehmenspraxis vorwiegend der Net Present Value eines Projektes als Wertindikator und damit zur Rangbildung von Projekten betrachtet.

Grundsätzlich sind alle Projekte mit positiver monetärer Bewertung lohnend, im Selektionsprozess muss allerdings aufgrund knapper Ressourcen die jeweilige NPV-Rate betrachtet werden, die den erwarteten NPV ins Verhältnis zu der knappen Ressource setzt (König/Völker 2002, 162ff.). Ein verwandter Ansatz ist der Expected Commercial Value (Cooper et al, 2001, 34ff.), der die möglichen Eintrittswahrscheinlichkeiten von Ereignissen explizit berücksichtigt. Weitere methodische Berechnungsansätze stellen Größen aus dem Rechnungswesen wie beispielsweise der Gewinn, aber auch den Return on Investment (ROI) in den Mittelpunkt. Auch das Konzept des Economic Added Value erfährt zunehmendes Interesse und Verbreitung (Hungenberg 2004, 149ff.). Über Zeitreihen dieser Kennzahlen kann der potentielle Erfolg beleuchtet werden.

Die ursprünglich rein kapitalmarktorientierte Optionspreistheorie, ein von Merton (1973, 141-193) bzw. Black und Scholes (1973, 637-654) entwickeltes Bewertungsmodell für Finanzoptionen, kann u.U. auch für die Bewertung im Bereich der Forschung angewendet werden. Kester bringt 1984 den Begriff der Realoptionen in Zusammenhang mit der Bewertung von F&E-Projekten ins Spiel, da sowohl börsennotierte Optionen als auch F&E-Projekte als Spekulationsgeschäfte interpretiert werden können. Für F&E-Projekte relevant sind vor allem die sogenannten Folgeoptionen, die durch Weiternutzung des geschaffenen Wissens die Möglichkeit potentieller Folgeprojekte darstellen und bei der Bewertung Berücksichtigung finden sollten. Allerdings ist die Übertragung des Optionspreisansatzes auf Realoptionen nicht unbedingt sinnvoll für die Anwendung (Völker 2000, S. 126ff).

2.2 Semiquantitative Bewertungsmethoden

Bewertungsverfahren gelten als semiquantitativ, wenn in sie sowohl Daten von qualitativen Verfahren zur Situationsorientierung als auch quantitative Daten und Fakten einfließen. Dies ermöglicht eine Projektevaluation aufgrund mehrkriterieller, messbarer Kennzahlen, die zusätzlich über qualitative Einschätzungen der Verantwortlichen an Gewicht gewinnen (Specht et al. 2002, 216ff.). Vahs und Burmester (1999, 205ff.) erwähnen als bekannte Verfahren in diesem Bereich besonders die Nutzwertanalyse und die Kosten-/Nutzen-Analyse.

2.3 Qualitative Bewertungsmethoden

In der Praxis haben sich eine Vielzahl von Bewertungskriterien herausgebildet, um die Sinnhaftigkeit eines Projektes zu beschreiben. So z.B. seien genannt: der strategische „Fit“, die

„Attraktivität“ einer Technologie für spätere Umsetzungszwecke, die Erläuterung der Risiken, der Patentsituation, des vorhandenen oder noch auszubauenden Know-hows etc.

2.4 Interne Märkte

Ein weiterer Ansatz zur Bewertung von Forschungsleistungen könnte über die Implementierung eines internen Marktes erfolgen. Nach Spremann (1996) ist ein interner Kapitalmarkt „eine Form interner Kommunikation, die den Vergleich von Projekten durch einen kommunikativen Wettbewerb fördert, der Konsens über die anzuwendenden Bewertungskriterien erzeugt und auf diese Weise die Zuweisung von Ressourcen (Personal, Kapital, Zeit) auf Projekte unterstützt.“ Ein wichtiges Element der internen Marktmechanismen für die Projektauswahl und die damit verbundene Zuteilung der Ressourcen ist die Direktbeauftragung von Labors durch die Business Units eines Konzerns. Wie allerdings Völker und Kasper (2004) feststellen bieten sich interne Märkte am ehesten dann an, wenn die Projekte im ihren Kosten und Nutzen sehr gut bewertbar sind.

3. Forschungsmethodik und befragte Konzerne

Es handelt sich um eine exploratorische Untersuchung, da über den zu erforschenden Problembereich bislang nur wenige Informationen durch vorherige Untersuchungen vorhanden sind. Die persönlichen Gespräche wurden mit Experten von 12 befragten Unternehmen im Zeitraum von März bis Dezember 2006 durchgeführt. Bewusst wurden forschungsintensive Konzerne ausgewählt, die sich bereits intensiv mit Instrumenten einer effektiven Ressourcenallokation in der Forschung auseinandergesetzt haben. Darüber hinaus wurden Expertenbefragungen mit Vertretern des Venture Capital Bereichs durchgeführt, da gerade bei Frühphaseninvestitionen in Start-ups ähnliche Bewertungsprobleme vorzuliegen scheinen. An der Befragung teilnehmende Unternehmen waren die ABB, BASF, Crédit Suisse, Microsoft, Henkel, Siemens, Swisscom, DaimlerChrysler, Deutsche Telekom, SAP und SAP Ventures sowie IBM. Um ein strukturiertes Vorgehen sicherzustellen wurden bei den Befragungen die gleichen relevanten Leitfragen gestellt. Die ermittelten Forschungsergebnisse werden hier in anonymisierter Form präsentiert.

Um sicherzustellen, dass bei den Unternehmen das Vorgehen bei tatsächlich gleichartigen Projekten verglichen werden kann, wurde zu Beginn eines jeden Gesprächs eine Zuordnung der existierenden Projekte auf die in Abbildung 1 dargestellte Matrix vorgenommen. Die befragten Unternehmen positionierten ihre unterschiedlichen Projekttypen innerhalb der 9-Felder-Matrix, um eine einheitliche Gesprächsbasis zu schaffen.

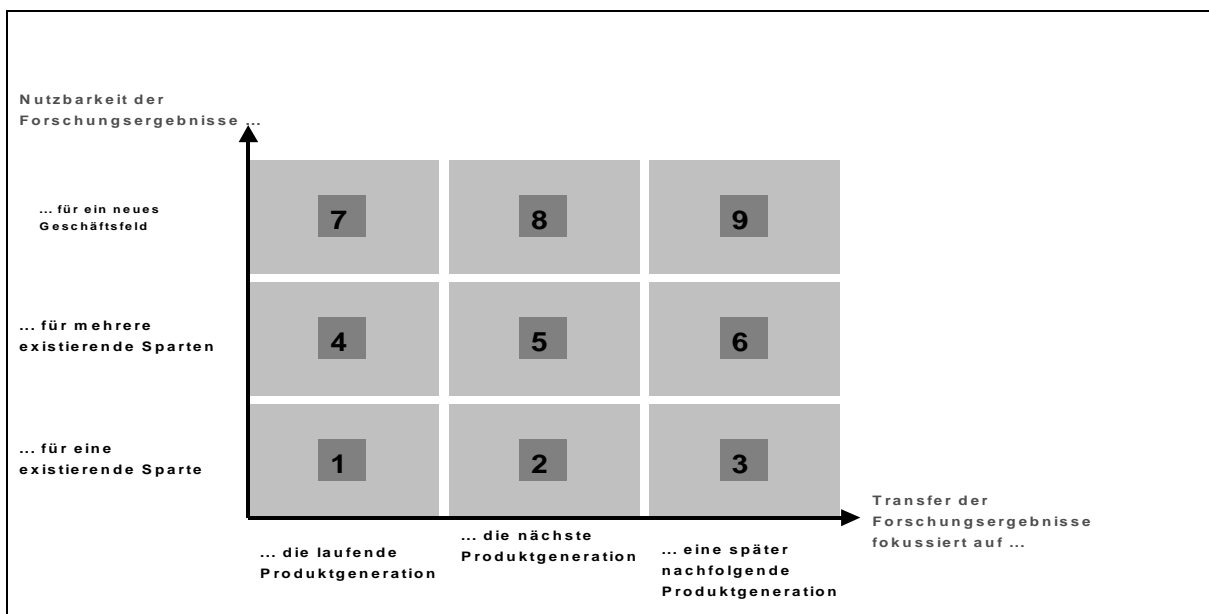


Abbildung 1 Matrix zur Projektkategorisierung

Ein gewisser Trend der „diagonalen Projektkategorieverteilung“ wurde erkennbar. Viele Unternehmen gaben an, einerseits sog. Scouting-Projekte durchzuführen, die Forschungsergebnisse für eine später nachfolgende Produktgeneration zur Bearbeitung neuer Geschäftsfelder liefern (Kategorie 9). Diese Aktivitäten werden vor allem forciert, um den langfristigen Unternehmenserfolg sicherzustellen. Von sehr großer Bedeutung sind darüber hinaus anwendungsorientierte Projekte, in denen technologisches Wissen für die nächste Produktgeneration aufgebaut wird. Die erlangten Ergebnisse können dabei für mehrere existierende Produktgruppen des Unternehmens genutzt werden. Des Weiteren gibt es kurzfristige Forschungsprojekte, die – wenn, wie meistens bei den befragten Konzernen Forschung und Entwicklung organisatorisch getrennt sind – von der Entwicklungsabteilung beauftragt werden.

4. Wesentliche Ergebnisse

Grundsätzlich haben die Befragungen bestätigt, dass sich noch kein „allgemein anerkannter“ Weg zur Bewertung von Forschungsprojekten durchgesetzt hat. Dennoch ist es möglich, einige zentrale Tendenzaussagen (Basishypothesen) aufzustellen. Aus diesem Grunde wird in Abbildung 2 die Einschätzung der Anwendbarkeit von Bewertungsmethoden in der Forschungspraxis dargestellt und im Folgenden kurz beschrieben.

Da eine monetäre Bewertung prinzipiell bevorzugt wird, sobald zuverlässige Berechnungen durchführbar sind, findet sie bei den befragten Unternehmen bei Projekten, die der Kategorie 1 oder 4 angehören (Projekte mit Fokus auf laufende Produktgenerationen, die auf eine oder mehrere existierende Sparte/n abzielen), Anwendung. Qualitative Bewertungsfaktoren werden allerdings unterstützend berücksichtigt. Grundsätzlich nutzen Unternehmen zur Entscheidungsunterstützung häufig Budgetrestriktionen, um einen strategischen Investitionsrahmen vorzugeben.

Die Expertengespräche ergaben außerdem, dass die Erstellung von Business Cases ein bei den Unternehmen häufig angewendetes Bewertungstool darstellt. Um das Zahlenmaterial mit qualitativen Beschreibungen zu hinterlegen, pflegen sog. Account Manager die Nähe zu den internen Unternehmensbereichen bzw. potentiellen Endkonsumenten und sammeln so wichtige Kundeninformationen. Der Berechnung klassischer Kennzahlen wie die des erwarteten NPV oder des ROI wird nach wie vor große Beachtung geschenkt. Außerdem werden von den Unternehmen Break-Even-Szenarien durchgeführt, die den finanziellen Best-, Normal- und Worst-Case eines Projektes aufzeigen.

Bewertungsmethoden		qualitativ	semi-quantitativ	quantitativ
Projektkategorien				
P	Abgrenzung 1			
P	Abgrenzung 2			
P	Abgrenzung 3			
P	Abgrenzung 4			
P	Abgrenzung 5			
P	Abgrenzung 6			
P	Abgrenzung 7			
P	Abgrenzung 8			
P	Abgrenzung 9			

	Methode häufig verwendet
	Methode teilweise verwendet
	Methode selten verwendet
	Bevorzugte Methode

Abbildung 2 Basishypothesen zur Anwendbarkeit der Methoden

Sind bei Forschungsprojekten monetäre Marktprognosen nicht möglich, so wird dennoch versucht, anhand von nicht-monetären quantitativen Kriterien eine Bewertung durch Kosten-Nutzen-Abwägungen vorzunehmen. Einerseits werden die erwarteten Kosten für den Aufbau notwendiger Kernkompetenzen und Ressourcen zur Durchführung des Projektes ermittelt. Andererseits werden die Patentsituation, Publikationsmöglichkeiten, Transfermöglichkeiten der Forschungsergebnisse in die Entwicklung und Marktbedingungen und -potentiale analysiert. Für die Projekte der Kategorie 2, 5, 7 und 8 (Projekte für die nächste Produktgeneration, die auf eine oder mehrere Sparte/n abzielen sowie Projekte für eine laufende oder nächste Produktgeneration, die auf ein neues Geschäftsfeld abzielen) ist eine Kombination qualitativer und monetär quantitativer Messgrößen im Einsatz. Dabei wird qualitativen Kriterien tendenziell eine höhere Bedeutung und Zuverlässigkeit als den quantitativen Messgrößen beigemessen.

Entgegen dem formulierten Wunsch nach einer monetären Bewertung lässt sich aus der Untersuchung ein gesamtheitlicher Trend hin zu einem verstärkt qualitativen Bewertungsansatz identifizieren. Ursache hierfür ist die geringe Aussagekraft rein quantitativer Methoden

aufgrund mangelnder Glaubhaftigkeit bzw. Abschätzbarkeit monetärer Kriterien. Häufig sind gerade bei Projekten mit langfristiger Orientierung Entscheidungssituationen gegeben, in denen zukünftige Einnahmen und Ausgaben nicht prognostizierbar sind. Dies wird durch die Tatsache erschwert, dass bei frühen Forschungsprojekten oft der direkte Zusammenhang zwischen geleistetem Input und finanziellen Rückflüssen nicht explizit festgestellt werden kann (*Specht et al.* 2002, 216f.). Besonders Projekte der Kategorie 3, 6 und 9 (alle Projekte mit Fokus auf eine später folgende Produktgeneration) werden von den Unternehmen ausschließlich auf Basis qualitativer Kriterien bewertet. Die Anwendung einer quantitativen Bewertungsmethode ist hier nicht geeignet und teilweise auch nicht möglich. Aus der Vielzahl an qualitativen Bewertungsmöglichkeiten seien an dieser Stelle einige zentrale Faktoren hervorgehoben: Durch das Definieren von Fokusthemen in der Forschung wird häufig der strategische Rahmen aufgebaut, der einen Abgleich des Projektinhaltes in der Unternehmens- und Innovationsstrategie sichert. Darüber hinaus wird der Strategic Fit zu dem existierenden Produkt- und Innovationsportfolio überprüft und analysiert, welche Zukunftsauswirkungen der Themenbereich strategisch auf die Weiterentwicklung des Unternehmens hat.

Bereits bei Forschungsprojekten spielen die Faktoren Markt, Wettbewerb und Kunde eine wichtige Rolle, sodass die wirtschaftliche Erfolgswahrscheinlichkeit aus den Marktgegebenheiten abgeleitet wird. Neben der bereits erwähnten Position eines Account Managers werden gerade in der Konsumgüterbranche Endkonsumententests bzw. Workshops durchgeführt, um Kundenwünsche frühzeitig zu erfassen und bereits in die Forschungsplanung einzubeziehen („Customer Outside-In-Approach“). Einige Unternehmen hintermauern das festgestellte Kundeninteresse, indem sie im Rahmen eines Business Sponsorship Management von Hauptkunden eine finanzielle Beteiligung an den Forschungsaktivitäten regeln. Auch die Finanzierungsbereitschaft von Kooperationspartnern und -institutionen zeigen den Wert eines Projektes auf.

Als weiteren Aspekt kann die detaillierte Betrachtung der „Industry Value Chain“ genannt werden: Das Unternehmen definiert präzise, welchen Teil der Wertkette es aufgrund der eigenen Kernkompetenzen selbst in Projekten bearbeitet und welche Bereiche durch Kooperationspartner abgedeckt werden sollten. Klassische Make-or-Buy-Entscheidungen werden getroffen, falls die Technologie bereits extern verfügbar ist.

Die befragten Unternehmen berücksichtigen vor allem die technologische Machbarkeit, die Attraktivität und schließlich die Erfolgswahrscheinlichkeit. Explizite Beispiele waren dabei auch das Identifizieren und Abdecken technologischer „Future White Spots“ sowie Patentanalysen. Um die Nutzbarkeit der Forschungsergebnisse sicherzustellen, wird vorab

analysiert, welche Exit-Möglichkeiten wie das Gründen eines Spin-offs, der Wissenstransfer in die Entwicklung oder die Lizenzvergabe bestehen. Für den Transfer der Forschungsergebnisse, die für mehrere Produktgruppen von Interesse sind, werden teilweise interne Marktmechanismen zur Projektbewertung verwendet.

Literatur

Black, F./Scholes, M. (1973): The Pricing of Options and Corporate Liabilities, in: Journal of Political Economy, 81, May/June, S. 637-654.

Boutellier, R./Völker, R. /Voit, E. (1999): Innovationscontrolling. Forschungs- und Entwicklungsprozesse gezielt planen und steuern, Hanser, München/Wien.

Brockhoff, K. (1994): Forschung und Entwicklung – Planung und Kontrolle, 4. Aufl., München, Wien.

Burghardt M. (2002): Einführung in Projektmanagement – Definition, Planung, Kontrolle, Abschluss, 4. Aufl., Erlangen.

Cooper, R./Edgett, S./Kleinschmidt, E. (2001): Portfolio Management for New Products, 2nd Edition.

Hungenberg, H. (2004): Strategisches Management in Unternehmen: Ziele, Prozesse, Verfahren, 3. Auflage, Wiesbaden.

Kester, W. C. (1984): Today's Options for Tomorrow's Growth, in: Harvard Business Review, March-April 1984, S. 153-160.

Koenig, M./Völker, R. (2002): Innovationsmanagement in der Industrie, Lehr- und Praxisbuch für Wirtschaftsingenieure, Betriebswirtschaftler und Ingenieure, Carl Hanser, München/Wien .

Levine, H. (2005):Project Portfolio Management – A Practical Guide to Selecting Projects, Managing Portfolios, and Maximizing Benefits, San Francisco.

Merton, R. C. (1973): The Theory of rational option pricing, in: Bell Journal of Economics and Management Sciences, 4, S. 141-183.

Nippa, M./Reichwald, R. (1990): Theoretische Grundüberlegungen zur Verkürzung der Durchlaufzeiten in der industriellen Entwicklung, in: Reichwald, R./Schmelzer, H. (Hrsg.): Durchlaufzeiten in der Entwicklung. Praxis des industriellen F&E-Managements, München, S. 65-114.

Specht, G./Beckmann, C./Angelimeyer, J. (2002): F&E-Management – Kompetenz im Innovationsmanagement, Schäffer-Poeschel, Stuttgart.

Spremann, K. (1998): Finanzielle Führung und interner Kapitalmarkt, in: Die Unternehmung, 52. Jg., Heft 5/6, 1998.

Tritle, G./Scriven, E. F. V./Fusfled, A. R. (2000): Resolving Uncertainty in R&D Portfolios, in : Research Technology Management, Jahrgang 43, Heft 6, S.47-55.

Vahs, D./Burmester, R. (1999) : Innovationsmanagement. Von der Produktidee zur erfolgreichen Vermarktung, Stuttgart.

Völker, R. (2000): Wertmanagement in Forschung und Entwicklung: Allokation der F&E-Ressourcen auf Projekte, Bereiche und Standorte, Vahlen, München .

Völker, R./Kasper, E. (2004): Interne Märkte in Forschung und Entwicklung, Physica Verlag, Heidelberg.