Vorentwicklungssteuerung mit Eisenhower-Portfolios
Eine Methode zur zielgerichteten Priorisierung von
Innovationsvorhaben unter Ressourcenknappheit

Zur Erlangung des akademischen Grades eines DOKTORS DER INGENIEURWISSENSCHAFTEN (Dr.-Ing.) der Fakultät für Maschinenbau der Universität Paderborn

genehmigte DISSERTATION

Von
Dipl.-Wirt.-Ing. Marco Eggert
aus Solingen

Tag des Kolloquiums: 15.07.2008

Referent: *Prof. Dr.-Ing. Jürgen Gausemeier* Korreferent: *Prof. Dr. Burkard Wördenweber*



Liste der veröffentlichten Teilergebnisse

Es wurden keine Teilergebnisse veröffentlicht.

		·	

Danksagung

Bei allen, die auf das Zustandekommen dieser Arbeit durch ihre Unterstützung positiven Einfluss genommen haben, möchte ich mich herzlich bedanken.

Als erstes bedanke ich mich herzlich bei meinem Doktorvater, Prof. Dr. Burkard Wördenweber, für die enge Zusammenarbeit und die wunderbare Betreuung dieser Arbeit. Ohne ihn hätte ich mich wohl kaum auf das Abenteuer Dissertation eingelassen.

Mein Dank gilt den ehemaligen Kollegen bei Visteon. Herausheben möchte ich Dr. Markus Klein und Rob Goss für die gute Zusammenarbeit und die Unterstützung meiner Arbeit in Kerpen. Bei Dr. Wolfgang Schramm, Jim Mazurek und Mark Jarvis möchte ich mich für die fachlich anregenden Diskussionen bedanken. Sie alle brachten meine Arbeit wesentlich nach vorne, stellten die Methoden auf den Prüfstand und trugen so wesentlich zum Gelingen der Arbeit bei.

Ich bedanke mich weiterhin bei Prof. Dr. Jürgen Gausemeier für die Übernahme des Erstgutachtens, Prof. Dr. Rainer Koch für die Übernahme des Vorsitzes der Promotionskommision und Prof. Dr. Volker Schöppner für die doch recht kurzfristige Übernahme des Beisitzes.

Mein letzter Dank gilt jenen, denen ich am meisten zu verdanken habe, nämlich meiner Familie.

Inhaltsverzeichnis Seite i

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung	1
1.1 Problematik	1
1.2 Zielsetzung	3
1.3 Vorgehensweise	
3	
2 Stand der Technik	5
2.1 Einordnung der Vorentwicklung	5
2.2 Von der Idee zur Markteinführung	6
2.3 Ideen- und Projektauswahl	
2.4 Grundlagen und Historie Portfoliomanagement	
2.4.1 Portfoliotheorie nach Markowitz	
2.4.2 Das BCG-Portfolio	
2.4.3 Finanzgestützte Verfahren	
2.4.4 Technologieportfolio nach Pfeiffer	
2.4.5 Integriertes Markt- und Technologieportfolio	
2.4.6 Das FuE-Programm-Portfolio	
2.4.7 Klassische Portfoliodarstellungen	
2.4.8 FuE-Portfolios nach Roussel	32
2.4.9 Portfolioselektion mittels marginaler Erträge	34
2.4.10 Portfoliooptimierung abhängiger Projekte	35
2.4.11 Zusammenfassung Stand der Technik	36
2.5 Handlungsbedarf	38
3 Konzept und Umsetzung Portfoliomanagement	
3.1 Erste Umsetzung	43
3.1.1 Theorie: Vorüberlegung	
3.1.1.1 Effektivität und Effizienz	43
3.1.1.2 Zeitmanagement als Weg zur Effektivität	44
3.1.1.3 Übertragung auf knappe Ressourcen	
3.1.2 Theorie: Vorbereitung der Umsetzung	48
3.1.2.1 Konzept und Aufbau des Portfolios	48
3.1.2.2 Anforderungen an die Kriterien	49
3.1.2.3 Automatische Klassifizierung von Projekten	
3.1.3 Praxis: Erste Umsetzung	
3.1.3.1 Grundsätzlicher Aufbau	
3.1.3.2 Verwendete Kriterien mit Definition	
3.1.3.3 Aufbau des Portfolios	
3.1.3.4 Projektklassifizierung	
3 1 4 Zwischenergebnis	62

Seite ii Inhaltsverzeichnis

3.2 Integration Ressourcenmanagement	03
3.2.1 Theorie: Effektive Ressourcennutzung	63
3.2.2 Praxis: Integration Ressourcenmanagement	t66
3.2.3 Zwischenergebnis	69
3.3 Integriertes Tool mit Reports	69
3.3.1 Theorie: Ableitung von Metriken	69
3.3.2 Praxis: Integriertes Tool mit Report-Generat	tor71
3.3.3 Zwischenergebnis	76
3.4 Kontinuierliche Erweiterung	77
3.4.1 Theorie: Dynamische Ranglisten	
3.4.2 Praxis: Statistikwerkzeuge	
3.4.3 Theorie: Das Portfolio als Projektdatenbank	
3.4.4 Praxis: Integration weiterer Funktionen	
3.4.5 Zwischenergebnis	83
3.5 Ergebnisse	83
3.5.1 Ausgangssituation und Entwicklung	
3.5.2 Prozess-Ebene	
3.5.3 Werkzeug-Ebene	88
3.5.4 Auswertung Tracker	
3.5.5 Auswertung Umfrage	98
3.6 Fazit Konzept und Umsetzung Portfoliomanageme	ent102
4 Konzept und Umsetzung Einflussmatrix	107
4 Konzept und Umsetzung Einflussmatrix	107
4.1 Vorüberlegungen und Stand der Technik	107 108
4.1 Vorüberlegungen und Stand der Technik	107 108 ch Godet110
4.1 Vorüberlegungen und Stand der Technik	107 108 ch Godet110 114
4.1 Vorüberlegungen und Stand der Technik	107108 ch Godet110114118
4.1 Vorüberlegungen und Stand der Technik	107108 ch Godet110114118
4.1 Vorüberlegungen und Stand der Technik	107108 ch Godet110114118123
4.1 Vorüberlegungen und Stand der Technik	
4.1 Vorüberlegungen und Stand der Technik	
4.1 Vorüberlegungen und Stand der Technik	
4.1 Vorüberlegungen und Stand der Technik	
4.1 Vorüberlegungen und Stand der Technik	
4.1 Vorüberlegungen und Stand der Technik	
 4.1 Vorüberlegungen und Stand der Technik	
4.1.1 Cross-Impact-Methode nach Gordon	
 4.1 Vorüberlegungen und Stand der Technik	

Einleitung Seite 1

1 Einleitung

1.1 Problematik

Der Wettbewerb steht im Zeichen der Globalisierung. Das alte Verhältnis zwischen Kapital und Arbeit hat sich verschoben. Durch die Öffnung neuer Märkte wie Indien, China und der ehemaligen Ostblockstaaten ist der relative Preis für Arbeit gefallen. Hoch entwickelte Volkswirtschaften wie Deutschland sind gezwungen, sich auf hochwertige Güter mit einem Wettbewerbsvorsprung zu konzentrieren. Erfolgreiche neue Produkte helfen dabei, gegenüber den wachsenden Volkswirtschaften Asiens und Osteuropas konkurrenzfähig zu bleiben. Die Bedeutung von Innovationen ist auch für den langfristigen Unternehmenserfolg unbestritten [And06]. Aller Voraussicht nach wird diese Bedeutung weiter zunehmen [HV03, S.4]. Innovative Unternehmen steigern Umsatz und Rendite schneller als wenig innovative Unternehmen [Mcg06]. Als Antwort fordert Patterson eine "Innovationsmaschine", welche Umsatz und Ergebniswachstum generieren soll [Pat98].

Innovation unter Ressourcenknappheit

Der Druck steigt, bessere, gewinnträchtigere, neue Produkte immer schneller und billiger auf den Markt zu bringen. So rücken nach der Minimierung der Produktionskosten nun die Kosten für Forschung und Entwicklung (FuE) in das Blickfeld [SCK+05]. Trotz sinkender FuE-Budgets werden mehr neue Produkte verlangt [Mcg04, S.20]. Es setzt sich allerdings erst langsam die Erkenntnis durch, dass die drei Ziele besser, billiger und schneller langfristig nicht gleichzeitig erreichbar sind. Die übermotivierte Anwendung von "lean" Methoden hat vielen Organisationen die erforderlichen Kompetenzen für Veränderungen beraubt [BD06 S.51]. Unternehmen werden durch die Konzentration auf kurzfristige Ziele und Budgetkürzungen ausgehöhlt. Damit geht die Fähigkeit zur Innovation verloren [CE05, S.13ff.]. Schließlich muss für eine erfolgreiche FuE eine bestimmte Investitionsschwelle überschritten werden [Mor88].

Der Anspruch, mehr mit weniger zu erreichen, erzeugt einen Konflikt. Massiver Kostendruck bringt die kurz- und langfristigen Ziele eines Unternehmens in einen Gegensatz [WW01, S.1]. Es ergibt sich ein Spannungsfeld aus steigendem Innovationsdruck und erhöhtem Investitionsbedarf [Mau07].

Situation Automobilbranche, speziell in den USA

Der Kostendruck in der (US-)Automobilzulieferindustrie wird nicht zuletzt durch die Absatzprobleme der "big three" General Motors, Ford und Chrysler

Seite 2 Kapitel 1

ausgelöst. Sinkende Absätze sorgen für sinkende Marktanteile, geringere Produktionsvolumina und steigende Verluste. So beendete Ford das Jahr 2006 mit einem Verlust von 12,7 Mrd. US-\$ [Mcc07]. Die Hersteller reagieren mit Produktionsdrosselungen, Werksschließungen und Stellenstreichungen [LNR06]. Gleichzeitig steigt der Marktanteil, Umsatz und Gewinn der japanischen Konkurrenten scheinbar unaufhaltsam an [Tak07] [Fac07]. Neben der Untersuchung der Produktionsmethoden, rückt auch die Analyse der Produktentwicklung bei japanischen Herstellern in das Blickfeld [Nob06, S.208ff.]

Die Probleme auf dem amerikanischen Automobilmarkt wirken sich unmittelbar auf die Zulieferer aus. Viele Automobilhersteller versuchen, Kostensteigerungen durch Null- und Minusrunden beim Einkauf auf die Zulieferer abzuwälzen. Durch "Global Sourcing" wird der weltweit günstigste Anbieter ausgewählt. Dies erleichtert die Austauschbarkeit der Zulieferer und verschärft den Kostendruck [Die98, S.72ff.]. So sind in den letzten Jahren eine Reihe namhafter US-Zulieferer in Insolvenz gegangen: Tower Automotive, Collins&Aikman, Federal Mogul, Dana, Meridian Automotive, Dura und nicht zuletzt Delphi. Im Jahr 2006 hatten fünf der 20 größten amerikanischen Zulieferer Insolvenz angemeldet [Mcc06].

Situation Visteon Corporation

Visteon ist ein amerikanischer Automobilzulieferer mit einem Umsatz von etwa 11,4 Mrd. US-\$ (2006) und 43.000 Mitarbeitern. Das Unternehmen Visteon ist im Jahre 1997 aus der ehemaligen ACD (Automotive Components Division) des Autokonzerns Ford hervorgegangen. Seit 2001 operiert Visteon komplett unabhängig von Ford. Es zeigte sich, dass einige Geschäftsbereiche aufgrund der alten Ford Tarifstrukturen in der Automobilzuliefererwelt nicht konkurrenzfähig waren [Wil03]. Die Abhängigkeit von der alten Mutter Ford und der Einbruch des US-Automobilsektors erschwerte die Situation für Visteon [WH05].

Ein Vertragsabschluss zwischen Visteon und Ford über die Rücknahme der Geschäftsbereiche, die aufgrund der alten Ford Tarifstruktur nicht wirtschaftlich weitergeführt werden konnten, ermöglichte dem Unternehmen eine Neuausrichtung auf die Kerngeschäftsbereiche Fahrzeugklimatisierung, Innenraum, Elektronik und Beleuchtung [Whi05]. Der Rückzug aus den Nicht-Kerngeschäftsbereichen wurde durch Maßnahmen zur Sanierung und Effizienzsteigerung sowie Strategien für langfristiges Wachstum begleitet. Diesen Maßnahmen steht die Forderung der Autoindustrie nach mehr und besseren Innovationen gegenüber. Gerade die Wettbewerbssituation in der Kfz-Zulieferindustrie wird wesentlich durch die Entwicklung neuer Produkte und Technologien beeinflusst [Die98, S.75].

Einleitung Seite 3

Der Geschäftsbereich Beleuchtung (im folgenden Lighting genannt) steht im Mittelpunkt dieser Arbeit. Bei Lighting werden Außenbeleuchtungen, insbesondere Scheinwerfer und Rückleuchten, für Autos entwickelt und produziert. Die Vorentwicklung ist in neun Vorentwicklungsgruppen aufgeteilt. Jeweils vier Gruppen befinden sich in den USA und Tschechien, eine befindet sich in Deutschland.

Die Lichttechnik hat, durch zahlreiche neue Technologien, in den letzten Jahren einen deutlichen Aufschwung genommen [WWB+07, S.95ff.]. Stellvertretend seien aktive Scheinwerfersysteme, LED-Technologien und Bi-Xenon Module genannt [Wal98] [BW98] [Neu07]. Die Entwicklung des Scheinwerfers hin zu einem mechatronischen System und die Verwendung von LED-Technologien sorgen für zunehmende Anforderungen an die Entwicklungsund Elektronikkompetzenz [WWB+07, S.307ff.] [Kle07].

1.2 Zielsetzung

Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, eine Portfolio-Methode zu entwickeln, welche erfolgreich zur Steuerung der Vorentwicklungsaktivitäten im betrachteten Geschäftsbereich einsetzbar ist. Die Basis dazu besteht in einer gezielten Priorisierung von Entwicklungsvorhaben. Ein effektiverer Einsatz der Ressourcen soll ermöglicht werden. Wesentlich sind der Einbezug des Faktors "Zeit" und die Berücksichtigung knapper Ressourcen. Die Methode soll für mehrere, räumlich getrennte Vorentwicklungsgruppen anwendbar sein. Sie soll bei der Erstellung eines nach multiplen Kriterien ausgewogenen Vorentwicklungsportfolios helfen und sich im Unternehmen als praxistauglich erweisen. Für das Verfahren sollen keine größeren Investitionen erforderlich werden.

1.3 Vorgehensweise

Im folgenden zweiten Kapitel erfolgt eine ausführliche Problemanalyse. Zu Beginn wird die Vorentwicklung in Stage-Gate Produktentwicklungsprozesse eingeordnet. Anschließend werden bestehende Projektselektionsmechanismen und Portfoliomanagement-Methoden vorgestellt. Aus den untersuchten Methoden und der Literatur werden die Anforderungen an eine Portfolio-Methode zur Projektselektion in der Vorentwicklung abgeleitet. Die Gegenüberstellung bestehender Ansätze mit den Anforderungen ergibt einen Bedarf.

Das dritte Kapitel beschreibt die Konzeption, Umsetzung und Untersuchung eines Portfoliomanagements nach der Eisenhower-Methode im betrachteten Unternehmen. Es werden zunächst die theoretischen Grundlagen und der prinzipielle Aufbau dargelegt. Anschließend erfolgen die praktische Umsetzung und die schrittweise Erweiterung des Systems. Das Kapitel schließt mit der Untersuchung der erzielten Ergebnisse. Es wird ein Fazit der Umsetzung gezogen.

Seite 4 Kapitel 1

Im vierten Kapitel wird die bestehende Methode um eine systematische Ableitung der Kriterien für die Portfolio-Achsen erweitert. Hierzu werden bestehende Modelle zur systematischen Ableitung von Schlüsselkriterien untersucht. Darauf aufbauend wird ein theoretisches Modell entwickelt und im Praxiseinsatz erprobt. Die Konzeption, Umsetzung und die gemachten Erfahrungen werden vorgestellt. Auch dieses Kapitel schließt mit einem Fazit der Umsetzung.

Im abschließenden fünften Kapitel werden die Ergebnisse der Arbeit zusammengefasst. Es werden weitere Einsatzgebiete und darüber hinaus gehende Forschungsthemen erläutert. Die Begleitung der Umsetzung über mehr als zwei Jahre ermöglicht eine fundierte Aussage über das Potenzial und mögliche Weiterentwicklungen dieser Methode.

2 Stand der Technik

Dieses Kapitel befasst sich mit dem Stand der Technik in der Projektselektion. Hierfür werden zunächst der Stage-Gate Prozess und konventionelle Projektselektionsmethoden vorgestellt. Anschließend erfolgt ein Überblick über die Wurzeln des Portfoliomanagements und seine Anwendung in der Forschung und Entwicklung. Die vorgestellten Methoden werden mit den Anforderungen verglichen. Es ergibt sich ein Bedarf.

2.1 Einordnung der Vorentwicklung

Es kann in der Entwicklung eines Automobilzulieferers zwischen Serienentwicklung und Vorentwicklung unterschieden werden. Die Vorentwicklung positioniert sich zwischen der potenzialorientierten Technologieentwicklung und der produktions- und verkaufsorientierten Produktentwicklung. Ihre Hauptaufgabe besteht darin, funktionsfähige Prototypen für Produktkonzepte, Teilsysteme und komplexe Projektmodule zu entwickeln [SBA02, S.115]. Die Vorentwicklung zielt nur indirekt auf verkaufsfähige Produkte. Es werden im Wesentlichen Produkte, Teilsysteme und Komponenten für die nächste und übernächste Produktgeneration zur Serienreife gebracht. Diese zeitliche Vorverlagerung gab der Vorentwicklung (engl. "Advanced Development") ihren Namen.

Die Erkennung und Lösung von Problemen vor der Serienentwicklung ermöglicht eine deutliche Senkung des Risikos. Verzögerungen und finanzielle Rückschläge sollen vermieden und die Qualität des Serienproduktes erhöht werden [WW08, S.192]. Die Vorentwicklung erfolgt oft getrennt von der Serienentwicklung [WC92, S.49]. Die somit erforderliche Projektübergabe an die Serienentwicklung ist häufig problembehaftet [Mcg96, S.129]. Daher begleiten typischerweise die Entwickler ihr Vorentwicklungsprojekt noch über das Ende der Vorentwicklung hinaus in die Serienentwicklung hinein [WC92, S.126].

Insbesondere in der Zulieferindustrie nimmt die Bedeutung der Vorentwicklung immer weiter zu [SBA02, S.116]. In der Automobilzulieferindustrie soll die Vorentwicklung vor allem die Anwendung neuer Technologien fördern, die Entwicklung neuer Technologien vorantreiben und das Technologiepotenzial des Unternehmens stärken [SBA02, S.119] [Die98, S.205]. Zulieferer können die Vorentwicklung nutzen, um ihre technische Kompetenz gegenüber potenziellen Kunden zu beweisen, um aktuelle Kunden enger an sich zu binden und um bestehende Geschäftsbeziehungen zu vertiefen. Oft besteht keine andere Wahl, als Vorentwicklung zu betreiben. Schließlich besteht die Gefahr, ohne ausreichende Kompetenzbasis in zentralen Technologien und ohne ausreichen-

Seite 6 Kapitel 2

de Entwicklungs- und Anwendungserfahrung den Anschluss im Wettbewerb zu verlieren [Die98, S.3].

2.2 Von der Idee zur Markteinführung

In der Vergangenheit genügte Trial-and-Error, um Produkte erfolgreich in den Markt einzuführen. Aufwendiges Marketing war nicht erforderlich. Dieses von Roussel et al "*Strategy of Hope*" genannte Verfahren war bei großen Unternehmen bis in die 1950er Jahre hinein verbreitet [RSE91, S.6f.]. Die bis in die 1970er Jahre dominierenden Verkäufermärkte erforderten keine genaue Kenntnis der Kunden und seiner Anforderungen [GF99, S.36]. Der Wandel von Verkäufer- in Käufermärkte, der sich intensivierende Wettbewerb und die Verlangsamung des Wachstums machten neue Ansätze erforderlich. Es entstanden strukturierte Produktentwicklungsprozesse.

Das Ziel eines jeden Produkt- oder Prozessentwicklungsprojektes besteht darin, eine Idee vom Konzept in die Realität zu überführen [WC92, S.111]. Der Entwicklungsprozess ist typischerweise in eine Reihe von Phasen mit jeweiligen Aktivitäten und Kriterien unterteilt, um das Produkt zur Markteinführung zu bringen [KBM06]. Ausgehend von einer Produktidee umfassen sie Planung, Entwicklung, Fertigung und Markteinführung [WW01, S.94]. Der Entwicklungsprozess startet mit einer großen Anzahl von Eingaben und Ideen, welche graduell immer weiter ausgewählt und verfeinert werden. Nur aus einem Bruchteil der Eingangsideen wird ein Entwicklungsprojekt. Am Ende bleibt eine geringe Anzahl von Projekten übrig, welche dann fertiggestellt und in den Markt eingeführt werden. Bild 2-1 zeigt die dich ergebende Trichterform [WC92, S.111].

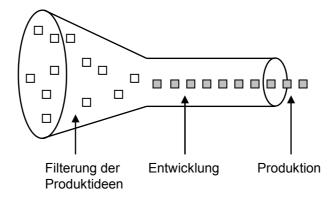


Bild 2-1: Trichter der Produktentwicklung [WC92, S.112]

Ein Beispiel für einen systematisierten Produktentwicklungsprozess ist der Stage-Gate-Prozess nach R.G. Cooper, welcher auch für die Automobilindustrie typisch ist [WW08, S.162]. Dieser Prozess strukturiert die Neuproduktentwicklung von der Ideenfindung, über die Filterung, die Marktanalyse, die Prü-

fung der Machbarkeit bis hin zur eigentlichen technischen Entwicklung und dem Markteintritt. Das Ziel besteht darin, methodisch Risiken und Unsicherheit zu reduzieren. Der Stage-Gate-Prozess ist in Stages und Gates unterteilt, siehe Bild 2-2. In den Stages geschieht die eigentliche Entwicklungsarbeit, um das Projekt zum nächsten Entscheidungspunkt (Gate) voranzubringen [KB06, S.518f.]. Die Aktivitäten innerhalb der Stage können als Sammeln von Informationen verstanden werden. Diese Informationen werden dann beim nächsten Gate verwendet, um über den weiteren Fortgang des Projektes zu entscheiden [CE05, S.137].

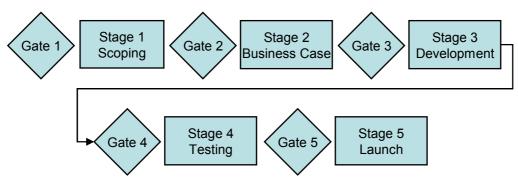


Bild 2-2: Stage-Gate-Prozess [Coo06]

Das Gate befindet sich vor jeder Stage und kann als Eintrittstor oder als Go/Kill Entscheidungspunkt aufgefasst werden. Hier werden alle Informationen gesammelt und entschieden, ob das Projekt in die nächste Stage gelangt [Coo05a, S.214]. Jede Stage kostet mehr als die Vorangegangene. So können bei reduzierter Unsicherheit höhere Investitionen getätigt werden. Das Risiko wird systematisch reduziert [CE05, S.137].

Technologieentwicklungsprojekte verlangen speziell auf sie zugeschnittene Prozesse [Coo06]. Cooper empfiehlt für Technologieentwicklungsprojekte einen dreiphasigen Entwicklungsprozess, genannt Technology Development Stage-Gate (TD Stage-Gate), siehe Bild 2-3.

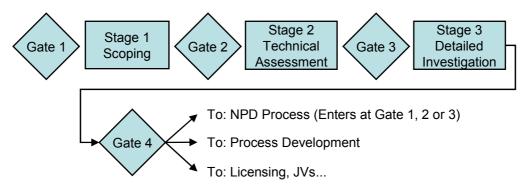


Bild 2-3: Technology Development Stage-Gate [Coo06]

Seite 8 Kapitel 2

Hat das Technologieprojekt den TD Stage-Gate erfolgreich durchlaufen, so wird es an geeigneter Stelle in den "normalen" Entwicklungsprozess für die Serienentwicklung eingeschleust [Coo06].

Ein wesentlicher Vorteil besteht in einer Beschleunigung der Entwicklungszeiten sowie einer verbesserten Planbarkeit. Vor der Einführung strukturierter Entwicklungsprozesse variierten die Aktivitäten sehr stark von Projekt zu Projekt, selbst wenn die Projekte relativ ähnlich waren. Dies führte zu schlecht vorhersagbaren Fertigstellungsterminen und schließlich zu verschwendeter Zeit. Strukturierte Prozesse erlauben die Definition fester Zykluszeiten, die gezielte Nutzung von Erfahrungen und optimaler Verfahren aus der Industrie (best practice). Es ergab sich eine Reduktion der Entwicklungszeiten von durchschnittlich 40-60%. Damit einher ging eine deutliche Senkung der Entwicklungskosten. Die Erfolgswahrscheinlichkeit der neuen Produkte stieg, da sie besser auf die Bedürfnisse des Marktes und der Käufer zugeschnitten waren. Schließlich war die Analyse der Marktanforderungen direkt im Entwicklungsprozess verankert [Mcg04, S.16ff.].

Die Ausgestaltung des Entwicklungsprozesses ist stark branchen- und produktabhängig. Die unterschiedlichen Randbedingungen spiegeln sich im Entwicklungsprozess wider [WW01, S.93]. Auch der Neuheitsgrad der Produkte spielt bei der Gestaltung des Entwicklungsprozesses eine wesentliche Rolle [SM98]. So kann ein in der Vergangenheit bewährter Prozess bei neuen, andersartigen Produkten plötzlich hinderlich, bürokratisch und langsam erscheinen und erforderliche Veränderungen behindern [Ch97, S.163f.]. Eine ausschließliche Konzentration auf geringe Durchlaufzeiten bringt eine Vielzahl von Problemen mit sich [Cra92]. Der Versuch im Entwicklungsprozess Zeit zu sparen, kann genau den gegenteiligen Effekt zur Folge haben [CK94]. Es gilt die richtige Balance zwischen einem zu lockeren und einem zu strukturierten Entwicklungsprozess zu finden [Mcg96, S.73f.]. Doch Unternehmen fällt es schwer, den Produktentwicklungsprozess gleichzeitig flexibel und effizient zu gestalten [HSN06, S.249]. Eine Lösung kann darin bestehen, Ausnahmen von Anfang an einzukalkulieren [Ver99].

Ein gut strukturierter und praxisgerechter Entwicklungsprozess ist eine wesentliche Voraussetzung für die erfolgreiche Entwicklung und Markteinführung neuer Produkte [CK95]. Studien zeigen, dass etwa 60% der profitorientierten Organisationen einen Stage-Gate-Prozess nutzen [KBM06]. McGrath spricht sogar von einer de facto vollständigen Übernahme dieser Methode ab dem Jahr 2000 durch die (Entwicklung betreibende) Industrie [Mcg04, S.20].

Auch Visteon nutzt einen auf dem Stage-Gate-Prozess basierenden Entwicklungsprozess. Entwicklungsprojekte durchlaufen einen fünfphasigen Entwicklungsprozess VPDS (Visteon Product Development System). Für Vorentwick-

lungsprojekte ist, analog zu Coopers TD-Stage-Gate, ein dreiphasiger Concept Development Process (CDP) zu durchlaufen. Der CDP ist dem VPDS vorgeschaltet. Bild 2-4 zeigt die Struktur und Vorschaltung des CDP vor den VPDS.

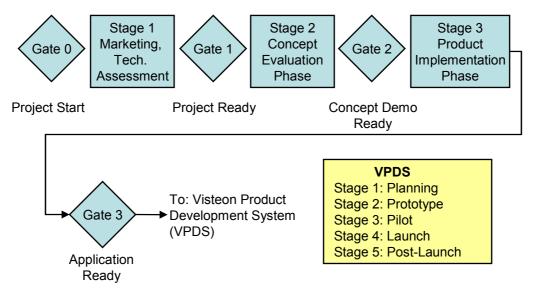


Bild 2-4: Dem CDP-Vorentwicklungsprozess folgt die Serienentwicklung VPDS (Quelle: Visteon)

2.3 Ideen- und Projektauswahl

Die Entwicklung neuer Produkte ist eine wichtige Aktivität für Unternehmen. Gleichzeitig handelt es sich um einen sehr risikoreichen und unsicheren Prozess [SH06]. Während dieses Prozesses haben Unternehmen ihre neuen Produkte zu bewerten und müssen entscheiden, ob die Entwicklung fortgesetzt wird [Oze99]. Diese Auswahl ist erforderlich, da typischerweise in einer FuE-Organisation die Anzahl der attraktiven Konzepte die verfügbaren Ressourcen überschreitet [RSE91, S.90] [Coo85]. Der limitierende Faktor bei der Auswahl von FuE-Projekten besteht in der Höhe des Budgets [BHB96, S.102].

Die Entscheidung, welche FuE-Projekte mit welcher Priorität und welchen Ressourcen durchgeführt werden sollen, gehört zu den komplexesten und bedeutendsten der Unternehmensführung überhaupt [RSE91, S.1]. Die Projektselektion verknüpft die Produktentwicklungsstrategie einer Organisation mit dem täglichen Projektmanagement [LPT+01]. Bei einer Untersuchung über die 24 wichtigsten Fragen des FuE-Managements erreichte die Problematik der Projektselektion den 2. Platz hinter der strategischen Planung [Sco00].

Seite 10 Kapitel 2

Firmen können bei der Entscheidung für oder gegen ein Projekt grundsätzlich zwei Fehler begehen [Oze05a]:

- Sie entscheiden, eine möglicherweise nicht erfolgreiche Idee zu verfolgen.
- Sie entscheiden, eine möglicherweise erfolgreiche Idee nicht zu verfolgen.

In jedem Fall tritt ein Verlust ein. Im ersten Fall sind die Investitionen verloren, im zweiten Fall ist der Markterfolg entgangen. Opportunitätskosten sind die Folge.

Bewertungsverfahren sollen eine widerspruchsfreie, vergleichbare und zutreffende Bewertung von Projektideen und Projekten erlauben. Die Einschätzung eines Projektes muss deckungsgleich mit der Faktenlage sein. Projektrisiken sollen früh erkannt und nur Erfolg versprechende Projekte weiterverfolgt werden [SBA02, S.215]. Die Anforderungen an ein Selektionsmodell lassen sich wie folgt zusammenfassen [Coo85]:

- **Keine endgültige Festlegung.** Ein "Go" nach dem ersten Screening ist nicht endgültig. Der Verlauf der Entwicklung oder neue Marktinformationen können es erforderlich machen, ein Projekt später in der Entwicklung abzubrechen.
- Ausgewogenheit der Entscheidungen. Kein Selektionsmodell ist perfekt. Es sollte ausgewogene Entscheidungen anstreben. Dafür darf es weder zu rigide und konservativ, noch zu durchlässig sein.
- Angemessener Umgang mit der Informationsunsicherheit.
 Dies gilt insbesondere in Bezug auf die Abwesenheit verlässlicher
 finanzieller Daten. Diese stehen oftmals erst während der Kommerzialisierung zur Verfügung. Während dem Screening sind finanzielle Daten in der Regel nicht verfügbar.
- Multiple Ziele und Evaluationskriterien. Das Selektionsmodell muss die Zielsetzung des Unternehmens und der FuE-Strategie widerspiegeln. Diese Ziele sind nicht immer quantifizierbar oder konsistent.
- Realitätsnähe und einfache Bedienung. Das Selektionsmodell muss in der Praxis einsetzbar, d. h. im Unternehmen implementierbar sein. Dazu gehören Realitätsnähe und eine einfache Bedienung. Die Entscheider müssen das Modell verstehen, bedienen und die Ergebnisse interpretieren können.

Im Hinblick auf die mit jeder Phase steigenden Kosten im Produktentwicklungsprozess ist eine möglichst frühe Filterung fraglicher Produktideen wünschenswert [SC02]. Die Fähigkeit, schwache Projekte früh abzubrechen, bevor
signifikante Ressourcen in sie investiert wurden, ist ein wesentlicher Baustein
zur Steigerung der Profitabilität neuer Produkte [Coo92]. Direkt nach der Ideengenerierung stehen üblicherweise nicht genügend Informationen für eine
fundierte Bewertung zur Verfügung. Die Bewertung findet daher in der Regel
später in einer speziellen Screening-Phase statt [BA86]. Ist der Screeningprozess zu locker, werden mögliche Fehlschläge nicht ausgefiltert und Ressourcen
verschwendet. Ist der Screeningprozess zu streng, scheitern mögliche erfolgreiche Produkte. Hohe Opportunitätskosten sind die Folge [Coo85]. Die Identifikation erfolgloser FuE-Projekte mit dem Ziel einer Abbruchentscheidung weist
viele Parallelen zur Projektselektion auf [Bal84]. Die berücksichtigten Kriterien unterscheiden sich nur geringfügig. Der wesentliche Unterschied besteht in
der Qualität der verfügbaren Informationen [Lan93, S.16].

Um die Frage zu beantworten, welche Projektideen verfolgt werden sollen, steht eine Vielzahl von verschiedenen Bewertungsverfahren zur Verfügung [SBA02, S.216]. Diese können unterschiedlich klassifiziert werden. So nimmt Brockhoff die Einteilung nach Kenntnis der Bewertungsziele und der Verfügbarkeit der benötigten Daten vor [Bro99, S.337]. Typisch ist die Einteilung in quantitative und qualitative Bewertungsverfahren [BHB96, S.102]. Nicht auf wirtschaftliche Ziele gerichtete Bewertungsverfahren sollen hier nicht behandelt werden. Hierbei ist z. B. an Bewertungen nach ästhetischen oder rein technischen Kriterien zu denken. So wurde die Frage untersucht, wie Forschungssatelliten auszulegen sind, wenn der Informationsgewinn möglichst groß sein soll [Bro99, S.336].

Quantitative Modelle

Quantitative Modelle zur Projektselektion beruhen auf Finanzkennzahlen und sind für Bewertungsfälle mit eindimensionaler Zielsetzung gedacht. Sie tragen dem Sachverhalt Rechnung, dass es sich bei Innovationsprojekten um Investitionen handelt [CGS06, S.398]. Typische Vertreter dieser Methoden sind [SBA02, S.216]:

- Kostenvergleichsrechnung
- Gewinnvergleichsrechnung
- Break-even-Analyse
- Rentabilitätsrechnung (Return-On-Invest)
- Kapitalwertmethode
- Interne-Zinsfuß-Methode

Seite 12 Kapitel 2

Die Konzentration auf monetäre Größen setzt eine eindeutige Zuordnung der jeweiligen Kosten und Erlöse auf die FuE-Projekte voraus [BHB96, S.105]. Die benötigten Inputinformationen liegen jedoch häufig nicht vor, sodass der Einsatz dieser Methoden oft nicht gerechtfertigt ist [SBA02, S.216]. Andere Autoren halten auf Finanzkennzahlen beruhende Verfahren für gefährlich und direkt schädlich [RSE91, S.97] [CEK01, S.46]. Als eindimensionale Verfahren können sie nur beschränkt Projekte mit mehreren Zielgrößen beurteilen, da Informationen mit nichtmonetärem Charakter nicht sinnvoll quantifiziert werden können [BHB96, S.105] [SBA02, S.216]. Auf finanzgestützte Verfahren wird auch im Rahmen des Portfolio-Managements weiter unten im Abschnitt 2.4.3 eingegangen.

Qualitative Modelle

Die intuitive Komplexbewertung strebt mittels ganzheitlicher Vergleiche eine Rangordnung der Projekte an. Hierbei werden Projektideen nach ihrem Gesamteindruck im Vergleich zu konkurrierenden Vorhaben beurteilt. Im Gegensatz zur analytischen Bewertung wird das Gesamtbild nicht in Teilaspekte aufgeteilt. Somit ist auch dieses Bewertungsverfahren eindimensional. Zu den Verfahren der intuitiven Komplexbewertung gehören [SBA02, S.217]:

- Klasseneinstufungen
- Punktvergabeverfahrren
- Rangplatzvergabe
- Paarvergleich

Wenn die Anzahl der Projekte ansteigt, so werden diese Verfahren schnell unübersichtlich. Sobald ein Projekt hinzukommt, müssen alle Projekte neu gegeneinander bewertet werden [Bro99, S.340]. Eine Erweiterung des Paarvergleichs stellt der Analytisch-Hierarchische-Prozess (AHP) dar [CEK01, S.18]. Der von Saaty in den 1970er Jahren entwickelte AHP ermittelt durch Paarvergleiche der Kriterien ihre relative Bedeutung in einer Matrixstruktur [CDS99]. Es können auch nichtlineare Präferenzskalen verwendet werden [IBK05]. Das Modell ist flexibel an Gegebenheiten anpassbar [AM02]. Der AHP setzt den Einsatz eines Computermodells zur Berechnung der Rangfolge voraus [CEK01, S.18]. Er ist ungeeignet, wenn eine Vielzahl von Bewertungen vorgenommen werden sollen [Mar02, S.47] [CGS06, S.419].

Einfacher ist die Verwendung einer Checkliste. Erfüllt ein Projektvorschlag eine der Mindestanforderungen nicht, so scheidet es aus (k.o.-Kriterium). Mit ihrer Hilfe kann eine Menge von Projekten in die Klassen geeignete und ungeeignete Projekte aufgespalten werden [CGS06, S.404]. Checklisten können

somit höchstens als erster grober Filter dienen, da sie sich nicht für die Priorisierung von Projekten eignen [CEK01, S.70] [SBA02, S.220].

Scoring-Modelle erfordern die Festlegung eines Kriteriensystems und die Entwicklung von Skalen. Gewichtungsfaktoren können berücksichtigt werden [SBA02, S.220]. Es ist für jedes zu evaluierende Projekt die Ausprägung der Bewertungskriterien zu ermitteln und anhand der festgelegten Skala zu bewerten [HK06, S.583]. Scoring-Modelle können genutzt werden, um Projekte anhand ihrer Nutzwerte in eine Rangfolge zu bringen und zu priorisieren, oder um Projekte abzubrechen, die einen bestimmten Schwellwert nicht überschreiten [BA86] [CEK01, S.48].

Zu den Nachteilen zählen unter anderem Subjektivität der Bewertung, unklare Kriterienfindung und Gewichtung, sowie die Möglichkeit der Verzerrung durch eine entsprechende Festlegung des Kriteriensystems [Bro99, S.347f.]. Wie bei allen eindimensionalen Bewertungsverfahren ist die Gefahr gegeben, dass persönliche Einschätzungen in objektive Werte gekleidet werden. Es wird eine Entscheidungssicherheit suggeriert, welche so nicht gegeben ist [BHB96, S.105f.]. Dieser Kritikpunkt gilt im übrigen auch bei der Verwendung von finanzwirtschaftlichen Verfahren [Lan93, S.18f.].

Cooper schreibt: "Trotz aller Kritik ist das Scoring-Modell das vermutlich beste Werkzeug zur Bewertung von Ideen in den frühen Phasen" [Coo85]. Subjektive Einschätzungen werden objektiviert, die Projektbewertung wird systematisiert und Entscheider werden gezwungen, jedes Projekt mit einem konsistenten Bewertungssatz zu untersuchen. Das Modell sorgt für eine Fokussierung auf die relevanten Dinge, es ist einfach zu verstehen, zu nutzen und universell anwendbar. Insgesamt sind Scoring-Modelle gut zur Bewertung von Projekten in frühen Phasen geeignet und werden ausdrücklich empfohlen [CEK01, S.68f.]. Entsprechend findet diese Methode breite Anwendung in der Unternehmenspraxis [BHB96, S.107].

Wenig Anwendung in der Praxis finden hingegen Modelle zur mathematischen Optimierung, Entscheidungsunterstützungssysteme, Monte-Carlo-Simulationen oder Realoptionen-Ansätze [CEK01, S.17f.]. Diese Methoden basieren unter anderem auf mathematischen Modellen, welche Finanzkennzahlen mit Wahrscheinlichkeiten verknüpfen. Die Komplexität und der oft hohe Aufwand der Datenbeschaffung verhindern einen Einsatz dieser Methoden zur frühen Projektbewertung.

Über die Kriterien

Kriterien sind ein wichtiger Teil objektiver und formalisierter Projektselektionsmethoden [Deb86] [SBA02, S.219]. Diese setzen möglichst objektive Bewertungsmaßstäbe heraus [VB99, S.182]. Besteht keine Klarheit über die Selektionskriterien der Entscheider, ist fallweise Manipulation und Intransparenz

Seite 14 Kapitel 2

die Folge [SJ05, S.166f.]. In der Literatur sind umfangreiche Beispiele für Kriterien zur Filterung von neuen Produktideen zu finden [BA86] [CEK01, S.341ff.] [CDS99]. Viele Kriterienlisten werden aus der Untersuchung von Erfolgsfaktoren in der Produktentwicklung abgeleitet [CK87]. Diese Beispiele können aber nicht auf die spezifische Situation der Branche oder gar des einzelnen Unternehmens zugeschnitten sein. Es lässt sich kein vollständiger und allgemeingültiger Kriterienkatalog erstellen [BHB96, S.102]. Schließlich ist für die Identifikation relevanter Bewertungskriterien die Kenntnis über die Ziele des Unternehmens notwendig [SBA02, S.228]. Ein strategiegerechtes FuE-Programm kann nur dann erstellt werden, wenn die Bewertungskriterien aus der Strategie selbst abgeleitet wurden [BHB96, S.102]. Daraus kann eine unterschiedliche Gewichtung der Kriterien resultieren. Grundsätzlich sind alle Kriterien wichtig, aber einige sind besonders wichtig [EG99]. Je nach Phase des Produktes können unterschiedliche Kriterien Verwendung finden [HHT+03] [CRM04].

2.4 Grundlagen und Historie Portfoliomanagement

Die weiter oben genannten Bewertungsinstrumente zählen zu den isolierten Bewertungsverfahren. Bei isolierten Bewertungsverfahren werden Projekte weitgehend unabhängig voneinander bewertet. Die Projektportfolioanalyse strebt hingegen eine simultane Betrachtung aller Projektvorschläge an [Hor03, S.32]. Die Portfolioanalyse hat eine hohe Informationsverdichtung zur Folge [SBA02 S.221]. Das Konzept der Nutzung von Portfolios zur Unterstützung der Geschäftsfeldplanung ist seit den späten 1960er Jahren als Instrument des strategischen Managements etabliert [CDS06, S.366]. Die Nutzung von Portfolios auf der Ebene der Produktentwicklung ist demgegenüber noch weit zurück. Noch Anfang der 1990er Jahre nutzen nur sehr wenige, weit fortgeschrittene Unternehmen Portfolios in der Produktentwicklung [RSE91, S.93]. So existiert der Begriff des Portfolio-Managers im Bereich des Investmentbankings seit Jahrzehnten, ist jedoch im Umfeld der FuE sehr neu [CE05, S.96]. Dies hing auch damit zusammen, dass die frühen Portfolio-Methoden sehr mathematisch und finanzlastig waren. Sie waren für den Einsatz in der Praxis nur wenig geeignet [CEK01, S.15]. Dieser Trend änderte sich erst in den letzten Jahren [BBM99]. Basis dieser Entwicklung war die zunehmende Einsicht, dass eine Entscheidung zugunsten oder gegen ein Projekt nur in der Gesamtbetrachtung aller Entwicklungsprojekte sinnvoll ist [Mcg04, S.295]. Letztendlich geht es um die Frage: Wie sollen die Entwicklungsressourcen am sinnvollsten verteilt werden [CE05, S.96]?

Das Ziel, sowohl von der Portfolio-Planung auf Geschäftsfeldebene als auch auf der Ebene der Produktentwicklung, liegt darin, den optimalen Punkt zwischen Risiko und Ertrag und zwischen Stabilität und Wachstum zu finden. Die

Frage, worin dieses Optimum besteht, hängt primär vom Unternehmen und seiner Strategie ab [RSE91, S.93]. Portfoliomanagement auf Entwicklungsprojektebene dient dazu, die von Wheelwright und Clark beschriebene Lücke zwischen Wunsch und Wirklichkeit zu schließen. Die gleichzeitige Betrachtung von mehreren Entwicklungsprojekten hilft, die Anzahl der verfolgten Projekte in Einklang mit den verfügbaren Ressourcen zu bringen [WC92, S.86ff.].

Portfoliomanagement kann als strategisches und als taktisches Portfoliomanagement aufgefasst werden [RSE91, S.94] [CE05 S.103]. Das strategische Portfoliomanagement beschäftigt sich mit der Frage, in welche Bereiche die Ressourcen der Entwicklung investiert, welche Technologien verfolgt und wie die strategische Stoßrichtung der FuE aussehen soll. Taktische PortfolioEntscheidungen beschäftigen sich mit individuellen Projekten. Auf Basis der Strategie geht es darum, welche konkreten Projekte aktiviert, abgebrochen, beschleunigt oder verlangsamt werden sollen [CE05, S.103]. Durch die Entscheidung, in welche Projekte investiert wird und in welche nicht, steht die Unternehmensstrategie am Ende und nicht am Anfang der Ressourcenallokation [CR04, S.216]: "Strategy becomes real when you start spending money" [Coo05a, S.104].

Das Ziel besteht also nicht nur darin, die knappen Ressourcen auf die Projekte mit dem größten erwarteten Gewinn zu verteilen, sondern ein ausgewogenes Portfolio zu erstellen [WC92, S.113] [CE05, S.95]. Dieser Innovationsmix stellt den Ausgangspunkt für langfristiges, profitables Wachstum im Sinne der Geschäftsstrategie dar [FKF05, S.287]. Die Ziele des Portfoliomanagements lassen sich wie folgt zusammenfassen [CE05, S.113ff.]:

- Sicherstellung der strategischen Ausrichtung. Das Portfolio soll die Unternehmensstrategie widerspiegeln. Alle verfolgten Projekte sind strategiekonform. Die Ressourcenverteilung leitet sich unmittelbar aus der Geschäftsstrategie ab.
- **Maximierung des Portfolio-Wertes.** Dies bedeutet, der kumulierte kommerzielle Wert der Projekte im Portfolio ist maximal.
- Anstreben der Ausgewogenheit. Das Portfolio enthält ein ausgewogenes Risiko- und Chancenniveau. Dies beinhaltet auch eine Ausgewogenheit in Bezug auf den Umfang der Projekte, ihre Dauer, die anvisierten Märkte und Kunden, usw.
- Einklang des Portfolios mit den Innovationszielen. Die Wachstums- und Innovationsziele des Unternehmens müssen sich im Portfolio wieder finden lassen und realisierbar sein. Sollen beispielsweise im nächsten Jahr 25% des Umsatzes aus neuen Produkten stammen, so muss das Portfolio mit entsprechenden Projekten gefüllt sein.

Seite 16 Kapitel 2

Abgleich der Anzahl der Projekte mit den verfügbaren Ressourcen. Um eine schnelle und reibungslose Entwicklung zu ermöglichen, darf die Entwicklung nicht überladen werden. Das Portfolio hilft dabei, die Anzahl der gleichzeitig verfolgten Projekte in Einklang mit den verfügbaren Ressourcen zu bringen.

Zusammenfassend lässt sich Portfolio-Management für neue Produkte wie folgt definieren:

"Das Portfoliomanagement ist ein dynamischer Entscheidungsprozess, in dem die Liste aktiver Entwicklungsprojekte eines Unternehmens ständig aktualisiert und überprüft wird. In diesem Prozess werden neue Projekte evaluiert, ausgewählt und priorisiert; bestehende Projekte können beschleunigt, abgebrochen oder depriorisiert werden. Ressourcen werden aktiven Projekten (neu) zugewiesen. Der Portfolio-Entscheidungsprozess ist charakterisiert durch unsichere und wechselnde Informationen, dynamische Gelegenheiten, multiple Ziele, strategischen Berücksichtigungen, Verflechtungen zwischen Projekten sowie mehreren Entscheidungsträgern und Orten." [CE05, S.104].

Herausforderungen

Aufgrund der zahlreichen Herausforderungen wird das Portfoliomanagement für neue Produkte als den die schwierigsten Entscheidungen erfordernden Bereich im Unternehmen bezeichnet [Coo05a, S.106]. Zu den größten Herausforderungen zählen [CEK01, S.21ff.] [KC06] [WS05]:

- Unsicherheit: Das Portfoliomanagement für neue Produkte behandelt zukünftige Ereignisse. Dies bedeutet, dass die für Projektentscheidungen erforderlichen Informationen äußerst unsicher sind.
- Dynamik: Die Entscheidungsumgebung ist sehr dynamisch. Der Status von Projekten, von Märkten und Kunden und die Informationslage sind im ständigen Fluss.
- Unterschiedliche Reifephasen: Projekte im Portfolio befinden sich in unterschiedlichen Reifephasen. Trotzdem konkurrieren alle Projekte untereinander um knappe Ressourcen. Somit müssen Entscheidungen zwischen Projekten mit sehr unterschiedlicher Informationsbasis getroffen werden.

 Knappe Ressourcen: Die zur Verfügung stehenden Ressourcen sind knapp. Die Entscheidung, ein Projekt zu verfolgen, bedeutet, dass einem anderen Projekt Ressourcen entzogen werden müssen. Auch ist der Transfer von Ressourcen zwischen Projekten nicht immer problemlos möglich.

• Inderdependenzen: Projekte im Portfolio hängen voneinander ab. So kann die Entwicklung des Projektes A bedeuten, dass Projekt B einfacher zu realisieren sein wird. Besonders ausgeprägt ist die Abhängigkeit bei Plattformprojekten.

Trotz aller Herausforderungen spielt ein funktionierendes Portfoliomanagement für neue Produkte eine zentrale Rolle, um erfolgreich am Markt agieren zu können [Coo05a, S.107]. Ohne ein effektives Portfoliomanagement droht das Unternehmen in eine Abwärtsspirale aus Fehlschlägen zu geraten. Tabelle 2-1 zeigt die kurz- und langfristigen Effekte von fehlendem Portfoliomanagament.

Tabelle 2–1: Die Auswirkungen von fehlendem Portfoliomanagement [CEK01, S.5]

Fehlen von Portfolioma- nagement bedeutet	Kurzfristiger Effekt	Langfristiger Effekt
Probleme Projekte abzubrechenZu viele Projekte in der ListeFehlen von Fokus	Zu viele aktive ProjekteRessourcen zu spärlich verteiltQualität der Entwicklung leidet	Längere EntwicklungszeitenMehr Fehlschläge
Schwache Entscheidungspunkte Schlechte Go/Kill Entscheidungen	Zu viele Projekte mit niedrigem WertZu viele marginale Produktverbesserungen	- Zu wenige "Breakthrough" Projekte
Keine strengen Selekti- onskriterienProjektauswahl anhand subjektiver Präferenzen	- Die falschen Projekte werden verfolgt	- Projekte nicht erfolgreich im Wettbewerb
- Keine strategischen Krite- rien für die Projektselektion	 Projekte sind nicht nach strategischen Kriterien ausgewählt worden Fehlen einer Gesamtstra- tegie 	- Keine fokussierte Ent- wicklung (Schrotflinten- Effekt) - Strategie wird nicht unter- stützt

Seite 18 Kapitel 2

2.4.1 Portfoliotheorie nach Markowitz

Der Begriff "Portfolio" stammt aus dem Lateinischen und bezeichnet eine Sammlung eines Typs. Dies können Produkte, Methoden, Verfahren oder Wertanlagen sein. In der Finanzwelt wird mit Portfolio ein Bündel von Investitionen bezeichnet. Die moderne Portfoliotheorie geht auf den Nobelpreisträger Harry M. Markowitz zurück. Das Ziel besteht darin, die bestmögliche Kombination von Anlagealternativen zur Bildung eines optimalen Portfolios zu ermitteln. Ein gutes Portfolio besteht aus mehr, als aus einer langen Liste verschiedener Aktien und Anleihen. Es ist ausbalanciert und besitzt ein ausgewogenes Verhältnis von Chancen und Risiken [Mar91, S.3]. Unsicherheit ist ein herausragendes Merkmal bei der Investitionsentscheidung. Vielfältige nicht kontrollierbare Einflüsse, und sei es der Gesundheitszustand des Präsidenten, ändern das Risiko- und Chancenniveau [Mar91, S.4]. Die Existenz von Unsicherheit bedeutet aber nicht, dass Analysen sinnlos sind. So kann untersucht werden, welche Anlageformen sich unter welchen Bedingungen wie entwickeln. Einige Anlagen bewegen sich in ähnliche Richtungen, andere genau entgegengesetzt. Da die Wertentwicklung von Anlagen stark, aber nicht vollständig korreliert, ergibt sich die Folgerung, dass das Risiko durch Diversifikation nicht vollständig eliminiert, aber deutlich reduziert werden kann [Mar91, S.4f.]. Somit sollte ein Portfolio vermieden werden, in dem alle Anlagen stark miteinander korrelieren.

Das Portfolio stellt ein Verhältnis zwischen Ertrag und Risiko ein. Ein Portfolio, welches bei höherem Risiko einen geringeren oder gleichen Ertrag wie ein anderes Portfolio erzielt, wird als ineffizient bezeichnet. Sind alle ineffizienten Portfolios eliminiert worden, bleiben nur noch effiziente Portfolios übrig. Die Wahl des effizienten Portfolios hängt nun von der Risikobereitschaft des Investors ab. Markowitz betont die Bedeutung einer klaren Auswahl an Kriterien zur Beurteilung eines Portfolios. So kann z. B. je nach Präferenz des Anlegers, die Steuerminimierung wesentlich oder auch völlig uninteressant sein. Allen Investoren ist gemein, dass sie hohe Erträge anstreben, und diese Erträge verlässlich und ohne Unsicherheit erzielt werden sollen [Mar91, S.6].

2.4.2 Das BCG-Portfolio

Große Bekanntheit erlangte in den 1970er Jahren das sog. BCG-Portfolio von der Boston Consulting Group [Hen70]. Mit dem BCG-Portfolio kann die strategische Planung für Geschäftseinheiten eines Unternehmens vorgenommen werden. Zu einer solchen Einheit gehören alle Produkt-Markt-Kombinationen, die verwandt, d. h. auf ein bestimmtes Marktsegment ausgerichtet sind, unabhängig von anderen Geschäftseinheiten agieren können und über ein genügend großes Marktpotenzial verfügen, damit sich die Erarbeitung einer spezifischen

Strategie lohnt [Sch99, S.178]. Das BCG-Portfolio gehört zur ersten Generation der Marktportfolios. Die Portfolio-Analyse dient dazu, die sehr komplexen Zusammenhänge von Unternehmen und Markt auf eine zweidimensionale Matrix zu reduzieren [PMS+91, S.65]. Diese Vereinfachung war die Basis für die große Attraktivität des Ansatzes.

Bild 2-5 zeigt das BCG-Portfolio. Es werden die beiden Dimensionen Marktwachstum und Marktanteil verwendet. Das Marktwachstum zeigt das Stadium des Produktlebenszyklus an. So wird bei einem hohen Marktwachstum von einem frühen Stadium ausgegangen und bei niedrigem Wachstum von einem späten Stadium im Produktlebenszyklus. Ähnlich verhält es sich mit dem Marktanteil. Ein hoher Marktanteil signalisiert sowohl eine hohe Verdienstspanne als auch schwache Wettbewerber. Es wird auf einen Vorteil in der Kostenstruktur geschlossen [Sch99, S.179f.]. Der Umsatz wird durch die Größe des Kugeldurchmessers angezeigt.

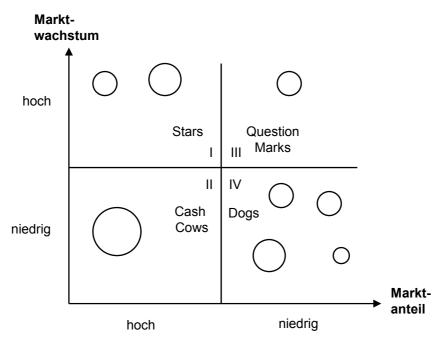


Bild 2-5: Beispielhaftes BCG-Portfolio [Sch99, S.178]

Spannt man das Portfolio auf, so ergeben sich vier Bereiche [Sch99, S.178f.] [SS00, S.212f.]:

- Feld I Stars: Stars sind Geschäftsfelder, welche einen relativ hohen Marktanteil in schnell wachsenden Märkten besitzen. Es handelt sich um besonders erfolgreiche Produkte, welche die erzielten Überschüsse und mehr zur Finanzierung des eigenen Wachstums benötigen.
- Feld II Cash Cows: Auch diese Geschäftsfelder gelten als erfolgreich. Sie befinden sich jedoch auf reifen und stagnierenden Märkten (alternde Stars). Sie verdienen mehr als sie benötigen.

Seite 20 Kapitel 2

 Feld III - Question Marks: Bei diesen Geschäftsfeldern ist noch unklar, was aus ihnen wird. Die Märkte bieten günstige Entwicklungsmöglichkeiten. Sie sind in schnell wachsenden Märkten mit einem geringen Marktanteil vertreten. Sie müssen sich dort noch durchsetzen. Hierfür ist starke finanzielle Unterstützung erforderlich.

• Feld IV - **Dogs**: Diese Geschäfte besitzen eine schwache Wettbewerbsposition in unattraktiven Märkten. Sie erwirtschaften nur einen geringen Ertrag, möglicherweise gerade genug, um sich selbst am Leben zu erhalten.

Anhand der Positionierung werden strategische Handlungsoptionen abgeleitet. Mittels sogenannter Normstrategien wird empfohlen, wie die einzelnen Produkte beziehungsweise strategischen Geschäftsfelder zu managen sind [PMS+91, S.65]. Die Normstrategien lauten [Sch99, S.179]:

- Aufbauen. Unter Inkaufnahme vorläufiger Verluste sollen Fragezeichen zu Stars aufgebaut werden.
- Halten. Cash Cows sollen ihren Marktanteil halten und Überschüsse zur Unterstützung der Sterne und Fragezeichen erwirtschaften.
- **Liquidieren.** Produkte (insbesondere Hunde und Fragezeichen) werden aus dem Markt genommen, weil sie nichts bringen und auch keine Überschüsse erwarten lassen.
- Ernten. Ohne Rücksicht auf längerfristige Konsequenzen werden kurzfristig Gewinne realisiert. Hierfür kommen insbesondere schwache Milchkühe, Hunde und Fragezeichen in Betracht.

Das Konzept geht davon aus, dass sich alle umweltbedingten Chancen und Risiken durch die Marktwachstumsrate abbilden lassen. Auch die Stärken und Schwächen einer Geschäftseinheit werden lediglich durch einen einzigen Faktor repräsentiert, nämlich durch den (relativen) Marktanteil [SS00, S.210]. Folgt man dem Konzept des Produktlebenszyklus, so ist das Markt-Portfolio erst sehr spät im Marktzyklus von Produkten anzusiedeln. Somit ist zweifelhaft, ob diese Methode zur strategischen Planung und langfristigen Sicherung des Unternehmens beitragen kann. Strategische Lücken können mit dieser Konzeption nicht erkannt werden. Sie zeigen sich erst dann, wenn das Portfolio eine unausgeglichene Verteilung und keine Nachwuchsprodukte im Feld der Fragezeichen aufweist. Somit ist es als Frühindikator für zukünftige Chancen und Gefahren nicht geeignet, da es nur bereits vorhandene Technologien zeigt [PMS+91, S.75f.]. In der Literatur lassen sich zahlreiche weitere Kritikpunkte

finden [AB94]. So trauen daher auch Steinmann und Schreyögg dem BCG-Portfolio lediglich eine sinnvolle Verwendung als Generator von Optionen zu [SS00, S.213]. Das BCG-Portfolio bildete die Basis für zahlreiche Weiterentwicklungen [GF99, S.177].

2.4.3 Finanzgestützte Verfahren

Eines der Ziele des Portfoliomanagements besteht darin, den Portfoliowert zu maximieren. Diese Maximierung des Portfoliowerts wird häufig mit finanziellen Methoden angestrebt. Das Ergebnis ist in der Regel eine Rangliste von Projekten mit absteigendem Wert, bis die zur Verfügung stehenden Ressourcen erschöpft sind. Ein wesentlicher Nachteil ist allerdings auch hier eine verlässliche Feststellung des kommerziellen Wertes der Projekte. Da der Wert der einzelnen Projekte unsicher ist, wird auch der Wert des gesamten Portfolios unsicher [CEK01, S.29]. Als Hilfsmittel zur Maximierung des Portfoliowertes kommt zunächst die Kapitalwertmethode in Frage. Um die Unsicherheit zu reduzieren, wird diese Methode oft erst in den späten Phasen der Produktentwicklung eingesetzt. Einige Projekte besitzen einen sehr großen Kapitalwert, benötigen zur Umsetzung allerdings auch sehr viele Ressourcen. Um diese Tatsache und die Knappheit der Ressourcen zu berücksichtigen, wird der "Bang for Buck Index", kurz BBI, empfohlen [CEK01, S.30f.].

$$BBI = \frac{KapitalwertProjekt}{VerbliebenderRessourcenbedarf}$$

Gleichung 2-1: Formel zur Ermittlung des BBI

Es entsteht eine Rangfolge von Projekten mit dem besten Preis-Leistungsverhältnis. Projekte werden solange aktiviert, bis die Budgetschwelle erreicht ist, siehe Tabelle 2-2.

Tabelle 2–2: Beispiel für ein Rangfolgen-Verfahren bei \$5 Million FuE-Budget [CEK01, S.32]

Projekt	NPV (\$M)	Verbleiben- der Res- sourcenbe- darf (\$M)	ВВІ	Sofortiger Ressour- cenbedarf (\$M nächstes Quartal)	Kumulierter sofortiger Ressour- cenbedarf (\$M)
Projekt P5	42	3,8	11,1	2,5	2,5
Projekt P1	55	5,0	11,0	1,5	4,0
Projekt P3	30	3,1	9,7	0,5	4,5
Projekt P2	43,8	5,0	8,8	1,5	6,0
Projekt P4	6,2	0,8	7,8	0,8	6,8

Seite 22 Kapitel 2

Die Unsicherheit der Inputinformationen, die komplette Ausblendung nicht finanzieller und strategischer Zielsetzungen und die Vorwegnahme von Entscheidungen sind die Kritikpunkte dieser Methode. Ein weiterer wesentlicher Kritikpunkt ist, dass das Risiko nicht in die Betrachtung mit einbezogen wird.

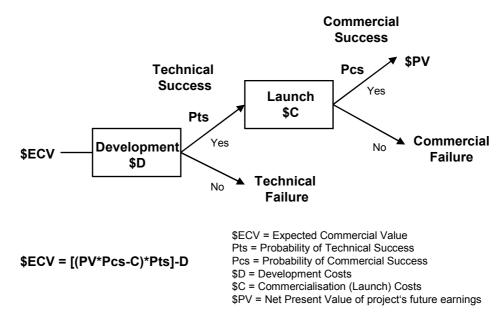


Bild 2-6: Berechnung ECV [CEK01, S.35]

Eine Berücksichtigung des Risikos ist mithilfe des erwarteten kommerziellen Wertes, ECV (Expected Commercial Value), möglich [CEK01, S.34]. Bild 2-6 zeigt die Berechnung des ECV. Der ECV basiert im Prinzip auf einem vereinfachten Entscheidungsbaum, in dem die Wahrscheinlichkeiten des technischen und kommerziellen Erfolgs berücksichtigt werden [VS05]. Dieses Konzept kann um strategische Betrachtungen erweitert und analog zum "Bang for Buck Index" als Preis/Leistungsverhältnis ausgedrückt werden. Aber auch dieses Modell basiert ausschließlich auf Finanzkennzahlen.

Die eingesetzten Wahrscheinlichkeiten sind ebenfalls mit hoher Unsicherheit behaftet [Hor03, S.158]. Da sie mit dem Kapitalwert multipliziert werden, bewirken bereits kleine Änderungen der Wahrscheinlichkeiten eine große Änderung des ECV [CEK01, S.39]. Die Multiplikation mehrerer unsicherer Zahlen lässt das Ergebnis fragwürdig erscheinen. Projekte mit größerem Risiko werden benachteiligt. Oft dient die Methode zur Identifikation des "Worst-Case" [VS05]. Allerdings drohen die Schätzwerte zum Spielball verschiedener Interessengruppen zu werden [WW04, S.40]. Diese Methode ist nicht zur Erzielung eines ausgewogenen Portfolios geeignet [CEK01, S.39].

2.4.4 Technologieportfolio nach Pfeiffer

Insbesondere im deutschen Sprachraum erlangte das Technologieportfolio nach Pfeiffer et al Popularität. Das Technologieportfolio nach Pfeiffer et al bildet die Basis eines strategisch-orientierten Technologie-Managements. Es strebt die Schließung der Methodenlücke an der Schnittstelle zwischen strategischer Planung und Zukunftstechnologien an. Die einseitige Orientierung an Finanz- und Marktgrößen soll überwunden werden [PMS+91, S.19]. Es wird verwendet, um die in einem Produkt steckenden, bzw. im Unternehmen vorhandenen Technologien in einer zweidimensionalen Matrix abzubilden.

Aus den sich ergebenden Konstellationen werden Strategien für zukünftige Entwicklungsaktivitäten abgeleitet [PMS+91, S.79]. Es werden die beiden Dimensionen Technologie-Attraktivität und Ressourcenstärke verwendet. Die Technologie-Attraktivität soll die Technologie potenzialseitig und bedarfsseitig charakterisieren. Die Ressourcenstärke drückt die unternehmenseigene Stärke zur Entwicklung von Technologien aus. Wichtig ist hier der Vergleich zum Wettbewerb [PMS+91, S.80]. Es soll geklärt werden, ob das Unternehmen in zukunftsträchtigen Gebieten oder in technologischen Sackgassen tätig ist [PMS+91, S.89].

Bestimmung der Technologie-Attraktivität

Pfeiffer et al. weisen dynamischen Technologien mit hohem Entwicklungspotenzial eine große Attraktivität zu. Reife Technologien werden als unattraktiv bezeichnet. Bild 2-7 zeigt die zur Beurteilung der Technologieattraktivität berücksichtigten Komponenten.

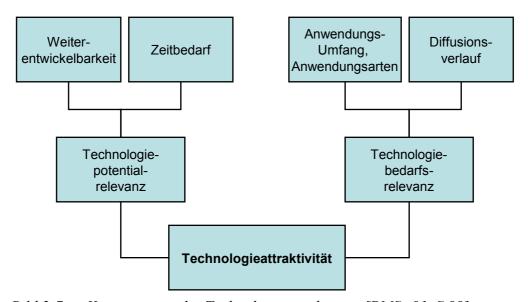


Bild 2-7: Komponenten der Technologieattraktivität [PMS+91, S.88]

Seite 24 Kapitel 2

Bestimmung der Ressourcenstärke

Die Bestimmung der Ressourcenstärke ist die Basis für die zukunftsgerichtete Analyse, ob die Unternehmung in der Lage ist, die zur Schließung einer entdeckten technologischen Lücke erforderlichen Ressourcen aufzubringen [PMS+91, S.89]. Bild 2-8 zeigt die Komponenten der Ressourcenstärke. Es werden zwei Arten von Ressourcen unterschieden: Finanzen und Know-how.

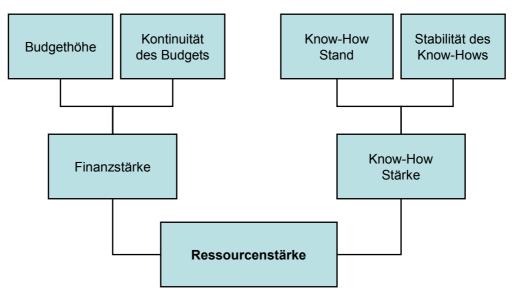


Bild 2-8: Komponenten der Ressourcenstärke [PMS+ 91, S.91]

Aufbau des Portfolios

Sowohl für die Bestimmung der Technologie-Attraktivität als auch für die Bestimmung der Ressourcenstärke wird ein einheitliches Kennzahlensystem vorgeschlagen [PMS+91, S.91]. Die beiden Dimensionen werden in einer Matrix gegenübergestellt. Es ergibt sich eine Neunfeldermatrix, siehe Bild 2-9 [PMS+91, S.80]. Unter Einbezug künftig konkurrierender Technologien wird die eigene Technologieposition relativiert [PMS+91, S.92ff.].

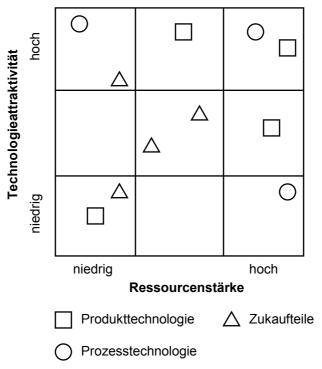


Bild 2-9: Beispiel eines Technologieportfolios [PMS+ 91, S.93]

Je nach der Position der betrachteten Technologien im Portfolio werden spezifische Handlungsanweisungen gegeben. Technologien oberhalb der Diagonalen sollen ausgebaut bzw. der vorhandene Know-how Vorsprung gehalten werden. Für Technologien unterhalb der Diagonalen werden Desinvestitionsstrategien empfohlen [CDS06, S.371f.]. Die freiwerdenden Mittel sollten besser in attraktivere Technologien investiert werden. Technologien auf der Diagonalen müssen gesondert betrachtet werden. Hier erfolgt keine pauschale Handlungsempfehlung [PMS+91, S. 99ff.].

2.4.5 Integriertes Markt- und Technologieportfolio

Das BCG-Portfolio und auch das Technologieportfolio nach Pfeiffer et al betrachteten entweder nur den Markt oder nur die Technologie. Daher wurden mit Beginn der 1980er Jahre integrierte Markt- und Technologieportfolios entwickelt. Ein bedeutender Vertreter dieser Art ist das integrierte Markt- und Technologieportfolio nach McKinsey [SBA02, S.95]. Das integrierte Markt- und Technologieportfolio wird aus zwei Portfolios zusammengesetzt. Aus dem Marktportfolio, welches die beiden Achsen Marktattraktivität und Wettbewerbsstärke besitzt. Sowie aus dem Technologieportfolio, welches aus den beiden Achsen Technologieattraktivität und relative Technologieposition besteht. Diese beiden Portfolios werden zunächst getrennt ausgewertet und dann zu einer Gesamtsicht integriert [GEK01, S.52ff.].

Zunächst wird das Marktportfolio erstellt, welches in Abhängigkeit von der Positionierung eine niedrige, mittlere oder hohe Marktpriorität identifiziert. Im Seite 26 Kapitel 2

nächsten Schritt wird im Technologieportfolio die technologische Positionierung des Produktes vorgenommen. Die Positionierung ergibt eine niedrige, mittlere oder hohe Technologiepriorität. Anschließend werden diese Portfolios im integrierten Markt- und Technologieportfolio vereinigt. Die Prioritäten mit den Projektionen werden zur Errichtung eines neuen Portfolios verwendet [Bro99, S.232]. Es ergeben sich die Achsen Marktprioritäten und Technologieprioritäten. Der Kreisdurchmesser gibt den Umsatz der betreffenden Produkte an. Bild 2-10 zeigt Aufbau und Ableitung des integrierten Markt- und Technologieportfolios.

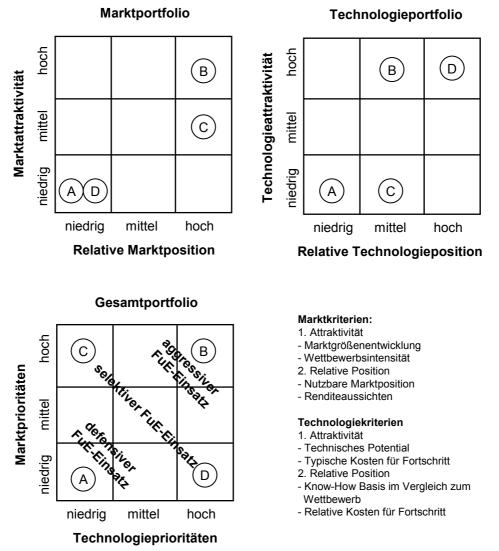


Bild 2-10: Ableitung des integrierten Markt- und Technologieportfolios [Bro99, S.232]

Analog zu dem BCG-Portfolio können anhand der Position der Produkte im Portfolio Normstrategien abgeleitet werden. Diese Normstrategien bestehen im Wesentlichen aus den Möglichkeiten [Bro99, S.232]:

- Aggressiver FuE-Einsatz
- Selektiver FuE-Einsatz
- Defensiver FuE-Einsatz

Im Prinzip soll auf Stärken aufgebaut und aus Schwächen der Rückzug als Konsequenz gezogen werden. Bei hoher Marktbedeutung der Technologie soll umso stärker in die Forschung und Entwicklung investiert werden, je besser die eigene Position ist. Umgekehrt sollen bei geringer Marktbedeutung die eingesetzten Mittel umso mehr reduziert werden, je schwächer die eigene Position ist [Bro99, S.233]. Zusätzlich weist es auf zwei besondere Gefahren hin [GF99, S.189]:

- Besteht bei sehr hoher Technologiepriorität eine geringe Marktpriorität, so besteht die Gefahr, dass die bestehende Technologieführerschaft nicht in Markterfolge umgesetzt werden kann.
- Besteht bei sehr hoher Marktpriorität eine auffallend geringe Technologiepriorität, so besteht die Gefahr, dass das Unternehmen attraktive Märkte nicht halten kann.

Die Betrachtung zeigt eine sehr hohe Informationsverdichtung. Von der Lage eines Produktes im Gesamtportfolio kann nicht auf die Lage im Markt oder Technologieportfolio zurückgeschlossen werden [CGS06, S.389]. Dies ist insbesondere deshalb problematisch, da unterschiedliche Positionierungen in den Ausgangsportfolios zur gleichen Positionierung im integrierten Portfolio führen können. Damit wird aber die Entscheidung über die anzuwendende Normstrategie erschwert [Bro99, S.233]. Auch geht dieses Konzept von einer eindeutigen Koppelung zwischen strategischen Geschäftsfeldern und angewandten Technologien aus. Die Möglichkeiten technologischer Synergien und die Tatsache, dass unterschiedliche Technologien in unterschiedlichen strategischen Geschäftsfeldern in der Regel eine andere Bedeutung haben, bleiben unberücksichtigt [BHB96, S.97].

2.4.6 Das FuE-Programm-Portfolio

Ein weiterer Vertreter der integrierten Markt- und Technologieportfolios ist das FuE-Programm-Portfolio nach Möhrle. Es ermöglicht einen Einblick in die Struktur eines FuE-Programms nach Schwerpunkt und Verteilung. Bei diesem Ansatz geht es in erster Linie um eine effektivere FuE-Projektprogrammplanung [SBA02, S.222]. Das FuE-Programm-Portfolio ver-

Seite 28 Kapitel 2

mittelt einen Überblick über ein FuE-Programm, d. h., einer Gesamtheit von FuE-Projekten mit mindestens einer gemeinsamen Eigenschaft [Möh94, S.230]. Diese Eigenschaft kann auch eine gemeinsame Abteilung sein. Möhrle nutzt die Dimensionen Technologiedruck und Marktsog, um zu einer Beurteilung der strategischen Bedeutung von Forschungs- und Entwicklungsprojekten zu kommen [Bro99, S.233]. Diese beiden Triebkräfte korrespondieren mit den beiden betrieblichen Funktionsbereichen, die nach Möhrle für die Durchführung von FuE-Projekten verantwortlich sind: Marketing (Marktsog) und FuE (Technologiedruck) [Möh94, S.231]. Tabelle 2-3 listet die Portfolio-Kriterien nach Möhrle auf.

Tabelle 2–3: Portfolio-Kriterien zur Bestimmung von Technologiedruck, Marktsog und Projektvolumen [CGS06, S.393]

Technologiedruck	Marktsog	Projektvolumen
Art der Technologie	Projekterträge	Gesamtkosten
Einsatzspektrum der Technologie	Opportunitätskosten	Gesamte Mannjahre
Technischer Standard	Marktanteil	Kosten bis zum Abschluss
FuE-Know-how vs. Projekt- Know-how	Vorsprung vor der Kon- kurrenz	Mannjahre bis zum Abschluss
Technologische Kongruenz: Projekt vs. andere Projekte	Wettbewerbsrelevanz	
Plankonvergenz: Ist vs. Plan	Marktwachstum	
Neuheit des Projektes		
Komplexität des Projektes		
Projektpromotor		

Nicht alle Kriterien lassen sich eindeutig einer der beiden Sichtweisen zuordnen [Möh94, S.231]. Mittels eines nicht näher bestimmten Punktbewertungsverfahrens werden die beiden Blickwinkel sowie das Projektvolumen quantifiziert [CGS06, S.392]. Die Bewertung ergibt das FuE-Programm-Portfolio, siehe Bild 2-11. Der Durchmesser der Kugeln gibt den verbliebenen Aufwand bis zum Abschluss eines Projektes an. Mittels verschiedener Schraffuren kann zusätzlich der Projektstatus angegeben werden [Möh94, S.232].

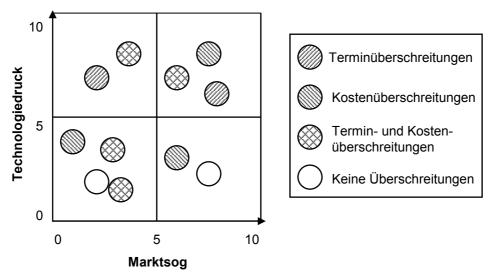


Bild 2-11: Beispielhaftes FuE-Programm-Portfolio (einperiodige Betrachtung) [Möh94, S.232]

Das Portfolio wird in vier Bereiche unterteilt. Diese werden je nach Kombination der Achsenausprägungen interpretiert. Renner sollen möglichst gefördert, Schläfer tendenziell eher beendet werden. Zwischen Ziehern und Drückern sollte ein Gleichgewicht bestehen [Möh94, S.233]. Bemerkenswert ist Möhrles Vermeidung der Empfehlung von Normstrategien. [Bro99, S.235] [SBA02, S.223]. Tabelle 2-4 erläutert mögliche Ausprägungen im Portfolio.

Tabelle 2–4: Mögliche Ausprägungen im Portfolio [Möh94, S.232f.]

Ausprägung	Technologie- druck	Marktsog	Bemerkung
Renner	Hoch	Hoch	Idealkonstellation
Drücker	Hoch	Gering	Langfristig
Zieher	Gering	Hoch	Aktuelle Kunden / Wettbewerbser- fordernisse
Schläfer	Gering	Gering	Derzeit unattraktiv. Entwickeln sich häufig zu Ziehern oder Drückern

2.4.7 Klassische Portfoliodarstellungen

Die zu betrachtenden Projekte werden anhand verschiedener Kriterien bewertet und in ein Portfolio eingetragen [RSE91, S.96f.]. Am häufigsten wird das Risiko-Ertrags-Diagramm verwendet [Coo05a, S.147]. Bei diesem wird auf einer Achse der Ertrag, z. B. als erwarteter Kapitalwert, aufgetragen, während die andere Achse die Wahrscheinlichkeit der technischen Machbarkeit angibt. Im Beispiel gibt der Kreisdurchmesser die jährlich investieren Ressourcen in Dollar an, siehe Bild 2-12.

Seite 30 Kapitel 2

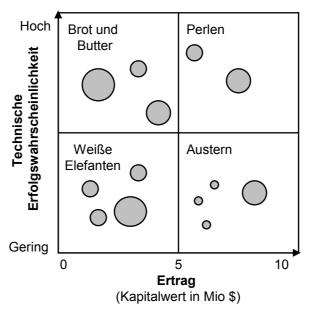


Bild 2-12: Risko-Ertrags-Diagramm. Die Kugelfläche ist proportional zu den verwendeten Ressourcen pro Projekt [Coo05a, S.147]

Das Portfolio wird in vier Quadranten unterteilt [Coo05a, S.148]:

- Perlen: potenzielle Star-Produkte, hoher Ertrag, hohe Erfolgswahrscheinlichkeit.
- **Austern**: langfristige Projekte mit hohem möglichem Ertrag aber geringer Erfolgswahrscheinlichkeit.
- **Brot und Butter**: kleine, einfache Projekte. Hohe Erfolgswahrscheinlichkeit aber geringer Ertrag. In der Regel handelt es sich um kleinere Produktverbesserungen und Erweiterungen.
- Weiße Elefanten: Projekte mit geringer Erfolgswahrscheinlichkeit und geringem Ertrag. Typischerweise schwierig abzubrechen.

Anhand dieser Portfoliodarstellung lässt sich die Ausgewogenheit bezüglich Risiko und Ertrag erkennen. Ein Vorteil dieser Darstellung ist, dass die verfügbaren Ressourcen in die Betrachtung einbezogen werden. Geht man vom maximalen Einsatz der verfügbaren Ressourcen aus, so muss die Summe der Kreisflächen konstant sein. Wird ein neues Projekt eingefügt, so ist klar, dass anderen Projekten die Ressourcen entzogen werden müssen [Coo05a, S.149]. Werden die Kugeln eingefärbt, so lassen sich zusätzlich verschiedene Produktlinien oder Geschäftsbereiche unterscheiden [CEK01, S.77].

Portfolios können auch auf der Basis von Nutzwertanalysen aufgebaut werden. Ein Beispiel hierfür ist ein Portfolio mit den Achsen "Wert für das Unternehmen" und "Wahrscheinlichkeit des Erfolgs" [Coo05a, S.149f.]. Somit werden

die Vorteile der Nutzwertanalyse mit den Vorteilen der Portfoliodarstellung verknüpft. Die verwendeten Kriterien lassen sich nach Bedarf gewichten [CEK01, S.56]. Die Normierung der Projekte durch die Nutzwertanalyse ermöglicht einen übersichtlichen und einfachen Projektvergleich [SBA02, S.223]. Bild 2-13 zeigt ein auf einer Nutzwertanalyse basierendes Risiko-Ertrags-Diagramm.

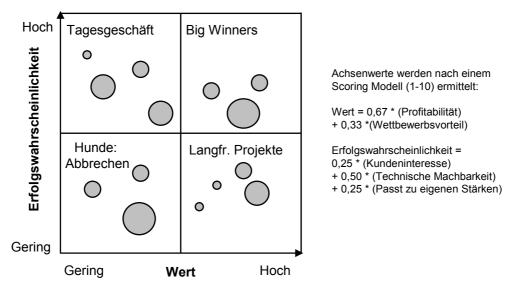


Bild 2-13: Auf einer Nutzwertanalyse basierendes Risiko-Ertrags-Diagramm [Coo05a, S.150]

Die möglichen Portfolio-Dimensionen sind zahlreich und für jedes Unternehmen unterschiedlich [RSE91, S. 99f.]. Die nachfolgende Tabelle 2-5 zeigt mögliche Portfolioachsen. Alle diese möglichen Achsen lassen sich miteinander kombinieren.

Tabelle 2–5: Mögliche Portfolioachsen [CEK01, S.75ff.]

Mögliche Portfolioachsen				
Strategiekonformität	Innovationspotenzial	Strategische Bedeutung		
Ertrag (auf Basis von Finanzkennzahlen)	Technologischer Neuheits- grad	Dauer des Wettbewerbs- vorteils		
Technische Erfolgswahr- scheinlichkeit	Kommerzielle Erfolgswahr- scheinlichkeit	Kosten bis zur Fertigstellung		
Dauer bis zur Fertigstellung	Einfachheit (Ease)	Attraktivität		
Märkte oder Marktsegmente	Wettbewerbsvorteil	Neuheitsgrad aus Markt- sicht		
Schwierigkeit	Produktkategorien	Projekttypen		
Technologien	Plattformen	Produktlinien		

Seite 32 Kapitel 2

Zur Unterstützung der Ausgewogenheit und zum besseren Abgleich mit der Geschäfts- und Innovationsstrategie dienen "Strategic Buckets". Strategic Buckets legen die Verteilung der Ressourcen nach Märkten, Produkttypen, nach geografischen Kriterien oder nach Geschäftsfeldern fest [KN07, S.218]. Wesentlich ist, dass Projekte nur innerhalb der Strategic Buckets gegeneinander um Ressourcen konkurrieren, aber nicht zwischen ihnen. So konkurrieren Projekte aus dem Bereich "Verbesserungen" nicht mit Projekten aus dem Bereich "Neue Produkte". Strategic Buckets fungieren als Firewall, um Projekte voneinander abzuschirmen. Dies verhindert die oft vorherrschende Präferenz für kleine, einfach zu erreichende Projekte [AK03].

2.4.8 FuE-Portfolios nach Roussel

Roussel et al (Arthur D. Little) unterscheiden zwei Ebenen der Portfolioplanung: die für den Geschäftsbereich (Business Level) und die für das Gesamtunternehmen [RSE91, S.94]. Da im Gegensatz zur Unternehmensebene auf der Geschäftsbereichsebene einzelne FuE-Projekte bewertet werden, soll dieser Portfoliotyp genauer betrachtet werden. Im FuE-Portfolio auf Geschäftsbereichsebene wird die Attraktivität von Projekten anhand folgender Elemente beurteilt, siehe Tabelle 2-6:

Tabelle 2–6: Typische Elemente der Projektattraktivität [RSE91, S.95]

Attraktivität	Unsicherheit	Aufwand
Strategiekonformität: Einschätzung von exzellent bis schwach	Technische Erfolgswahr- scheinlichkeit: Wahr- scheinlichkeit 10%-90%	FuE-Kosten bis zur Fertig- stellung oder bis zum wich- tigen Entscheidungspunkt: Dollar
Strategische Bedeutung: Einschätzung von exzellent bis schwach	Kommerzielle Erfolgswahr- scheinlichkeit: Wahr- scheinlichkeit 10%-90%	Zeit bis zur Fertigstellung oder bis zum wichtigen Entscheidungspunkt: Zeit
Ertrag (nicht unbedingt fi- nanziell, kann auch Wis- sensgewinn sein): hoch bis gering	Erfolgswahrscheinlichkeit (technischer Erfolg * kom- merzieller Erfolg): Wahr- scheinlichkeit 10%-90%	Erforderliches Kapital und/oder Marketingeinsatz, um technischen Erfolg zu verwerten: Dollar
Bedeutung der angewendeten Technologien im Wettbewerb: Basistechnologie, Schlüsseltechnologie oder Schrittmachertechnologie		
Dauer des angestrebten Wettbewerbsvorteils: Jahre		

Roussel betont, dass die spezifischen Elemente der Attraktivität und ihre Bedeutung situations- und unternehmensabhängig sind. In jedem Fall ist die Strategiekonformität eine wesentliche Hürde. Gilt ein Projekt als nicht strategiekonform, so ist es direkt zu verwerfen. Die anderen Bewertungspunkte brauchen in dem Fall nicht geprüft zu werden [RSE91, S.96]. Anhand dieser Informationsbasis lassen sich im Anschluss diverse Portfoliodiagramme erstellen.

Das Bild 2-14 zeigt ein FuE-Portfolio im Hinblick auf die technologische Position und die technologische Reife. Der Kreisdurchmesser gibt die jährlichen FuE-Projektkosten an. Dieses Beispielportfolio zeigt, dass ein Großteil der Ressourcen in Projekte mit ungewissem technischem Ausgang fließt. Das nächste Portfolio zeigt die Projekte unter dem Aspekt ihres möglichen Ertrages und der Erfolgswahrscheinlichkeit, siehe Bild 2-15. Der Kreisdurchmesser gibt wiederum die jährlichen FuE-Projektkosten an. Diese Portfolioansicht unterstützt die Entscheider dabei, Risiko, Ertrag und erforderliche Investitionen gegeneinander abzuwägen [RSE91, S.105].

Roussel empfiehlt weiterhin den Einsatz von Balkendiagrammen, um die Ausgewogenheit des Portfolios darzustellen [RSE91, S.106]. So kann die Entwicklung der jährlichen FuE-Projektkosten im Verhältnis zur verbleibenden Projektlaufzeit dargestellt werden. Roussel stellt zahlreiche weitere Diagramme vor, so etwa: FuE-Projektkosten versus Bedeutung der Technologie im Wettbewerb, kommerzielle Erfolgswahrscheinlichkeit versus technische Erfolgswahrscheinlichkeit oder Märkte versus Technologien [RSE91, S.108ff.].

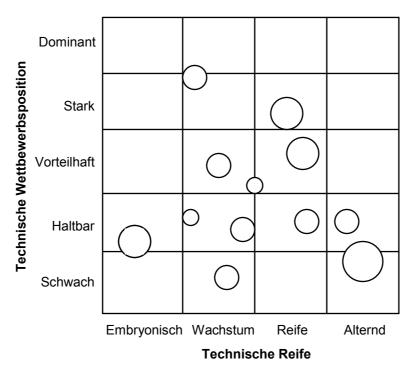


Bild 2-14: Portfolio mit technischer Reife und technischer Wettbewerbsposition. Kugeldurchmesser proportional zum jährlichen Budget [RSE91, S.102]

Seite 34 Kapitel 2

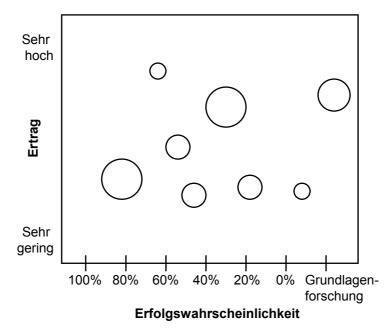


Bild 2-15: Möglicher Ertrag und Erfolgswahrscheinlichkeit [RSE91, S.104]

Die große Anzahl der verwendeten Dimensionen helfen, ein ausgewogenes Portfolio herzustellen. Es besteht aber gleichzeitig die Gefahr, die Entscheider mit zahllosen Portfolioansichten zu verwirren [CEK01, S.103]. Roussel sieht die Portfolios als Werkzeug, um Diskussionen anzuregen und Entscheidungen herbeizuführen: "Portfolios geben keine Antworten" [RSE91, S.116]. Allerdings ist unklar, welche Ansichten primär Verwendung finden sollten und was diese zahlreichen Ansichten überhaupt aussagen. Dies bedeutet allerdings auch, dass es keine klaren Anhaltspunkte gibt, wie ein optimales Portfolio aussehen sollte. Die Entscheider haben keine Richtschnur, an der sie sich orientieren können [CEK01, S.103f.]. Aufgrund der unterschiedlichen Art der Eingangsgrößen besteht keine Möglichkeit, eine integrierte Ansicht zu erstellen.

2.4.9 Portfolioselektion mittels marginaler Erträge

Loch und Kavadias (2002) entwickelten diesen Ansatz, um Budgetrestriktionen beim Management von Produktentwicklungen zu begegnen. Die Annahme besteht darin, dass die Entscheidung über den Einsatz von Ressourcen für oder gegen Projekte keine "Alles oder Nichts" Entscheidung ist. Es ist möglich, den Ressourceneinsatz zu variieren, auch unter Inkaufnahme eines möglicherweise geringeren Produktertrags. Sie gehen weiter davon aus, dass dieses Verhältnis zwischen Änderung des Ressourceneinsatzes und Änderung des Ertrags je nach Projekt unterschiedlich ist. Somit kann mathematisch ermittelt werden, wie das Budget optimal aufgeteilt werden soll [LK02].

Ein Unternehmen mit mehreren Produktlinien untersucht in jeder Periode die Erfolgsaussichten dieser Linien auf ihren jeweiligen Märkten. Es entscheidet

daraufhin, welcher Anteil des Budgets in welche Produktlinie fließen soll. Dies kann auch bedeuten, dass das Budget komplett in eine Produktlinie fließt. Hierbei kommt die Annahme zum Tragen, dass der Vorteil des Investierens in eine Produktlinie in der nächsten Periode nicht automatisch null wird, da die resultierenden Produkte eine Zeit am Markt Bestand haben [KC06]. Dieses mathematische Modell kann um zahlreiche Parameter erweitert werden. So können Synergien zwischen Produktlinien und Märkten, schwankende Budgets, verschiedene Grade der Risikoaversion des Managements oder die Marktentwicklung über mehrere Zeitperioden berücksichtigt werden [LK02].

Dieses Modell eignet sich nur eingeschränkt für die Entscheidung auf Einzelprojektbasis. Es ist eher auf die Budgetverwaltung für Produktlinien (Programme) zugeschnitten. Auch wenn Loch und Kavadias betonen, ihr Ansatz benötige lediglich qualitative Daten, da quantitative Werte für die Produktentwicklung oftmals nicht verfügbar sind, so bleibt ihr Ansatz sehr theoretisch und komplex in der Anwendung.

2.4.10 Portfoliooptimierung abhängiger Projekte

Dickinson, Thornton und Graves (2001) entwickelten ein Modell, mit dem sich ein Portfolio voneinander abhängiger Technologieprojekte optimieren lässt. Die Abhängigkeiten der untersuchten Projekte werden dazu in einer Matrix quantifiziert. Anschließend erfolgt die Portfoliooptimierung mittels einer nichtlinearen Programmierung. Zudem werden das Risiko, das Zielsystem, die benötigten Ressourcen und der Wert des Portfolios berücksichtigt [DTG01]. In der Abhängigkeitsmatrix wird die Abhängigkeit des finanziellen Erfolges eines jeden Projekts von jedem anderen Projekt auf einer Skala von 0 (unabhängig) bis 1 (vollständig abhängig) beurteilt. Zudem wird für jedes Projekt festgelegt, wie hoch der Ertrag ohne Berücksichtigung der Abhängigkeiten wäre, und ob es aktiviert wurde. Wird ein Projekt hinzugefügt oder entfernt, so muss die Matrix entsprechend überarbeitet werden [DTG01]. Anschließend wird die Optimierung mittels der nichtlinearen Programmierung vorgenommen. Es wird nun berechnet, welche Projekte in welcher Periode aktiviert werden sollen, damit der Portfoliowert unter Berücksichtigung der Ressourcen und den strategischen Vorgaben maximal wird. Hierfür werden folgende Inputinformationen benötigt [DTG01]:

- **Timing:** Die Periode, in der das Projekt zum ersten Mal Ressourcen erhält. Ein Projekt kann nur einmal gestartet werden.
- Portfolio Kosten: Berücksichtigt die Kosten für jedes Projekt und die resultierenden Kosten des gesamten Portfolios. Die Kosten werden erst ab dem Zeitpunkt der Projektaktivierung berücksichtigt (siehe Timing).

Seite 36 Kapitel 2

 Portfolio Umsatz: Angabe des Umsatzes für jedes Technologieprojekt pro Jahr. Hierzu dient eine Matrix, in welcher der Umsatz in Abhängigkeit von der Periode des Projektstarts hinterlegt ist.

- Erfolgswahrscheinlichkeit: Für jedes Projekt wird die Wahrscheinlichkeit des Erfolgs auf einer Skala von 0..1 angegeben.
- Strategisches Ziel: Für jedes Projekt wird in einer binären Matrix angegeben, welches strategische Ziel es unterstützt. Ein Projekt kann nur ein strategisches Ziel unterstützen.
- Risiko / Ertrag: Das Verhältnis von Risiko zu Ertrag wird von den Entscheidern geschätzt. Diese Angabe wird später zur Visualisierung genutzt.

Die Ergebnisse lassen sich grafisch darstellen. Das ermittelte Portfolio dient als Basis für die weitere Optimierung unter Veränderung der Parameter. Der mathematische Charakter des Modells verlangt quantifizierbare numerische Daten, die teilweise nur schwer zu bekommen sind. Die Intransparenz und hohe Komplexität dieses Modells verhindert eine breite Akzeptanz in der Praxis. So bewirken bereits kleine Änderungen der Parameter eine große Änderung des Ergebnisses [LK02]. Der eigentliche Vorteil der Methode liegt darin, sehr schnell alternative Portfolios miteinander vergleichen zu können.

2.4.11 Zusammenfassung Stand der Technik

Die Portfoliotheorie wurde von Markowitz begründet. Diese empfiehlt eine angemessene Risikostreuung, d. h. ein optimiertes Verhältnis von Chancen und Risiken bei Investment-Portfolios. Mit der BCG-Matrix wurden erstmals Portfolios als Instrument zur Geschäftsfeldplanung eingesetzt. Später erschienen Markt- und Technologieportfolios sowie die integrierten Ansätze. Das neuste Feld sind die Portfolios zur Selektion auf Einzelprojektebene in der Forschung und Entwicklung. Der große Unterschied zwischen den Strategie-Portfolios der 1970er Jahre und den Portfolios für die Produktentwicklung besteht in der Wissensbasis. Traditionelle Portfolios zeigen den Istzustand auf, während Portfolios für die Produktentwicklung einen zukünftigen Zustand darstellen [Coo05a, S.147]. Die stellenweise in der FuE eingesetzten Portfolios zum strategischen Patenmanagement sollen an dieser Stelle nicht betrachtet werden, da ihre Zielsetzung eine völlig andere ist [WWO04] [WW08, S.187ff.].

Das Konzept des Portfoliomanagements knüpft an die Leitideen der Kommunikationsorientierung und der visuellen Repräsentanz zentraler Aspekte des FuE-Programmmanagements an. Das Ziel besteht darin, die Kommunikation mittels geeigneter Instrumente zwischen den Entscheidungsträgern zu fördern.

Weiterhin soll die verwendete Methode Handlungsempfehlungen anbieten, aber keine Entscheidungen vorwegnehmen. Der andere wichtige Aspekt besteht darin, durch die Visualisierung der zentralen Gesichtspunkte des FuE-Programms dem Entscheidungsträger einen intuitiv geprägten Einstieg und Überblick über die Situation zu verschaffen [Möh94, S.244f.].

Studien zeigen, dass ein auffallend hoher Anteil von erfolgreichen Firmen ein systematisches Portfolio-Management für die Neuproduktentwicklung installiert hat [CE05, S.96f.]. Einer Studie zufolge ist bei 24% der betrachteten Unternehmen ein Portfoliomanagement erfolgreich verankert [KBM06]. Cooper kommt mit einem Anteil von 21% auf einen ähnlichen Wert [Coo05a, S.110]. Trotz großer Erfolge besteht weiterhin viel Raum zur Verbesserung. Dies gilt sowohl für die erzielten Ergebnisse als auch was die angewendeten Methoden angeht. Genannt werden insbesondere eine unzureichende Ausbalancierung des Portfolios, eine im Verhältnis zu den verfügbaren Ressourcen zu große Anzahl gleichzeitig verfolgter **Projekte** und zu lange Entwicklungszeiten [CEK01, S.146ff.].

Obwohl das Thema Portfoliomanagement von herausragender Bedeutung ist, hat sich keine dominierende Vorgehensweise oder Denkschule herauskristallisiert [CEK01, S.15]. Es existiert keine einzig richtige Portfoliomanagement-Methode [CEK01, S.169]. Insgesamt werden finanzkennzahlbasierte Methoden am häufigsten in Unternehmen verwendet [VS05]. Untersuchungen zeigen jedoch, dass genau diese Methode die schlechtesten Ergebnisse liefert [Coo05a, S.154f.]. Empfohlen wird die Nutzung eines auf einer Nutzwertanalyse basierenden Bubble-Diagramms [Coo05a, S.155f.] [CE06]. Allerdings bleibt unklar, welche Achsen oder Kriterien verwendet werden sollten. Wesentlich sei vielmehr, die verwendeten Kriterien sorgfältig auszuwählen, damit sie eine geeignete Diskussionsgrundlage für die Projektbewertung bilden [CEK01, S.170].

Die Nutzung von Portfoliomanagement in der Produktentwicklung verspricht deutliche Vorteile. Aufgrund des recht geringen Verbreitungsgrads vergeben damit viele Unternehmen die Möglichkeit, Erfolgsaussichten von Entwicklungen zu beurteilen und Flops zu vermeiden [SJ05, S.173]. Portfoliomanagement ist aber auch mit vielen Herausforderungen verbunden. Hinzu kommt, dass es keine Einigkeit darüber gibt, welcher Ansatz wann gewählt, welche Achsen verwendet und welche Kriterien berücksichtigt werden sollten. Je nach Branche und Unternehmensstrategie sind unterschiedliche Auswahlkriterien relevant. Somit kann ein "Portfoliomanagement von der Stange" nicht erfolgsversprechend sein. Das System muss sich den Anforderungen anpassen.

Seite 38 Kapitel 2

2.5 Handlungsbedarf

Die Zielsetzung besteht darin, Portfolios zur Projektselektion in der Vorentwicklung unter Ressourcenknappheit einzusetzen. Basierend auf den Ausführungen im Abschnitt weiter oben ergeben sich folgende Anforderungen an ein Portfolio-System für neue Produkte:

- Angemessener Umgang mit Unsicherheit (insb. Vermeidung von Finanzkennzahlen). Die Nutzung von Finanzkennzahlen zur Projektselektion ist insbesondere in frühen Phasen des Projektes sehr gefährlich, möglicherweise sogar schädlich [RSE91, S.97]. Untersuchungen zeigen, dass auf Finanzkennzahlen beruhende Portfolio-Modelle die schlechtesten Resultate erzielen [Coo05a, S.154f.] [Coo05b]. Es liegen einfach nicht genügend genaue Informationen vor, um Projekte finanziell bewerten zu können [CEK01, S.196].
- **Nutzung von Scoring-Modellen.** Scoring-Modelle, bzw. Nutzwertanalysen sind besonders für Projekte mit hoher Unsicherheit geeignet [SBA02, S.229]. Scoring-Modelle verknüpfen Einfachheit mit hoher Flexibilität [Bro99, S.347]. Sie erlauben es, mehrere Dimensionen und Zielsetzungen simultan auszudrücken. Aufgrund der zahlreichen Vorteile für die Projektbewertung ist die Nutzung eines Scoring-Modells für das Portfoliomanagement besonders geeignet [Coo05a, S.155] [CE06].
- Nutzung eines Bubble-Diagramms. Ein wesentlicher Vorteil des Portfoliomanagements ist die übersichtliche Visualisierung der Informationsbasis in Form eines Diagramms. Cooper empfiehlt daher ein Bubble-Diagramm als Bestandteil des Portfolios [CEK01, S.170]. Dieses Diagramm bildet die Basis für Entscheidungen auf Portfolio-Ebene. Ein ausgewogenes Portfolio mit wertvollen Projekten lässt sehr gut mit einer Kombination aus einem Scoring-Modell und einem Bubble-Diagramm erzielen [Coo05a, S.155f.].
- Flexible Anpassung an das Zielsystem des Unternehmens. Das
 Kriteriensystem des Portfolios ist flexibel an das Zielsystem des
 Unternehmens anzupassen [BHB96, S.102]. Nur so kann das Portfolio aussagekräftig sein. Hierbei sollten möglichst Standards innerhalb des Unternehmens definiert werden, damit die Informationsbasis vergleichbar ist [SBA02, S.224].
- **Berücksichtigung des Timings.** Die Berücksichtigung des richtigen Zeitpunkts ist ein kritischer Faktor für die Produktentwicklung

[RSE91, S.148]. Wördenweber und Wickord bezeichnen das Timing als dritte Dimension der Innovation [WW01, S.23]. Das Timing ist somit ebenfalls eine kritische Anforderung für die Gestaltung eines ausgewogenen Portfolios [CEK01, S.97] [PMS+91, S.71].

- Zielgruppengerechte Aufarbeitung der Informationen. Ideen steigen wie Blasen von unten nach oben in der Organisation auf. Oftmals erhält das Mittel- oder Top-Management bereits vorgefilterte Ideen zur Auswahl [Chr97, S.82]. Um diese Vorfilterung zu begrenzen oder zumindest zu systematisieren, sollte ein Portfolio-Werkzeug die Output-Informationen in geeigneter Weise zielgruppengerecht aufarbeiten.
- Berücksichtigung und Darstellung der Ausgewogenheit bezüglich multipler Kriterien. Eines der wesentlichen Ziele des Portfoliomanagements ist die Einstellung eines ausgewogenen Portfolios [CE05, S.113ff.]. Diese Ausgewogenheit ist im Hinblick auf multiple Kriterien anzustreben [WW01, S.79].
- Echtzeitanbindung an Projekt- bzw. Ressourcendatenbank für On-Demand Portfolio-Analyse. Die Koppelung von Portfoliomanagement mit Projektdaten ermöglicht eine akkurate Einschätzung der Situation, ohne erst aufwendig Informationen zusammentragen zu müssen [Dec03]. Diese Möglichkeit zur "On-Demand" Portfolioanalyse ist Voraussetzung für dynamisches Portfoliomanagement [Mcg04, S.311].
- Anbieten von Handlungsempfehlungen ohne Vorwegnahme von Entscheidungen. Portfolios sind Werkzeuge. Ihre Aufgabe besteht darin, Handlungsempfehlungen zu geben, ohne Entscheidungen vorwegzunehmen [Möh94, S.244f.]. Sie geben keine Antworten, führen aber zu Entscheidungen, die mit anderen Planungsmitteln so nicht getroffen werden können [RSE91, S.116]. Sonst besteht die Gefahr, dass die Nutzer sich nur für die Ergebnisse interessieren, aber nicht für den Prozess und die Entscheidung an sich [CEK01, S.23f.].
- Integration in die Entwicklungsprozesse. Portfoliomanagement ist integraler Bestandteil des Entwicklungsmanagements in der FuE. Als solches muss es mit den vorhandenen Entwicklungsprozessen synchronisierbar sein [Mcg04, S.314] [CEK01, S.269ff.]. Es gilt festzulegen, auf welcher Ebene Entscheidungen für oder gegen Projekte getroffen werden [CEK01, S.274f.].

Seite 40 Kapitel 2

Berücksichtigung der benötigten und verwendeten Ressourcen. Jedes Entwicklungsprojekt benötigt Ressourcen. Eine Berücksichtigung der benötigten und der verwendeten Ressourcen ist ein wesentlicher Bestandteil eines Portfoliomanagement-Systems für neue Produkte [CEK01, S.186] [Dec03]. Dies beinhaltet auch die Fokussierung auf eine angemessene Anzahl an Projekten, die dafür mit genügend Ressourcen auszustatten sind [CE03] [BR01].

• Realitätsnähe und einfache Nutzung. Das Modell muss in der Praxis im Unternehmen einsetzbar und leicht bedienbar sein [Coo85]. Die Einfachheit der Nutzung bezieht sich auch auf die Interpretation der Ergebnisse [Coo85] [SBA02, S.215]. Entscheider tendieren dazu, komplexe Modelle abzulehnen [BA86].

Es ergeben sich somit 12 Anforderungen an eine Portfolio-Methode zur Projektselektion neuer Produkte. Der Handlungsbedarf lässt sich durch eine Gegenüberstellung der Anforderungen mit den untersuchten Portfolio-Methoden begründen, siehe Tabelle 2-7. Es zeigt sich, dass keine betrachtete Portfolio-Methode allen Anforderungen im vollen Umfang gerecht wird. Dies gilt besonders für die Berücksichtigung des richtigen Timings und der geforderten Loslösung von Finanzkennzahlen. Weiterhin existiert kein geschlossenes Modell zur systematischen Ableitung der zu verwendenden Kriterien. Viele Methoden sind nicht flexibel an das Zielsystem des Unternehmens anpassbar. Die meisten Portfolio- und Projektselektionsmethoden berücksichtigen knappe Ressourcen nur ungenügend [CEK01, S.186].

Tabelle 2–7: Abgleich der untersuchten Portfolio-Modelle mit den identifizierten Anforderungen

ten Anjorderungen									
Anforderungen	M1	M2	М3	M4	M5	М6	M7	M8	М9
Angemessener Umgang mit Unsicherheit	-	-	0	0	-	+	+	0	-
Nutzung von Scoring-Modellen	-	-	+	+	+	+	1	-	-
Nutzung von Bubble- Diagrammen	+	1	+	+	+	+	+	-	0
Flexible Anpassung an das Zielsystem des Unternehmens	ı	ı	-	ı	ı	+	+	ı	0
Berücksichtigung des Timings	ı	0	0	0	0	ı	+	0	+
Zielgruppengerechte Aufarbeitung der Informationen	0	-	-	-	-	0	1	-	0
Berücksichtigung und Darstellung der Ausgewogenheit	0	-	0	0	0	+	0	-	0
Echtzeitanbindung an Projekt- bzw. Ressourcendatenbank	-	-	-	-	0	0	0	-	0
Anbieten von Handlungsemp- fehlungen ohne Vorwegnahme von Entscheidungen	-	-	+	0	+	+	0	-	0
Integration in Entwicklungs- prozesse möglich	-	-	-	-	0	+	-	0	0
Berücksichtigung verwendeter und benötigter Ressourcen	-	+	-	-	0	0	+	+	+
Realitätsnähe und einfache Nutzung	0	0	0	0	+	0	-	-	-

M1: BCG-Matrix

M2: Finanzkennzahl-gestützte Verfahren

M3: Technologieportfolio nach Pfeiffer et al.

M4: Integriertes Markt- und Technologieportfolio nach McKinsey

M5: FuE-Programm-Portfolio nach Möhrle

M6: Bubble-Diagramme mit Nutzwertanalyse

M7: FuE-Portfolios nach Roussel

M8: Portfolioselektion mittels marginaler Erträge

M9: Portfoliooptimierung abhängiger Projekte

3 Konzept und Umsetzung Portfoliomanagement

In diesem Kapitel wird die Entwicklung eines Portfolios und des zugehörigen Softwarewerkzeugs nach der Eisenhower-Methode vorgestellt. Es folgt jeweils abwechselnd ein praktischer Teil auf einen theoretischen Teil. Im theoretischen Teil werden die Grundlagen und Überlegungen erläutert. Der praktische Teil zeigt dann direkt im Anschluss die Umsetzung der Überlegungen in die Praxis. In mehreren Schritten wurden die Methode und parallel dazu das Werkzeug um weitere Elemente ergänzt. Abschließend werden die gemachten Erfahrungen erläutert und untersucht. Den Abschluss dieses Kapitels bildet die Schlussfolgerung.

3.1 Erste Umsetzung

3.1.1 Theorie: Vorüberlegung

3.1.1.1 Effektivität und Effizienz

Drucker schrieb bereits 1962 in seinem Buch "The Effective Executive": "Von der Tätigkeit einer Führungskraft erwartet man einen bestimmten Nutzeneffekt...sie hat dafür zu sorgen, dass die richtigen Dinge getan werden. Man erwartet einfach, dass sie Leistungen bewirkt" [Dru67, S.11]. Effektive Manager managen sowohl sich selbst auch ihre Mitarbeiter so, dass sowohl die Organisation als auch die Mitarbeiter von ihrer Präsenz profitieren [BJ83, S.15].

Effektivität und Effizienz werden fälschlicherweise oft synonym verwendet. Nur konsequent auf ein Ziel ausgerichtete Aktivitäten sind effektiv. Specht definiert Effektivität als "Grad der Eignung eines Mittels zur Erreichung der obersten Sachziele". Dementsprechend ist die Effektivität eine Messgröße bzw. ein Qualitätsindikator für den Output [SBA02, S.18]. Das Kriterium für das Vorhandensein von Effektivität ist ausschließlich die Frage, ob das definierte Ziel erreicht wurde. Der dazu benötigte Aufwand wird nicht berücksichtigt. Anders ausgedrückt: Die richtigen Dinge tun [Dru67, S.11].

Effizienz beschreibt hingegen, wie viele Ressourcen benötigt werden, um eine Aktivität abzuschließen. Effizienz ist das Verhältnis zwischen dem erzielten Ergebnis und den eingesetzten Mitteln. Wie bei einem Handarbeiter geht es darum, die Dinge richtig zu tun. Hierbei spielt es also keine Rolle, ob die Aktivitäten effektiv sind oder nicht [Dru67, S.12]. Effizienz ist folglich weder hinreichende noch notwendige Bedingung für Effektivität. Auch ein im Markt sehr erfolgreiches Produkt kann aus einem ineffizienten Entwicklungsprozess hervorgegangen sein [SBA02, S.18ff.].

Seite 44 Kapitel 3

Effektivität und Effizienz sind also zwei korrespondierende Größen. In der Regel wird die Effektivität als wichtiger eingestuft. Es ist also von höherer Priorität Ziele zu erreichen, bevor der Weg zur Zielerreichung optimiert wird. Bezogen auf den FuE-Bereich erfordert Effektivität unter anderem [WW08, S.11f.]:

- Rechtzeitiges Aufspüren sich andeutender neuer Trends.
- Einen Selektionsprozess, der sämtliche aktive und inaktive Projekte vergleicht und auf Basis der aktuellen Informationslage zeitnah priorisiert.
- Einen Entwicklungsprozess, der auch für Projekte mit hohem Risiko geeignet ist.
- Kommunikationsinstrumente zur Koordinierung dezentraler und autonomer Organisationseinheiten.

Der Weg zur Erreichung hoher Effektivität in der FuE besteht in der frühen Selektion der dafür bestgeeigneten Innovationsvorhaben [SBA02, S.24]. Richtige Innovationsvorhaben sind in diesem Kontext jene, welche sich erfolgreich auf dem Markt behaupten und dem Unternehmen eine Perspektive eröffnen. McGrath und Romeri definierten aufbauend auf der Definition für Effektivität, den R&D Effectiveness Index (RDEI). Dieser dient als Indikator für den Erfolg der FuE-Anstrengungen [MR94].

3.1.1.2 Zeitmanagement als Weg zur Effektivität

Der frühere General und Präsident der USA, Eisenhower, soll Folgendes gesagt haben:

"Most things which are urgent are not important, most things which are important are not urgent" [LL07-ol].

Übersetzt: "Wichtiges ist selten dringend, Dringendes ist selten wichtig". Dieser, Dwight D. Eisenhower zugeschriebene, Ausspruch bildet die Basis für einen erfolgreichen Ansatz zum persönlichen Zeitmanagement. Die Methode ist in zahlreichen Ratgebern zum Thema Zeitmanagement zu finden. Insbesondere Covey machte den Ansatz mit seinen Büchern und Seminaren einer breiten Öffentlichkeit populär [Tim96]. Anders als bei vielen anderen Verfahren wird nicht versucht, knappe Zeit besser zu organisieren, sondern es werden klare Prioritäten gesetzt [Cov04, S.159]. Das Setzen von Prioritäten erfolgt aus der Erkenntnis, dass viel mehr wichtige Beiträge zu leisten sind, als Zeit verfügbar ist [Dru67, S.161].

Nach Beyer sind Prioritäten zweidimensional. Eisenhower ordnete Aktivitäten anhand der Wichtigkeits-Priorität und der Dringlichkeits-Priorität an

[Bey92, S.56]. Covey nennt die Wichtigkeit und die Dringlichkeit die beiden Faktoren, die unsere Zeitnutzung bestimmen [CMM94, S.32]. Auf dieser Basis entsteht eine Matrix mit den beiden Achsen der Wichtigkeit und der Dringlichkeit, siehe Bild 3-1 [CMM94, S.37]:

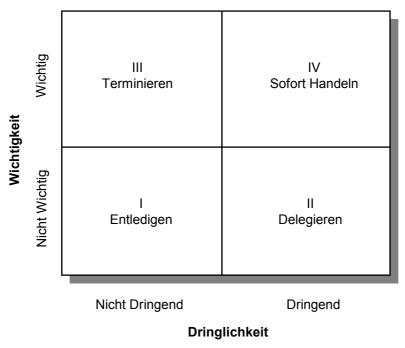


Bild 3-1: Eisenhower-Matrix mit Normstrategien für das persönliche Zeitmanagement [Bey92, S.56]

Dringlichkeit hat etwas mit einem Termin zu tun [Bey92, S.56]. Es handelt sich um Dinge, die sofortige Aufmerksamkeit verlangen. Die Dringlichkeit zeigt die Gefahr, Chancen zu verpassen, an. Die Situation verschlechtert sich bei Passivität. Ein Beispiel ist ein klingelndes Telefon. Typischerweise werden alle Tätigkeiten sofort unterbrochen, um den Hörer abzunehmen. Dringende Aktivitäten sind in der Regel sichtbar. Es fällt leicht, sich ihnen zu widmen [Cov04, S.150f.]. Es besteht die Gefahr, eine Sucht nach Dringlichkeit zu entwickeln, die "Urgency Addiction": ein kurzer Moment der Befriedigung, ein sofortiges Erfolgserlebnis, wieder eine Krise gelöst zu haben [CMM94, S.33].

Wichtigkeit beschreibt, inwieweit etwas der Zielerreichung dient und neue Chancen eröffnet. Es handelt sich um einen Erfolgshebel. Während man auf dringende Dinge reagiert, erfordern wichtige Tätigkeiten Eigeninitiative und Proaktivität. Ist diese bewusste Fokussierung auf wichtige Dinge nicht vorhanden, erwächst die Gefahr, nur noch auf Dringendes zu reagieren ohne selbst aktiv zu werden [Cov04, S.151ff.] [Dru67, S.62f.]. Was konkret diese persönlichen Ziele sind und einem wichtig ist, muss jeder Einzelne für sich entscheiden. Covey betont, dass dieses Bewusstwerden, Setzen und Befolgen von Zielen im beruflichen und auch im privaten Leben von größter Bedeutung ist [Cov04, S.170ff.].

Seite 46 Kapitel 3

Die Eisenhower-Matrix besteht aus vier Quadranten. Je nach Quadrant erfolgt eine Handlungsempfehlung [Bey92, S.58]:

- Quadrant I: **Entledigen.** Nicht wichtig und nicht dringend. In den Papierkorb. Es bedarf Mut, um sich von Ballast zu befreien.
- Quadrant II: **Delegieren.** Nicht wichtig aber dringend. So wenig Zeit wie möglich investieren.
- Quadrant III: Terminieren. Wichtig und nicht dringend. Konsequent planen, Vorbereitungen treffen.
- Quadrant IV: **Sofort Handeln.** Wichtig und dringend. Aufgaben sofort in Angriff nehmen und intensiv bearbeiten.

Dringliche Dinge verleiten dazu Gegenwärtiges vor Zukünftiges, die Krise über die Gelegenheit, das vordergründig Sichtbare über die Wichtigkeit, das Dringende über das Wesentliche zu stellen [Dru67, S.176]. Oft ist grade das Top-Management von großen Unternehmen in dieser Spirale aus Dringlichkeit und Terminen gefangen [Dru05, S.268f.]. Folglich müssen sich die Anstrengungen auf proaktive als wichtig identifizierte Vorhaben konzentrieren [RSE91, S.79]. Es genügt jedoch nicht, Prioritäten zu setzen. Die Eisenhower-Matrix zeigt nicht nur auf, welche Vorhaben priorisiert, sondern auch welche Dinge nachrangig bzw. gar nicht behandelt werden sollen. Dies ist ein großer Vorteil. Etwas bewusst nicht zu tun erfordert Mut, wird aber mit hoher Effektivität belohnt [Dru67, S.176f.]. Aufgrund dieser Mehrdimensionalität der Prioritäten lässt sich keine einfache Rangliste von Prioritäten erstellen. Es findet keine automatische Priorisierung von Vorhaben statt. Die Dimensionen müssen gegeneinander abgewogen werden.

Covey unterstreicht die Bedeutung des Quadranten "wichtig aber nicht dringend". Er betont, dass es grade dieser Quadrant der langfristigen Planung ist, der den Kern des effektiven Zeitmanagements ausmacht [Cov04, S.160ff.]. Dies liegt unter anderem daran, dass Covey seinen Ansatz nicht lediglich als Zeitmanagementmethode sieht, sondern als Basiselement zum grundsätzlichen Lebensentwurf [Cov04, S.7ff.].

3.1.1.3 Übertragung auf knappe Ressourcen

Die Motivation zur Nutzung der Eisenhower-Matrix zum persönlichen Zeitmanagement speist sich aus einem akut erfahrenen Zeitmangel. Trotz langer Arbeitszeiten nimmt der Termindruck zu. Wichtige Aufgaben bleiben unerledigt [Bey92, S.22ff.]. Dieser Zustand permanent gefühlter Überlastung führt zu Stress. Stresssituationen sind für den Betroffenen sehr unangenehm und brin-

gen oftmals physische, psychische und familiäre Probleme mit sich [CGR00, S.24ff.].

Das Zeitmanagement nach Eisenhower hilft dabei, Aufgaben bewusst in das Schema wichtig und dringend einzuordnen. Dieser abstrakte Betrachtungswinkel unterstützt die Distanzierung von Unwesentlichem. So können Tätigkeiten erkannt und ausgeschaltet werden, für die keine Notwendigkeit besteht. Es findet eine teils bewusste, teils unbewusste Aufgabenpriorisierung statt. Diese Aufgabenpriorisierung dient dem Zweck, die zur Verfügung stehende Zeit gezielt für die wichtigsten Aufgaben einzusetzen [Dru67, S.86]. Anders formuliert: Das Zeitmanagement nach der Eisenhower-Methode konzentriert sich auf Effektivität [Cov04, S.154ff.]. Die optimale Nutzung der knappen Ressource "Zeit" wird angestrebt.

Im Unternehmen gilt nicht nur Kapital als knappe Ressource [Dru05, S.136]. Speziell in der Produktentwicklung zählen in erster Linie die verfügbaren Mitarbeiter zu den knappen Ressourcen [Mcg04, S.69]. Die Fokussierung auf Effektivität ist eine Kernforderung an die Produktentwicklung [CE05, S.95ff.]. Diese Fokussierung auf Effektivität ist auch der Grundgedanke im Zeitmanagement nach der Eisenhower-Methode [Cov04, S.149ff.]. Entscheider in der Produktentwicklung stehen vor ähnlichen Problemen. In praktisch allen Organisationen übersteigt die Liste mit möglichen Innovationen die verfügbaren Ressourcen sehr deutlich [Coo85] [WC92, S.50]. Aus einer Vielzahl von möglichen Projekten und Innovationsvorhaben müssen die vielversprechendsten ausgewählt werden [BA86] [RSE91, S.90]. Ausgehend von dem Konzept zur Vermeidung von Verschwendung im schlanken Produktionsbetrieb dominiert die Randbedingung der Ressourcenknappheit die Selektionsüberlegung [CE05, S.24]. Um überhaupt noch sinnvoll Innovationen entwickeln zu können, muss sich das Unternehmen auf wenige ausgesuchte Projekte mit hoher Erfolgswahrscheinlichkeit beschränken [CE05, S.32].

Nach Drucker gelten vier wichtige Regeln für die Aufgabenpriorisierung [Dru67, S.178f.]:

- 1) Wähle die Zukunft statt der Vergangenheit
- 2) Achte mehr auf die Gelegenheiten als auf Probleme
- 3) Wähle eine eigene Richtung, statt dich von der Masse tragen zu lassen
- 4) Stecke deine Ziele hoch, strebe nach Umwertung statt nach Sicherheit und leichten Erfolgen

Alle vier Punkte werden durch die Eisenhower-Methode berücksichtigt: 1) Durch Fokussierung auf wichtige neue Projekte wird die Zukunft angegangen.
2) Das Eisenhower-Portfolio stellt Gelegenheiten sofort grafisch dar. 3) Das Eisenhower-Portfolio unterstützt bei der Entscheidungsfindung, gibt diese aber

Seite 48 Kapitel 3

nicht vor. 4) Das Eisenhower-Portfolio unterstützt die Ausbalancierung der Innovationsvorhaben nach vielfältigen Kriterien.

Aufgrund der Ähnlichkeit der Ausgangslage und der Ähnlichkeit der Herausforderung scheint es möglich, die Eisenhower-Methode auch zur Unterstützung der Projektselektion in der Produktentwicklung zu verwenden. In beiden Fällen wird der Ressourcenmangel durch erhöhte Effektivität angegangen.

3.1.2 Theorie: Vorbereitung der Umsetzung

3.1.2.1 Konzept und Aufbau des Portfolios

Im Zeitmanagement nach der Eisenhower-Methode wird eine Vierfeldermatrix eingesetzt [Bey92, S.58]. Analog dazu ist ebenfalls eine Vierfeldermatrix die Grundlage für den Aufbau des Portfolio-Diagramms. Wieder werden vier Bereiche unterschieden: dringend und wichtig, dringend und nicht wichtig, nicht dringend aber wichtig sowie nicht dringend und nicht wichtig. Um eine feinere Abstufung innerhalb der vier Bereiche vornehmen zu können, wird auf die Achsen eine Kardinalskala mit Nullpunkt aufgetragen. Es ergibt sich ein kartesisches Koordinatensystem. Die Ordinate bezeichnet die Wichtigkeit, während auf der Abszisse der Grad der Dringlichkeit abgetragen wird. Die Einteilung erfolgt anhand einer Skala von 0-100%. Die Verwendung einer Kardinalskala erlaubt es, verschiedene Grade einer Bewertung festzustellen. Dies ist Voraussetzung für eine graduelle Bewertung der Wichtigkeit und der Dringlichkeit. So lassen sich Projekte und Ideen besser miteinander vergleichen. Andernfalls wäre die Einordnung der Innovationsprojekte für die Selektion zu ungenau: Nur vier mögliche Bewertungsresultate wären möglich. Projekte werden als farbige Kreise im Diagramm dargestellt.

Das Portfolio-Diagramm soll der Selektion von Innovationsprojekten unter besonderer Berücksichtigung der Ressourcenknappheit dienen. Die Berücksichtigung des erforderlichen Aufwandes ist daher ein wesentlicher Bestandteil. Der erwartete verbliebene Aufwand wird im Diagramm durch die Größe des Kreisdurchmessers visualisiert. Je größer der Kreisdurchmesser, desto höher ist der verbliebene Aufwand. Versunkene Kosten werden nicht berücksichtigt. Sie würden die Entscheidung über die Projektselektion negativ beeinflussen [Pen03] [SC02].

Die Bewertung eines Projektes geschieht nicht unmittelbar anhand der drei Dimensionen der Wichtigkeit, Dringlichkeit und des Aufwands. Jeder Achse sind Kriterien zugeordnet. Die Bewertung der Kriterien erfolgt anhand einer Nutzwertanalyse. Die Nutzwertanalyse wird mit dem Portfolio-Diagramm verknüpft. Das Ergebnis dieser Bewertung ergibt dann die jeweiligen Koordinaten

und den Kreisdurchmesser für das Portfolio-Diagramm. Diese Bewertung wird für alle vorliegenden Projekte durchgeführt. Es können sowohl aktive als auch inaktive Projekte bewertet werden. Am Ende ergibt sich ein Portfolio als Basis für die Selektion. Die Darstellung soll die Entscheider unterstützen, aber keine Entscheidungen vorwegnehmen. Bild 3-2 zeigt das resultierende Eisenhower-Diagramm.

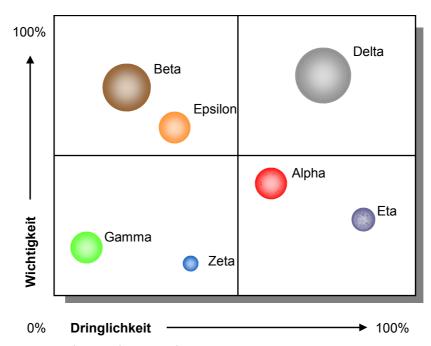


Bild 3-2: Resultierendes Eisenhower-Diagramm

Projekte bewegen sich von der Idee zur Realität, Informationen werden gewonnen [WC92, S.111]. Zu diesen Informationen gehören unter anderem eine bessere Einschätzung des Marktes, die Beurteilung der technischen Umsetzbarkeit, die erforderlichen Investitionen und viele mehr [Bal84] [Boe88]. Dieser Informationsgewinn führt zu einer besseren Evaluation der verwendeten Kriterien [WW01, S.195]. Die Aktualität des Portfolios ist von hoher Bedeutung: Aus dem Portfolio ergibt sich die Projektpriorisierung [Dec03]. Prioritäten müssen immer wieder neu betrachtet und kontrolliert werden [Dru67, S.179f.]. Daher sollte die Bewertung auf Basis des Informationsgewinns regelmäßig neu durchgeführt werden, um den aktuellen Datenstand verfügbar zu haben [Oze04] [Mcg04, S.311ff.].

3.1.2.2 Anforderungen an die Kriterien

Um eine analytische Bewertung von Projekten vornehmen zu können, sind Kriterien erforderlich. Das Bewertungsproblem wird in Teilaspekte zerlegt und damit differenziert beschrieben. Die Projekte werden anschließend danach gemessen, wie viel sie zur Erreichung dieser Teilaspekte beitragen [SBA02, S.219]. Weiter oben wurden die Schwierigkeiten der Projektbewer-

Seite 50 Kapitel 3

tung und -auswahl erläutert. In dieser Arbeit wird eine Nutzwertanalyse mit einem Eisenhower-Diagramm verknüpft. Die Nutzwertanalyse bietet sich besonders bei hoher Unsicherheit an.

Das Eisenhower-Portfolio basiert auf der Bewertung von Projekten anhand von drei Dimensionen: Wichtigkeit, Dringlichkeit und Aufwand. Diesen drei Bereichen sind passende Kriterien zuzuordnen. Mögliche Kriterien zur Evaluation von Innovationsprojekten sind vielfach veröffentlicht worden [BA86] [CEK01, S.334ff.] [CDS99] [HHT+03]. Kriterien lassen sich nach unterschiedlichen Gesichtspunkten ordnen. Typisch ist die Gruppierung in strategischer Fit, technische Machbarkeit, Kundenakzeptanz, Marktpotenzial und finanziellen Ertrag [CMR04]. Zahlreiche weitere mögliche Untergruppen und Quellen für Kriterien finden sich bei Ozer [Ozer05b]. Zudem kann eine Zuordnung je nach Phase oder Informationsgewinn des Innovationsprojektes stattfinden [HHT+03] [WW01, S.101ff.]. Aus dieser Menge an Kriterien sind diejenigen auszuwählen, welche am bedeutendsten für die Organisation sind und eine Bindung an die FuE- bzw. Unternehmensstrategie erlauben [EG99].

Es besteht weitgehende Einigkeit, dass die Wahl der richtigen Kriterien ein kritisches Element im gesamten Prozess der Projektbewertung und Priorisierung ist [CMR04]. Dementsprechend hat die Auswahl der passenden Kriterien äußerst sorgfältig zu erfolgen. Im Mittelpunkt stehen dabei die Vollständigkeit und die Validität der ausgesuchten Kriterien. Es ist auf eine präzise Formulierung der Kriterien zu achten. Zudem sollten die Kriterien einer Zielebene nicht korrelieren [SBA02, S.220]. Die ausgewählten Kriterien helfen abzuschätzen, welche Input-Informationen zur Bewertung benötigt werden [CMR04] [BHB96, S.107].

Das Eisenhower-Portfolio soll bereits bei der Bewertung von Projekten in der Ideenphase helfen. Dies ist bedeutend bei Auswahl der Selektionskriterien. Es sind Kriterien zu wählen, welche bereits in frühen Phasen verfügbar und bewertbar sind. Natürlich sollen die Kriterien im Zusammenspiel mit dem Bewertungssystem erfolgreiche und strategiekonforme Projekte herausfiltern [SBA02, S.215ff.] [EG99]. Nach Lange unterscheiden sich Kriterien für die Projektauswahl praktisch nicht von denjenigen für Projektabbruchentscheidungen [Lan93, S.16]. Dies ist bedeutend, da das Portfolio nicht nur zur einmaligen Selektion eingesetzt werden soll. Vielmehr begleitet das Portfolio die Projekte von der frühen Phase bis hin zum Transfer in die Serienentwicklung.

Neben diesen Anforderungen an die Kriterien müssen sie in das übergeordnete Schema der verwendeten Dimensionen passen. Nur so kann das Eisenhower-Portfolio sinnvolle Ergebnisse liefern. Einige Kriterien sind also so auszuwählen, dass sie die Wichtigkeit repräsentieren, während andere Kriterien die Dringlichkeit bzw. den Aufwand ausdrücken sollen. Die Zuordnung der Krite-

rien zu den einzelnen Dimensionen verlangt Fingerspitzengefühl. Als Leitlinien gelten die Aussagen aus dem Zeitmanagement: Wichtigkeit signalisiert einen Erfolgshebel und Chancen in der Zukunft. Kriterien für die Dimension der Dringlichkeit sind von ihrer Natur aus her reaktiver und dienen eher der Bekämpfung aktueller Gefahren. Hier spielt ein starker Zeitfaktor mit herein. Passende Kriterien für den Aufwand sind in der Regel leicht zu finden. Kriterien für den Aufwand können die benötigten finanziellen Mittel, die benötigten Entwickler oder auch den Aufwand der Markteinführung berücksichtigen.

3.1.2.3 Automatische Klassifizierung von Projekten

Beim Portfoliomanagement werden Projekte und Projektvorschläge nicht isoliert voneinander, sondern parallel betrachtet und bewertet [SBA02, S.221] [Coo05a, S.137]. Diese essenzielle Eigenschaft bildet die Grundlage, um die richtige Mixtur von Projekten im Portfolio herzustellen [CEK01, S.73] [KC06]. Die richtige Balance kann nach mehreren strategischen und operativen Gesichtspunkten eingestellt werden. So unter anderem nach dem Zeitrahmen der Projekte, dem Risiko, nach Märkten, nach Technologien, nach Produkten oder Projekttypen [KC06] [Coo05a, S.114]. Ein weiteres wesentliches Kriterium ist die Balance zwischen der Anzahl der verfolgten Projekte und den verfügbaren Ressourcen [Coo05a, S.112].

Im Eisenhower-Portfolio zeigt der Kreisdurchmesser die benötigten Ressourcen an. Somit kann durch einen einfachen Blick auf das Diagramm festgestellt werden, ob die beabsichtigte Balance gegeben ist. Die Abstraktion auf die Dimensionen der Wichtigkeit und Dringlichkeit lässt auch in Bezug auf diesen Punkt Ausgewogenheit erkennen.

Entscheidet sich das Unternehmen für einen sehr langfristig strategischen Ansatz, so wird ein signifikanter Teil von Projekten im Quadranten wichtig und nicht dringend aktiv sein. Steht das Unternehmen unter extremer Ressourcenknappheit, so werden primär Projekte im Quadranten wichtig und dringend verfolgt werden. Auf diese Weise kann leicht der Anteil von strategischen Projekten im Portfolio angezeigt und kontrolliert werden. Wie bei der BCG-Matrix werden Handlungsempfehlungen in Abhängigkeit der Position eines Projektes im Portfolio aufgestellt. Die Basis bilden die Handlungsvorgaben aus dem Zeitmanagement. Bild 3-3 zeigt die Eisenhower-Matrix mit Normstrategien für Innovation im schlanken Unternehmen.

Seite 52 Kapitel 3

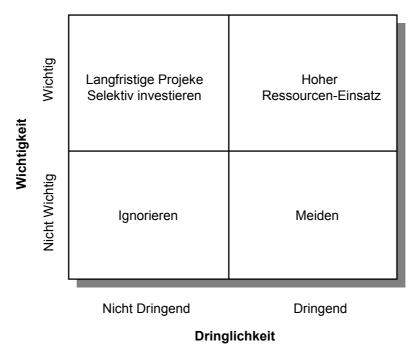


Bild 3-3: Eisenhower-Matrix mit Normstrategien für Innovation im schlanken Unternehmen

Durch eine detaillierte Analyse der Projektbewertung können weitere Informationen gewonnen werden. Hierbei interessiert vor allem, wie die Projektbewertung zusammengesetzt ist. Der komplizierte Bewertungsvorgang kann nur schwer in einer einzelnen Kennzahl verdichtet werden [Coo85]. Denn obwohl sich zwei Projekte an der gleichen Stelle im Portfolio-Diagramm befinden, kann ihre Bewertung völlig unterschiedlich zustande gekommen sein, siehe Tabelle 3-1 [SBA02, S.224]:

Tabelle 3–1: Beispieltabelle zur Projektklassifizierung

Bewertung (1-5)	Projekt A	Projekt B	Projekt C
Kriterium 1	1	5	3
Kriterium 2	1	5	3
Kriterium 3	5	1	3
Kriterium 4	5	1	3
Summe	12	12	12
Normiert	60%	60%	60%

Es zeigt sich, das nicht nur das Ergebnis der Bewertung Informationen enthält, sondern auch die Zusammensetzung derselben. Die Position eines Projektes im Portfolio spiegelt nicht den kompletten Informationsstand wider. Die Beispiel-

tabelle zeigt exemplarisch drei Projekte mit extremen Ausprägungen. Die Projekte A und B entscheiden sich in allen vier Kriterien fundamental voneinander. Dennoch erhalten sie im Ergebnis die gleiche Bewertung. Projekt C besitzt wiederum keine auffälligen Stärken oder Schwächen.

Vordefinierte Kombinationen von Wertungsbandbreiten lassen sich nutzen, um Projekte automatisch in Gruppen einzuteilen. Beispielsweise lassen sich Projekte zusammenfassen, welche "Kriterium 3" sehr gut erfüllen und bei "Kriterium 1" nur mäßig aber nicht ganz schlecht abschneiden. Diese Methode erlaubt somit eine automatische Klassifizierung der Projekte noch während der Beurteilung. Dazu gehört auch die triviale Feststellung, dass Projekte derzeit keiner speziellen Klasse angehören. Eine typische Klasse könnten beispielsweise Projekte mit niedrigem Ressourcenbedarf aber relativ hoher Durchschlagskraft sein. Cooper nennt sie "Bang For The Buck" Projekte [CEK01, S.30f.]. Die Klassifizierung wird durch eine entsprechende Einfärbung der Kugel im Portfolio deutlich gemacht [CEK01, S.96]. Mit sinnvoll gewählten Gruppen unterstützt diese Visualisierung die Herstellung eines ausgewogenen Portfolios.

Die Bedeutung einer regelmäßigen Aktualisierung der Projektbewertung soll an dieser Stelle nochmals unterstrichen werden: Es hängt nun nicht nur die Position und die Größe der Kugel von der Projektbewertung ab, sondern auch die Projektklassifizierung. Es ist gut möglich, dass Projekte im Zuge der Neubewertung ihre Klasse verändern können. Das Portfolio ist dynamisch. Ein zusätzlicher Informationsgewinn für die Entscheider ist die Folge. Insbesondere dieses klare Aufzeigen negativer Entwicklungen vermindert die Gefahr, an schlechten Projekten festzuhalten [BBS06].

3.1.3 Praxis: Erste Umsetzung

3.1.3.1 Grundsätzlicher Aufbau

Im vorherigen Abschnitt wurde das Konzept des Eisenhower-Portfolios erläutert. Im nächsten Schritt wurde das Konzept konkretisiert und in ein Software-Werkzeug umgesetzt. Mittels einer verbreiteten Tabellenkalkulation und Basic wurde ein Software-Tool erstellt, welches im betrachteten Geschäftsbereich eingesetzt wird. Die Tabellenkalkulation wurde gewählt, da dieses Programm auf praktisch allen Rechnern im Unternehmen zur Verfügung steht. Es ist keine zusätzliche Investition erforderlich. Das Werkzeug kann direkt eingesetzt werden. Die Programmumgebung ist den Nutzern vertraut. Änderungen und Erweiterungen lassen sich schnell und problemlos umsetzen. Vorteilhaft ist weiterhin, dass eine Tabellenkalkulation die direkte Erstellung von Portfolio-Diagrammen unterstützt.

Seite 54 Kapitel 3

Jede der neun Vorentwicklungsgruppen verantwortet ihr eigenes Portfolio. Trotzdem sollten alle Daten aus einer einzigen Datei heraus verwaltet werden können. Dies stellt sicher, dass alle Nutzer jeweils den gleichen Datenstand verwenden. Alle Nutzer können die Portfolio-Daten der anderen Entwicklungsgruppen einsehen. Jede Aktualisierung der Daten im Portfolio wie auch Änderungen am Programm müssen so nur einmal durchgeführt werden. Die Erfahrung zeigt, dass dezentralisierte Dateien inhaltlich schnell auseinanderlaufen und nur mit erheblichem Aufwand wieder abgeglichen werden können.

Es wurde eine Datenbank erstellt, in welche die Projekte mit Zusatzinformationen eingegeben werden. Diese Informationen beinhalten auch die Bewertung der Portfolio-Kriterien. Das Portfolio-Diagramm wird direkt aus dieser Datenbank erstellt. Tabelle 3-2 listet die in der Datenbank enthaltenen Felder.

Tabelle 3–2: In der Datenbank gespeicherte Projektinformationen

Allgemeine Projektinfor- mationen	Spezielle Projektinforma- tionen	Status und Bewertung
Projektnummer: Eindeutig, wird automatisch vergeben	Projekttyp: Verwendeter Entwicklungsprozess	Grad der Wichtigkeit (aus Bewertung)
Projektname	Aktiv: Kennzeichnung, ob ein Projekt bearbeitet wird	Grad der Dringlichkeit (aus Bewertung)
Anmerkungen	Name des leitenden Projektingenieurs	Grad des Aufwandes (aus Bewertung)
	Gruppe: Welche Vorent- wicklungsgruppen bearbei- ten das Projekt? Es können mehrere Gruppen an einem Projekt beteiligt sein	Eisenhower- Wettbewerbsvorteil: Ergeb- nis der automatischen Klas- sifizierung
	Ort: Standort der führenden Projektgruppe (USA oder Europa)	Datum der letzten Ände- rung

Die Eingabe der Daten erfolgt größtenteils dialoggestützt. Dies verhindert Fehleingaben und steigert den Bedienkomfort. Zusätzlich wird auf diese Weise das Feld "Datum der letzten Änderung" automatisch aktualisiert. So erfolgt beispielsweise die Anlage eines neuen Projektes mittels eines Dialogsystems.

Die Datenbank befindet sich einfach erreichbar auf einem Netzlaufwerk. So ist sichergestellt, dass die befugten Mitarbeiter auf die aktuellen Daten zugreifen können. Bei Bedarf besteht die Möglichkeit auf eine Historie zurückzugreifen. Jede Speicherung des Portfolios erstellt automatisch eine Sicherungskopie. Somit lassen sich Änderungen nachverfolgen. Die Portfolio-Entwicklung kann analysiert werden. Dieses Konzept kommt der Forderung McGraths nach ei-

nem On-Demand-Portfolio, welches sofort verfügbar die aktuellen Daten enthält, sehr nahe [Mcg04, S. 314].

3.1.3.2 Verwendete Kriterien mit Definition

Englund und Graham fordern, dass so wenige Kriterien wie möglich verwendet werden sollten. Gleichzeitig müssen diese Kriterien eine starke Verbindung mit der Unternehmensstrategie besitzen [EG99]. Die Liste der Fragen sollte kurz gehalten werden, damit die Beantwortung nicht viel Zeit in Anspruch nimmt. Dies ist besonders relevant, wenn die Bewertung unter Beteiligung des Top-Managements während eines Gatemeetings stattfindet. Wichtiger als ein umfassendes Modell ist eine praxisrelevante Gestaltung. Daher wird ein Scoring-Modell mit 6-10 Kriterien empfohlen [CEK01, S.56]. Auch bei der spontanen Bewertung vieler Ideen, beispielsweise auf einem Innovationsworkshop, ist eine geringe Anzahl von Kriterien vorteilhaft. Eine schnelle und zeitnahe Bewertung der Ideen wird ermöglicht.

In dieser Anwendung werden neun Kriterien verwendet. Die Kriterien sind mittels Expertenwissen ausgewählt und definiert worden. Sie spiegeln die derzeitige Situation des betrachteten Unternehmens in einem äußerst schwierigen Marktumfeld wider. Hervorzuheben ist, dass in keinem Kriterium Finanzkennzahlen verwendet wurden. Alle Kriterien sind so ausgerichtet, dass sie bereits in frühen Phasen beantwortet werden können.

Die Bewertung erfolgt anhand des festgelegten Bewertungsschemas für jedes Kriterium. Es wird der Grad der Übereinstimmung der Projekteigenschaften mit dem Zielkriterium ermittelt. Die Bewertung erfolgt von "++" für sehr stark, "+" für stark, "o" für mäßig/indifferent, "-" für schwach und "--" für sehr schwach [LPT+01]. Dieses eingängige Bewertungsschema vermeidet Pseudogenauigkeiten und unterstützt eine schnelle Bewertung von Innovationsvorhaben. Für die Bewertung der Wichtigkeit werden folgende vier Kriterien verwendet, siehe auch Tabelle 3-3:

- Differenzierungspotenzial (Differentiation potential). Dieses Kriterium drückt aus, ob das betrachtete Projekt die Möglichkeit zur Differenzierung durch Alleinstellungsmerkmale vom Wettbewerb eröffnet
- Erwerb neuer Fähigkeiten (New technology entry). Anhand dieses Kriteriums wird abgeschätzt, zu welchem Grad das Projekt die Option für den Erwerb neuer Fähigkeiten eröffnet. Dies bezieht sich auf neue Materialien, Prozesse, Fertigungstechnologien, Know-how und Fähigkeiten des Unternehmens im Allgemeinen.
- Preispotenzial (Price potential): Inwieweit eröffnet das Projekt eine Chance, den Umsatz pro Stück zu erhöhen. Dazu gehört auch,

Seite 56 Kapitel 3

inwiefern zusätzliche Module oder Systeme eingeführt werden können, um Umsatz zu generieren und Wert für den Kunden zu schaffen.

• Übereinstimmung mit Strategie (Strategic fit): Zu welchem Grad stimmt das Projekt mit der Unternehmens- und Entwicklungsstrategie überein.

Tabelle 3–3: Bewertung der Wichtigkeit

Bewer- tung	Differenzie- rungspotenzial	Erwerb neuer Fä- higkeiten	Preispotenzial	Übereinstim- mung mit Strate- gie
++	Einzigartiges Produkt	Neue Fähigkeiten werden verwendet und bilden die Plattform für zu- künftige Produkte	Sehr hohes Preispotenzial	Sehr hohe Über- einstimmung mit existierender Stra- tegie
+	Hohes Differen- zierungspotenzial	Erwerb neuer Fä- higkeiten mit zu- künftigem Potenzial	Hohes Preispo- tenzial und gutes Preisleistungs- verhältnis	Unterstützt die Strategie
O	Mäßiges Differenzierungspotenzial	Neue Fähigkeiten sind verfügbar oder werden verwendet, das zukünftige Po- tenzial ist jedoch unsicher	Geringes Preispotenzial	Unterstützt Strategie nicht, ist aber auch nicht konträr
-	Geringes Diffe- renzierungspo- tenzial	Neue Fähigkeiten sind verfügbar, werden jedoch nicht genutzt	Kein Preispoten- zial	Unterstützt Stra- tegie nicht und ist konträr
	Nachahmerpro- dukt ohne Diffe- renzierungspo- tenzial	Schritt zurück: Veraltete Fähigkeiten werden verwendet, keine Möglichkeit um neue Fähigkeiten zu erwerben / verwenden	Preispotenzial erodiert	Ist konträr zur Strategie und be- schädigt Wettbe- werbsposition und Markenbild

Die Bewertung der Dringlichkeit erfolgt anhand dieser vier Kriterien, siehe auch Tabelle 3-4:

• **Kundeninteresse** (Level of customer's interest): Anhand dieses Kriteriums wird ausgedrückt, wie hoch das Kundeninteresse und das Marktpotenzial für ein Produkt sind. Dies bedeutet also, dass beispielsweise ein hohes Kundeninteresse für ein exotisches Pro-

- dukt mit geringen erwarteten Produktionszahlen eine niedrige Wertung erhält.
- Gesetzesvorschriften / Wettbewerbsdruck (Legislative demand or competitive pressure): Mit diesem Kriterium wird die Größe des extern herrschenden Drucks auf ein Projekt gewertet. Externer Druck kann durch neue Gesetzesanforderungen oder Wettbewerber entstehen. Baut das Unternehmen nicht rasch Gegendruck auf, droht ein Verlust an Wettbewerbsfähigkeit.
- Kostenreduktionspotenzial (Cost reduction potential): Das Kostenreduktionspotenzial drückt aus, inwieweit ein Projekt dazu beiträgt, Kosten zu sparen. Hierbei werden nicht nur die Kosten für die Entwicklung und die Produktion berücksichtigt, sondern die kompletten Kosten des Produktlebenszyklus. Dieser beinhaltet auch Wartung und Entsorgung. Wesentlich ist, ob die Kosteneinsparungen weitergegeben werden müssen oder direkt der Gewinnmarge zugutekommen.
- Aufholpotenzial (Gap Closure): Das Kriterium Aufholpotenzial wird verwendet, um zu bewerten, inwieweit durch das Projekt ein existierender Rückstand auf die Wettbewerber aufgeholt werden kann. Im Idealfall gelingt es sogar, die Wettbewerber zu überholen. Es werden primär die direkten technischen Eigenschaften des Produktes bewertet. Zusätzlich können auch Dinge wie Qualität, Ausschussraten oder Vorortpräsenz berücksichtigt werden. Allgemeingültiger als die Bezeichnung "Aufholpotenzial" wäre der Ausdruck "Wettbewerbsposition".

Tabelle 3–4: Bewertung der Dringlichkeit

Bewer- tung	Kundeninteresse	Gesetzesvor- schriften / Wett- bewerbsdruck	Kostenreduktions- potenzial	Aufholpotenzial
++	Interesse ist hoch oder sehr hoch. Massenproduktion wird erwartet	Signifikanter Ver- lust von Geschäft, wenn Projekt NICHT verfolgt wird	Sehr hohes Kosten- reduktionspotenzial. Muss mehrheitlich nicht weitergegeben werden	Wettbewerb wird eingeholt oder sogar ü- berholt
+	Interesse und er- wartetes Produkti- onsvolumen sind hoch	Geschäft wird negativ beeinträchtigt, wenn das Projekt NICHT verfolgt wird	Bedeutendes Kostenreduktionspotenzial. Muss mehrheitlich nicht weitergegeben werden	Deutliches Auf- holen gegen- über dem Wett- bewerb

Seite 58 Kapitel 3

Bewer- tung	Kundeninteresse	Gesetzesvor- schriften / Wett- bewerbsdruck	Kostenreduktions- potenzial	Aufholpotenzial
0	Interesse ist mä- ßig oder recht ge- ringe Stückzahlen werden erwartet	Geschäft wird nicht beeinflusst	Geringes Kostenre- duktionspotenzial, oder Kostenerspar- nisse müssen mehrheitlich weiter- gegeben werden	Kleiner Schritt nach vorne
-	Geringes Interesse. Niedrige Stückzahlen werden erwartet	Geschäft wird ne- gativ beeinträch- tigt, wenn das Projekt verfolgt wird	Kein Kostenredukti- onspotenzial	Rückstand bleibt bestehen
	Kein Interesse oder Interesse unbekannt	Signifikanter Ver- lust von Geschäft, wenn das Projekt verfolgt wird	Kosten steigen und können nicht weiter- gegeben werden	Rückstand ver- größert sich

Das Kriterium der Höhe des Kundeninteresses wird nicht direkt angegeben. Aus der Bewertung der Schlüsselkunden wird die Höhe des Kundeninteresses abgeleitet. Der zusätzliche Bewertungsaufwand ist gerechtfertigt. So wird nicht nur die Bewertung verfeinert, auch muss sich das Team bewusst mit dem Absatzpotenzial des Projektes in Bezug auf die Schlüsselkunden auseinandersetzen. Letztendlich sind die Schlüsselkunden diejenigen, welche über ihre Nachfrage einen gewaltigen Einfluss auf das Verhalten und die Ressourcen des Unternehmens besitzen [Chr97, S.101f.].

Schließlich erfolgt die Bewertung des Aufwandes, siehe auch Tabelle 3-5:

 Der Aufwand bezeichnet die erforderliche finanzielle Investition, um das Projekt durch den Vorentwicklungsprozess zu schleusen. Erfahrungsgemäß besteht der überwiegende Anteil des Aufwandes aus den Personalkosten der Entwicklungsingenieure.

Tabelle 3–5: Bewertung des Aufwands

Kriterium	++	+	o	-	
Benötigte Ressourcen	Sehr gerin- ger Aufwand	Geringer Aufwand	Mittlerer Auf- wand	Hoher Auf- wand	Sehr hoher Aufwand
(Aufwand)	~10,000\$	~100,000\$	~500,000\$	~1,000,000\$	~10,000,000\$

Dies ist die einzige Stelle im gesamten Wertungssystem, wo Finanzkennzahlen zum Einsatz kommen. Die bewusst grobe Stufung erlaubt es, ohne detaillierte Analyse bereits in frühen Phasen eine Bewertung vorzunehmen.

3.1.3.3 Aufbau des Portfolios

Um die Achsenabschnitte der Projekte im Portfolio zu bestimmen, muss die Bewertung numerisch ausgedrückt werden. Hierfür wird die vorgenommene Bewertung in ein Punktesystem ungerechnet. Tabelle 3-6 zeigt die Umrechnungstabelle.

<i>Tabelle 3–6:</i>	Punktetabelle

Bewertung	Punkte		
++	9		
+	7		
0	5		
-	3		
	1		

Die Berechnung des Achsenabschnittes im Portfolio ergibt sich ausdrücklich nicht aus einem simplen Mittelwert der betrachteten Kriterien. Stattdessen wird der Mittelwert mit dem Maximum multipliziert (Max*Average Berechnung). Die Division durch 81 dient der Normierung auf 100%, siehe Gleichung 3-1.

$$Gewichtung = \frac{Maximum(K_1, K_2, \dots K_n) * Mittelwert(K_1, K_2, \dots K_n)}{81}$$

Gleichung 3-1: Ermittelung der Gewichtung im Portfolio mit n Kriterien

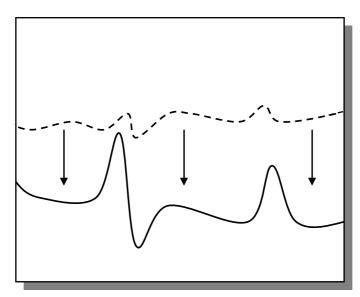


Bild 3-4: Die Reduktion des Rauschflurs erleichtert die Identifikation hervorstechender Projekte

Seite 60 Kapitel 3

Diese Berechnung sorgt für eine Absenkung des Rauschflurs, Spitzen können einfacher identifiziert werden. Durchschnittliche Projekte erhalten deutlich geringere Bewertungen. Bild 3-4 verdeutlicht das Prinzip. Tabelle 3-7 vergleicht das Verfahren mit einer einfachen Berechnung der Mittelwerte.

*Tabelle 3–7: Vergleich Mittelwerte mit Max*Average Berechnung*

Projekte	Bewertung Kriterium 1	Bewertung Kriterium 2	Bewertung Kriterium 3	Mittelwert (%)	Max*Averag e (%)
Projekt 1	5	5	5	55,5%	31%
Projekt 2	9	5	5	70%	70%
Projekt 3	7	3	5	55,5%	43%
Projekt 5	9	9	7	93%	93%

Anhand des Beispiels in der Tabelle wird der Unterschied klar. Besonders Projekte im mittleren und niedrigen Wertungsbereich schneiden nach der Berechnung mittels Max*Average schlechter ab, als dies bei einer Berechnung anhand des Mittelwertes der Fall wäre. Auffällig ist dies im Beispiel bei Projekt 1. Aus einem mittelmäßigen Projekt wird ein deutlich Unterdurchschnittliches. Um in den hohen Wertungsbereich zu gelangen, muss ein Projekt in irgendeinem Kriterium mindestens gut oder besser herausragend sein. Dies verhindert den Nachteil von Nutzwertanalysen, bei denen sich niedrige und hohe Bewertungen ausgleichen. Als Resultat ergeben sich sonst häufig Ergebnisse im mittleren Bereich [CEK01, S.196] [Hor03 S.32].

Basierend auf der Zuordnung der Kriterien zu den drei Dimensionen wird die Position eines Projektes im Eisenhower-Diagramm folgendermaßen festgelegt, siehe Gleichungen 3-2 und 3-3.

$$Dringlichkeit = Gewichtung(KI, D, KR, AH)$$

Gleichung 3-2: Berechnung der Dringlichkeit mit Kundeninteresse KI, Druck D, Kostenreduktion KR und Aufholmöglichkeit AH

$$Wichtigkeit = Gewichtung(DI, NT, PP, SF)$$

Gleichung 3-3: Berechnung der Wichtigkeit mit Differenzierung DI, Neue Technologien NT, Preispotential PP und Strategischer Fit SF

Das Kundeninteresse wird anhand der gleichen Methode auf Basis der Bewertung der sechs Schlüsselkunden ermittelt, siehe Gleichung 3-4.

 $Kundeninteresse = Gewichtung(Schlüsselkunde_1, \dots, Schlüsselkunde_6)$

Gleichung 3-4: Bestimmung des resultierenden Kundeninteresses mit sechs Schlüsselkunden

Da der Aufwand nur aus einem Kriterium besteht, ist die Verwendung der Maximum*Mittelwert Methode nicht erforderlich. Die benötigten Ressourcen werden direkt auf die Prozentskala umgerechnet, siehe Gleichung 3-5.

$$Aufwand = 1 - \frac{Ben\"{o}tigteRessourcen}{10}$$

Gleichung 3-5: Bestimmung des Aufwandes

Die Umkehrung wird erforderlich, da ein sehr geringer Ressourcenbedarf hoch bewertet wird. Somit ergibt die niedrige Bewertung eines hohen Ressourcenbedarfs einen großen Kreisdurchmesser. Die Koordinaten sind für ein Projekt im Portfolio festgestellt worden. Es ergibt sich die Position im Diagramm auf den Achsen für Wichtigkeit und Dringlichkeit. Der Kreisdurchmesser zeigt den Aufwand. Um das komplette Portfolio aufzubauen, wird diese Berechnung für alle relevanten Projekte wiederholt.

3.1.3.4 Projektklassifizierung

Das Portfolio unterstützt dabei, einen ausgewogenen Innovations-Mix zu erstellen. Ein wesentliches Hilfsmittel dabei ist die Möglichkeit der automatischen Projektklassifizierung. Strategic Buckets sollen sicherstellen, dass das in Entwicklungsprojekte investierte Geld in Einklang mit der Strategie steht. Projekte können nach Marktsegmenten, Technologien, geografischen Kriterien, Produktlinien oder strategischen Zielen geordnet werden [Coo05a, S.119]. Dieses Konzept voneinander unabhängiger Teilportfolios wurde auch im betrachteten Unternehmen umgesetzt. Die neun Vorentwicklungsgruppen sind anhand technischer Kriterien gegliedert worden. Jede Gruppe verwaltet ihr eigenes Portfolio und ist für dessen Optimierung verantwortlich. Weder Projekte noch Ressourcen einer Gruppe konkurrieren mit Projekten oder Ressourcen einer anderen Gruppe.

Neben dieser Optimierung des gesamten Portfolios soll zusätzlich die Ausbalancierung auf der Ebene der Gruppen-Portfolios unterstützt werden. Hierfür bietet sich das weiter oben beschriebene Konzept der automatischen Klassifizierung von Projekten anhand ihrer Bewertungszusammensetzung an. Die Einteilung der Projekte in Klassen erfolgt orientiert sich primär an der Größe des Projektes und am möglichen Projekterfolg. Es werden vier mögliche Projekt-klassen unterschieden:

• Snitches (Smart Move): Snitches sind Projekte mit einem hohen Kundeninteresse bei gleichzeitig geringem Aufwand. Zusätzlich

Seite 62 Kapitel 3

zeigen sie ein gutes Differenzierungspotenzial. Folglich sind Snitches Projekte, welche relativ risikoarm sind und schnell Ergebnisse liefern. Ein gut balanciertes Portfolio sollte immer einige Snitches enthalten. Snitches werden als gelbe dreidimensionale Kugeln dargestellt.

- Quaffle (Good Tactical Move): Quaffles erscheinen als grüne dreidimensionale Kugeln im Portfolio. Sie tragen bedeutend zum finanziellen Erfolg der Unternehmung bei. Quaffles besitzen sowohl ein hohes Kundeninteresse als auch ein großes Kostenreduktions- und/oder Preiserhöhungspotenzial. Folglich können Quaffles auch als potenzielle "Cash Cows" bezeichnet werden.
- Bludger (Ill advised): Ein Projekt wird als Bludger bezeichnet, wenn es hohen Aufwand erfordert und gleichzeitig nur geringes Kundeninteresse besteht. Die Verfolgung eines Bludgers bindet bedeutende Ressourcen, ohne gleichzeitig eine gute Chance im Markt zu eröffnen. Verglichen mit ihrem Erfolg sind Bludger Projekte zu teuer. Ein typisches Beispiel sind teure Prestigeprojekte. Bludger werden als schwarze dreidimensionale Kugeln im Portfolio dargestellt.
- Neutral: Projekte, welche nicht in eine der drei oben genannten Kategorien fallen, werden als flache hellblaue Kugeln im Portfolio dargestellt. Sie können eine Mixtur unterschiedlicher Projekte darstellen. Neutrale Projekte können sowohl zweifelhafte als auch sehr attraktive Projekte enthalten. Wie der Name schon sagt, ist die Klassifizierung eines Projektes als "neutral" weder gut noch schlecht.

Durch die Dynamik des Portfolios kann sich die Klassifizierung eines Projektes im Zeitablauf ändern. So kann sich beispielsweise aus einem neutralen Projekt ein Snitch entwickeln. Es kann sich aber auch als Bludger entpuppen. Eine mögliche Änderung einer Projektklasse hat einen zusätzlichen Informationsgewinn zur Folge. Somit unterstützt die Einordnung in eine Projektklasse den Entscheider bei der Projektauswahl.

3.1.4 Zwischenergebnis

Das Zeitmanagement nach der Eisenhower-Methode konzentriert sich auf Effektivität. Aus einer Vielzahl von Vorhaben werden die als wichtig eingestuften Aktivitäten priorisiert: Sie dienen konsequent der Zielerreichung. Die optimale Nutzung der knappen Ressource Zeit wird erreicht. Entscheider in der Entwicklung stehen vor einem ähnlichen Problem. Im schlanken Unternehmen

sind die Ressourcen knapp. Gleichzeitig müssen sie aus einer Vielzahl von Projekten die wichtigsten auswählen.

Projekte und Produktideen werden im Portfolio anhand von drei Dimensionen bewertet: der Dringlichkeit, der Wichtigkeit und dem Aufwand. Hieraus lässt sich die Position im Portfolio ableiten. Projekte werden als farbige Kreise dargestellt. Der Kreisdurchmesser ist proportional zum verbliebenen erwarteten Aufwand. Das Portfolio ist dynamisch. Um den aktuellen Zustand zu reflektieren, sollte die Bewertung regelmäßig neu durchgeführt werden. Projekte lassen sich auf Basis ihrer Bewertung klassifizieren.

Anhand der theoretischen Erkenntnisse wurde ein praktisches Werkzeug, das "Advanced Portfolio Tool" erstellt. Dieses Werkzeug besteht aus einer Datenbank mit Projektbewertungen. Aus dieser Datenbank wird das Portfolio generiert.

3.2 Integration Ressourcenmanagement

3.2.1 Theorie: Effektive Ressourcennutzung

Das Portfolio soll bei der Auswahl und Priorisierung von Projekten unter Ressourcenknappheit unterstützen. Dazu ist es erforderlich, die in der Organisation verfügbaren Ressourcen zu berücksichtigen. Die verfügbaren Ressourcen müssen in Einklang mit den Innovationsvorhaben gebracht werden [CEK01, S.186] [WC92, S.50f.]. Diese Synchronisierung und Fokussierung gilt als eine der wichtigsten Aufgaben des Portfoliomanagements überhaupt [CEK01, S.185] [Mcg04, S.141ff.].

Die Kapazität der FuE ist üblicherweise gegeben. Die FuE-Kapazität besteht primär aus den vorhandenen Mitarbeitern und lässt sich kurzfristig nur wenig ändern [Mcg04, S.50] [RSE91, S.23]. Folglich verwenden viele Unternehmen zur Erfassung ihrer Entwicklungskapazität die Größe FTE der Vollzeitmitarbeiter (Full-Time-Equivalent) [WC92, S.106]. Auch Hauschildt empfiehlt, sich auf die verfügbaren Mitarbeiterressourcen zu konzentrieren [Hau00]. Jedes Projekt im Portfolio benötigt Ressourcen, um es zu aktivieren. Gleichzeitig konkurriert es mit anderen Projekten um die Zuweisung von Ressourcen. Sind alle Kapazitäten ausgelastet und soll ein weiteres Projekt verfolgt werden, muss der Entscheidungsträger Ressourcen von anderen Projekten abziehen. Dies kann die Einstellung von Projekten bedeuten. Die Alternative ist, die Fertigstellung anderer Projekte und damit die Freisetzung von Ressourcen abzuwarten [WC92, S.108]. Theoretisch ist die Aktivierung fast beliebig vieler Projekte möglich. Die verfügbaren Ressourcen müssen sich nur genügend aufteilen lassen. Dies bedeutet in der Praxis häufig, dass Mitarbeiter auf mehrere Projekte gleichzeitig angesetzt werden. Wheelwright und Clark weisen darauf Seite 64 Kapitel 3

hin, dass die Arbeitsproduktivität der Mitarbeiter bei einer Verteilung auf mehr als zwei Projekte deutlich absinkt: Der Mitarbeiter ist zunehmend damit beschäftigt, sich jeweils wieder in die Projekte einzuarbeiten [WC92, S.90f.].

Zu wenige Ressourcen für zu viele Projekte ergibt eine Unterversorgung der Projekte. Die Qualität der Ausführung vermindert sich, die Entwicklungsdauer wird verlängert und die Moral des Projekteams leidet [Coo05a, S.96ff.]. Letztendlich verschlechtert sich die Profitabilität der neuen Produkte [CE03]. Falls zusätzliche Probleme auftreten, sind keine Reserven verfügbar [WC92, S.90]. Kurz vor Ende des Projektes geschieht dann ein überstürztes "Firefighting", welches zulasten anderer Projekte geht. Es besteht die Gefahr, in einen Teufelskreis zu geraten [BR01]. Eine solche Überschätzung der Innovationskapazität bezeichnet Hauschildt als einen Kardinalfehler des Innovationsmanagements. Er warnt ausdrücklich davor, zu viele Projekte gleichzeitig in Angriff zu nehmen [Hau00]. Die Geschwindigkeit, mit der neue Produkte auf den Markt gebracht werden, sinkt mit zunehmender Anzahl der Projekte [KN07, S.224f.]. Wichtig ist die Konzentration auf wenige Projekte, welche dafür mit genügend Ressourcen auszustatten sind [EG99]. Idealerweise verfügen die Projekte über ausreichende und dedizierte Ressourcen [Coo05a, S.94f.].

Ein zusätzlicher Aspekt ergibt sich durch die Aufteilung des Entwicklungsprozesses in eine Vor- und in eine Serienentwicklung. So können Entwickler der Vorentwicklung in der Serienentwicklung oder bei der Kundenunterstützung mitarbeiten [Mcg04, S.54]. Dies kann z. B. bei einem Kapazitätsengpass in der Serienentwicklung der Fall sein. Typisch ist die Unterstützung bei der ersten Umsetzung eines Innovationsprojektes. Hier arbeiten Mitarbeiter der Vorentwicklung über ihre Abteilungsgrenze hinweg in der Serienentwicklung mit, um den Technologie- und Wissenstransfer sicherzustellen. Die Vorentwicklung rückt so näher an den Markt und die Kunden heran [WC92, S.126].

Neben diesen Transferleistungen sind auch Mitarbeiter mit unterstützenden Aufgaben in die Betrachtung miteinzubeziehen. Eine weitere Gruppe bilden Mitarbeiter mit Leitungsfunktionen, die zu großen Teilen Managementaufgaben wahrnehmen. Diese lassen sich schwierig bestimmten Projekten zuordnen. Folglich sind alle Projekte, auch "Nicht-Innovationsprojekte" und Serviceleistungen in die Betrachtung einzubeziehen. Der Vorteil liegt in einer höheren Konsistenz: Alle Mitarbeiter der Vorentwicklung sind mit ihren Projekten aufgeführt. Zusätzlich kann bestimmt werden, wie groß dieser Anteil an Nicht-Innovationsprojekten ist. Es lässt sich die Nettokapazität für Innovationen bestimmen.

Bedingung für eine effektive Ressourcennutzung ist, dass Klarheit herrscht, welche Ressourcen vorhanden und verfügbar sind. Diese Informationen lassen sich aus einer geeigneten Datenbank ableiten [Mcg04, S.84]. Der Aufbau einer

Ressourcenverwaltung unterstützt die Entscheider bei der Zuweisung von Mitarbeitern auf die Projekte. Es soll erkannt werden, welche Mitarbeiter wie ausgelastet sind, welche verfügbar sind und an welchen Projekten sie derzeitig arbeiten [Mcg04 S.30f./S.91]. Als Ressourcen werden die vorhandenen FuE Mitarbeiter betrachtet. Als Basis dient die Zuweisung der Mitarbeiter auf die Projekte. So kann der derzeitige Stand der Ressourcenverteilung festgestellt werden [Mcg04, S.59f.]. Die Ressourcenverwendung und Verfügbarkeit ist übersichtlich im verwendeten Werkzeug darzustellen. Für jeden Mitarbeiter wird angegeben, wie groß sein zugeordneter Zeitanteil für jedes Projekt ist [Mcg04, S.86]. Hierzu dient eine Matrix, die hier als PP-Matrix bezeichnet werden soll. PP steht für PeopleProjects. Die PP-Matrix listet auf der einen Achse die verfügbaren Mitarbeiter, siehe Bild 3-5. Auf der anderen Achse werden die Innovationsprojekte aufgetragen. In das entstehende Gitter werden die Arbeitsanteile der Mitarbeiter eingetragen.

	Mitarbeiter 1	Mitarbeiter 2	Mitarbeiter 3	Mitarbeiter 4	Projekt Auslastung
Projekt A	6	10	2	0	18
Projekt B	2	0	5	4	11
Projekt C	2	0	0	2	4
Projekt D	0	0	0	0	0
Mitarbeiter Auslastung	10	10	7	6	33

Bild 3-5: Die PP-Matrix zeigt die Zuordnung von Mitarbeitern auf Projekte

Dieses sehr einfache Verfahren erlaubt einen unmittelbaren Überblick über die Ressourcenverteilung. Es ist auf einem Blick ersichtlich, wer an welchen Projekten arbeitet. Die Ressourcenausstattung einzelner Projekte ist sofort ablesbar. Es lassen sich weitere Messmechanismen integrieren. So kann angezeigt werden, wenn Mitarbeiter über/-unterlastet sind, oder ob Projekte eine gewisse Mindestschwelle an erforderlichen Ressourcen erreichen. Verfügbare Ressourcen können sofort identifiziert werden.

Voraussetzung ist, dass die eingetragenen Zuteilungen auch hinreichend die Realität abbilden. Detaillierter ist eine Messung der verwendeten Zeit jedes Mitarbeiters. Diese Messung liefert jedoch vergangenheitsbezogene Daten und ist aufwendig durchzuführen [Mcg04, S.59f.]. Aus diesem Grund werden die Daten in der PP-Matrix als Zielvorgabe eingetragen. Dies erfordert, dass derje-

Seite 66 Kapitel 3

nige der die Ressourcenzuweisung vornimmt, auch die erforderliche Macht besitzt, diese Zuweisung durchzusetzen [Mcg04, S.84]. Der Aktualisierungszeitraum ist kurz zu halten, sodass die Datenbank die tatsächliche Ressourcenverteilung enthält.

Die regelmäßige Kontrolle der Verwendung finanzieller Mittel ist ein wichtiges Element in Innovationsprojekten [Hau93, S.283]. Wenn die Personalkosten bekannt sind, lassen sich durch die Zuordnung der Mitarbeiter zu den Projekten die personalbezogenen Kosten ermitteln [Mcg04, S.86f.]. Durch die Informationen in der PP-Matrix ist die Verteilung der Mitarbeiter auf die Projekte bekannt. Die Projektkosten können mit den Personalkosten verbunden werden [Mcg04, S.96].

3.2.2 Praxis: Integration Ressourcenmanagement

In das Portfolio-Werkzeug wurde die Ressourcenverwaltung auf Basis der PP-Matrix integriert. Es wurde ein zusätzliches Arbeitsblatt in das Portfolio-Werkzeug eingefügt. Auf diesem werden in den Zeilen alle Projekte aufgetragen. In den Spalten werden alle Mitarbeiter der Vorentwicklung aufgelistet. Sie sind nach ihrer Zuordnung zu den Arbeitsgruppen angeordnet. Über umfangreiche Filterfunktionen können Projekte ein- oder ausgeblendet werden. Beispielsweise können nur aktive Projekte aus den USA angezeigt werden. Dies fördert die Übersichtlichkeit. Viele Projekte sind inaktiv, berühren andere Arbeitsgruppen oder sind extern. So kann der Entscheider schnell die relevanten Projekte herausfiltern.

Die Gruppenleiter tragen für ihre Mitarbeiter die Zeitplanung in die Matrix ein. Die Zeitplanung geschieht in PP-Einheiten. Eine PP-Einheit entspricht 10% der verfügbaren Arbeitszeit eines Vollzeitmitarbeiters. Zu jedem Mitarbeiter wird eine Spaltensumme gebildet. Es lässt sich ablesen, wie hoch die Auslastung ist. Als optimal wird eine Auslastung von 100% angesehen. Dies entspricht 10 PP-Einheiten. Beträgt die Auslastung exakt 10 PP-Einheiten, so wird das entsprechende Feld grün gefärbt. Beträgt die Auslastung mehr als 10 PP-Einheiten, erscheint das Feld rot. Ist die Auslastung geringer, erscheint das Feld weiß. Analog dazu wird auch die Zeilensumme gebildet. Die Zeilensumme gibt an, wie viele PP-Einheiten einem Projekt zugeordnet sind. Als Zielsetzung gilt, dass jedes Projekt mit mindestens einem Ingenieur besetzt sein sollte, um es ausreichend schnell voranzutreiben. Dementsprechend werden alle Projekte mit einer Zeilensumme von weniger als 10 PP-Einheiten gelb markiert. Sind sogar weniger als 5 PP-Einheiten zugeordnet, wird das entsprechende Feld rot eingefärbt.

Die Zielsetzung von einem Vollzeitmitarbeiter pro Projekt resultiert aus Erfahrungswerten. Vordergründig scheint diese Zielvorgabe einfach erreichbar zu

sein. Doch in der Praxis stellte diese Zielmarke eine große Herausforderung dar. Dies hing mit den gegebenen Kapazitäten, der Anzahl von "Must-Do" Projekten und einigen großen Projekten zusammen, welche eine besonders große Anzahl von Kapazitäten banden. Die Entwicklung der durchschnittlichen Anzahl der Mitarbeiter pro Projekt wird später im Abschnitt "Ergebnisse" detailliert wieder aufgegriffen.

Es wurde der Projekttyp "Service-Projekte" eingeführt. Service-Projekte umfassen Projekte, die nicht direkt mit Innovationsprojekten zu tun haben. Typische Service-Projekte sind u.a. Gruppenmanagement, Unterstützung der Serienentwicklung oder Unterstützung des Vertriebs. Aber auch Aufgaben wie Benchmarking, Patentanalyse oder die Mitarbeit in Gremien gelten als Service-Projekt. Im Portfolio-Werkzeug werden Service-Projekte als Projekttyp "S" bezeichnet. Service-Projekte erscheinen nicht in der Portfolio-Darstellung und werden auch nicht bewertet. Ihnen werden aber genauso wie Innovationsprojekten Ressourcen in der PP-Matrix zugewiesen. Auf diese Weise kann der Anteil der Service-Projekte an den Innovationsvorhaben festgestellt werden. Der Anteil lässt sich sowohl im Bezug auf die Anzahl der Projekte als auch in Bezug auf die verwendeten Ressourcen ermitteln. Der Anteil der Service-Projekte kann über das gesamte Portfolio oder für jede einzelne Entwicklungsgruppe ermittelt werden. Es ergibt sich die verbleibende Nettoinnovationskapazität.

Im Portfolio-Diagramm werden grundsätzlich keine Service-Projekte dargestellt. Sie werden nicht nach den Kriterien der anderen Projekte bewertet. Eine Bewertung und Darstellung ist aus zwei Gründen nicht hilfreich:

- Service-Projekte lassen keine Wahlfreiheit. Service-Projekte sind zwingend. Es besteht auf Gruppenebene kaum eine Möglichkeit diese nicht zu verfolgen. Im Gegensatz dazu werden Innovationsprojekte bewusst aus einem Fundus von Optionen aktiviert. In der Regel geschieht die Aktivierung aufgrund einer Entscheidung des Top-Managements.
- Service-Projekte lassen sich nicht sinnvoll bewerten. Die Bewertungskriterien für Innovationsprojekte lassen sich nicht auf Service-Projekte übertragen. In der Regel ist eine Bewertung auch nicht sinnvoll. So beispielsweise bei der Bewertung von Projektmanagementtätigkeiten oder bei der Unterstützung der Serienentwicklung.

Um die Berechnung detaillierter und realitätsnäher zu gestalten, wurden zwei Ergänzungen vorgenommen. Die erste Ergänzung bestand in einer Differenzierung der benötigten Zielvorgabe nach Projekttyp, d. h. nach dem verwendeten Entwicklungsprozess. Die überwiegende Mehrheit der Projekte galt als sogenannte "Enabler". Dies sind kleinere Projekte mit einem sehr flexiblen Prozess.

Seite 68 Kapitel 3

Hierfür galt weiterhin die Schwelle von 10 PP-Einheiten. Größere Projekte verwenden den CDP-Vorentwicklungsprozess. Für CDP-Projekte wurde eine Schwelle von 30 PP-Einheiten festgelegt. Ebenfalls 30 PP-Einheiten beträgt die Zielvorgabe für Projekte, die in Form einer Innovation Cell ablaufen sollen. Die Effektivität der Projekte wird in drei Stufen ausgedrückt: "+", "o" und "-". Service-Projekte benötigen analog zu Enabler-Projekten 10 PP-Einheiten, um als effektiv zu gelten. Tabelle 3-8 zeigt die Schwellwerte für die Effektivität der Projekttypen im Überblick.

Tabelle 3–8: Schwellwerte für Projekt Effektivität

Projekttyp / Ver- wendeter Prozess	+ (100%)	o (50%)	- (20%)
Innovation Cell	> 29 PP-Einheiten	> 20 PP-Einheiten	<= 20 PP- Einheiten
CDP	> 19 PP-Einheiten	> 15 PP-Einheiten	<= 15 PP-Einheiten
Enabler / NonCDP	> 9 PP-Einheiten	> 5 PP-Einheiten	<= 5 PP-Einheiten
Service-Projekte	> 9 PP-Einheiten	> 5 PP-Einheiten	<= 5 PP-Einheiten

Die zweite Ergänzung betrifft die Starrheit der Grenzwerte. Es wurde deutlich, dass unter bestimmten Bedingungen Projekte auch mit weniger als 10 PP-Einheiten schnell und effektiv bearbeitet werden können. Dies trifft insbesondere auf Service-Projekte, wie gelegentliche Patentrecherche oder die Unterstützung von Testfahrzeugen zu. Für diese Fälle wurde die Möglichkeit geschaffen, die benötigte Anzahl von PP-Einheiten manuell festzulegen. Somit kann die tatsächliche Effektivität der Ausstattung der Projekte mit Ressourcen realistischer bewertet werden. Zusätzliche Spalten in der PP-Matrix sind für externe Ressourcen vorgesehen. Externe Ressourcen werden ebenfalls als PP-Einheiten betrachtet und können z. B. Kooperationen mit Universitäten oder Verträge mit Ingenieurdienstleistern reflektieren.

Später kam die Forderung auf, über die Verteilung der Personalkosten auf die Projekte die Projektkosten zu bestimmen. Da sich die Aufteilung der Mitarbeiter auf die Projekte direkt aus der PP-Matrix entnehmen lässt, können die Projektkosten unmittelbar berechnet werden. Um die Berechnung zu vereinfachen, wurden drei Gehaltsgruppen verwendet. Zwischen der Bezahlung von Mitarbeitern innerhalb einer Gehaltsgruppe wurde aus praktischen Erwägungen und aus Datenschutzgründen nicht differenziert. Die Projektkosten werden sofort bei Zuweisung von Ressourcen in der PP-Matrix berechnet. Zusätzlich können sonstige Kosten, zum Beispiel für Prototypen, berücksichtigt werden.

Diese Berechnung ergibt einen Anhaltspunkt für die Kosten eines Projektes. Jedoch muss diese Berechnung mit Vorsicht angewendet werden. Da die Berechnung der Personalkosten auf ein Jahr hochgerechnet erfolgt, weichen die realen Kosten umso stärker von der Berechnung ab, je kürzer ein Projekt ist. Es wird nur der aktuelle Stand der PP-Matrix als Grundlage für die Berechnung verwendet. Schwankungen in der Ressourcenverteilung schlagen somit direkt auf die aktuelle Kostenprognose durch.

Die Mitarbeiterressourcen der Vorentwicklungsgruppen werden alle in der PP-Matrix des Portfolio-Werkzeuges verwaltet. Somit besitzen auch hier alle Gruppenleiter Zugriff auf den aktuellen Datenstand. Die Gruppenleiter sind angehalten, die Daten alle zwei Wochen zu aktualisieren, bzw. dann, wenn sich relevante Änderungen ergeben. Da alle Eintragungen in der gleichen Matrix vorgenommen werden, wird über die Gruppen hinweg transparent, wer an welchen Projekten arbeitet. Dieses Wissen ist nicht selbstverständlich. Oftmals wissen die Entscheidungsträger nicht, welche Projekte von wem bearbeitet werden [Mcg04, S.31]. Diese Übersicht ist ein bedeutender Fortschritt in der Kommunikation zwischen den internationalen Arbeitsgruppen [Mcg96, S.47] [MCL+00].

3.2.3 Zwischenergebnis

Neben der Priorisierung von Projekten ist auch ein Abgleich mit den verfügbaren personellen Ressourcen wesentlich. Die verfügbaren Ressourcen werden als fix angenommen. Es gilt die Verteilung zu optimieren. Zur Verwaltung der Ressourcen wird das Portfolio-Werkzeug um die PP-Matrix erweitert. Die PP-Matrix listet auf der einen Achse die verfügbaren Mitarbeiter. Auf der anderen Achse werden die Innovationsprojekte aufgetragen. In das entstehende Gitter werden die Arbeitsanteile der Mitarbeiter eingetragen. Auf einen Blick ist erkennbar, wer an welchen Projekten arbeitet. Die Ressourcenausstattung der einzelnen Projekte ist sofort ablesbar. Die Auslastung der Mitarbeiter wird aufgezeigt. Die Nettoinnovationskapazität lässt sich ermitteln. Eingebaute Messmechanismen unterstützen das Ziel der Fokussierung auf wenige, dafür gut mit Mitarbeitern ausgestattete Projekte.

3.3 Integriertes Tool mit Reports

3.3.1 Theorie: Ableitung von Metriken

Das Portfolio hilft bei der Selektion von Innovationsvorhaben. Die PP-Matrix unterstützt die Ressourcenverwaltung. Beide Elemente sind wesentlich beim Abgleich der Innovationskapazität mit den angestrebten Projekten. Genauso wesentlich wie die Existenz der beiden Elemente ist ihre enge Verzahnung. So

Seite 70 Kapitel 3

fordert McGrath eine direkte Verbindung zwischen dem Portfolio und der Ressourcenverwaltung [Mcg04, S.141ff.].

Eine direkte Verbindung bedeutet, dass die Daten aus dem Portfolio und der PP-Matrix automatisch miteinander abgeglichen werden. Wird ein Projekt in das Portfolio hinzugefügt, so erscheint dieses neue Projekt auch automatisch mit den zugehörigen Daten in der PP-Matrix. Umgekehrt lässt sich so dem Portfolio die Ressourcenverteilung aus der PP-Matrix zuordnen. Die beiden Instrumente arbeiten nicht mehr getrennt, sondern sind integriert. Für jedes Portfolio lässt sich automatisiert der Anteil der Ressourcen an bestimmten Projekttypen ermitteln. Gleichzeitig kann auch der Anteil an Ressourcen in bestimmten Quadranten des Portfolios bestimmt werden.

Die Integration ermöglicht, dass sich ein Projekt nur durch die Zuweisung von Ressourcen in der PP-Matrix aktivieren lässt. Es ist nicht möglich, Projekte direkt zu aktivieren oder einzustellen. Dies kann nur durch die Zuweisung bzw. den kompletten Abzug von Ressourcen in der PP-Matrix geschehen. Fehleingaben werden verhindert. Die Entscheider werden bereits bei der Aktivierung eines neues Projekts gezwungen, sich mit der Ressourcenfrage auseinanderzusetzen [CEK01, S.186].

Zur Überprüfung der Wertmaximierung des Portfolios sollten Metriken in das Portfolio integriert werden [CEK01, S.317]. Typische Portfolio-Metriken umfassen unter anderem die Profitabilität, den Kapitalwert, den Umsatzanteil durch neue Produkte oder den Return on Investment [CE05, S.85]. Die Errechnung dieser Metriken erfordert nicht zwangsläufig neue Inputinformationen. Idealerweise können die Portfolio-Metriken direkt aus der Bewertung der Kriterien für Innovationsprojekte abgeleitet werden. Der Wert jedes Projektes lässt sich anhand seiner Bewertung feststellen. Das Portfolio entsteht aus der Ansammlung von Projekten. Somit kann auch der resultierende Wert des Gesamtportfolios bestimmt werden [KC06]. Die Integration der Ressourcenverwaltung in das Portfolio erlaubt eine automatische Berechnung durch das Portfolio-Werkzeug. Ohne zusätzlichen Bewertungsaufwand können neue Informationen gewonnen werden.

Eine leicht verständliche Darstellung der Portfolio-Metriken erlaubt eine direkte Einschätzung der Güte nicht nur einzelner Projekte, sondern des Gesamtportfolios. Das Grundprinzip des Visual Managements aus der Produktion wird in die Entwicklung übertragen. Durch die Konzentration auf einige wenige Kennwerte können Fehlentwicklungen schnell identifiziert und beseitigt werden. Die Metriken lassen sich nicht nur für das Gesamtportfolio bestimmen, sondern ebenfalls für die Subportfolios der einzelnen Entwicklungsgruppen. Die Güte der Portfolios wird vergleichbar. Die Entwicklungsgruppen erhalten Handhabe für die eigenständige Optimierung ihrer Aktivitäten [BRW02].

3.3.2 Praxis: Integriertes Tool mit Report-Generator

Der erste Schritt bestand darin, die PP-Matrix und die Portfolio-Datenbank miteinander zu verbinden. Ursprünglich handelte es sich um komplett voneinander getrennte Einheiten. Wurde ein neues Projekt in das Portfolio eingefügt, musste dieses Projekt zusätzlich manuell in die PP-Matrix eingetragen werden. Um dieses Problem zu vermeiden, wurden beide Datenbanken ineinander geführt. Jede Änderung des Portfolios wurde direkt in die PP-Matrix übernommen. Umgekehrt spiegelte auch das Portfolio den aktuellen Stand der Ressourcenverteilung wieder. Dies war ein bedeutender Fortschritt. Allerdings erwies sich diese Art der Synchronisierung als sehr aufwendig. Bei jedem Aufruf der PP-Matrix wurde diese erst aus den Datenbankeinträgen generiert. Wartezeiten für die Nutzer waren die Folge. Unter bestimmten Umständen konnte es zu Fehleinträgen kommen. Diese mussten manuell korrigiert werden.

Aufgrund dieser Nachteile wurde in späteren Versionen des Programms dem Nutzer der direkte Zugriff auf die Datenbank gewährt. Das Generieren der PP-Matrix und der ganze Prozess der Datensynchronisation konnten entfallen. Dies beschleunigte die Zugriffsgeschwindigkeit signifikant. Fehlerhafte Einträge wurden vermieden. Manuelle Korrekturen waren nicht länger erforderlich. Die Integration des Portfolios mit der PP-Matrix erlaubt es, dass Projekte ausschließlich durch die Zuweisung von Ressourcen in der PP-Matrix aktiviert werden können. Eine manuelle Aktivierung oder Deaktivierung ist nicht möglich. Im Portfolio der aktiven Projekte befinden sich folglich nur Projekte, denen auch Ressourcen zugewiesen sind.

Es wurde die Funktion eingerichtet, für jede Entwicklungsgruppe einen Report mit dem aktuellen Entwicklungsportfolio aus aktiven Innovationsprojekten aufzubauen. Zusätzlich sollen die wesentlichen Gütekriterien angezeigt werden. Die Berechnung der Güte erfolgt auf Basis der vorgenommenen Projektbewertungen und den Informationen über die Ressourcenverteilung in der PP-Matrix.

Portfolio-Potenzial und Portfolio-Qualität

Es werden fünf Indikatoren ausgewertet. Zwei beinhalten die Güte des Portfolios und drei basieren auf den Daten der Ressourcenverwaltung. Die beiden Güteindikatoren zeigen die Portfolio-Qualität und das Portfolio-Potenzial an. Beide Indikatoren basieren auf der Bewertung der aktiven Projekte im Portfolio.

Das Portfolio-Potenzial gibt Aufschluss über den finanziellen Wert des Portfolios. Es drückt aus, inwieweit sich mit dem vorliegenden Portfolio Geld verdienen lässt. Die Projekte im Portfolio werden danach ausgewertet, ob sie hohes Preissteigerungspotenzial, Kostenreduktionspotenzial und Kundeninteresse besitzen. Ein weiteres Kriterium ist der Aufwand des Projektes. Es wird von

Seite 72 Kapitel 3

der Annahme ausgegangen, dass Projekte mit hohem Aufwand einen größeren Erfolgshebel besitzen. Dieses Projekt-Potenzial wird zusätzlich mit den Eisenhower-Werten der Wichtigkeit und der Dringlichkeit multipliziert. Die Gewichtung mit der Position des Projektes im Portfolio dient dazu, die Wahrscheinlichkeit der erfolgreichen Durchführung abzubilden: Projekte mit hoher Wichtigkeit und Dringlichkeit erhalten wahrscheinlicher eine höhere Priorität, bekommen höhere Ressourcenzuweisungen und werden intensiver bearbeitet, als Projekte mit niedrigen Werten. Es ergibt sich folgende Formel für das Projekt-Potenzial, siehe Gleichung 3-6:

$$Projekt potential = \frac{\left(\frac{A}{9} + \frac{KR}{9} + \frac{PP}{9}\right)}{3} * Wichtigkeit * Dringlichkeit * Relevanz$$

Gleichung 3-6: Bestimmung des Projektpotentials mit Aufwand A, Kostenreduktionspotential KR und Preispotential PP.

Die Relevanz kann die Werte null oder eins annehmen. Um als relevant zu gelten, benötigt das Projekt ein Kundeninteresse von mindestens "o". Ein Projekt mit einem geringen Kundeninteresse besitzt kein Potenzial. Um aus dem Projekt-Potenzial das Portfolio-Potenzial zu erhalten, wird der Mittelwert aller relevanten Projekt-Potenziale gebildet, siehe Gleichung 3-7:

$$PortfolioPotential = \frac{\displaystyle\sum_{k \leq n} Projekt potential_k}{n}$$

Gleichung 3-7: Bestimmung des Portfolio-Potentials mit Anzahl der aktiven Projekte n

Analog ist die Bestimmung des zweiten Gütekriteriums aufgebaut. Die Portfolio-Qualität drückt die langfristige Perspektive des Portfolios aus. Die langfristige Perspektive ist losgelöst von kurzfristigen finanziellen Betrachtungen und gibt an, ob sich dem Unternehmen neue Chancen in der Zukunft eröffnen. Hierfür werden die Projektbewertungen für Aufholpotenzial, Differenzierungspotenzial und Erwerb neuer Fähigkeiten berücksichtigt. Zunächst wird die Projekt-Qualität bestimmt, siehe Gleichung 3-8. Gleichung 3-9 zeigt dann die Berechnung der Portfolio-Qualität.

$$Projektqualität = \frac{\left(\frac{AH}{9} + \frac{DI}{9} + \frac{NT}{9}\right)}{3} * Wichtigkeit * Dringlichkeit * Relevanz$$

Gleichung 3-8: Bestimmung Projektqualität mit Aufholmöglichkeit AH, Differenzierungspotential DI und neue Technologien NT

$$PortfolioQualit"at = \frac{\displaystyle\sum_{k \leq n} Pr \ ojekt qualit"at_k}{n}$$

Gleichung 3-9: Bestimmung der Portfolio-Qualität mit Anzahl der aktiven Projekte n

Ein gutes Portfolio bietet sowohl eine finanzielle als auch eine langfristige Perspektive. Die Gestaltung des Portfolios in diesem Sinne wird durch die beiden Gütekriterien der Portfolio-Qualität und des Portfolio-Potenzials unterstützt. Bietet das Portfolio ein hohes Potenzial, aber eine geringe Qualität, kann der finanzielle Erfolg trügerisch sein. Langfristig läuft das Unternehmen Gefahr, zukünftige Chancen und neue Technologien zu verpassen. Es droht ein schleichender Verlust an Wettbewerbsfähigkeit. Umgekehrt eröffnet ein Portfolio mit hoher Qualität aber geringem Potenzial großartige Zukunftsaussichten. Kurzfristig kommen aber nur wenige neue Umsatzbringer auf den Markt. Es besteht die Gefahr von Umsatzverlusten und einer Verringerung der Liquidität.

Effektivität, Konsolidierung und Anteil Service-Projekte

Die anderen drei Gütekriterien des Portfolios werden unter Einbezug der Ressourcenverteilung in der PP-Matrix bestimmt. Der Kennwert der Effectiveness (Effektivität) basiert auf der Ressourcenausstattung der aktivierten Projekte im Portfolio. In der PP-Matrix wurde die Effektivität auf Projektebene anhand der Anzahl der zugewiesenen PP-Einheiten ermittelt. Bild 3-6 zeigt den Bereich für die Konsolidierung im Portfolio.

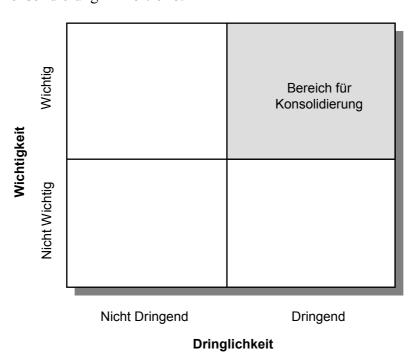


Bild 3-6: Bereich für Konsolidierung im Portfolio

Seite 74 Kapitel 3

Die Gesamteffektivität eines Portfolios setzt sich aus dem Mittelwert der ungewichteten Effektivitäten aller relevanten Projekte zusammen. Zur Erinnerung: Es werden weder inaktive Projekte, noch Service-Projekte in die Berechnung einbezogen.

Der nächste Kennwert wird als Konsolidierung bezeichnet. Die Konsolidierung drückt den Anteil an PP-Einheiten aus, der eingesetzt wird, um Projekte im oberen rechten Teil des Portfolios zu verfolgen. Projekte im oberen rechten Teil gelten als wichtig und dringend. In der extremen Ressourcenknappheit, in der sich das Unternehmen befindet, sollen vor allem Projekte in diesem Bereich der Portfolios verfolgt werden. Folglich hilft die Konsolidierung zu beurteilen, inwieweit dieses Ziel der Fokussierung auf dringende und wichtige Projekte erreicht wird. Ein hoher Grad an Konsolidierung ist eine Grundvoraussetzung für ein gutes Portfolio. Es ist der Startpunkt, um ein schwaches Portfolio zu optimieren. Gleichung 3-10 zeigt die Formel zur Bestimmung der Konsolidierung im Portfolio.

$$Konsolidierung = \frac{PPEinheiten_{WD}}{PPEinheiten_{GP}}$$

Gleichung 3-10: Bestimmung der Konsolidierung mittels Division der PP-Einheiten im Bereich Wichtig und Dringend WD durch PP-Einheiten im Gesamtportfolio GP

Der dritte Indikator ist der Anteil der Service-Projekte am Portfolio. Wie beschrieben erscheinen die Service-Projekte nicht im Portfolio und beeinflussen auch nicht die Indikatoren der Portfolio-Qualität, des Portfolio-Potenzials, der Effektivität oder der Konsolidierung. Trotzdem ist es wesentlich zu wissen, wie groß der Anteil dieser im Portfolio nicht sichtbaren Service-Projekte ist. Der Anteil der in Service-Projekten gebundenen Ressourcen wird auf Basis der Ressourcenverteilung in der PP-Matrix ermittelt, siehe Gleichung 3-11.

$$ServiceAnteil = \frac{PPEinheiten_S}{PPEinheiten_{GP}}$$

Gleichung 3-11: Ermittlung des Service Anteils als Verhältnis der PP-Einheiten für Service Projekte S zu den PP-Einheiten im Gesamtportfolio GP

Je höher der Anteil der Service-Projekte im Portfolio, desto weniger Kapazität steht für Innovationsvorhaben zur Verfügung.

Darstellung im Diagramm

Die berechneten Gütewerte sollen im Portfolio dargestellt werden. Eine direkte Anzeige der berechneten Werte wirkt jedoch kryptisch. Die berechneten Werte werden in Form einer Balkenanzeige dargestellt. Bild 3-7 zeigt die Balkenanzeigen unterhalb des Portfolios. Eine Balkenanzeige erlaubt auf einen Blick eine Einschätzung, wie gut das Portfolio entwickelt ist. Die hinter den Balken liegenden Werte sind verborgen, lassen sich aber auf Wunsch anzeigen. Die Balkenanzeige wird in sechs Segmente unterteilt, sodass die häufig vorkommenden kleineren Schwankungen nicht reflektiert werden.

Das Erstellen einer Umrechnungstabelle erwies sich insbesondere für die Werte Portfolio-Potenzial und Portfolio-Qualität als unübersichtlich. Die Schwierigkeit bestand darin, dass die Ausgangswerte jeweils mit der Position der Projekte im Portfolio multipliziert worden waren. Dadurch findet eine Verschiebung der Werte in sehr niedrige Bereiche statt. Eine intuitive Einteilung der Skala ist erschwert. Die Schwellwerte wurden durch internes Benchmarking und Erfahrungswerte ermittelt. Berücksichtigt wurde auch, dass diese Anzeigen nicht nur den aktuellen Stand reflektieren, sondern auch als Zielvorgabe dienen. Unrealistische Ziele und zu negative Aussagen verringern die Motivation der Mitarbeiter. Die Akzeptanz des Systems könnte gefährdet werden.



Bild 3-7: Detailansicht Kennwerte unterhalb des Portfolio-Diagramms

Die Balken werden farbcodiert. Leuchten nur ein oder zwei Segmente, so erscheint der Balken rot. Sind drei oder vier Segmente aktiv, ist der Balken gelb eingefärbt. Erst bei fünf oder sechs angezeigten Segmenten erscheint der Balken grün. Auch diese Farbcodierung erlaubt eine unmittelbare Rückmeldung über den Stand des Portfolios. Über den Kennwert "Application Support" wird der Anteil der Service-Projekte am Portfolio angezeigt. Das Datum zeigt, wann der Bericht generiert worden ist. Unterhalb des Diagramms findet sich eine tabellarische Aufzählung der Projekte. Diese umfasst den Projektnamen, die Eisenhower-Werte, die Projektklassifikation und die zugeordneten Ressourcen in der PP-Matrix. Auch Service-Projekte werden aufgeführt.

Diese Darstellung des Portfolios mit dem Diagramm der aktiven Projekte, der Angabe der Zusatzinformationen und der Projektliste wird "Report" genannt. Das Portfolio-Werkzeug erstellt auf Knopfdruck Reports aller Entwicklungsgruppen. Jede Entwicklungsgruppe erhält ihren eigenen Report. Zusätzlich werden regionale Portfolio-Reports jeweils für Europa und USA erstellt. Schließlich entsteht noch ein globaler Bericht, der alle aktiven Projekte umfasst und einen Überblick über das gesamte Entwicklungsportfolio erlaubt. Die Re-

Seite 76 Kapitel 3

ports werden ausgedruckt und gut sichtbar in den Entwicklungsabteilungen aufgehangen, siehe Bild 3-8.



Bild 3-8: Entwicklungsabteilung mit aufgehangenen Portfolio-Reports

3.3.3 Zwischenergebnis

Die Verwendung der PP-Matrix stellte einen wesentlichen Fortschritt dar. Zunächst wurden jedoch das Portfolio und die PP-Matrix getrennt voneinander verwaltet. Dies zog einen aufwendigen manuellen Abgleich nach sich. Im nächsten Schritt wurde die PP-Matrix mit den Portfolio-Daten verzahnt. Die Ressourcenverwaltung wurde nahtlos in das Portfolio integriert. Projekte können nur durch die Zuweisung von Ressourcen in der PP-Matrix aktiviert werden.

Diese Integration ermöglichte die Ableitung einer Vielzahl von Messwerten. Die Ausgewogenheit und Güte des Portfolios werden anhand festgelegter Kennwerte ermittelt und dargestellt. Zu den Kennwerten gehören insbesondere das Portfolio-Potenzial, die Portfolio-Qualität, die Konsolidierung, die Effektivität und der Anteil an Service-Projekten. Auf Knopfdruck werden Portfolio-Reports erstellt. Sie lassen sich sowohl für das Gesamtportfolio als auch für die Subportfolios der Entwicklungsgruppen erstellen. Die Portfolio-Reports werden zur Unterstützung des Visual-Managements und zur Erhöhung der Transparenz ausgedruckt und gut sichtbar in den Entwicklungsabteilungen aufgehangen [BKN05].

3.4 Kontinuierliche Erweiterung

3.4.1 Theorie: Dynamische Ranglisten

Die Ressourcenzuweisung soll die Priorisierung eines Projektes widerspiegeln [CEK01, S.285]. Eine hohe Projektbewertung entspricht nur dann einer hohen Priorisierung, wenn entsprechend auch viele Ressourcen zugewiesen werden. Folglich sollen Top-Projekte die meisten Ressourcen erhalten [CEK01, S.191]. Für die Kontrolle der Priorisierung der Entwicklungsaktivitäten ist eine sortierte Rangliste hilfreich. Diese Rangliste dient dazu, die Priorisierung und die Ressourcenzuweisung miteinander zu vergleichen.

Es ist allerdings nicht möglich, unmittelbar aus einem mehrdimensionalen Portfolio eine eindimensionale Rangliste zu erstellen. Durch eine mathematische Operation kann das Portfolio in eine Liste transformiert werden. Verschiedene Gewichtungen der Kriterien sind möglich. Es entsteht eine dynamische Rangliste [CEK01, S.43f.]. Die aktuelle Ressourcenverwendung ist in der PP-Matrix gespeichert. Es kann also eine Rangliste der Projekte erstellt und mit der Ressourcenverwendung verglichen werden. Tabelle 3-9 zeigt einen Vergleich der Projektbewertung mit den zugewiesenen PP-Einheiten. Eine Rangliste hilft jedoch nicht bei der Ausbalancierung des Portfolios nach verschiedenen Kriterien [CEK01, S.45].

Tabelle 3–9: Vergleich der Projektbewertung mit den zugewiesenen PP-Einheiten

Projekt	Rang nach Pro- jektbewertung	Zugewiesene PP- Einheiten
Projekt K12	1.	12
Projekt X53	2.	20
Projekt L900	3.	8
Projekt E83	4.	8
Projekt X51	5.	10

Zusätzlich können aus den vorhandenen Daten zahlreiche weitere Statistiken erzeugt werden. Die Inhalte der Datenbank mit den Projektdaten und die Informationen in der PP-Matrix lassen sich auf vielfältige Weise aufbereiten. Tortendiagramme bieten sich an, um Ressourcenverteilungen übersichtlich darzustellen [CE06]. Dem Top-Management stehen mehr Informationen zur Verfügung. Die Entscheider werden zusätzlich unterstützt.

Seite 78 Kapitel 3

3.4.2 Praxis: Statistikwerkzeuge

Die Nutzer des Portfolios wünschten sich zusätzlich zu der Portfolio-Darstellung eine Liste mit den 20 aktiven Top-Projekten. Obwohl eine Linearisierung der Portfolio-Darstellung Informationen vernichtet, kann zusätzlicher Nutzwert gewonnen werden. Dies gilt insbesondere dann, wenn die 20 am höchsten bewerteten Projekte (Top-20) gleichzeitig mit den 20 Projekten mit der höchsten Ressourcenausstattung verglichen werden. Zur Bestimmung dieser Top-20 Projekte werden nur aktive, nicht Service-Projekte betrachtet. Die Basis für die Bestimmung der Top-20 bildet die Summe der Werte für Wichtigkeit und Dringlichkeit. Eine Gewichtung, um beispielsweise die Wichtigkeit oder die Dringlichkeit stärker zu betonen, ist möglich. Diese Option wurde bewusst nicht realisiert. Die Transparenz sollte erhalten bleiben. Sonst erwächst die Gefahr, die Entscheider zu verwirren.

In das Portfolio-Tool wurden zunächst eine Top-20 Liste der Projekte mit der höchsten und eine Bottom-20 Liste von Projekten mit der niedrigsten Bewertung eingefügt. Beide Listen zeigen zudem auch die Anzahl der zugeordneten PP-Einheiten an. Anschließend wurde eine Top-20 Liste der Projekte mit der höchsten Ressourcenausstattung auf Basis der Werte der PP-Matrix hinzugefügt. Im Portfolio-Werkzeug lassen sich diese Listen auf Knopfdruck erstellen.

Aus den vorhandenen Daten in der Projektdatenbank lassen sich zahlreiche weitere Statistiken erstellen: Sie zeigen zusätzliche Informationen über die Ressourcenverteilung und über die Ausbalancierung des Portfolios. Die im folgenden vorgestellten Statistiken beziehen sich, sofern nicht anders vermerkt, immer auf aktive, nicht Service-Projekte. Basierend auf der Bewertung der Eisenhower-Dimension des Aufwandes wird ein Tortendiagramm erstellt. Das Diagramm zeigt das Verhältnis von kleinen zu größeren Projekten, siehe Bild 3-9.

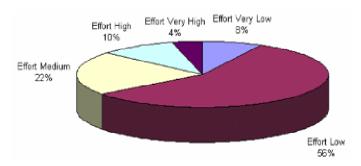


Bild 3-9: Tortendiagramm Projektaufwand (Beispielwerte)

Bild 3-10 zeigt den durchschnittlichen Aufwand in Form eines Balkendiagramms. Zusätzlich wird die durchschnittliche Anzahl von Mitarbeitern pro Projekt dargestellt.

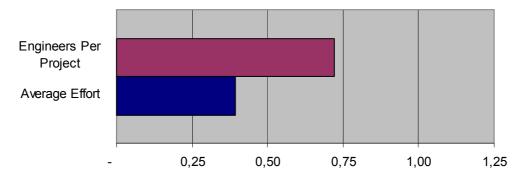


Bild 3-10: Balkendiagramm Ingenieure pro Projekt und durchschnittlicher Aufwand (Beispielwerte)

Bild 3-11 zeigt eine detailliertere Aufstellung der Mitarbeiterverteilung auf die Innovationsprojekte. Es wird dargestellt, wie vielen Projekten eine bestimmte Anzahl an PP- Einheiten zugeordnet sind. Vier Stufen werden unterschieden: Projekte mit weniger als 5 PP-Einheiten, Projekte mit 5 bis 9 PP Einheiten, Projekte mit 10 bis 19 PP-Einheiten und Projekte mit mehr als 20 PP-Einheiten.

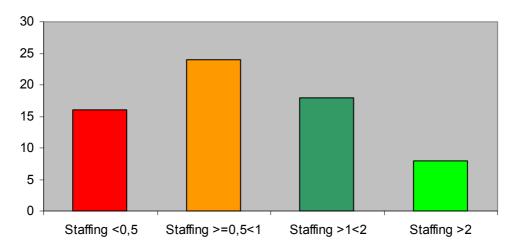


Bild 3-11: Säulendiagramm Mitarbeiterverteilung auf Innovationsprojekte (Beispielwerte)

Säulen mit weniger als 10 PP-Einheiten werden rot bzw. gelb dargestellt. Die beiden Säulen mit mehr als 10 PP-Einheiten sind grün eingefärbt. Diese Farbgebung verdeutlicht das Ziel den Projekten mindestens 10 PP-Einheiten zuzuordnen. Eine weitere Statistik umfasst die Füllung der Projektdatenbank. Ausgehend von der Anzahl der Einträge aller Projekte in der Datenbank, wird die Anzahl der Service-Projekte von der Anzahl aller aktiven Projekte abgezogen. Übrig bleiben die aktiven Innovationsprojekte. Ein anderes wesentliches Element bei der Ausbalancierung des Portfolios ist die Betrachtung der verwendeten Technologien. Hierfür wurde die Projektliste erweitert. Jedes Projekt ist einer Technologiegruppe zugeordnet. Das Dialogfenster bei Anlage eines neuen Projektes wurde entsprechend angepasst. Folgende Technologiegruppen können ausgewählt werden:

Seite 80 Kapitel 3

 Headlamp Technologies: Projekte, die einen direkten Bezug zu Frontscheinwerfern, Signalleuchten, Tagfahrleuchten oder Nebenscheinwerfern besitzen.

- **Rearlamp Technologies**: Projekte, die einen direkten Bezug zu Rückleuchten oder hochgesetzten dritten Bremsleuchten besitzen.
- **LED related Technologies**: Projekte, die einen direkten Bezug zu LED Technologien besitzen.
- ADAS (Advanced Driver Assistance Systems): Projekte, die einen direkten Bezug zu fortschrittlichen Fahrerassistenzsystemen besitzen.
- Low Cost Manufacturing: Projekte, die einen direkten Bezug zu kostensparenden Produktionsverfahren besitzen.
- Advanced Materials: Projekte, die sich mit neuartigen Materialien und Oberflächenbehandlungen befassen.
- LDM: Projekte, die sich mit Elektronik- und Steuermodulen befassen.

Ein Projekt kann mehreren Technologiegruppen zugewiesen sein. So kann ein Projekt gleichzeitig zu den Technologiegruppen "Headlamp Technologies", "LED Technologies" und "Adv. Materials" gehören. Basierend auf dieser Zuweisung wird eine Statistik erstellt, wie groß der Anteil der verschiedenen Technologiegruppen am Gesamtportfolio ist. Sowohl die reine Anzahl der Projekte als auch das Verhältnis der Ressourcenzuweisung wird aufgezeigt. Schließlich wird noch eine Statistik über die voraussichtlich verbleibende Zeitdauer der Projekte ermittelt. Hierfür muss für jedes Projekt der Zeitrahmen bis zur Kommerzialisierung angegeben werden. Dies erfolgt ebenfalls in einem angepassten Dialogfenster direkt bei der Erstellung eines neuen Projektes. Tabelle 3-10 zeigt die verwendeten Zeitrahmen.

Tabelle 3–10: Verwendete Zeitrahmen bis zur Projektfertigstellung

Bezeichnung	Zeitrahmen bis Projektfertigstel- lung (in Monaten)
Short	< 6
Medium	7-17
Long	> 17

Die Statistik zeigt somit die Balance des Portfolios hinsichtlich der Kommerzialisierungsdauer der Projekte an. Es kann aufgezeigt werden, ob in Zukunft eine längere Periode mit wenig fertiggestellten Projekten zu erwarten ist. Diese zusätzlichen Informationen helfen den Entscheidern, das Portfolio bezüglich multipler Kriterien zu analysieren und auszubalancieren. Schieflagen lassen sich schnell erkennen.

3.4.3 Theorie: Das Portfolio als Projektdatenbank

Das Portfolio ist mit den unternehmensinternen Prozessen zu verzahnen. Ein integriertes Entscheidungssystem entsteht. Die grundsätzliche Fragestellung lautet, wie diese Integration am besten erfolgen kann. Grundsätzlich können entweder der Portfolio-Prozess oder die Entscheidungen in den Gatemeetings auf Einzelprojektebene dominieren [CEK01, S.273f.]. Für welches Verfahren sich das Unternehmen auch entscheidet, für Entscheidungen auf Portfolio-Ebene ist die Kenntnis über den Stand des Projektes im Entwicklungsprozess erforderlich. Zu den Daten im Portfolio gehören somit der verwendete Entwicklungsprozess und die aktuelle Phase des einzelnen Projektes in diesem Entwicklungsprozess [Mcg04, S.311ff.]. Die Gates sind folglich ein wesentliches Element beim Portfoliomanagement [Coo05a, S.228].

Die Bewertungen der Projekte des Portfolios lassen sich in einer Datenbank speichern. Die Datenbank ermöglicht es, zusätzliche Informationen zu erfassen. Prozessbezogene Inhalte können gespeichert und in die Betrachtung einbezogen werden. Weitere Input-Informationen sind die Ergebnisse des letzten Gatemeetings und wann das nächste Gatemeeting geplant ist [Coo05a, S.214]. Projekte in einem Entwicklungsprozess können aus unterschiedlichen Gründen scheitern und einen Projektabbruch zur Folge haben [Bal84] [BBP96]. Ein früher Abbruch spart Ressourcen und verhindert weiteren Misserfolg auf dem Markt [Bro99, S.309] [BMS97]. Entscheidungsträgern fällt es häufig schwer, Projekte abzubrechen [RSE91, S.151]. Dies trifft besonders auf Projekte mit hohen Neuheitsgraden zu [SC98]. Ein Projektabbruch ist ein definiertes Ergebnis aus einer Entscheidung im Gatemeeting [Coo05a, S.214]. Ein Projektabbruch hat häufig Führungsund Motivationsprobleme zur Folge [Bro99, S.309]. Trotzdem sollte das Projekt zu einem definierten Abschluss gebracht werden: Die im Projektverlauf gewonnenen Erfahrungen lassen sich für zukünftige Projekte nutzen [SBA02, S.480]. Folglich sollten abgebrochene Projekte nicht aus den Portfolio-Daten gelöscht, sondern deutlich als abgebrochen gekennzeichnet und in einer Datenbank archiviert werden. In einem solchen Archiv lässt sich die Portfolio-Entwicklung festhalten. Das Portfolio ändert sich im Zeitablauf. Projekte werden fertiggestellt. Andere werden abgebrochen. Aktualisierte Projektbewertungen haben geänderte Portfolio-Werte zur Folge. Die Entwicklung lässt sich auf Gesamtportfolio-Ebene und für die Sub-Portfolios festhalten. Analog zu einem Fahrtenschreiber können ausgeSeite 82 Kapitel 3

wählte Kennwerte verfolgt werden. Tendenzen lassen sich erkennen. Ein Informationsgewinn für die Nutzer und für das Top-Management ist die Folge.

3.4.4 Praxis: Integration weiterer Funktionen

Überschreiten im betrachteten Unternehmen Innovationsprojekte eine bestimmte Größe, so ist der formalisierte CDP-Prozess zu nutzen. Es wurde die Möglichkeit geschaffen, die grundlegenden CDP-Daten in der Projektdatenbank abzuspeichern. Folgende zusätzlichen Informationen werden für CDP-Projekte in der Datenbank abgespeichert:

- Nummer des nächsten Gates (Stand im Entwicklungsprozess)
- Datum des nächsten Gatemeetings
- Ergebnis des Gatemeetings
- Anforderungen f
 ür das n
 ächste Gatemeeting
- Sonstige Kommentare

Das Ergebnis des letzten Gatemeetings, das Datum des nächsten Gatemeetings und die aktuelle Projektphase werden in der Übersichtstabelle des Portfolio-Werkzeugs angezeigt. Projekte, die abgebrochen oder fertiggestellt wurden, können in ein Archiv verschoben werden. Tabelle 3-11 zeigt mögliche Ergebnisse eines Gatemeetings. Bei Bedarf besteht die Möglichkeit, einen Kommentar oder eine Begründung einzugeben. Der komplette Vorgang erfolgt dialoggestützt. Der Nutzer kann ein Projekt einfach aus der Liste löschen, z. B. aufgrund einer Fehleingabe. Oder ein Projekt kann als fertiggestellt, abgebrochen oder gestoppt markiert werden. Nur dann wird das Projekt in das Archiv verschoben. Das Archiv kann jederzeit aufgerufen werden. Es werden die kompletten Projektinformationen aus der Datenbank übertragen, inklusive der letzten Portfolio-Bewertung. Zusätzlich wird automatisch das Datum der Archivierung festgehalten.

Tabelle 3–11: Mögliche Ergebnisse eines Gatemeetings

Symbol	Ergebnis	Beschreibung
++	Go	Projekt wird beschleunigt
+	Go	Projektpriorität bleibt unverändert
0	Wait	Projekt wird angehalten
-	Stop	Projekt wird heruntergefahren und definiert beendet
	Kill	Projekt wird mit sofortiger Wirkung abgebrochen

Eine weitere Ergänzung ist der sogenannte Portfolio-Tracker: Bei jedem Speichervorgang wird ein Schnappschuss ausgewählter Portfolio-Daten erstellt. Somit ist eine ausführliche Historie der Portfolio-Entwicklung verfügbar. Mithilfe weiterer Werkzeuge lässt sich die Portfolio-Entwicklung genau analysieren. Diese Erweiterungen lassen aus der Portfolio-Datenbank eine Projektdatenbank entstehen. Aus der Projektdatenbank lassen sich Informationen filtern und aufbereiten. Diese Aufbereitung kann zielgruppenorientiert geschehen: projektorientiert für Projektmitglieder (CDP-Informationen), portfolioorientiert für Gruppenleiter (Sub-Portfolios mit Indikatoren) und gesamtportfolioorientiert für das Top-Management (Gesamtportfolio, Statistiken, Portfolio-Tracker). Jede Zielgruppe wird in die Lage versetzt, die nötigen Entscheidungen für ihren Bereich zu treffen.

3.4.5 Zwischenergebnis

Das Programm wurde um zusätzliche Funktionen erweitert. Ein verbesserter Abgleich zwischen der Projektpriorisierung und der Ressourcenverteilung wird durch die Top-20 Listen ermöglicht. Diese Listen enthalten die Top-20 Projekte jeweils nach der vorgenommenen Bewertung und nach den zugewiesenen Ressourcen. Zahlreiche weitere Statistiken unterstützen diesen Abgleich. Hierzu gehört unter anderem eine Aufstellung über die Ressourcenverteilung nach Technologien.

Ein weiteres wichtiges Element bestand in der Integration der verwendeten Entwicklungsprozesse in das Portfolio-Werkzeug. Wesentliche Daten aus dem Vorentwicklungsprozess sind im Portfolio verfügbar und unterstützen die Entscheider. Bei Abbruch eines Projektes wird dieses in ein Archiv verschoben. Der Zustand des Portfolios wird bei jedem Speichervorgang als Schnappschuss festgehalten. Die Entwicklung kann zurückverfolgt und analysiert werden.

3.5 Ergebnisse

3.5.1 Ausgangssituation und Entwicklung

Der betrachtete Geschäftsbereich stand unter starkem Druck, die Vorentwicklung neu auszurichten. Dieser Druck speiste sich aus einer technologischen Lücke gegenüber den Wettbewerben. Trotz Ressourcenknappheit muss die Wettbewerbsfähigkeit dieses Bereiches verbessert und sichergestellt werden. In dieser Situation fand kurz vor Eintreten des Verfassers in das Unternehmen ein Führungswechsel in der Leitungsebene statt. Das neue Top-Management bereitete den Boden und unterstützte die Einführung des Portfoliomanagements in der Vorentwicklung. Parallel dazu wurde die Vorentwicklung organisatorisch umgestaltet. Das große Maß an Unterstützung vonseiten des Top-Managements

Seite 84 Kapitel 3

war für die Umsetzung des Portfoliomanagements eine bedeutende Hilfe. Zügig konnte die begleitende Software entwickelt und eingesetzt werden. Die Akzeptanz war schnell geben: Die Notwendigkeit einer Änderung der bisherigen Vorgehensweise war erkannt worden. Gleichzeitig war die notwendige Top-Management Unterstützung vorhanden. Basierend auf Beobachtungen, Erfahrungen und den Rückmeldungen reifte die Methode in der Praxis. Sie wurde kontinuierlich weiterentwickelt und um neue Elemente erweitert. Gleichzeitig mussten diese neuen Elemente auch in das Softwarewerkzeug integriert werden. Der Verfasser konnte die Umsetzung und Entwicklung der Methode über mehr als zwei Jahre begleiten. In diesem Kapitel werden die dabei gemachten Beobachtungen, Erfahrungen und Ergebnisse vorgestellt, analysiert und diskutiert.

3.5.2 Prozess-Ebene

In diesem Abschnitt sollen die Beobachtungen und Erfahrungen auf der Prozessebene geschildert werden. Somit geht es nicht um das Werkzeug an sich, sondern um die Nutzung der Methode im Unternehmen. Es soll in Input, Output und Integration differenziert werden. Im Bereich Input wird die Einspeisung von Daten in das Portfolio erläutert. Output beschreibt, was mit den Ergebnissen geschieht. Der Abschnitt Integration befasst sich mit der Einordnung des Portfoliomanagements in die bestehenden Produktentwicklungsprozesse.

Input

Die hauptsächlichen Nutzer des Portfolio-Werkzeugs waren die Teamleiter der Vorentwicklungsgruppen. Diese verwalteten die Einträge in der PP-Matrix und hielten die Projektdatenbank auf dem aktuellen Stand. Die Nutzung lässt sich in vier Kategorien einordnen:

- Team: Angestrebt wurde eine gesammelte Bewertung der Projekte unter Beteiligung des Teams. Nach Möglichkeit sollten Vertreter anderer Funktionalbereiche an der Bewertung teilnehmen. So war der Input der Abteilung Business Development bei der Bewertung der Kundenakzeptanz von Schlüsselkunden eine große Hilfe. Mithilfe des Bewertungsschemas und der fachübergreifenden Beteiligung wurde die Wertung objektiviert.
- Senior-Ebene: Die n\u00e4chsth\u00f6here Ebene bestand in einem regelm\u00e4\u00dfigen Portfolio-Review der Senior-Manager im Vorentwicklungsbereich. Sie repr\u00e4sentieren die regionale Verteilung der Vorentwicklung. Hier wurde die grunds\u00e4tzliche Ausrichtung der Portfolios diskutiert und insbesondere eine zus\u00e4tzliche Abstimmung

zwischen den Regionen vorgenommen. Dies war auch der Ort, an dem die Liste der Top-20 Projekte diskutiert wurde. Eine Bewertung auf der Ebene des einzelnen Projektes fand in der Regel nicht statt. Es wurden Impulse für mögliche neue Projekte gegeben. Die Bewertung und das Management dieser neuen Ideen erfolgte dann auf Teamebene.

- Ad hoc: Die häufigste Nutzung kann am ehesten mit "ad hoc" umschrieben werden: Sobald sich wesentliche Parameter änderten, wurden diese autonom vom Teamleiter im Portfolio aktualisiert. Hierunter fällt besonders die Aktualisierung der Ressourcenverteilung in der PP-Matrix. Die Zuweisung der Mitarbeiter im Team liegt in der Macht des Teamleiters. Daher ist es nur konsequent, wenn dieser auch die Abbildung der Zuteilung in der Software vornimmt.
- Workshops: Eine Sonderform waren gelegentlich stattfindende Innovationsworkshops. Bei diesen wurde gezielt eine große Anzahl von Ideen generiert und in die Portfolios eingespeist. Obwohl diese Workshops teilweise durch Außenstehende moderiert wurden, kann diese Art der Nutzung auch in die Kategorie "Team" eingeordnet werden. Schließlich fand die Detailanalyse und Nachbereitung auf der Teamebene statt.

Je nach Ausrichtung der Entwicklungsgruppe wurden diese Prozesse unterschiedlich stark gelebt. Gruppen mit sehr wenigen Innovationsprojekten und einer starken Ausrichtung auf Service-Projekte aktualisierten das Portfolio seltener und in geringerem Umfang. Alles in allem spiegelte das Portfolio den aktuellen Stand wider. Es verging kaum eine Woche, in der keine Aktualisierung vorgenommen wurde.

Wenn in das Portfolio eine große Anzahl von Ideen eingegeben, bewertet und wieder verworfen wird, ist von einer hohen Dynamik auszugehen. Die Anzahl der Projekte im Portfolio nimmt stark zu, um kurz darauf wieder stark zurückzugehen. Diese Dynamik des Portfolios war nicht so groß wie erwartet. Ein Pumpen war zwar gegeben, aber nicht in dem Ausmaß, wie die Anzahl der neuen Ideen erwarten ließe. Es ist zu vermuten, dass eine Vorfilterung stattgefunden hat. Teilweise wurden Ideen direkt wieder verworfen, ohne sie überhaupt im Portfolio zu bewerten. In anderen Fällen wurden die Ideen in einer Kopie der Software bewertet und dann nur die vielversprechendsten in das "echte" Portfolio eingespeist. Die Verwendung des Portfolios zur Selektion ist grundsätzlich positiv und ein Indiz für die Akzeptanz der Methode. Jedoch geht bei dieser Vorgehensweise Transparenz verloren. Wünschenswert ist eine komplette Abbildung des Ideenmanagements im Portfolio.

Seite 86 Kapitel 3

Output

Auf Basis der Wertung der Projekte im Portfolio wird das Portfolio-Diagramm erstellt. Dieses Diagramm bildete die Grundlage für Diskussionen und damit den Ausgangspunkt für Portfolio-Entscheidungen. Bei Bedarf wurden von der Software generierte Zusatzinformationen hinzugezogen. Die überwiegende Anzahl der Entscheidungen konnte sehr schnell und unmittelbar auf Basis der Portfolio-Darstellungen getroffen werden. Die Nutzer gewöhnten sich zunehmend an die zunächst ungewohnte Darstellungs- und Vorgehensweise. Auch sind die Veränderungen von einer Besprechung zur nächsten relativ gering. Häufig ist nur dieses Delta Gegenstand einer intensiven Diskussion. Hilfreich war die Möglichkeit einer unmittelbaren Überprüfung der verfügbaren Ressourcen in der PP-Matrix.

Häufig wurde die Entscheidung über eine Aktivierung oder Deaktivierung von externen Einflüssen bestimmt. Oftmals handelte es sich dann aber um Projekte, die eher als Service-Projekte gelten, jedoch nicht als solche im Portfolio markiert waren. Im weiteren Sinne als externe Einflussgröße gelten auch Gate-Entscheidungen an bestehenden Entwicklungsprozessen. So kam es vor, dass die Portfolio-Darstellung zwar als zusätzliche Informationsbasis genutzt wurde, aber bei der Entscheidung für oder gegen Projekte nicht die Hauptrolle spielte. Zwei typische Fälle lassen sich unterscheiden:

- 1) Ein Projekt ist aktiv, obwohl es aufgrund der Portfolio-Darstellung als nicht attraktiv erscheint.
- 2) Ein Projekt ist inaktiv, obwohl es aufgrund der Portfolio-Darstellung als attraktiv erscheint.

Fall 1) kann auftreten, wenn Vorentwicklungsprojekte von einem Automobilhersteller (Kunden) bezahlt werden. Dieses Projekt ist für sich genommen nicht sonderlich attraktiv. Es eröffnet jedoch die Möglichkeit zu zusätzlichem Geschäft bei diesem Kunden. Ein anderer Fall sind Projekte, die auf "niedriger" Flamme, häufig auf Basis von Diplomarbeiten und studentischen Hilfskräften am Leben gehalten werden.

Fall 2) ist typisch für ein Portfolio-Problem. Zwar mag das Projekt für sich attraktiv sein, im Gesamtzusammenhang ergeben sich jedoch bessere Möglichkeiten. Die Ressourcen reichen nicht zur Aktivierung aller vielversprechenden Projekte aus. Teilweise handelt es sich auch um strategische Entscheidungen, sich auf bestimmte Kundengruppen oder Technologien zu konzentrieren.

Das Portfolio ist nicht dazu angelegt, Entscheidungen vorwegzunehmen. Stellenweise wurde in der Anfangsphase aber genau dieses erwartet. Aus dieser Konstellation heraus wurde ein Drang spürbar, zu eindimensionalen Listen zu-

rückzukehren. In einem Team wurden die Projektbewertungen wieder linearisiert und eine Rangliste erstellt. Dies war ein geeigneter Anlass, nochmals den Ansatz der Methode als Werkzeug zur Entscheidungsunterstützung klarzumachen.

Dank der umfassenden und aktuellen Informationen kristallisierte sich im Laufe der Zeit das Portfolio mehr und mehr als erste Anlaufstelle zur Informationsbeschaffung heraus: Es diente als Informationsbasis für die Aufbereitung von Präsentationen auf Vorstandsebene, für Budgetdiskussionen und für Produktkataloge. Auch bei der Vorbereitung von Kundenpräsentationen erwies sich das Portfolio als wertvoll. Schließlich waren alle Projekte in Bezug auf die Schlüsselkunden bewertet worden. Somit lassen sich schnell alle relevanten Projekte für bestimmte Kunden herausfiltern.

Integration

Hier soll die praktische Einordnung des Portfoliomanagements in den Produktentwicklungsprozess erläutert werden. Für Vorentwicklungsprojekte ist prinzipiell immer der CDP-Prozess zu verwenden. Insbesondere für kleinere Innovationsprojekte gilt der CDP-Prozess in der Praxis allerdings als zu starr und bürokratisch. Weiterhin befand sich der CDP im betrachteten Zeitraum in ständiger Überarbeitung. Auch ist der CDP-Prozess nicht für ein übergeordnetes Portfoliomanagement ausgelegt. Bei der nachträglichen Einführung von Portfoliomanagement als zusätzliche Entscheidungsebene müssten theoretisch massive Konflikte erwartet werden

In der betrachteten Geschäftseinheit folgte nur ein Bruchteil aller Vorentwicklungsprojekte überhaupt dem CDP-Prozess. Der Anteil der CDP-Projekte betrug in der Regel unter 10%. In den CDP-Prozess wurden primär zwei Arten von Vorentwicklungsprojekten eingespeist. Zum einen Projekte mit besonders hohen Ressourcenanforderungen, d. h. mit einem Budgetbedarf von über 100.000\$ pro Jahr. Zum anderen Projekte mit besonderer Sichtbarkeit für das Top-Management. Der weitaus größte Teil der Projekte galt als Enabler und folgte keinem definierten Prozess.

Nur wenige Projekte wurden demzufolge überhaupt von feststehenden Prozessen berührt. Das Konfliktpotenzial war gering. Diese Situation ermöglichte eine sehr einfache Integration des Portfoliomanagements in die Vorentwicklung. Das Portfoliomanagement konnte sofort auf den Großteil der Projekte durchgreifen. Es wurde problemlos als diejenige Instanz installiert, welche über Fortgang oder Abbruch von Projekten entscheidet. Bei den wenigen CDP-Projekten wurde das Portfolio teilweise als zusätzliche Informationsbasis in den Gatemeetings verwendet. Bei CDP-Projekten kristallisierte sich keine Regel heraus, wann auf Portfolio und wann auf der Ebene des individuellen Pro-

Seite 88 Kapitel 3

jektes entschieden wird. Folglich existieren beide Systeme parallel und relativ unabhängig voneinander.

Die geringe Bedeutung des CDP im betrachteten Unternehmensbereich lässt sich auch an anderer Stelle ablesen: Zwar wurde eine Integration der Kerndaten aus den CDP-Gatemeetings in die Portfolio-Datenbank gefordert. Da jedoch kaum CDP-Daten vorhanden waren, wurden diese nur in seltenen Fällen eingepflegt. Diese Vorgehensweise wurde von der Tatsache begünstigt, dass der betrachtete Bereich sehr unabhängig agieren konnte. Das Top-Management deckte diese Lösung, da auch dort Unzufriedenheit über den CDP-Prozess herrschte. Langfristig ist diese Lösung sicherlich suboptimal. Es bestand jedoch keine Aussicht auf eine baldige Änderung der internen Prozesse, sodass dieser Weg bewusst beschritten wurde. Der Gewinn lag darin, dass die Vorteile des Portfoliomanagements ohne Rücksicht auf bestehende Prozesse ausgespielt werden konnten. Langfristig sollte eine enge Verzahnung von Portfolio-Management und Entwicklungsprozess angestrebt werden.

3.5.3 Werkzeug-Ebene

Der Schwerpunkt dieser Arbeit liegt auf der grundlegenden Methode. Die Methode kann nicht losgelöst von der Software betrachtet werden. Die Software bildet die Schnittstelle, über welche die Benutzer das Portfolio verwalten, Daten eingeben und Ergebnisse generieren. Daher folgt nun ein kurzgehaltener Abschnitt über die allgemeinen Erkenntnisse und Verbesserungsansätze, die sich aus der praktischen Nutzung der Software ergaben.

Projektverwaltung

Das zentrale Element der Software bestand in der Verwaltung der Portfolio-Einträge. Für Diskussionen sorgte teilweise die Handhabung von Projekten, welche wiederum aus Unterprojekten bestehen. Es geht um die grundsätzliche Frage, welche Mindestgröße ein Projekt haben sollte, um in das Portfolio aufgenommen zu werden. Diese Frage konnte im täglichen Einsatz nicht abschließend beantwortet werden. Diskutiert wurde auch die Einführung der Klasse "Prototyp". Es handelt sich um Projekte mit einem eng definierten Umfang und definierten Auftraggebern. Je nach Umfang bewegen sich Prototypen in der Grauzone zwischen Service-Projekten und Enablern. Für jedes Projekt können in der Software die beteiligten Arbeitsgruppen angegeben werden. Es ist jedoch nicht ersichtlich, welche Gruppe die Projektleitung innehat und welche Gruppen unterstützend mitarbeiten. Für die Zukunft wäre es sinnvoll, die leitende Gruppe sichtbar zu kennzeichnen.

Teilweise wurden in der Software falsche Projekttypen eingegeben. Typischerweise wurden Service-Projekte nicht als solche klassifiziert. Häufig wurden auch Projekte hinzugefügt, um diese zu einem späteren Zeitpunkt zu bewerten. Als Folge verzerrt die Portfolio-Darstellung. Die Indikatoren zeigen fehlerhafte Werte an. Als Verbesserung sollten solche Projekte als vorläufig gekennzeichnet werden.

PP-Matrix

Auch bei der PP-Matrix kommt es wesentlich auf eine richtige und vollständige Abbildung der Ressourcenzuweisung an. Problematisch erwies sich die akkurate Zuordnung von externen Ressourcen. Zugekaufte Kapazitäten lassen sich teilweise nicht sinnvoll in das PP-Schema umrechnen. Dies beeinflusst die Gesamtkapazität und die Kapazität pro Projekt. Als Folge können die Indikatoren für Konsolidierung und Effektivität ungenaue Werte anzeigen. Die grundsätzliche Frage lautet, ob und inwieweit externe Ressourcen überhaupt zu berücksichtigen sind. Wichtig erscheint hier eine genaue Regelung, wann und wie externe Ressourcen in der PP-Matrix zu erfassen sind. Es wurden nur wenig externe Ressourcen genutzt. Diese Nutzung nahm aufgrund von Ressourcenknappheit im Zeitablauf weiter ab. Folglich spielte die resultierende Unschärfe keine große Rolle.

Die Nutzung der PP-Matrix zur Erfassung von Projektkosten ist problematisch. Nur der aktuelle Stand wird widergespiegelt. Projekte in den Hochlohnländern erscheinen auf Basis dieser Betrachtung per se als nicht mehr konkurrenzfähig. Entsprechend kritisch wurde diese Funktion gesehen. Trotz allem vermittelt sie einen guten Eindruck von dem ungefähren Kostenaufwand, der hinter bestimmten Projekten steht. Eine *richtige* Budgetverwaltung wurde mit dieser Funktion niemals angestrebt.

Bedienung und allgemeine Beobachtungen

Neben diesen grundsätzlichen Beobachtungen spielt natürlich auch die konkrete Bedienbarkeit der Software eine Rolle. Da das Werkzeug auf Basis einer Tabellenkalkulation aufgebaut wurde, ist die Programmierung nicht so flexibel möglich, wie es manchmal wünschenswert wäre. Einige Einschränkungen der Bedienung und der Darstellung, wie z. B. sich überlappende Kugeln auf dem Portfolio-Diagramm, sind hierin begründet. Insgesamt hat sich die Bedienung der Software im Laufe der Zeit deutlich weiterentwickelt. Viele Wünsche und Anregungen der Nutzer konnten aufgenommen werden.

Die Langsamkeit des verfügbaren Servers verursachte lange Ladezeiten. Auch die Gefahr, gleichzeitig auf Dateien zuzugreifen, bot Anlass zur Kritik. Beide Probleme sind grundsätzlich lösbar. Die bestehende Infrastruktur bot jedoch keinen praktikablen Ausweg.

Seite 90 Kapitel 3

Insgesamt erwies sich die Software trotz einigen Verbesserungspotenzials als zweckmäßig. Die Vorteile überwogen die Nachteile. Insbesondere die Möglichkeit zur schnellen Anpassung und Integration neuer Funktionen erwies sich als großes Plus. Nach kurzer Eingewöhnung ließ sich mit dem Programm schnell und sicher arbeiten. Neben der eigentlichen Zweckbestimmung sorgte die Software für einen unerwarteten Nebeneffekt: Jedes in das Portfolio eingegebene Projekt erhielt automatisch eine eindeutige Nummer zugewiesen. Diese Projektnummer erwies sich als äußerst vorteilhaft. Die Kommunikation zwischen internationalen Arbeitsgruppen wurde deutlich erleichtert [Sub06]. Diese Funktion könnte in Zukunft für eine Anbindung des Portfolios an Produktkataloge genutzt werden.

3.5.4 Auswertung Tracker

Analog zu einem Fahrtenschreiber wird der aktuelle Stand des Portfolios anhand einiger ausgewählter Kennwerte bei jedem Speichervorgang automatisiert festgehalten. Dies ermöglicht eine nachträgliche Untersuchung der Entwicklung des Portfolios. Folgende Daten werden bei jedem Speichervorgang festgehalten:

- Datum und Uhrzeit
- Gesamtzahl der in der Datenbank gespeicherten Projekte
- Anzahl aktiver Projekte
- Anzahl aktiver Innovationsprojekte
- Anteil aktiver Projekte
- Durchschnittliche Dringlichkeit (der aktiven Projekte)
- Durchschnittliche Wichtigkeit (der aktiven Projekte)
- Durchschnittlicher Aufwand (der aktiven Projekte)
- Portfolio-Potenzial
- Portfolio-Qualität
- Konsolidierung
- Effektivität
- Anteil Service-Projekte (Application Support)
- Durchschnittliche Anzahl von PP-Einheiten pro Projekt

Mit Ausnahme des Zeitstempels und der Gesamtzahl der in der Datenbank gespeicherten Projekte werden diese Daten für alle verwalteten Portfolios erhoben. Zusätzlich werden Zusammenfassungen für die Regionen USA, Europa und global gespeichert. Aus den über zweihundert Speicherpunkten wurden 33 so zur genaueren Analyse ausgewählt, dass sich etwa ein zweiwöchentliches Raster ergab. Diese Datenmenge wurde anschließend grafisch aufbereitet und bietet die Basis für die nun folgende Analyse.

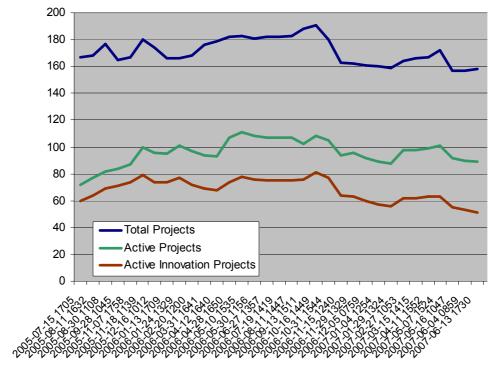


Bild 3-12: Entwicklung der Anzahl der Projekte im Zeitablauf (global)

Bild 3-12 stellt die globale Entwicklung der Anzahl der Projekte in der Datenbank, der aktiven Projekte und der aktiven Innovationsprojekte dar. Die Gesamtzahl der Projekte in der Datenbank bleibt mit Schwankungen auf relativ konstantem Niveau. Die Anzahl der aktiven Projekte nimmt deutlich von etwa 70 auf knapp 90 zu. Die Zahl der aktiven Innovationsprojekte nimmt im Zeitverlauf von etwa 60 auf 50 ab. Der Grund liegt in einer starken Ausweitung der Anzahl an Service-Projekte.

Die Bilder 3-13, 3-14 und 3-15 zeigen die Entwicklung der durchschnittlichen Wichtigkeit, Dinglichkeit und des Aufwands jeweils in Europa, USA und global.

Seite 92 Kapitel 3

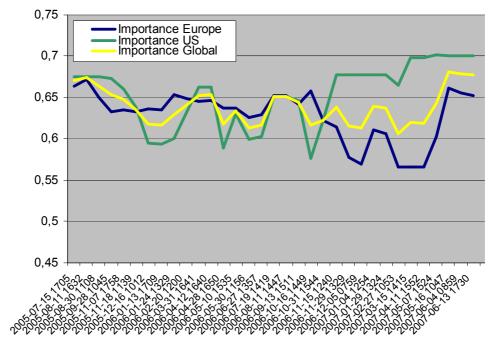


Bild 3-13: Entwicklung der mittleren Wichtigkeit in den Regionen USA, Europa und Global im Zeitablauf

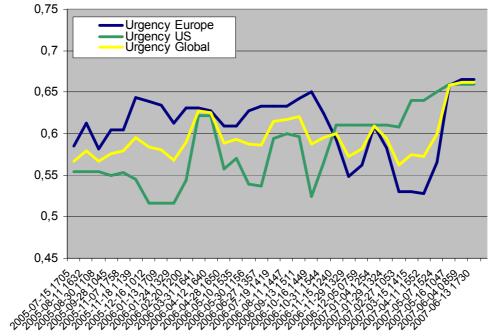


Bild 3-14: Entwicklung der mittleren Dringlichkeit in den Regionen USA, Europa und Global im Zeitablauf

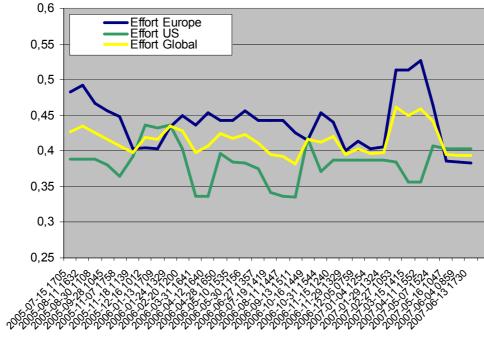


Bild 3-15: Entwicklung des mittleren Aufwands in den Regionen USA, Europa und Global im Zeitablauf

Es zeigt sich, dass sowohl die Wichtigkeit als auch die Dringlichkeit insgesamt eine Aufwärtstendenz aufweisen. Gleichzeitig nahm der durchschnittliche Aufwand ab. Dies erklärt sich durch die Zunahme der aktiven Projekte im beobachteten Zeitraum. Auffällig ist ein deutlicher Rückgang der Wichtigkeit und der Dringlichkeit in Europa zwischen Winter 2006 und Frühjahr 2007. Im gleichen Zeitabschnitt nimmt der Aufwand extrem zu. Dieses Phänomen hängt mit einigen Projekten zusammen, die im Portfolio fehlerhaft zugeordnet wurden und/oder bei denen die Bewertung fehlt. Es handelt sich um eine Wertungslücke. Aufgrund der Berechnung ermittelt die Software für nicht bewertete Projekte eine Wichtigkeit und Dringlichkeit von 0% sowie einen Aufwand von 100%.

Die Bilder 3-16 und 3-17 zeigen die Entwicklung für Portfolio-Potenzial bzw. Portfolio-Qualität. Zur Erinnerung: Das Portfolio-Potenzial gibt das finanzielle Potenzial eines Portfolios an. Die Portfolio-Qualität drückt die langfristige Perspektive aus. Beide Kennwerte zeigen eine insgesamt positive Entwicklung. Von Sommer 2005 bis zum Sommer 2007 fand eine Steigerung um rund 20% statt. Auffällig sind drei Einbrüche. An diesen Zeitpunkten fanden bei drei Vorentwicklungsgruppen Portfolio-Reviews statt. Dort wurden einige aktive Projekte deutlich negativer bezüglich des Interesses der Schlüsselkunden bewertet. Da für die Berechnung der Werte des Portfolio-Potenzials und der Portfolio-Qualität das Kundeninteresse einen Schwellwert überschreiten muss, brachen die Kennwerte sichtbar ein. Die Wichtigkeit und Dringlichkeit werden gemittelt und nehmen daher nur unwesentlich ab. Im Anschluss wurden diese Projekte deaktiviert, sodass sich die Kennwerte schnell wieder normalisierten.

Seite 94 Kapitel 3

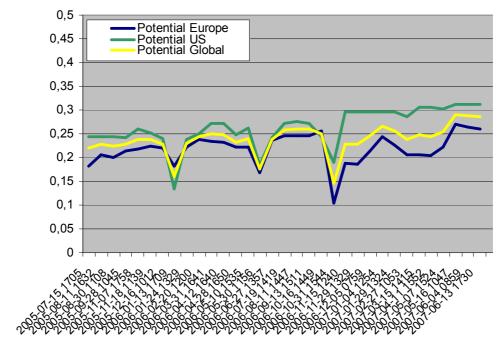


Bild 3-16: Entwicklung des Portfolio-Potenzials im Zeitablauf

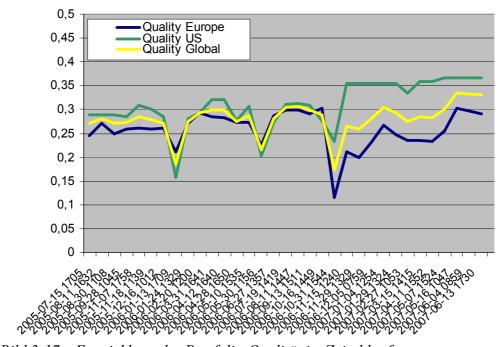


Bild 3-17: Entwicklung der Portfolio-Qualität im Zeitablauf

Das Bild 3-18 zeigt die Konsolidierung, also die Konzentration der Ressourcen auf wichtige und dringende Projekte.

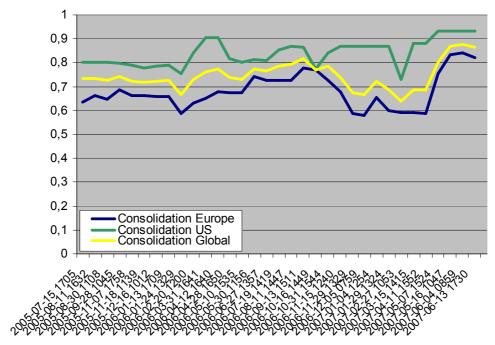


Bild 3-18: Entwicklung der Konsolidierung im Zeitablauf

Die Konsolidierung startet bereits auf hohem Niveau. In den USA waren von Anfang an etwa 80% der Ressourcen Projekten zugeteilt, die als wichtig und dringend galten. Generell lässt sich eine kontinuierliche Steigerung ausmachen. Ausnahme ist auch hier der Zeitraum Winter 2006 und Frühjahr 2007 in Europa. Aufgrund der weiter oben beschriebenen Wertungslücke brechen auch die Kennzahlen für die Konsolidierung ein.

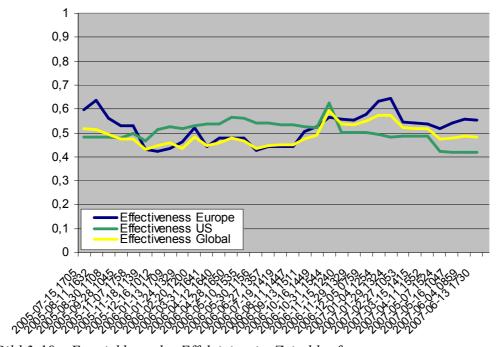


Bild 3-19: Entwicklung der Effektivität im Zeitablauf

Seite 96 Kapitel 3

Insgesamt steigt die Konsolidierung im betrachteten Zweijahreszeitraum um etwa 15% an. Die Konsolidierung in den USA erreicht Werte von über 90%. Dort ist kaum zusätzliches Verbesserungspotenzial vorhanden.

Bild 3-19 zeigt die Entwicklung der Effektivität. Diese verläuft nicht so positiv wie die Entwicklung der anderen Kennzahlen. Die Effektivität hängt unmittelbar mit der Anzahl der aktivierten Projekte zusammen. Das Diagramm der Entwicklung der aktiven Projekte weiter oben zeigte eine deutliche Zunahme der aktiven Projekte im Beobachtungszeitraum. Bei konstanter Ressourcenausstatung folgt daraus zwingend eine Abnahme der Effektivität. Die Anzahl der aktiven Projekte stieg um etwa 25% von 70 auf 90. Unter diesem Gesichtspunkt ist der vergleichsweise geringe Rückgang der globalen Effektivität von etwa 52% auf 48% als Erfolg zu werten. Der Grund für diesen unterproportionalen Rückgang liegt in einer ständigen Optimierung der Ressourcenverteilung.

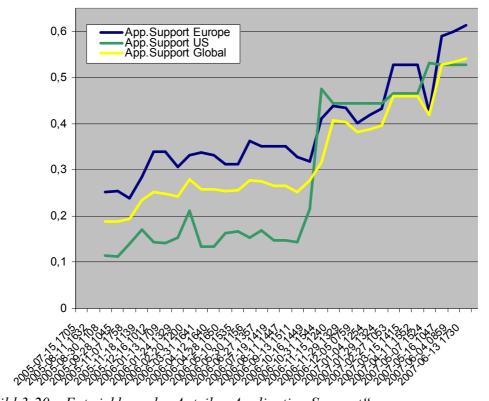


Bild 3-20: Entwicklung des Anteils "Application Support"

Das Bild 3-20 stellt den relativen Anteil der Ressourcen für Service-Projekte in Relation zu den insgesamt verfügbaren Ressourcen dar. Die Grafik zeigt eine sehr deutliche Zunahme des Application Supports. Lag dieser zu Beginn global bei knapp unter 20%, so steigerte sich dieser Anteil auf über 50%. Deutlich erkennbar ist eine starke Zunahme des Application Supports ab dem Spätsommer 2006. Hierhinter steckt eine Top-Management-Entscheidung: Einige Vorentwicklungsgruppen, vor allem in den USA, sollten fast ausschließlich als Un-

terstützung der Serienentwicklung eingesetzt werden. Dementsprechend liegt auch der Application Support Anteil dieser Gruppen bei fast 80%.

Untersucht man die Unterschiede der Bewertung zwischen den Regionen USA und Europa, so fällt auf, dass Projekte in den USA durchweg deutlich optimistischer beurteilt werden. Bild 3-21 verdeutlich dies.

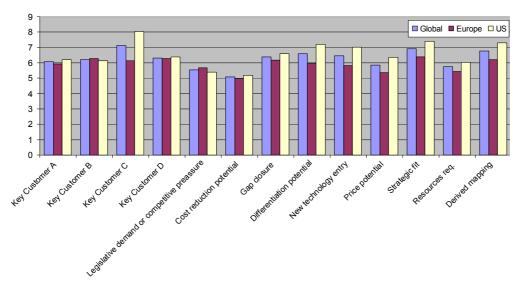


Bild 3-21: Mittelwerte der Bewertung im Vergleich

In allen Wertungspunkten, mit Ausnahme von "legislative demand", liegt die durchschnittliche Bewertung in den USA über derjenigen in Europa. Betrachtet man die Standardabweichung, so zeigt sich ebenfalls ein interessantes Muster, siehe Bild 3-22:

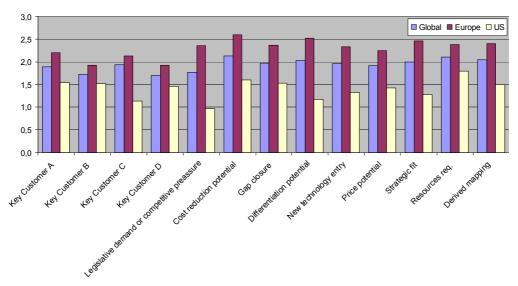


Bild 3-22: Standardabweichung der Bewertung im Vergleich

Die Standardabweichung liegt in den USA signifikant niedriger als in Europa. Die Bandbreite der Bewertung in Europa ist also deutlich größer als in den USA. In den USA werden Projekte konstant positiver beurteilt. Dieses zeigt

Seite 98 Kapitel 3

sich auch in den Analysen der Portfolio-Entwicklung weiter oben: Praktisch alle Portfolio-Kennwerte sind in der Region USA besser als in Europa. Der Grund liegt mit hoher Wahrscheinlichkeit im Mentalitätsunterschied und dem ureigenen Optimismus der Amerikaner. Eine genaue Untersuchung soll jedoch nicht Teil dieser Arbeit sein.

Zusammengefasst lässt sich festhalten: Die Portfolios haben sich insgesamt positiv entwickelt. Trotz der Entscheidung des Top-Managements in Bezug auf eine deutliche Ausweitung der Service-Projekte konnten sowohl Portfolio-Potenzial als auch Portfolio-Qualität gesteigert werden. Die Effektivität konnte auf fast konstantem Niveau gehalten werden. Leider bildet diese Analyse die turbulente Anfangsphase vor der Installation des Portfoliomanagements nicht ab. In das Software-Tool wurden bereits konsolidierte Portfolios übertragen. Sonst wäre eine sehr viel deutlichere Verbesserung der Portfolio-Kennwerte sichtbar. Dieser Erfolg gelang praktisch in vollständiger Autonomie und Selbstabstimmung der Vorentwicklungsgruppen. Die Reports ermöglichen ein sofortiges internes Benchmarking. Die Möglichkeit zur Koppelung der Portfolioentwicklung mit Leistungsanreizen oder Sanktionsmechanismen wurde bewusst nicht genutzt.

3.5.5 Auswertung Umfrage

Die positiven Ergebnisse in der praktischen Arbeit und die Analyse des Trackers zeigten die grundsätzliche Anwendbarkeit der Methode. Es wurde eine Umfrage durchgeführt, um weitere Hinweise über die Akzeptanz und den Erfolg der Methode zu bekommen. In der Umfrage wird, wie auch in der Portfolio-Software, eine fünf-stufige Likert-Skala von "--" bis "++" verwendet. Somit war den Teilnehmern der Umfrage das Wertungssystem intuitiv bekannt. Die Umfrage konzentrierte sich auf vier Bereiche, bei denen rückblickend die größten Ergebnisse der Methode erwartet wurden:

- Speed (Geschwindigkeit)
- Impact (Auswirkung)
- Transparency (Transparenz)
- Decentralisation (Dezentralisierung)

Einleitend wurde ein allgemeiner Fragenblock über die Methode gestellt. Jeder der vier oben genannten Bereiche wurde durch einen Fragenblock, bestehend aus etwa vier bis fünf Fragen, abgebildet. Am Ende jedes Fragenblocks sollte dieser Bereich nochmals zusammenfassend beurteilt werden. Wichtig waren die allgemeinen Erfahrungen und Ergebnisse mit der Methode. Aus diesem Grund waren Fragen über die Software nicht Bestandteil des Fragebogens. Die

Hauptnutzer setzten sich vor allem aus den Teamleitern und Senior-Managern der Vorentwicklung zusammen. Der Fragebogen wurde mit folgendem einleitenden Text an die Hauptnutzer verschickt:

"Dear all,

Portfolio management is now running for more than two years in lighting advanced. This is quite a long time in a competitive environment and times full of change. I am very interested to hear directly from the main- users (you!) about your impressions. Yeah, of course this will be part of my thesis....

The goal of the portfolio-system was to bring gains in four key areas:

- To improve transparency across globally dispersed advanced groups
- To accelerate overall R&D activities, by speeding up decisions and by optimising staffing
- To provide the framework for decentralization
- To optimise impact by filtering out relevant projects, maximizing total value and balancing R&D activities

In order to find out what your impressions about the achievements in these areas are, I kindly ask you to fill out the attached questionnaire. You will recognize the rating system. I kept the list of questions as short as possible. You will probably note that I did not include questions about the portfolio tool: I know it is far from being perfect. Important is the basic principle, the method as such.

Your answers will be treated as 100% ANONYMOUS. If you have any questions, please contact me. Thank you very much for your help!"

Es wurden 13 Fragebögen verschickt. Es konnten sechs Fragebögen ausgewertet werden, sodass sich eine Rücklaufquote von fast 50% ergab. Im Folgenden werden die Ergebnisse grafisch dargestellt. Zur leichteren Analyse wurden die Antworten in drei Kategorien eingeteilt: Disagree, Neither/Nor, Agree. Über die Zuordnung der Antworten gibt Tabelle 3-12 aufschluss.

Tabelle 3–12: Zuordnung der Antworten

Antwort	Zuordnung
++ und +	Agree
0	Neither / Nor
- und	Disagree

Basierend auf dieser Aufteilung wird der prozentuale Wert der Zustimmung in Form eines Balkendiagramms ausgedrückt.

Seite 100 Kapitel 3

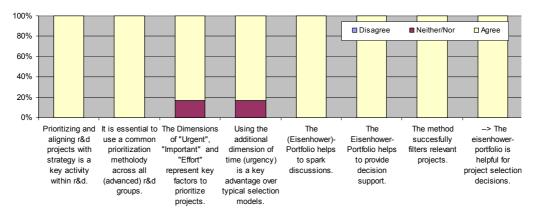


Bild 3-23: Umfrageergebnis zu "Methode"

Bild 3-23 zeigt eine durchweg hohe Zustimmung zu der grundsätzlichen Methode. Die 100%ige Zustimmung zu den letzten beiden Aussagen zeigt, dass die Vorentwicklungsleiter diese systematische Methode der Projektfilterung begrüßten.

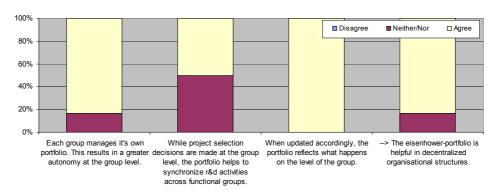


Bild 3-24: Umfrageergebnis zu "Dezentralisation"

Das Umfrageergebniss zu "Dezentralisation" ist in Bild 3-24 dargestellt. Auch hier ist eine hohe Zustimmung zu den Aussagen zu sehen. Eine gewisse Ausnahme stellt die Aussage über die Hilfe des Portfolios zur Arbeitsabstimmung dar. Auch wenn keine Antwort ablehnend ist, so ist dieser Vorteil in der praktischen Arbeit offenbar nur teilweise spürbar.

Die weit überwiegende Anzahl der Antworten betreffend "Geschwindigkeit" sind positiv, siehe Bild 3-25. Das Portfolio unterstützte die Beschleunigung der Vorentwicklung auf mehreren Ebenen. Insbesondere die Unterstützung des Portfolios zur ausreichenden Versorgung von Projekten mit Ressourcen wurde zu 100% positiv beurteilt.

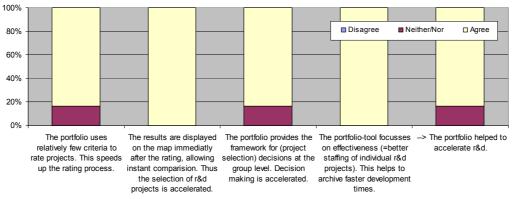


Bild 3-25: Umfrageergebnis zu "Geschwindigkeit"

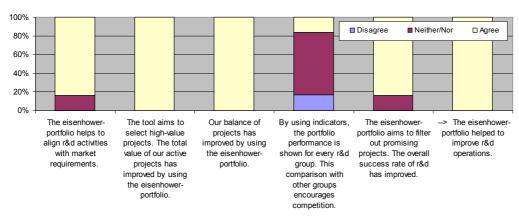


Bild 3-26: Umfrageergebnis zu "Auswirkung"

Bild 3-26 zeigt das Umfrageergebnis zu "Auswirkung". Die Auswirkung wurde sehr positiv beurteilt. Es fällt jedoch auf, dass die Frage nach den Indikatoren und dem dadurch entfachten Wettbewerb deutlich schlechter beurteilt wurde. Dies stärkt die Vermutung, dass eine reine Anzeige dieser Werte nicht zwangsläufig für eine hohe Motivation zur Optimierung der Portfolios sorgt. Hervorzuheben ist, dass die zusammenfassende Frage, nach dem insgesamten Eindruck hinsichtlich der Auswirkung zu 100% positiv beantwortet wurde.

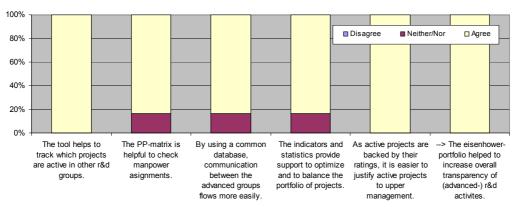


Bild 3-27: Umfrage Ergebnis zu "Transparenz"

Seite 102 Kapitel 3

Die Beurteilung des Beitrags des Portfoliomanagements zur Steigerung der Transparenz fällt ebenfalls sehr positiv auf: 100% der Befragten stimmen der Aussage zu, dass das Eisenhower-Portfolio zur Steigerung der Transparenz beigetragen hat, siehe Bild 3-27. Diese Antwort deckt sich mit den Erfahrungen im persönlichen Gespräch. Abschließend wurde gefragt, ob sie diese Methode an Kollegen weiterempfehlen würden, die sich mit Projektselektion befassen: Auch auf diese Frage wurde mit 100% Zustimmung geantwortet.

Insgesamt lässt sich ein sehr positives Bild festhalten. Nach dem Eindruck der Nutzer bewährte sich die Methode in allen vier Bereichen (Transparenz, Impact, Geschwindigkeit und Dezentralisation). Lediglich die Indikatoren des Portfolios wurden nicht so stark berücksichtigt wie erwartet. Es lässt sich davon ausgehen, dass nur wenige Hinweise des Top-Managements ausreichend sind, um hier eine größere Unterstützung zu bekommen.

Im Frühjahr 2007 verließ der wesentliche Unterstützer des Portfoliomanagements das Unternehmen. Dieser war auch der ehemalige Vorgesetzte der Befragten. Die Umfrage erfolgte Monate nach dessen Ausscheiden. Folglich ist davon auszugehen, dass die Befragten frei und unvoreingenommen antworten konnten. Es kann angenommen werden, dass die Umfrage den tatsächlichen Erfolg der Methode widerspiegelt.

3.6 Fazit Konzept und Umsetzung Portfoliomanagement

Ausgehend von dem abgeleiteten Bedarf und den Vorteilen eines systematischen Portfoliomanagements wurde ein **Konzept** zum Portfoliomanagement auf Basis der Eisenhower-Methode erstellt. Die Herausforderung bestand unter anderem darin, das System der Eisenhower-Methode aus dem Zeitmanagement auf die Priorisierung von Innovationsvorhaben zu übertragen. Schließlich wurde das Verfahren in der Praxis zur Steuerung der Vorentwicklung eingesetzt. Das Verfahren wurde schrittweise erweitert und verfeinert. So wurden Portfolio-Kennwerte ermittelt, Reports erstellt und eine Ressourcenverwaltung integriert

Die **Umsetzung** ist gelungen. Das Verfahren wurde von den Anwendern positiv aufgenommen. Portfolio-Reviews wurden auf Ebene der Gruppen und auf Ebene der Senior-Manager eingeführt. Das Verfahren wurde erfolgreich in der Vorentwicklung verankert. Die Leistung der Vorentwicklung hat sich verbessert. Die Umsetzung zeigte auch die Bedeutung der Unterstützung durch das Top-Management. Obwohl die Methode allgemein begrüßt wurde, ist die Unterstützung vonseiten des Top-Managements, insbesondere bei der Einführung des neuen Verfahrens, wesentlich. Bei zukünftigen Anwendungen sollte stärker kontinuierlich auf die Optimierung der Portfolios gedrängt werden. Es besteht die Gefahr, sich zu früh mit dem Erreichten zufriedenzugeben.

Die eingesetzte **Software** ist gut für die Aufgabenstellung geeignet. Es bestehen Ansatzpunkte zur weiteren Optimierung der Bedienung oder der Integration weiterer Funktionen. Beispielhaft soll hier eine schnellere Server-Anbindung, flexibel skalierbare Portfolio-Diagramme, eine Verbindung zu Produktkatalogen, die Frage der Gewichtung der Top-20 Listen und eine Verbesserung des Gruppenmanagements genannt werden.

Das Wertungssystem hat sich als praktikabel herausgestellt. Über die Eignung der verwendeten Kriterien kann diskutiert werden. Sie haben sich für den konkreten Verwendungszweck als zweckdienlich erwiesen. Um die Ergebnisse über einen längeren Zeitraum vergleichbar zu halten, wurden die verwendeten Kriterien bewusst nicht verändert. Bei der Aufstellung eines Eisenhower-Portfolios lautet die grundsätzliche Frage, welche Kriterien verwendet werden sollen. Anschließend ist festzulegen, wie diese den drei Achsen der Wichtigkeit, Dringlichkeit und dem Aufwand zuzuordnen sind. Ein Verfahren zur systematischen Ermittlung der relevanten Kriterien wird im nächsten Teil dieser Arbeit vorgestellt.

Die Berechnung der **Portfolio-Kennwerte** wurde ebenfalls aus Gründen der Vergleichbarkeit nicht geändert. Nachträglich betrachtet erscheint die Festlegung der Schwellwerte aufgrund der fehlenden Normierung als etwas willkürlich. Zukünftig sollte auf eine Normierung geachtet werden. Auch die Zusammenfassung von Portfolio-Qualität und Portfolio-Potenzial in einen einzelnen Kennwert, den Portfolio-Wert (Portfolio Value) ist zu überlegen. Für den akademischen Gebrauch ist die Aufspaltung in einen monetären und in einen langfristigen Wert hochinteressant. Doch in der Praxis entwickelten sich beide Werte oftmals im Gleichschritt.

Bemerkenswert sind die positiven Ergebnise auch unter dem Aspekt der nicht wirklich erfolgten **Prozessintegration**. Schließlich wurde das Portfoliomanagement nachträglich übergestülpt. Es existierten somit keine definierten Schnittstellen zu bestehenden Prozessen. Mit einer nahtlosen Integration wären vermutlich noch bessere Ergebnisse realisierbar gewesen. Im Sinne des Portfoliomanagements wären eine größere Flexibilisierung und eine definierte Einordnung der Entwicklungsprozesse in die neuen Strukturen. Die Frage, wie sich grundsätzlich das Portfoliomanagement nach der Eisenhower-Methode optimal in die Vorentwicklung einfügen lässt, ist Gegenstand künftiger Untersuchungen.

Die Analyse der **Entwicklung** des Portfolios durch Auswertung des Trackers zeigt einen insgesamt positiven Trend. Die insgesamt erfreuliche Entwicklung konnte trotz einer abermals verschärften Wettbewerbssituation erzielt werden. Das Portfolio war eine deutliche Hilfe bei der Konsolidierung der Projekte und der Fokussierung der Vorentwicklung.

Seite 104 Kapitel 3

Die Ergebnisse der **Umfrage**, persönliche Gespräche und die positive Geschäftsentwicklung der vergangenen Jahre zeigen, dass die verwendete Methode zu einem verbesserten Abgleich der angebotenen Innovationsprojekte mit dem Marktanforderungen geführt hat. Trotz großer Ressourcenknappheit konnten zielgerichtete Innovationen ermöglicht werden. Die Lücke zum Wettbewerb hat sich verkleinert. Die Ergebnisse und insbesondere auch die Umfrage machen klar, dass die Erwartungen erfüllt worden sind:

- Die Methode wird positiv gesehen.
- Die Geschwindigkeit hat sich erhöht.
- Die Transparenz hat sich verbessert.
- Dezentrale Strukturen werden wirkungsvoll unterstützt.
- Die FuE-Leistung hat sich insgesamt verbessert.

Eine direkte Messung der Vorteile eines solchen Systems ist leider kaum möglich. Dies ginge konkret nur im Vergleich der Organisation einmal mit und einmal ohne Portfoliomanagement. Das zweite Hindernis besteht in der Schwierigkeit einer direkten Quantifizierung des Innovationsoutputs [Coo84]. Übliche Messgrößen, wie Anteil innovativer Produkte am Umsatz, der Umsatz mit Innovationen oder das durchschnittliche Alter der angebotenen Produkte lassen sich nicht anwenden [GP96]. Dies liegt in der Art der Zusammenarbeit der Zulieferer mit den Automobilherstellern begründet. Da Automobilzulieferer nicht an den Endkunden liefern, hängt die erfolgreiche Einführung neuer Produkte von den bestehenden Geschäftsbeziehungen, den Anforderungen und dem Produkt des Automobilherstellers ab. Die Vorentwicklung kann lediglich die Grundlage für zukünftige Geschäfte eröffnen. Ob das Geschäft schließlich gewonnen wird, hängt von zahlreichen weiteren, von der Vorentwicklung nicht beeinflussbaren Randbedingungen ab. So sollen hier nur kurz die Preis- und Volumenkalkulation des angebotenen Produktes, das Image, die Lieferfähigkeit, die Konkurrenz und die Enge der Beziehung zum Automobilhersteller genannt werden. Aus diesen Gründen ist eine Überprüfung des Erfolgs allenfalls an indirekten Messgrößen und anhand der Erfahrungen der Entscheider möglich.

Die Anwendung macht deutlich, dass für unterschiedliche Unternehmen unterschiedliche Felder im Eisenhower-Portfolio relevant sein können. Ein technologisch führendes Unternehmen mit solider Ressourcenausstattung kann und sollte sich stärker auf die wichtigen Felder des Portfolios konzentrieren. Langfristig sinkt mit diesem Ansatz die Zahl der Projekte, welche überhaupt in den dringlichen Bereich gelangen. Je geringer die Ressourcenausstattung des Un-

ternehmens ist, desto mehr verschiebt sich der Fokus auf die wichtige und dringende Region des Portfolios.

Insgesamt kann die **Ausgangsfrage**, ob eine Übertragung des Prinzips der Aufgabenpriorisierung nach der Eisenhower-Methode auf den Vorentwicklungsbereich möglich ist, mit einem klaren "ja" beantwortet werden. Die gemachten Erfahrungen nach zwei Jahren Praxiseinsatz in der Vorentwicklung zeigen darüber hinaus, dass diese Übertragung nicht nur möglich, sondern auch sinnvoll und vorteilhaft ist.

4 Konzept und Umsetzung Einflussmatrix

Dieses Kapitel beschreibt die Erweiterung des Portfoliomanagements um eine systematische Kriterienfindung mithilfe einer Einflussmatrix. Zunächst werden die Verwendung und das Prinzip von Einflussmatrizen zur Identifikation von Schlüsselkriterien beschrieben. Anschließend wird die Umsetzung und Eingliederung in die Portfolio-Methode in der Praxis erläutert. Die gemachten Erfahrungen und Erkenntnisse werden analysiert. Es ergibt sich eine Schlussfolgerung.

4.1 Vorüberlegungen und Stand der Technik

Im vorangegangenen Kapitel wurden das Konzept und die Umsetzung des Portfoliomanagements mittels der Eisenhower-Methode vorgestellt. Eine wesentliche Rolle spielen die Kriterien. Anhand der Kriterien werden die Projekte bewertet und die Positionen der Kugeln im Portfolio-Diagramm ermittelt. Sowohl die Auswahl der Kriterien als auch deren Zuordnung auf die Dimensionen der Wichtigkeit, der Dringlichkeit und des Aufwandes erfolgte durch Expertenwissen. Dabei wurde bewusst auf Kriterien wertgelegt, welche sich zu frühen Zeitpunkten bewerten lassen und der derzeitigen Situation angemessen sind. Während des Einsatzzeitraums von über zwei Jahren wurden die Kriterien unverändert belassen. Dies stellte die Vergleichbarkeit der Ergebnisse sicher. Die Entwicklung des Portfolios konnte über den Zeitraum nachvollzogen werden.

Die gewählten Kriterien erwiesen sich als geeignet. Trotzdem ist nicht sichergestellt, ob wirklich die optimalen Kriterien verwendet wurden. Dies gilt für die Zuordnung, welches Kriterium als wichtig und welches als dringend gilt. Die Zuordnung zum Aufwand ist erfahrungsgemäß problemlos möglich. Darüber hinaus wurde auch die Frage aufgeworfen, ob alle relevanten Bereiche abgedeckt wurden. Oder ob vielleicht andere oder zusätzliche Kriterien besser geeignet sein könnten. Schließlich sollen Kriteriensysteme flexibel an die branchen- und unternehmensspezifische Situation angepasst sein [SBA02, S.224].

Die Literatur empfiehlt sich auf eine Handvoll, in der Regel um die zehn, Selektionskriterien zu konzentrieren [CEK01, S.56] [CMR04]. Es bleibt also die Herausforderung, aus einer Vielzahl von möglichen Gebieten die für die Situation und für die Zielsetzung des Unternehmens relevanten Kriterien herauszusuchen [SBA02, S.228] [EG99]. Wenn die kritischen Kriterien bekannt sind, brauchen die anderen nicht mehr beachtet zu werden [BA86]. In der Regel sind es nur wenige Kriterien, die als dominante Treiber gelten [AM05].

Eine mögliche Kriterienliste für die Leuchtenvorentwicklung findet sich bei Wördenweber und Wickord [WW08, S.194]. Diese Liste umfasst mit 33 Krite-

Seite 108 Kapitel 4

rien jedoch deutlich mehr als die genannte Zielgröße von etwa 10 Kriterien. Der nächste Schritt muss daher darin bestehen, diese Kriterienliste auf die relevanten Kriterien zu verdichten. Wördenweber und Wickord beschreiben, dass Selektionskriterien voneinander abhängig sind: "Wenn ein Kriterium erfüllt ist, ist oft auch ein anderes mehr oder minder erfüllt" [WW08, S.195]. Diese Abhängigkeit verdeutlichen sie mithilfe einer Matrixdarstellung, siehe Bild 4-1:

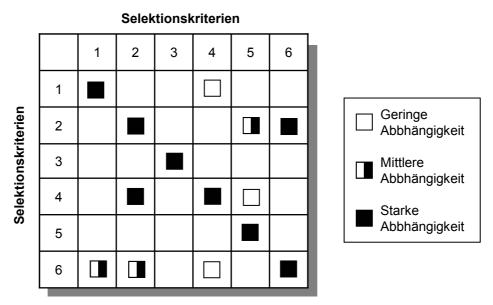


Bild 4-1: Abhängigkeiten der Selektionskriterien [WW08, S.195]

Kriterien können entweder stark, mittel oder gering voneinander abhängig sein [WW01, S.195]. Dieser Gedanke der Abhängigkeit untereinander ist der Ausgangspunkt für eine Verdichtung der Kriterien. Relevant sind demnach die Treiber des Systems. Das sind die Kriterien, welche die anderen am stärksten beeinflussen. Es bedarf einer Methode, um diese Treiber zu identifizieren und zu isolieren. Hierfür muss das Kriteriensystem genauer analysiert werden. Mithilfe eines systematisierten Auswahlverfahrens zur Kriterienfindung ließe sich das Portfolio zum zielgerichteten Portfolio weiterentwickeln.

Im Folgenden sollen exemplarisch fünf Verfahren zur systematischen Untersuchung von Abhängigkeiten in einer Matrixstruktur vorgestellt werden. Es handelt sich um die Cross-Impact-Methode nach Gordon, die Sensitivitätsanalyse nach Vester, die Bestimmung von Schlüsselfaktoren für die Szenariobildung nach Gausemeier, die MICMAC-Methode zur strukturellen Analyse nach Godet und die Dependency Structure Matrix.

4.1.1 Cross-Impact-Methode nach Gordon

Die Cross-Impact-Methode wurde in den 1960er Jahren von Gordon und Helmer entwickelt [Gor94]. Sie arbeitet mit Matrizen, in denen Wahrscheinlich-

keiten der Beeinflussung festgehalten werden. Es handelt sich um ein Werkzeug zur langfristigen Zukunftsforschung. Populär wurde diese Methode in Form des Kartenspiels "Future" [Dal72]. Die Cross-Impact-Methode fußt auf der Frage: Kann eine Vorhersage darauf basieren, wie sich zukünftige Ereignisse gegenseitig beeinflussen? [Gor94]. Grundsätzlich wird davon ausgegangen, dass jedes Ereignis die Wahrscheinlichkeit des Eintretens eines anderen Ereignisses beeinflusst. Ein Ereignis ohne vorhergegangenes Ereignis, welches dieses wahrscheinlich machte, ist nicht vorstellbar [Gor94]. Die Aufmerksamkeit wird auf Reaktionsketten gelenkt: Ereignis X beeinflusst Ereignis Y, Ereignis Y beeinflusst Ereignis Z und so weiter.

Der erste Schritt besteht darin, die Ereignisse zu bestimmen, die in der Cross-Impact-Analyse berücksichtigt werden sollen. Üblicherweise werden zwischen 10 und 40 Ereignisse ausgewählt. Der Bewertungsaufwand steigt quadratisch [Dal72]. Daher ist die Verwendung von mehr als 40 Ereignissen nicht empfehlenswert. Die Ereignisse sollten so unabhängig voneinander wie möglich sein [Gor94].

Im nächsten Schritt wird die Eintrittswahrscheinlichkeit für jedes Ereignis zu einem bestimmten Zeitpunkt festgelegt. Die Eintrittswahrscheinlichkeiten werden jeweils von einer interdisziplinären Expertengruppe geschätzt [Gor94]. Anschließend werden die abhängigen Wahrscheinlichkeiten ermittelt. Hierzu wird eine Matrix eingesetzt [CGS06, S.312f.]. In die Zellen wird die Antwort auf die Frage eingetragen: Wenn Ereignis X eintritt, wie hoch ist dann die Wahrscheinlichkeit, dass Ereignis Y eintritt? Tabelle 4-1 zeigt eine Cross-Impact Wahrscheinlichkeitsmatrix.

Tabelle 4–1: Cross-Impact Wahrscheinlichkeitsmatrix [Gor94]

		Wahrscheinlichkeit dieses Ereignisses:						
Bei Eintritt des Ereignisses:	Ausgangs- wahrschein- lichkeit	Ereignis 1	Ereignis 2	Ereignis 3	Ereignis 4			
Ereignis 1	0,25		0,50	0,85	0,40			
Ereignis 2	0,40	0,60		0,60	0,55			
Ereignis 3	0,75	0,15	0,50		0,60			
Ereignis 4	0,50	0,25	0,70	0,55				

Geht man von der Annahme aus, dass ein "frühes" Ereignis nicht von einem "späten" Ereignis beeinflusst werden kann, so geben die Felder oberhalb der Diagonalen die Folge an, wenn das vorgelagerte Ereignis eintritt. Die Felder

Seite 110 Kapitel 4

unterhalb der Diagonalen geben die Folge an, wenn das vorgelagerte Ereignis nicht eintritt [Sta99].

Anschließend wird die Konsistenz der Wahrscheinlichkeiten überprüft. Die Konsistenzprüfung soll sich ausschließende Ereignisse aufdecken. Dalkey schlägt Algorithmen zur Auflösung von Inkonsistenzen vor [Dal72]. Ist die komplette Matrix ausgefüllt, können Policy- oder Sensitivitätstests mit der Matrix ausgeführt werden. Hierbei wird ein gewünschtes Ereignis auf "1" gesetzt und das Ergebnis untersucht. So entwickelte Kane ein formalisiertes Modell zur Durchführung von Simulationen auf Basis der Cross-Impact-Methode [Kan72]. Als Resultat dieser Simulationen entsteht ein kleines Szenario [Gor94].

4.1.2 Entwicklung von Szenarien mit MICMAC nach Godet

Die Szenario-Methode nach Godet basiert auf Einflussmatrizen und kann als eine Erweiterung der Cross-Impact-Methode angesehen werden [AA05]. Die Szenarien sollen dabei helfen, strategische Optionen abzuleiten, um Ziele und eine gewünschte Zukunft zu erreichen [AGM+99, S.5] [God00]. Die Szenarioerstellung ist eine Abfolge mehrerer Schritte.

Der erste Schritt besteht in der Eingrenzung und Analyse des untersuchten Systems. Mittels einer strukturellen Analyse nach der MICMAC-Methode sollen in diesem Schritt Kernpunkte und zukunftsrelevante Fragen identifiziert werden.

Im Schritt 2 wird die Handlungsstrategie der Beteiligten in Betracht gezogen. Bestimmte Konstellationen können zu Allianzen oder Konflikten in der Zukunft führen.

Der Schritt 3 besteht in der Formulierung der Szenarien. Ein Szenario besteht aus einer plausiblen hypothetischen Antwort auf jede der im ersten Schritt aufgestellten Fragen. Zunächst wird der Szenarienraum aufgespannt. Danach wird mittels einer morphologischen Analyse die Anzahl der möglichen Szenarien reduziert. Durch Befragung der Teilnehmer des Szenarioteams werden die kohärentesten und plausibelsten Szenarien ausgewählt [God00].

In diesem Zusammenhang sind insbesondere die ersten Schritte zur Identifizierung der Schlüsselvariablen interessant. Godet nennt diesen Schritt "strukturelle Analyse" [God87, S.32ff.]. Die strukturelle Analyse soll mittels einer Matrix das System beschreiben und die Beziehungen der Elemente deutlich machen [AGM+99, S.8]. Anschließend wird die Systemkomplexität durch eine Reduktion auf die Schlüsselvariablen verringert [God87, S.32].

Hierzu dient die von Godet und Dupperin entwickelte MICMAC-Methode (Matrice d'Impacts Croisés - Multiplication Appliquée à un Classement) [Her04, S.38]. Sie dient dazu, die Elemente eines Systems methodisch in eine Rangfolge zu bringen [AGM+99, S.7]. Hierbei nutzt sie ihre Eigenschaft auch indirekte Einflüsse zwischen Elementen sichtbar zu machen. Die Methode identifiziert die Variablen, die einflussreich und abhängig sind [God00]. Die MICMAC-Methode vollzieht sich in drei Schritten [AGM+99, S.8]: Erst werden die zu untersuchenden Variablen zusammengestellt. Anschließend erfolgt die Beschreibung der Beziehungen der Variablen untereinander. Im letzten Schritt werden dann die Schlüsselvariablen identifiziert, welche die Dynamik des Systems prägen [God87, S.33].

Zunächst wird festgelegt, welches System untersucht werden soll [AGM+99, S.9]. Dann wird eine Liste von Variablen aufgestellt, die das System beschreiben. Die Variablen sollten in interne und externe Größen unterteilt werden [God87, S.33]. Am Ende des Schrittes stehen normalerweise maximal 80 Variablen, die von der Gruppe genau definiert werden. Die Beziehungen der Variablen untereinander werden in einer Matrix festgehalten. Die Variablen werden in der Matrix anhand ihrer Reihenfolge von innen nach außen aufgelistet, siehe Bild 4-2 [AGM+99, S.9f.].

Variablen

		Valiableii						
			Internes System		Spezif Kon		Globale Umgebung	
			1	2	3	4	5	6
	Internes	1			1			
<u>_</u>	System	2	1		1		1	
Variablen	Spezifischer	3						
S S	Kontext	4	1	1	1			1
	Globale	5			1			
	Umgebung	6		1			1	
	•							

Bild 4-2: Matrix zur strukturellen Analyse [AGM+99, S.9ff.]

Die Blöcke in der Diagonalen beschreiben folglich Beziehungen innerhalb eines Subsystems, während die Blöcke außerhalb der Diagonalen die Beziehungen zwischen verschiedenen Subsystemen beschreiben [AGM+99, S.10f.]. Die Stärke der Beziehung wird für jedes Variablenpaar qualitativ angegeben. Entweder es ist eine Beziehung vorhanden, oder nicht [God87, S.35]. Existiert

Seite 112 Kapitel 4

keine Beziehung, oder handelt es sich um die Diagonale, so wird das Feld leer gelassen. Erfahrungsgemäß wird die Matrix zu etwa 20% ausgefüllt [AGM+99, S.11f.].

Die Addition der Spaltensumme und Zeilensumme in der Matrix lässt sich nutzen, um den Grad des Einflusses und die Höhe der Beeinflussung jeder Variablen abzulesen. Dazu werden die Variablen auf einer "influence- dependence plane" aufgetragen [AGM+99, S.15]. Bild 4-3 zeigt die entsprechende Abbildung.

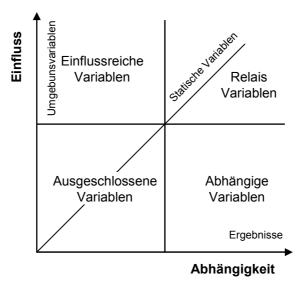


Bild 4-3: Influence Dependence Plane zur Variablenanalyse [AGM+99, S.18]

Es existieren jedoch auch zahlreiche indirekte Beeinflussungen im System. Dort wirkt eine Variable über Umwege auf eine andere Variable, obwohl keine direkte Beziehung vorhanden ist. Dementsprechend ist es wesentlich, auch diese indirekten Beziehungen zu erfassen. Obwohl der direkte Einfluss einer Variablen gering sein kann, kann sich der Einfluss unter Berücksichtigung der indirekten Beziehungen vervielfachen. Um dieses Problem zu lösen und um die indirekten Beziehungen aufzudecken, wird die MICMAC-Methode angewendet [AGM+99, S.15f.]. Durch eine Reihe von Matrizenmultiplikationen wird eine Folge von Matrizen erzeugt. In der Regel werden die Ergebnisse ab der 7. bis 8.ten Matrizenmultiplikation stabil [God87, S.39]. Am Ende des Prozesses entsteht eine neue Matrix, in der die Anzahl der Beziehungen eines jeden Elementes angegeben ist [Her04, S.39] [AGM+99, S.16]. Es lässt sich anhand der Spalten- bzw. Zeilensumme ermitteln, wie viele indirekte Einflüsse von einem Element ausgehen, bzw. auf dieses einwirken [Her04, S.39]. Nur werden diesmal sowohl die direkten als auch die indirekten Einflüsse berücksichtigt [AGM+9999, S.16]. Mit diesen neuen Daten lassen sich die Variablen wiederum im "influence- dependence plane" auftragen. Das Diagramm wird in vier Zonen eingeteilt [AGM+99, S.17f.]:

- Einflussreiche Variablen befinden sich oben links. Sie beeinflussen stark, werden aber wenig beeinflusst. Das System stützt sich vor allem auf diese Variablen. Es handelt sich um die kritischen Elemente, welche das System stark beeinflussen. Sie sind als Schlüsselvariablen geeignet.
- Relais Variablen beeinflussen und werden beeinflusst. Sie befinden sich in der oberen rechten Ecke des Diagramms. Diese Variablen sind die Quelle von Instabilität. Jede Änderung an ihnen zieht starke Änderungen des Gesamtsystems nach sich. Es kann zum Bumerangeffekt kommen, bei dem der ursprüngliche Effekt vielfach verstärkt wird.
- Abhängige Variablen befinden sich in der unteren rechten Ecke des Diagramms. Sie beeinflussen wenig, werden aber stark beeinflusst. Folglich sind sie besonders empfindlich für die Entwicklung der Variablen mit großem Einfluss. Es handelt sich um Ausgangsgrößen des Systems.
- Autonome- oder ausgeschlossene Variablen beeinflussen weder stark, noch werden sie beeinflusst. Sie befinden sich in der unteren linken Ecke des Diagramms.

Es wird empfohlen, die Anordnung der Variablen im Diagramm einmal unter Berücksichtigung der direkten und einmal unter Berücksichtigung der direkten und indirekten Beziehungen zu vergleichen [AGM+99, S.19]. Godet zeigt, dass die Betrachtung der indirekten Einflüsse eine wesentliche Veränderung der Reihenfolge der Variablen zur Folge haben kann [God00].

Bild 4-4 zeigt die Punktwolkenverteilung in stabilen und instabilen Systemen. Die Anordnung der Punktwolke im Diagramm gibt Aufschluss darüber, wie stabil das System ist. Konzentrieren sich die Variablen entlang der Achsen, so gilt das System als stabil. Sind die Variablen wie eine Punktwolke entlang der Diagonalen angeordnet, gilt das System als instabil.

Seite 114 Kapitel 4

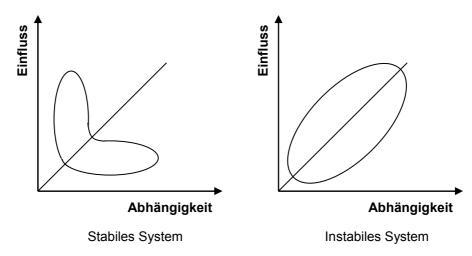


Bild 4-4: Punktwolkenverteilung in stabilen und instabilen Systemen [AGM+99, S.22]

Bei instabilen Systemen sind die Auswirkungen der Änderungen der Schlüsselvariablen schlechter vorherzusagen [AGM+99, S.21ff.]. Die mit der MICMAC-Methode identifizierten Schlüsselvariablen bilden die Eingangsgröße für die nächsten Schritte zur Szenarioerstellung.

4.1.3 Sensitivitätsanalyse nach Vester

Die Sensitivitätsanalyse wurde von Vester in den frühen 1970er Jahren entwickelt [Ves00, S.151]. Sie hilft bei der Durchdringung von Komplexität. Wirkungsflüsse können sichtbar gemacht werden [Ves00, S.158]. Dies soll es dem Anwender erlauben, ein System gezielt zu beeinflussen, die Systemkonstellation zu verbessern und das Verhalten des Systems zu hinterfragen. Vester betont die Möglichkeit, auch sehr komplexe Systeme mit wenigen Variablen grob, aber hinreichend beschreiben zu können. Der Aufbau des Systemmodells erfolgt in neun ineinandergreifenden Arbeitsschritten. Der Schwerpunkt der Erläuterung liegt auf den Schritten zwei bis fünf, welche im Rahmen dieser Arbeit besonders relevant sind.

Schritt 1: Systembeschreibung

Das System soll im Sinne der übergeordneten Zielsetzung beschrieben werden. Dazu werden Teilziele definiert und die Grenzen des Systems abgesteckt. Vester räumt ein, dass die Frage nach der Abgrenzung eines Systems heikel ist. In der Regel ergibt sie sich jedoch durch Nutzung der Kriterienmatrix von ganz alleine [Ves00, S.179].

Schritt 2: Erfassung der Einflussgrößen

In diesem Schritt werden die Schlüsseldaten und Einflussfaktoren ermittelt, die eine Rolle für das Systemverhalten spielen. Es muss sich um variable Größen handeln. Vester empfiehlt die Berücksichtigung nicht nur harter Fakten, sondern auch weicher Daten [Ves00, S.163]. Es wird eine Liste von Variablen erstellt und definiert. Die genaue Definition ist wichtig, um den Gesamtcharakter der Variablen, welcher aus dem Kurzbegriff nie genau hervorgehen kann, zu erhalten [Ves00, S.184]. Bei der Beschreibung der Variablen findet eine Vorfülterung statt. Es können sich Überschneidungen oder Redundanzen herausstellen.

Wesentlich für die spätere Beschreibung des Systems ist die Beweglichkeit der Variablen. Variablen müssen qualitativ ausgerichtet sein. Nur so kann eine Variable durch die Wirkung einer anderen Variablen zu- oder abnehmen. Beispiel: "Management" ist als Bezeichnung ungeeignet. Passend wäre z. B. "Zukunftsorientierung des Managements". Vester betont, dass bereits dieser Schritt einem deutlichen Erkenntnisgewinn über das zu beschreibende System führt. Ein Nebeneffekt besteht darin, dass so die Projektgruppe zu einer gemeinsamen Sprache finden kann [Ves00, S.185ff.].

Schritt 3: Prüfung auf Systemrelevanz

Die gesammelten Daten werden systematisch kategorisiert und auf Vollständigkeit und Redundanzen überprüft. Eine einseitige Betrachtungsweise soll verhindert werden [Ves00, S.188]. Das Ziel besteht in der Datenreduktion auf die wesentlichen systemrelevanten Schlüsselkomponenten [Ves00, S.183]. Vester nutzt eine Kriterienmatrix zur Überprüfung der Variablen: Es wird geprüft, ob alle notwendigen Aspekte und Kriterien, die zur Abbildung der Realität im Modell notwendig sind, ausgewogen wiedergegeben werden [Ves00, S.188f.]. Der am Ende gefundene Variablensatz soll eine handhabbare Größe von etwa 20-40 Elementen umfassen. Eine geringere Anzahl von Variablen ist nicht empfehlenswert, da dann die Aussagen über das System zu allgemein werden [Ves00, S.195].

Schritt 4: Hinterfragung der Wechselwirkungen

Die Wechselwirkungen der Kriterien werden mit einer Einflussmatrix ermittelt: Die Stärke der Wirkung jeder einzelnen Variable im Falle ihrer Veränderung auf jede andere wird abgeschätzt. Denn die Rolle einer Variablen im System lässt sich niemals an ihr selbst erkennen, sondern nur anhand der Gesamtheit ihrer Wechselwirkungen mit anderen Variablen [Ves00, S.196]. Anhand der Einflussmatrix werden sowohl die Dominanz, die Beeinflussbarkeit der Variablen und ihre Beteiligung am Gesamtsystem abgeschätzt [Ves00, S.196]. Die Fragestellung lautet: Wenn Element A verändert wird, wie stark verändert sich

Seite 116 Kapitel 4

dann durch direkte Einwirkung von A das Element B? Die Stärke der Veränderung wird anhand einer Skala von 0 bis 3 bestimmt, siehe Tabelle 4-2.

Tabelle 4–2: Skala zur Feststellung der Stärke der Veränderung [Ves00, S.197]

Stärke der Veränderung von Variable B durch Änderung von A	Wertung
Stark überproportional	3
Proportional	2
Unterproportional	1
Sehr schwach oder mit großer Zeitverzögerung	0

Die Bewertung wird in der Gruppe vorgenommen [Ves00, S.197]. Vester betont, dass absolute Objektivität nicht unbedingt Bedingung für die Brauchbarkeit der eingetragenen Wirkungsbeziehungen ist [Ves00, S.164]. Bild 4-5 zeigt einen Ausschnitt aus der Einflussmatrix.

	Wirkung von ↓ auf—➤			3	4	5	6
1	Attraktivität für Erhohlung	Х	1	3	0	0	0
2	Bedürfnis nach Freizeitstätten	2	х	1	2	2	2
3	Frequentierung der Freiflächen	2	3	Х	3	3	2
4	Vielfalt der Pflanzenarten	3	0	1	Х	1	0
5	Faunadiversität	1	2	0	0	х	3
6	Strukturvielfalt der Landschaft	1	3	0	0	0	Х

Bild 4-5: Einflussmatrix (Ausschnitt) [Ves00, S.196]

Schritt 5: Bestimmung der Rolle im System

Die Aktivsumme einer Variablen sagt aus, wie stark sie auf den Rest des Systems wirkt. Die Summe der Zahlen einer Spalte ergibt die Passivsumme. Sie zeigt an, wie empfindlich eine Variable auf Veränderungen des Systems reagiert [Ves00, S.197]. Die Division der Aktiv- durch die Passivsumme einer Variablen enthüllt, ob die Variable einen eher aktiven oder reaktiven Charakter

besitzt [Ves00, S.201]. Die Stärke der Vernetzung der Variablen im Gesamtsystem lässt sich durch eine Multiplikation der Aktiv- und der Passivsumme ermitteln.

Nach Vester können Variablen entweder aktiv, reaktiv, puffernd oder kritisch sein. Die Rolle der Variablen im System lässt sich grafisch in einem Diagramm darstellen, siehe Bild 4-6. Die Verteilung der Variablen vermittelt einen Eindruck vom Charakter des Systems als Ganzem. Es kann sich als insgesamt kritisch oder als besonders träge herausstellen [Ves00, S.204ff.].

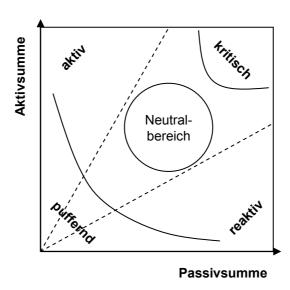


Bild 4-6: Rollenverteilung der Variablen in System [Ves00, S.205]

Schritt 6: Untersuchung der Gesamtvernetzung

Der nächste Schritt besteht darin, unabhängig von der Einflussmatrix ein Wirkungsgefüge aufzubauen [Ves00, S.166f.]. Das Wirkungsgefüge soll die derzeit aktiven Variablenbeziehungen darstellen. Daher werden im Wirkungsgefüge deutlich weniger Beziehungen eingetragen als in der Einflussmatrix. Das Wirkungsgefüge zeigt mögliche Rückkopplungen und isolierte Teilsysteme auf [Ves00, S.210ff.].

Schritt 7: Kybernetik einzelner Szenarien

Anschließend werden besonders interessante Ausschnitte des Wirkungsgefüges als Teilszenarien aufgebaut. Dies vereinfacht das Verstehen der Zusammenhänge in den untersuchten Teilbereichen [Ves00, S.222].

Schritt 8: Wenn-dann-Prognosen und Policy-Tests

Auf Basis von Simulationen können Wenn-dann-Prognosen abgeleitet werden. Der sogenannte Policy-Test dient dazu, durch Vergleiche herauszufinden, welche Folgewirkungen die Veränderung eines Steuerungshebels oder einer kritischen Komponente auf das Gefüge besitzt [Ves00, S.225].

Seite 118 Kapitel 4

Schritt 9: Systembewertung und Strategie

Der letzte Schritt besteht darin, die gesammelten Aussagen der Systemanalyse zusammenzufassen und daraus eine umsetzbare Strategie zu erstellen [Ves00, S.239].

4.1.4 Szenario-Technik nach Gausemeier

Die Szenario-Technik soll eine Auseinandersetzung mit der Zukunft ermöglichen [GEK01, S.78f.]. Es werden systematisch konsistente Szenarien über mögliche Zukünfte entwickelt und beschrieben [GEK01, S.96ff.]. Auf Basis der erstellten Szenarien werden Strategien für die zukünftige Stoßrichtung des Unternehmens erstellt [GEK01, S.105ff.]. Die Szenario-Technik nach Gausemeier erfolgt in einem fünfstufigen Phasenmodell [GFS96, S.17]:

- Szenario-Vorbereitung
- Szenariofeld-Analyse
- Szenario-Prognostik
- Szenario-Bildung
- Szenario-Transfer

Ähnlich wie beim Sensitivitätsmodell nach Vester werden die für diese Arbeit relevanten Schritte ausführlicher dargestellt. Folglich liegt der Schwerpunkt auf den Phasen der Szenario-Vorbereitung und der Szenariofeld-Analyse.

Szenario-Vorbereitung

Die Szenario-Vorbereitung stellt die Arbeitsgrundlage für das Erstellen von Szenarien bereit. Es wird die Zielsetzung des Szenario-Projektes festgelegt, sowie das Gestaltungsfeld und das Szenariofeld definiert.

Szenariofeld-Analyse

In der Szenariofeld-Analyse werden die für die Entwicklung des Szenariofeldes relevanten Einflussfaktoren und Schlüsselfaktoren identifiziert. Das Systemfeld wird durch die Bildung von Systemebenen und Einflussbereichen genauer eingegrenzt. Einflussbereiche sind Teilsysteme auf der Systemebene, welche für das Szenariofeld von großer Bedeutung ist. Es werden zwei Arten von Einflussbereichen unterschieden [GF99, S.89ff.]:

- Als Lenkungsbereiche werden Einflussbereiche bezeichnet, die vom Szenario-Anwender direkt beeinflusst werden können. Einflussfaktoren dieser Bereiche werden Lenkungsgrößen genannt.
- Als **Umfeldbereiche** werden Einflussbereiche bezeichnet, die vom Szenario-Anwender nicht direkt beeinflusst werden können. Einflussfaktoren dieser Bereiche werden Umfeldgrößen genannt.

Die einzelnen Einflussbereiche werden durch mehrere geeignete Einflussfaktoren beschrieben. Vorteilhaft ist es, Einflussfaktoren systemisch aus dem zuvor identifizierten Einflussbereich abzuleiten [GFS96, S.174f.]. Identifizierte Einflussfaktoren erhalten einen treffenden kurzen Titel [GFS96, S.184]. Zudem wird jeder Einflussfaktor klar und allgemein verständlich beschrieben [GEK01, S.88]. Die klare Beschreibung soll Missverständnissen bei der späteren Diskussion und Bewertung vorbeugen [GF99, S.92]. In der Regel enthält der gefundene Einflussfaktorenkatalog eine große Anzahl von Einflussfaktoren. Nicht alle sind relevant. Um die Handhabbarkeit in den folgenden Phasen zu verbessern, müssen die wesentlichen Einflussfaktoren identifiziert werden. Hierzu wird eine Einflussmatrix verwendet. In die Zeilen und Spalten werden die Kurzbezeichnungen aller Einflussfaktoren eingetragen. Da Lenkungs- und Umfeldgrößen getrennt voneinander eingetragen werden, ergeben sich vier Quadranten [GF99, S.92].

Zunächst werden die direkten Beziehungen oder Beeinflussungen zwischen den Einflussfaktoren erfasst. Es wird für jedes Einflussfaktorenpaar der Einfluss bewertet, mit dem der eine Einflussfaktor auf den anderen wirkt. Die Bewertung erfolgt auch in umgekehrter Richtung [GF99, S.94]. Zur Beurteilung der stärke der direkten Beziehungen dient die Tabelle 4-3.

Tabelle 4–3: Wertungsskala zur Erfassung der direkten Beziehungen [nach GEK01, S.90]

Stärke der Veränderung Faktor A	Auswirkung auf Faktor B	Wertung							
Leicht	Stark	3							
Stark	Mittel	2							
Mittel	Schwach, oder zeit- lich verzögert	1							
Sehr stark	Schwach oder gar nicht	0							

Seite 120 Kapitel 4

Bild 4-7 zeigt die ausgefüllte Einflussmatrix. Sobald die Einflussmatrix vollständig ausgefüllt wurde, können folgende Kennwerte ermittelt werden [GF99, S.94f.]:

- Die Aktivsumme eines Einflussfaktors wird aus der Zeilensumme gebildet. Sie zeigt an, wie stark ein Einflussfaktor auf alle anderen Einflussfaktoren wirkt.
- Die **Passivsumme** eines Einflussfaktors wird aus der Spaltensumme gebildet. Sie zeigt an, wie stark ein Einflussfaktor durch die anderen Einflussfaktoren beeinflusst wird.
- Die Wirkungssumme eines Einflussfaktors wird aus der Zeilensumme bezogen auf die Spalten der Lenkungsfaktoren gebildet. Sie zeigt an, wie stark ein Einflussfaktor auf das Gestaltungsfeld wirkt.
- Der Impuls-Index ergibt sich aus der Division von Aktiv- durch die Passivsumme eines Einflussfaktors. Er zeigt an, ob ein Einflussfaktor impulsiv oder reaktiv wirkt.
- Der **Dynamik-Index** ergibt sich aus der Multiplikation von Aktivund Passivsumme eines Einflussfaktors. Er zeigt den Grad der Vernetzung an.

Einflussfaktoren Lenkungsgrößen Umfeldgrößen 2 5 1 3 4 6 AS Umfeldgrößen Lenkungsgrößen 1 1 2 3 6 2 1 1 Einflussfaktoren 3 1 3 4 1 3 2 5 3 3 6 2 2 4 PS 5 4 5 3 1 2

Bild 4-7: Einflussmatrix mit Aktiv- und Passivsummen [nach GF99, S.93]

PS: Passivsumme

AS: Aktivsumme

Es wird die die Existenz vielfältiger indirekter Beziehungen zwischen den Einflussfaktoren betont. Diese indirekten Beziehungen können nicht manuell erfasst werden. Die Berechnung kann nur mithilfe einer Software erfolgen [GF99, S.95f.]. In eine zweite Einflussmatrix werden die indirekten Beziehungen eingetragen, die größer als die direkten Beziehungen sind [GFS96, S.197].

Die Ergebnisse der direkten und indirekten Einflussanalyse lassen sich in einem System-Grid visualisieren. Es entsteht ein Abbild der Beziehungen im Szenariofeld. Gausemeier und Fink empfehlen die Verwendung eines Rangfolgen-Grids. In ihm werden die Einflussfaktoren entsprechend dem Rang ihrer Aktiv- und Passivsumme aufgetragen [GF99, S.97]. Bild 4-8 zeigt ein solches Aktiv-Passiv Rangfolgen-Grid.

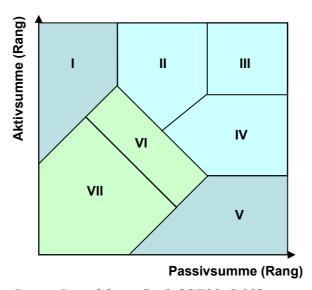


Bild 4-8: Aktiv-Passiv Rangfolgen-Grid [GF99, S.98]

Im Diagramm befinden sich sieben charakteristische Felder [nach GF99, S.97f.]:

- Feld I: Impulsive Hebel. Diese Faktoren üben einen starken Einfluss auf das betrachtete System aus. Sie selber werden kaum beeinflusst.
- Feld II: Aktive Knoten. Diese Faktoren üben erhebliche Kräfte aus, können jedoch durch die Systemdynamik kompensiert werden.
- **Feld III: Extreme Knoten**. Diese Faktoren sind extrem stark vernetzt. Lenkungseingriffe können unterwartete Folgewirkungen nach sich ziehen. Sie eignen sich ideal als Schlüsselfaktoren.

Seite 122 Kapitel 4

• **Feld IV: Passive Knoten.** Diese Faktoren sind reaktiv, und verfügen über eine mittlere Aktivität. Auch hier lassen sich Schlüsselfaktoren finden.

- Feld V: Extrem reaktive Größen. Bei diesen Faktoren sind Lenkungseingriffe nicht sinnvoll.
- **Feld VI: Puffer.** Diese Faktoren zeichnen sich durch eine mittlere Aktivität und Passivität aus. Nähere Analyse erforderlich.
- Feld VII: Unabhängige Faktoren. Diese Faktoren beeinflussen das Systemgefüge nur wenig.

Zusätzlich kann ein Dynamik-Wirkungs-Grid erstellt werden. In diesem werden die Einflussfaktoren nach dem Rang der Wirkungssumme und nach dem Rang im Dynamik-Index aufgetragen [GF99, S.100f.]. Auf der Grundlage dieser Diagramme erfolgt in der Gruppe die Auswahl derjenigen Einflussfaktoren, welche die Zukunft des Untersuchungsgegenstandes am stärksten prägen. Es handelt sich dann um Schlüsselfaktoren. In der Regel werden auf diese Weise aus einer Menge von 50 bis 150 Einflussfaktoren etwa 20 Schlüsselfaktoren bestimmt [GEK01, S.91]. Die Grundregel lautet, so viele Faktoren wie nötig und so wenige wie möglich auszuwählen [GFS96, S.212].

Szenario-Prognostik

In diesem Schritt erfolgt der eigentliche Blick in die Zukunft. Zunächst wird der Zeithorizont festgelegt. Anschließend werden für jeden Schlüsselfaktor mehrere Entwicklungsmöglichkeiten ermittelt und beschrieben [GEK01, S.91].

Szenario-Bildung

Ein Szenario wird im Prinzip durch eine Kombination von gut zusammenpassenden Zukunftsprojektionen gebildet [GEK01, S.96]. Mittels eines Softwarewerkzeugs werden die möglichen Projektionsbündel auf ihre Widerspruchsfreiheit hin untersucht und hinsichtlich ihrer Ähnlichkeit zusammengefasst. Anhand einer Ausprägungsliste werden die anfangs erstellten Textbausteine der Zukunftsprojektion miteinander verknüpft. Es entstehen klar beschriebene Szenarien, welche auf den Ausprägungen der Schlüsselfaktoren beruhen [GEK01, S.101f.].

Szenario-Transfer

Der Szenario-Transfer überträgt die erarbeiteten Szenarien auf die Ebene der Entscheidungsprozesse im Rahmen der strategischen Unternehmensführung [GF99, S.128]. Erst werden die Auswirkungen der Szenarien analysiert. Danach erfolgt die Erarbeitung von Strategien. Szenariobasierte Strategien können grundsätzlich fokussiert oder robust sein. Fokussierte Strategien basieren auf einem Referenzszenario. Robuste Strategien basieren auf mehreren ausgewählten Szenarien oder als Schnittmenge aller entwickelten Szenarien [GF99, S.135].

4.1.5 Dependency Structure Matrix (DSM)

Produkte, Prozesse und Organisationen sind komplexe Systeme. Der klassische Ansatz, um komplexe Systeme besser zu verstehen, besteht darin, das System zu modellieren. Nach Browning lassen sich drei typische Ansätze unterscheiden [Bro01]: die Zerlegung in besser verständliche Teilsysteme, die Untersuchung der Beziehungen zwischen den Teilsystemen, welche das Verhalten des Systems charakterisieren und die Untersuchung externer In- und Outputs auf ihren Einfluss auf das System.

Die Entwicklung von Dependency Structure Matrizen basiert auf mehreren Wurzeln. Unter anderem werden Gleichungssysteme, Matrizenmathematik, Netzwerkdiagramme und N-zu-N Diagramme genannt. Die formale Definition entstand erstmals 1981, als Steward die "Design Structure Matrix" beschrieb. Bild 4-9 zeigt verschiedene Arten von DSMs. Zahlreiche Weiterentwicklungen und Anwendungen in Universitäten und in der Industrie sorgten für die Etablierung eines generelleren Namens, der "Dependency Structure Matrix" [Bro98]. Im Folgenden soll ebenfalls der Begriff "Dependency Structure Matrix", kurz DSM, verwendet werden.

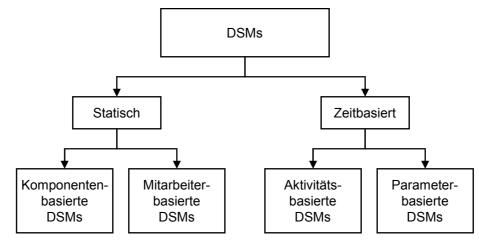


Bild 4-9: DSM Taxonomie [Bro01]

Seite 124 Kapitel 4

Die DSM gilt als zunehmend populäres Werkzeug zur Repräsentation und Analyse bei der Modellierung von Systemen. Sie stellt Beziehungen zwischen Komponenten eines Systems in einem kompakten, visuell und analytisch vorteilhaften Format dar [Bro01]. Browning unterscheidet zwei grundlegende Typen von DSMs: statische und zeitbasierte DSMs. Statische DSMs repräsentieren gleichzeitig existierende Systemelemente, wie z. B. die Komponenten eines Produkts oder Gruppen innerhalb einer Organisation. Bei zeitbasierten DSMs gibt die Reihenfolge der Zeilen und Spalten einen zeitlichen Ablauf an [Bro01]. Der Kernvorteil der DSM besteht darin, eine präzise Repräsentation komplexer Prozesse zu ermöglichen. Auch können mögliche Iterationen innerhalb dieser Prozesse dargestellt werden [Bro98].

Der grundlegende Aufbau einer DSM besteht aus einer quadratischen Matrix. Diese beinhaltet eine Liste aller Elemente in den Zeilen und Spalten in der gleichen Reihenfolge. Die Beziehungen zwischen Elementen werden mit Hilfe von Markern in den Zellen außerhalb der Diagonalen bestimmt [MU05] [Bro01]. Die Diagonale wird üblicherweise leer gelassen [SY04]. Das Lesen entlang einer Zeile ergibt also, auf welche Elemente ein Element wirkt. Das Ablesen entlang einer Spalte zeigt, von welchen Elementen ein Element abhängig ist [Bro01].

Handelt es sich um eine Aktivitäts-DSM, so zeigt eine Markierung oberhalb der Diagonalen an, dass Annahmen getroffen werden müssen, um die Aktivität zu beginnen. Es handelt sich um eine potenzielle Quelle für Iterationen. Sind sowohl die Felder ij und ji ausgefüllt, so handelt es sich um gekoppelte Elemente. Die Aktivitäts-DSM kann parallele, sequenzielle, gekoppelte und konditionale Beziehungen ausdrücken. Die Analyse der DSM erlaubt es, die Anzahl von Iterationen zu minimieren. Weiterhin zeigt sie auf, welche Aktivitäten parallel erledigt werden können [Bro98]. Bild 4-10 zeigt eine Aktivitäts-DSM, sowie die möglichen Beziehungen der Elemente innerhalb der DSM.

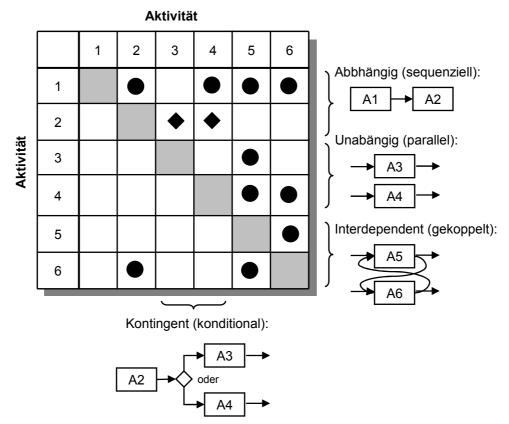


Bild 4-10: Beispiel einer Aktivitäts-DSM mit möglichen Beziehungen der Elemente [Bro01]

Aktivitäts-DSM können z. B. eingesetzt werden, um die Reihenfolge beim Design von Konstruktionsprojekten zu optimieren [MU05]. Die Neuordnung der Matrixelemente zur Reduktion von Rückkopplungen und Schleifen wird Partitionierung genannt. Das Ziel besteht darin, möglichst viele Kopplungen von oberhalb der Diagonale nach unterhalb der Diagonale zu verlegen [SY04] [Yas04]. Eine andere Möglichkeit zur Analyse besteht in der Neuanordnung der Elemente, sodass sich Untergruppen (Cluster) ergeben. Diese Cluster besitzen viele Beziehungen untereinander, aber wenige mit anderen Clustern [SY04].

Die Struktur der Elemente in einer DSM lässt sich z. B. als hierarchischer Graph oder als molekulare Struktur ausgeben [SY04]. Wesentlich für die Analyse einer DSM ist, dass alle Aktivitäten und Beziehungen korrekt erfasst und wiedergegeben werden. Sonst lassen sich die Vorteile der DSM nicht nutzen [Yas04] [MU05]. Üblicherweise basieren die Modelle auf bestehenden Dokumentationen und Interviews mit Experten aus verschiedenen Funktionsbereichen. Maheswari und Umavarghese schlagen einen systematischen Ansatz vor. Ein Projekt wird hierarchisch in Disziplinen, Komponenten und Aktivitäten gegliedert [MU05]. Yassine teilt Systeme hingegen zunächst in Subsysteme ein und leitet schrittweise die verwendeten Komponenten ab [Yas04]. Diese systematische Identifikation von Subsystemen innerhalb der DSM kann als Basis

Seite 126 Kapitel 4

zum Aufbau von Produktplattformen dienen [KDD+06]. Die Menge der Elemente sollte nicht größer als unbedingt erforderlich sein, da sonst die Matrizen unübersichtlich und schwer zu handhaben werden [SY04].

Browning zeigt Ansätze auf, um die Dependency Structure Matrix zur Beschleunigung der Produktentwicklung einzusetzen [Bro98]. Batallas und Yassine verwenden die teambasierte DSM, um die Zusammensetzung von Entwicklungsgruppen zu optimieren [BY04]. Größere Verbreitung findet die DSM auch im Bereich der Analyse und Vergleich von Softwarearchitekturen [MRB06] [SJS+05] [SGC+01]. Die DSM kann dahin gehend weiterentwickelt werden, dass zusätzliche Informationen in die Felder eingetragen werden. So können der Typ der Information oder Wahrscheinlichkeiten in die Zellen der Matrix eingetragen werden. Auch sich überlappende Aktivitäten können berücksichtigt werden [Bro01]. Yassine nennt die Möglichkeit, die Stärke der Beziehung zu gewichten [Yas04].

4.1.6 Zusammenfassung Stand der Technik

Verschiedene Methoden werden angewendet, um Abhängigkeiten von Elementen untereinander zu beschreiben. Die Cross-Impact-Methode ist eine der ältesten Matrizen-basierten Methoden zur Analyse von Wirkbeziehungen. Sowohl die MICMAC-Methode als auch die Sensitivitätsanalyse bauen auf der Cross-Impact-Methode auf [Ves00, S.164] [AGM+99, S.3] [God00]. Die weitverbreitete Einflussmatrix auf Basis der MICMAC-Methode diente ursprünglich dazu, Schlüsselfaktoren zur Beschreibung von Szenarien zu gewinnen. Vester nutzt sie darüber hinaus zur systematischen Auswahl von Faktoren, um Systeme gezielt zu beeinflussen. Gausemeier und Fink nennen weiterhin die Möglichkeit, die Einflussanalyse zur Problembehebung und Optimierung bei Leistungserstellungsprozessen einzusetzen [GF99, S.353ff.].

Insgesamt zeigen die Methoden, mit gewisser Ausnahme der Cross-Impact-Methode, eine große Ähnlichkeit im Vorgehen. Zunächst wird das zu untersuchende System bestimmt. Dieses bietet die Grundlage zur Suche nach Kriterien, welche das System beschreiben. Die ermittelten Kriterien werden sauber definiert und auf Vollständigkeit, Redundanzen und Überschneidungen überprüft. Die Kriterienliste wird mittels einer Einflussmatrix auf Abhängigkeiten und Wirkbeziehungen untersucht. Die Bewertung erfolgt im Team. Anhand der Zeilen- und Spaltensummen ergibt sich die Rolle einzelner Variablen im System. Mithilfe von Aktiv- und Passivsummen lassen sich die Variablen im Zusammenhang visualisieren. Die Einteilung des Diagramms in Zonen unterstützt die Auswahl der Schlüsselkriterien.

Arcade et al sowie Gausemeier und Fink betonen die Bedeutung der Untersuchung der indirekten Beziehungen zwischen den Matrixelementen. Sie legen

daher darauf wert, auch die indirekten Beziehungen zu ermitteln und bei der Auswahl der Schlüsselfaktoren zu berücksichtigen [AGM+99, S.15] [GF99, S.95f.]. Herzhoff, Fried und Linss heben jedoch hervor, dass sich die Berechnung der indirekten Beziehungen nach MICMAC nur bei der Verwendung von Nullen und Einsen (kein Einfluss oder Einfluss) zwischen den Elementen anwenden lässt [Her04, S.38] [FL05]. Sicher können mit der MICMAC-Methode lediglich Rangfolgen von Einflussfaktoren miteinander verglichen werden [GFS96, S.197]. Durch eine vereinfachte Darstellung der Einflussnahme mittels 0 und 1 sind die Ergebnisse der indirekten Berechnung mit Unsicherheit behaftet [Her04, S.39].

Vester hingegen gibt keinen Hinweis auf die Notwendigkeit zur Berücksichtigung indirekter Einflüsse. Er stellt dafür in einem weiteren Schritt eine Regelkreisanalyse auf. Bei ihm bildet die Einflussmatrix alle potenziellen Beziehungen ab, während die Regelkreisanalyse alle derzeit aktiven Beziehungen erfasst [Ves00, S.209ff.]. Die Dependency Structure Matrix erinnert sowohl vom Aufbau als auch von der Anwendung stark an Einflussmatrizen. Anders als diese, werden die Beziehungen aber nicht quantifiziert. DSMs werden in erster Linie zur Analyse und Optimierung von Systemen und Abläufen eingesetzt.

Interessant an diesen Methoden im Rahmen dieser Arbeit ist der Weg zur Identifizierung der Schlüsselfaktoren. Es reifte der Gedanke, eine Analyse basierend auf einer Einflussmatrix einzusetzen. Diese Analyse soll eine bestehende Liste von Selektionskriterien auf die wirklich relevanten Schlüsselkriterien verdichten. Dies würde die Möglichkeit eröffnen, systematisch die mächtigsten Selektionskriterien herauszufinden.

4.2 Testlauf: Einflussmatrix zur Kriterienbestimmung

Weiter oben wurden bestehende Ansätze der Nutzung von Einflussmatrizen vorgestellt. Es galt die prinzipielle Eignung der Methode festzustellen. Für einen ersten Testlauf wurde eine einfache Implementierung gewählt. Als Kriterien wurden die von Wördenweber und Wickord identifizierten 33 Selektionskriterien genutzt, siehe Tabelle 4-4 [WW08, S.192].

T 1 11 1 1	α 1 1 α	1 ., .	111	1. 1	D ·1	C 1		α 1037
Tabelle 4–4:	Selektions	vritorion	110 147111127	uruchor	ROINONI	$\alpha i \alpha o$	I W WIIX	N / U / /
Tubelle T T.	Detentions	πιιειιει	i i i vvii i i i i i i i i i i i i i i	n_{I} n_{I} n_{I} n_{I} n_{I} n_{I} n_{I}	1101110111	ULZE	1 11 11 00.	D.IJ4I

Kriterien								
Ausgleich eigener Schwächen	Einstiegsbarrieren für Wettbewerber	Top-Management Unterstützung						
Aufsteigende Technologien genutzt	Fähigkeit zum Technologie- sprung	Sicherheits-, Umwelt-, Geset- zeskonform						
Neuheitswert	Marktpotenzial	Gewinn auch bei Risiko						

Seite 128 Kapitel 4

Kriterien							
Strategiekonformität	Marktbedürfnis	Keine Killerkriterien					
Technische Machbarkeit	Synergien / Mehrfachnutzen	Rentabilität					
Erwarteter Kapitalwert	Erwartete Investitionen	Investitionshebel					
Gefahr der Nachahmung	Marktrisiko	Bedeutung für Kunden					
Technische Fähigkeit	Konform mit Kundentrends	High-Tech Image					
Value-For-Money	Besseres Produkt	Ökonomischer Gebrauch					
Kompatible Betriebsmittel	Kompatible Technologie	Firmenerfahrung					
Attraktiver Markt	Hoher Wettbewerbsdruck	Klar definierte Projektziele					

Diese 33 Selektionskriterien wurden in einer Einflussmatrix auf ihren Einfluss untersucht. Der potenzielle Einfluss jedes Kriteriums auf jedes Kriterium wurde bewertet. Hierzu diente eine Skala von 0 bis 1. Direkter Einfluss wurde mit 1 bewertet, kein Einfluss mit 0. Direkte Einflüsse bestehen per Definition auf der Diagonalen. Folglich wurden in die Felder auf der Diagonalen jeweils "1" eingetragen. Tabelle 4-5 zeigt die verwendete Wertungsskala.

Die Matrix wurde mittels Expertenwissen ausgefüllt. Es erwies sich als Nachteil, dass keine ausführlichen Definitionen der Variablen vorlagen. Dies verkomplizierte den Bewertungsprozess. Einige Variablen waren nur schwer quantifizierbar. Sie konnten also nicht zu- oder abnehmen und so die Richtung der Beeinflussung angeben. Nach Ausfüllung der Matrix konnten die Aktivund Passivsummen gebildet werden. Es wurde eine erste Visualisierung der Verteilung der Variablen im System-Grid vorgenommen.

Tabelle 4–5: Wertungsskala

Stärke des Einflusses	Wertung
Direkter Einfluss (Diagonale)	1
Starker Einfluss	0,8
Mittlerer Einfluss	0,5
Schwacher oder verzögerter Einfluss	0,2
Kein Einfluss	0,0

Da zahlreiche Autoren die Bedeutung der indirekten Einflüsse hervorhoben, sollten auch hier die indirekten Beziehungen ermittelt werden. Bild 4-11 zeigt die Wirkung indirekter Einflüsse. Hierzu wurde ein Algorithmus entwickelt, welcher die indirekten Beziehungen der ersten Ebene erfasst. Der Algorithmus analysiert jede in der Matrix erfasste Kriterienkombination. Davon ausgenommen sind die Kriterien auf der Diagonalen. Da bei dieser Betrachtungsweise die Anzahl der Beziehungen bei Berücksichtigung tieferer Ebenen stark zunehmen, die Stärke der Beziehungen aber sehr klein werden, wird nur mit einer indirekten Ebene gearbeitet.

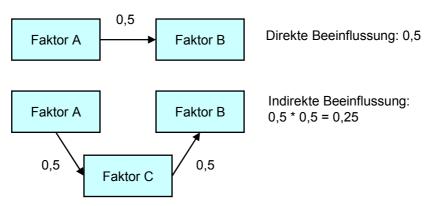


Bild 4-11: Prinzipbild indirekter Einflüsse

Die ermittelten indirekten Beziehungen werden in eine separate Matrix eingetragen. Dies erlaubt es, die indirekten und die direkten Beziehungen getrennt voneinander zu analysieren [GFS96, S.198]. Bild 4-12 zeigt eine deutliche Zunahme der Verknüpfungsdichte. Die fertige Matrix entsteht durch Addition der direkten Einflussmatrix mit der indirekten Einflussmatrix.

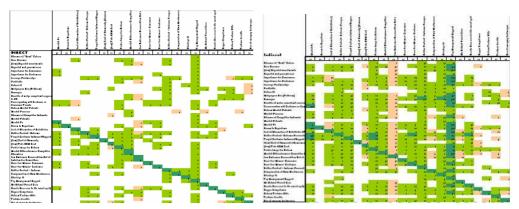


Bild 4-12: Vergleich der Verknüpfungsdichte bei Einbezug direkter (links) und indirekter Beziehungen (rechts)

Wird die entstandene Kriterienliste absteigend nach der Aktivsumme sortiert, so lassen sich die resultierenden Änderungen in der Rangfolge ablesen. Eine Gegenüberstellung der Rangliste unter Betrachtung der direkten und der indirekten Einflüsse erlaubt das Aufzeigen entstandener Verschiebungen, siehe Bild 4-13.

Seite 130 Kapitel 4

					Rang Änder			
Rang	Name des Einflussfaktors	AS	PS	Rang	ung	Name des Einflussfaktors	AS	PS
1	Aufsteigende Technologien genutzt	4,8	1,0	1	0	Aufsteigende Technologien genutzt	7,9	1,0
2	Marktpotenzial	4,8	4,1	2	0	Marktpotenzial	7,6	5,8
3	Strategiekonformität	4,7	4,1	3	1	Value-for-money	7,1	1,8
4	Value-for-money	3,7	2,4	4	3	Ökonomischer Gebrauch	6,6	2,0
5	Gewinn auch bei Risiko	3,7	5,9	5	-2	Strategiekonformität	6,4	6,6
6	Gefahr der Nachahmung	3,5	2,7	6	3	Marktbedürfnis	6,0	6,1
7	Ökonomischer Gebrauch	3,5	2,0	7	7	Attraktiver Markt	6,0	6,2
8	Konform mit Kundentrends	3,4	1,9	8	0	Konform mit Kundentrends	5,7	2,1
9	Marktbedürfnis	3,4	4,0	9	3	Synergien / Mehrfachnutzen	5,4	3,5
10	Rentabilität	3,4	4,4	10	-4	Gefahr der Nachahmung	5,4	4,5
11	Einstiegsbarrieren für Wettbewerber	3,3	3,1	11	0	Einstiegsbarrieren für Wettbewerber	5,1	2,9
12	Synergien / Mehrfachnutzen	3,3	3,2	12	3	Marktrisiko	5,0	6,0
13	kompatible Technologie	3,3	3,6	13	-3	Rentabilität	4,6	8,9
14	Attraktiver Markt	3,3	3,2	14	-9	Gewinn auch bei Risiko	4,1	11,5
15	Marktrisiko	3,2	3,8	15	-2	Kompatible Technologie	4,0	5,3
16	Neuheitswert	2,6	1,0	16	4	Ausgleich eigener Schwächen	4,0	1,5
17	Erwartete Investitionen	2,6	2,2	17	-1	Neuheitswert	3,9	1,0
18	Firmenerfahrung	2,6	2,3	18	4	Kompatible Betriebsmittel	3,7	3,7
19	Technische Machbarkeit	2,5	3,1	19	-2	Erwartete Investitionen	3,7	4,6
20	Ausgleich eigener Schwächen	2,4	1,4	20	-2	Firmenerfahrung	3,7	3,5
21	Keine Killerkriterien	2,4	2,1	21	3	Investitionshebel	3,6	9,5
22	Kompatible Betriebsmittel	2,4	2,6	22	-1	Keine Killerkriterien	3,2	2,1
23	Technische Fähigkeit	2,3	3,1	23	8	Top-Management Unterstützung	3,2	7,3
24	Investitionshebel	2,2	4,3	24	4	Bedeutung für Kunden	3,2	5,7
25	Sicherheits-, umwelt-, gesetzes-konform	2,1	1,8	25	2	Hoher Wettbewerbsdruck	3,2	3,5
26	Fähigkeit zum Technologiesprung	2,1	2,0	26	3	Besseres Produkt	3,0	1,7
27	Hoher Wettbewerbsdruck	2,1	2,4	27	-2	Sicherheits-, umwelt-, gesetzes-konform	2,7	2,2
28	Bedeutung für Kunden	2,0	3,9	28	-9	Technische Machbarkeit	2,5	4,2
29	Besseres Produkt	2,0	1,6	29	-6	Technische Fähigkeit	2,5	3,6
30	Klar definierte Projektziele	2,0	1,2	30	-4	Fähigkeit zum Technologiesprung	2,4	1,2
31	Top-Management Unterstützung	1,9	3,6	31	1	High-Tech Image	2,3	2,3
32	High-Tech Image	1,6	3,3	32	-2	Klar definierte Projektziele	2,2	1,1
33	Erwarteter Kapitalwert	1,4	3,2	33	0	Erwarteter Kapitalwert	1,7	8,7

Bild 4-13: Vergleich der Kriterienrangliste bei Einbezug direkter (links) und indirekter Beziehungen (rechts)

In der Grafik sind Rangverbesserungen um mehr als drei Plätze grün, Rangverschlechterungen um mehr als drei Plätze rot markiert. Teilweise zeigt sich eine deutliche Änderung der Rangfolge. Insbesondere der Faktor "attraktiver Markt" hat seine Position deutlich verbessert.

Die Auswertung geschieht weiter in Form eines System-Grids, siehe Bild 4-14. In das Diagramm werden alle Variablen anhand ihrer Aktiv- und Passivsumme eingetragen. Der Mittelwert der Aktiv- bzw. Passivsumme bestimmt die Einteilung des Diagramms in Zonen. Die Systemtreiber zeichnen sich durch überdurchschnittliche Aktivsummen und unterdurchschnittliche Passivsummen aus. Als Selektionskriterien sind primär die Systemtreiber interessant, da diese das System am stärksten beeinflussen und charakterisieren. Ambivalente, stark vernetzte Faktoren können nach sorgfältiger Prüfung ebenfalls als Selektionskriterien in Betracht kommen.

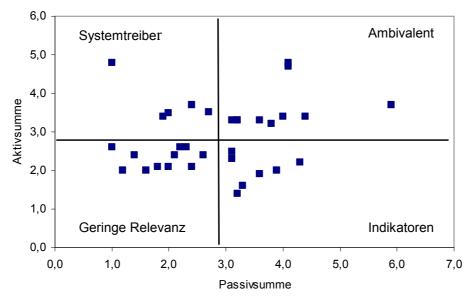


Bild 4-14: System-Grid

Ein Abgleich mit Expertenmeinungen ergab, dass die Ergebnisse und die gefundenen Schlüsselkriterien Sinn ergeben. Es wurde aber auch deutlich, dass bei einer erneuten Anwendung des Verfahrens einige zusätzliche Vorbereitungen notwendig sein würden. Dies betrifft insbesondere die Vorbereitung der Kriterienliste. Die Variablen sollten quantifizierbar und genau definiert sein. Eine Vorfilterung der Variablen ist vorteilhaft. In diesem Beispiel zeigte sich, dass viele unveränderliche externe Variablen verwendet wurden, welche als gegeben betrachtet werden mussten. Es war ein Übergewicht der finanziellen Kriterien zu beobachten. Trotz dieser Mankos war das Ergebnis vielversprechend. Alle Kritikpunkte schienen mit geringem Aufwand lösbar zu sein. Mit den entsprechenden Verbesserungen konnte von der grundsätzlichen Eignung des Verfahrens ausgegangen werden.

4.3 Umsetzung Einflussmatrix in der zentralen Vorentwicklung

Kurze Zeit nach dieser versuchsweisen Anwendung ergab sich die Gelegenheit den Prozess für die Aufstellung eines Portfoliomanagements bei der zentralen Vorentwicklung (Visteon Global Advanced) in der Konzernzentrale umzusetzen. Der Leiter der zentralen Vorentwicklung war auf den Erfolg des Portfoliomanagements im betrachteten Geschäftsbereich aufmerksam geworden. Dieser Anlass bot eine willkommene Gelegenheit das Verfahren auf den Prüfstand zu stellen. Dies insbesonders für die Auswahl der Schlüsselkriterien auf Basis einer Einflussmatrix.

Seite 132 Kapitel 4

4.3.1 Vorbereitung

Die erste Phase galt der Vorbereitung. Im Team wurden mögliche Selektionskriterien aus unterschiedlichen Quellen gesammelt. Das Team bestand aus erfahrenen Innovationsmanagern mit sowohl technischen als auch betriebswirtschaftlichen Hintergründen. Es besaß langjährige Erfahrung mit der Filterung und Auswahl von Innovationsvorhaben. Die wesentlichen Quellen möglicher Selektionskriterien bestanden aus:

- Existierenden Selektionskriterien aus dem Lighting Portfolio
- Bestehenden Selektionskriterien aus der zentralen Vorentwicklung
- Selektionskriterien nach Wördenweber und Wickord [WW08, S.192]
- Literaturquellen, insb. nach Cooper [CEK01, S.341ff.]

Zudem brachte das Team weitere Ideen und Vorschläge für mögliche Selektionskriterien ein. Eine wesentliche Rolle spielte der sogenannte i-screen Katalog zum Innovationsscreening [Sch06]. Der i-screen Katalog sammelt weit über 100 Fragestellungen zur Vorauswahl von Innovationen. Er dient dazu Innovationen in der Ideenphase zu überprüfen. In der Regel wird nur ein Bruchteil der Fragestellungen verwendet. Die große Anzahl dient als Hilfestellung. So soll sichergestellt werden, dass kein wesentlicher Punkt übersehen wird. Bild 4-15 zeigt die Bereiche der Fragestellungen nach i-screen.

Es entstand eine Liste mit fast fünfzig möglichen Selektionskriterien. Jedes Kriterium wurde definiert. Es wurde für jedes Kriterium überprüft, zu welcher i-screen Kategorie es gehört bzw. welche i-screen Fragen behandelt wurden. So wurde sichergestellt, dass die i-screen Kategorien abgedeckt wurden. Die Verwendung von i-screen als Kontrollinstanz war praktisch und auch aus politischer Sicht vorteilhaft: Es galt die Akzeptanz des Top-Managements in den USA zu gewinnen.

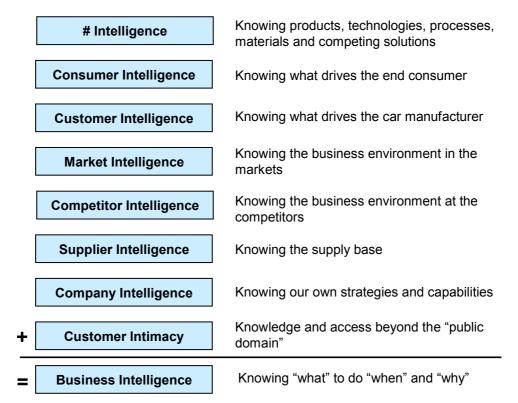


Bild 4-15: Bereiche der Fragestellungen nach i-screen. "#" dient als Platzhalter für das zu untersuchende Innovationsprojekt [Sch06]

Weiterhin wurde jedes Kriterium einer Kategorie aus Coopers Referenzmodell zugeordnet [CEK01, S.341ff.]. Folgende Kategorien wurden verwendet:

- Strategic Alignment (Cooper: Business Strategy Fit)
- Product Competitive Advantage
- Market Attractiveness
- Leverages Core Competencies
- Technical Feasibility
- Financial Reward

Die Entdeckung von Redundanzen und Überschneidungen wird vereinfacht. Die Brücke zum späteren Einsatz als Selektionskriterien im Rahmen eines Portfolios schlug dann die weitere Einteilung der Kriterien in die von Wördenweber und Wickord aufgestellten drei Dimensionen der Innovation: Markt, Ressourcen und Zeit [WW01, S.5]. Aus diesen drei Dimensionen speist sich später die Unterteilung in Dringlichkeit (Zeit), Wichtigkeit (Markt) und Aufwand (Ressourcen). Angestrebt wurde eine harte Einteilung. Das heißt, jedes Kriterium sollte eindeutig einer Dimension zugeordnet sein. Weiterhin wurde für jedes Kriterium angegeben, ob es früh (t0), mittel (t0,5) oder spät (t1) im

Seite 134 Kapitel 4

Innovationsprozess verfügbar und beantwortbar ist. Einige Kriterien lassen sich bereits zur Ideenphase beantworten (=t0) andere Kriterien, typischerweise Finanzkennzahlen, lassen sich erst sehr spät beantworten (t1).

Diese zahlreichen Blickwinkel halfen dabei, Redundanzen aufzudecken und die Definitionen zu verfeinern. In der Gruppe entstand ein gemeinsames Verständnis für die Kriterien. Es blieben 39 mögliche Selektionskriterien übrig, siehe Tabelle 4-6. Insgesamt zeigt sich ein im Vergleich zum Testlauf deutlich höherer Aufwand zur Vorfilterung der Selektionskriterien.

Tabelle 4–6: 39 mögliche Selektionskriterien nach Vorfilterung

Kriterien								
Absence of "bomb" criteria	Early revenue	Expected investments						
Expected NPV	Importance for consumers	Importance for customers						
Leverages partnerships	Profitability	Cultural fit						
Multipurpose use (Platforms)	Internal synergies	Own market potential						
Corresponding with customer or consumer trends	Availability of multiple competent suppliers	Absence of competitive intensity						
Marker pressure	Market potential	Market pull						
Better product (internal perspective)	Lack of alternatives / Substitutes	Better product (external perspective)						
Target customer intimacy	Cost of ownership (consumer)	Total OEM cost						
Compensation of own weak- nesses	Market attractiveness / competitive advantage	Low entrance barriers / low risk of imitation						
Value-For-Money Consumer	Value-For-Money Customer	Driven by regulations						
Positive image	Strategic fit	Top management support						
Well defined project goals	Novelty value	Supplier competency						
Technical Ability	Technical Feasibility	Use of emerging technologies						

4.3.2 Ausfüllen der Einflussmatrix und Auswahl der Schlüsselkriterien

Der nächste Schritt bestand darin, die identifizierten 39 Selektionskriterien mittels einer Einflussmatrix auf ihr Beziehungsgeflecht hin zu analysieren. Zunächst wurde in bewährter Manier die Einflussmatrix aufgebaut. Entlang der

Achsen wurden die Einflussfaktoren (hier: Selektionskriterien) aufgelistet. Jedes Selektionskriterium wurde gegen jedes Selektionskriterium gewertet. Die Bewertung erfolgte nach dem gleichen Schema wie im Testlauf. Neu gegenüber dem Testlauf war jedoch die Einführung inverser Beziehungen. Mittels inverser Beziehungen sollte nicht nur die Stärke der Beziehung erfasst werden, sondern auch die Richtung. Bislang konnte nur angegeben werden, wie stark Variable B von einer Änderung an Variable A beeinflusst wird. Nun wird auch die Richtung dieser Änderung berücksichtigt: Verändert sich Variable A positiv und wird auch Variable B positiv verändert, so wird positiver Wert eingetragen. Verändert sich Variable A positiv und wird Variable B negativ, so wird ein negativer Wert eingetragen [God87, S.36]. Ein konkretes Beispiel aus der Einflussmatrix: Erhöht sich der Marktdruck (Market Pressure), so verschlechtert sich der Faktor Projektdefinition (Well Defined Projekt Goals). Als Resultat wird eine negative Beziehung eingetragen, hier -0,5.

Im Team wurde die Einflussmatrix anhand dieses Regelsatzes ausgefüllt. Besonders wurde darauf geachtet, wirklich nur direkte Einflüsse von A nach B zu berücksichtigen und nicht umgekehrte Einflüsse oder Einflüsse durch dritte Variablen [God87, S.35]. Anschließend wurden mit dem bestehenden Algorithmus die indirekten Beziehungen berechnet. Da die negativen Werte in diesem Schritt das Ergebnis verzerrt hätten, wurde sowohl zur Bestimmung der indirekten Beziehungen als auch zur Ermittlung der Aktiv- und Passivsummen der absolute Wert verwendet. Basierend auf den Aktiv- und Passivsummen konnte wiederum ein System-Grid erstellt werden. Die Kriterien schmiegen sich an die Achsen an. Die Verteilung der Punktwolke zeigt ein stabiles System, siehe Bild 4-16 [AGM+99, S.22].

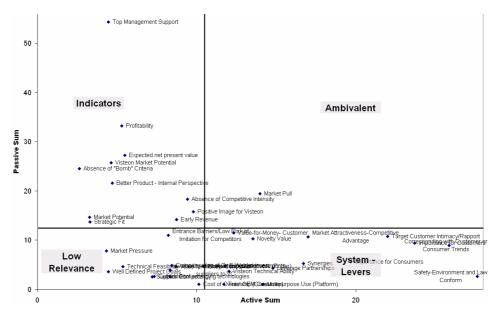


Bild 4-16: Resultierendes System-Grid

Seite 136 Kapitel 4

Der nächste Schritt bestand darin, die Kriterien nach ihrer Aktiv- und Passivsumme anzuordnen. Der Mittelwert wurde als Unterscheidungsmerkmal herangezogen, ob ein Faktor über- oder unterdurchschnittlich einflussreich ist. Tabelle 4-7 zeigt die Rangliste der Kriterien nach Aktivsumme.

Tabelle 4–7: Rangliste der Kriterien nach Aktivsumme

Rang	Kriterium	Rang	Kriterium
1	Better Product- External Perspective	20	Absence of competitive intensity
2	Driven by Regulations	21	Early Revenue
3	Corresponding with Customer or Consumer Trends	22	Value-for-Money (Consumer)
4	Importance for Customers	23	Compensation of Own Weak- nesses
5	Target Customer Intimacy/Rapport	24	Availability of mulitple competent suppliers to VC
6	Importance for Consumers	25	Use of emerging technologies
7	Market Attractiveness - Competitive Advantage	26	Low Entrance Barriers/Low Risk of Imitation for Competitors
8	Synergies	27	Cultural Fit
9	Leverage Partnerships	28	Supplier Competency
10	Multipurpose Use (Platform)	29	Expected net present value
11	Market Pull	30	Technical Feasibility
12	Novelty Value	31	Profitability
13	Value-for-Money- Customer	32	Better Product - Internal Perspective
14	Visteon Technical Ability	33	Visteon Market Potential
15	Expected investments	34	Top Management Support
16	Total OEM Cost	35	Well Defined Project Goals
	Kriterien mit unterdurchschnittlicher AS	36	Market Pressure
17	Lack of Alternatives / Substitutes	37	Strategic Fit
18	Cost of Ownership (Consumer)	38	Market Potential
19	Positive Image for Visteon	39	Absence of "Bomb" Criteria

Das Team war mit den bisherigen Ergebnissen sehr zufrieden. Einige Punkte überraschten zunächst. So war der hohe Einfluss von "Driven by Regulations" nicht erwartet worden. Die Bedeutung wurde vom "Gefühl" her deutlich unterschätzt. Doch man denke nur an die Auswirkungen möglicher gesetzlicher Vorschriften auf die Industrie. Ein Beispiel ist die Pflicht zur Einführung einer elektronischen Reifendruckkontrolle in den USA aus dem Jahr 2005 [NHT05].

Insgesamt stimmte das Team der Auswertung und der dahinterliegenden Logik zu. Dies war eine wichtige Voraussetzung für den nächsten Schritt. Für die Dimensionen der Dringlichkeit und Wichtigkeit sollten etwa 3-5 Kriterien, und für den Aufwand sollten etwa 1-3 Kriterien herausgefiltert werden. Bild 4-17 zeigt die Filterung der Kriterien.

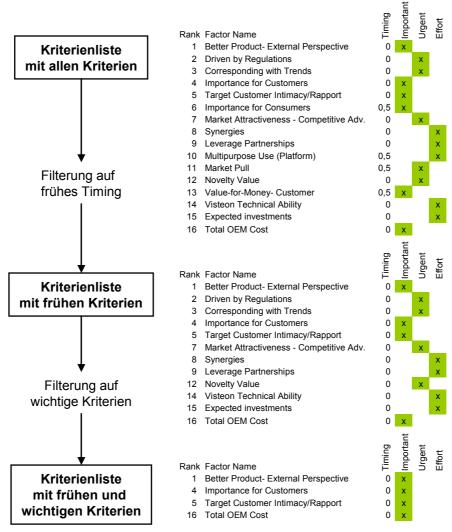


Bild 4-17: Kriterienfilterung am Beispiel der Kriterien für Wichtigkeit

Seite 138 Kapitel 4

Die Kriterien wurden in der Reihenfolge ihrer Aktivsumme aufgelistet. Zudem wurde für jedes Kriterium die passende Portfolio-Dimension angegeben. Die Grundlage bildete die Einteilung im Schritt der Vorbereitung. Ebenfalls son der Vorbereitung konnte der Zeitpunkt der Verfügbarkeit übernommen werden. Nun wurden alle Kriterien herausgefiltert, welche bereits zu frühen Zeitpunkten verfügbar sind. Dieses systematische Vorgehen führte zu 80% der später verwendeten Kriterien. Dennoch kann es so zu Überschneidungen oder Schieflagen kommen. Im Bereich Aufwand wurde ein manuelles Eingreifen erforderlich. Insgesamt zeigte sich das Team mit dieser Vorgehensweise und mit den identifizierten Faktoren sehr zufrieden. Tabelle 4-8 zeigt die ausgewählten Selektionskriterien.

Tabelle 4–8: Ausgewählte Selektionskriterien

Important	Urgent	Effort
Better Product (external)	Driven by regulations	Expected investments
Importance for customers	Corresponding with customer or consumer trends	Internal synergies
Target customer intimacy	Market attractiveness – competitive advantage	Leverage partnerships
Total OEM Cost	Novelty Value	

4.3.3 Überprüfung der Schlüsselfaktoren und Erstellung des Bewertungsschemas

Die gewählten Faktoren wurden nochmals überprüft. Es wurde untersucht, ob die Kriterien nicht lediglich untereinander wirken, sondern gut in System vernetzt sind. Weiterhin wurde geprüft, ob diese frühen Kriterien auch ausreichend auf späte Kriterien wirken. Der letzte Test bestand darin, zu untersuchen, ob die gewählten Kriterien in ausreichender Weise auf bedeutende Kriterien wirken.

Generell wurden alle Kriterien in der Einflussmatrix als bedeutend angesehen. Daher wurden mit dem Team nochmals alle Kriterien daraufhin bewertet, ob sie bedeutend, sehr bedeutend oder extrem bedeutend für das Unternehmen sind.

Die Prozentzahl gibt an, zu welchem Anteil der Gesamteinfluss der als extrem bedeutend gewerteten Kriterien durch die gewählten Selektionskriterien erklärt werden kann. Mit dem gewählten Kriteriensatz lässt sich über 50% des Einflusses in der Matrix erklären. Tabelle 4-9 zeigt den erklärten Einfluss auf extrem bedeutende Faktoren.

Tabelle 4–9: Erklärter Einfluss auf extrem bedeutende Kriterien

(Extrem bedeutendes) Kriterium	Erklärter Einfluss
Expected investments	100%
Importance for customers	100%
Driven by regulations	100%
Target customer intimacy	100%
Novelty value	100%
Market pull	66%
Value-For-Money (customer)	64%
Profitability	46%
Market pressure	33%

Bild 4-18 zeigt die erfolgte Rückwärtsanalyse der Matrix. Geht man vom finanziellen Erfolg als Indikator für den Erfolg einer Innovation aus, so sind die Kriterien "Expected Net Present Value" und "Profitability" zum Zeitpunkt t1 relevant. Nun wird rückwärts analysiert, welche der dem Zeitpunkt t0,5 zugeordneten Kriterien diese beiden Kriterien beeinflussen. Und welche der Kriterien des Zeitpunkts t0,5 wiederum von Kriterien aus dem Zeitpunkt t0 beeinflusst werden. Schlussendlich können so auch Kriterien identifiziert werden, welche direkt vom Zeitpunkt t0 auf Zeitpunkt t1 durchschlagen. Teilweise beeinflussen Kriterien zum Zeitpunkt t0 sowohl Kriterien zum Zeitpunkt t0,5 als auch zum Zeitpunkt t1.

Seite 140 Kapitel 4

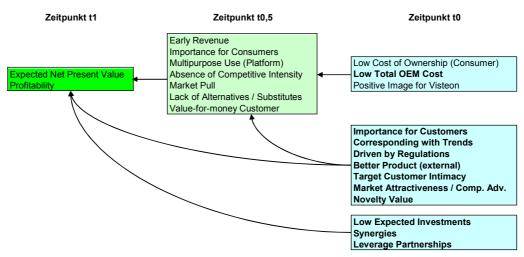


Bild 4-18: Rückwärtsanalyse. Fett dargestellte Kriterien sind als Selektionskriterien ausgewählt worden

Es zeigt sich, dass praktisch alle Kriterien, die auf einen finanziellen Erfolg hindeuten, deckungsgleich mit denen sind, die als Selektionskriterien ausgewählt worden sind. Dies ist umso erstaunlicher, als diese Rückwärtsanalyse völlig unabhängig von der Kriterienselektion durchgeführt wurde. Insgesamt lässt sich folgern, dass der gewählte Kriteriensatz zur Filterung von finanziell erfolgreichen Innovationen im betrachteten Geschäftsbereich geeignet ist.

Der abschließende Schritt bestand in der Entwicklung eines Bewertungsschemas für jedes Schlüsselkriterium. Das Bewertungsschema soll eine möglichst objektive Bewertung ermöglichen. Die Bewertungsskala wurde von dem Portfolio bei Lighting übernommen. Die eigentliche Erstellung des Bewertungsschemas gestaltete sich deutlich aufwendiger als zunächst vermutet. Die Schwierigkeit besteht darin, die Aussagen für eine große Zahl von möglichen Innovationen passend und sinnvoll zu formulieren.

Einige Schleifen waren erforderlich, bis die Formulierungen treffend und zur allgemeinen Zufriedenheit gewählt wurden. Hier zahlte sich die große Erfahrung der Teammitglieder bei der Bewertung von Innovationsvorhaben aus. Die Tabellen 4-10, 4-11 und 4-12 zeigen das entstandene Bewertungsschema.

Tabelle 4–10: Bewertungsschema für "Important"

Rating	Importance for customers	Better product (external)	Target customer intimacy	Total OEM cost
	"Leading Edge" OEMs clearly state "no interest - not important"	Worse / Insufficient performance on important attributes	Target customer has no interest in sourcing Visteon for this project OR there is no target customer at all	Expensive product and massive infra- structure invest- ments req. OR perceived as VERY expensive by OEM
-	"Mainstream" customers have reduced their investment OR decline interest	carry-over per-	Will be difficult to find target cus-tomer, or no intimacy with target customer	Perceived as expensive by OEM or major OEM investments necessary
O	Some OEMs expressed interest but haven't allocated resources	Improved Per- formance, but Customer or Con- sumer does not value	No intimacy be- yond usual regular meetings, RFQs etc. with potential target customers	Uncertain
+	sources today, OR strongly communi-	Improved per- formance on one major attribute or on several minor ones. Cus- tomer/Consumer see Value	Group of potential target customers identified with networked teams in place, sourced programs	Perceived as af- fordable by OEM OR helps OEM to achieve minor cost reductions
++		formance on mul- tiple and major attributes. "Sets a	Clearly defined target customer/group. Strong ties, extraordinary relationship beyond technical levels, major sourced programs	Perceived as in- expensive by OEM OR helps OEM to achieve major cost reductions

Seite 142 Kapitel 4

Tabelle 4–11: Bewertungsschema für "Urgent"

Rating	Driven by regula- tions	Corresponding with trends	Market attrac- tiveness – com- petitive advan- tage	Novelty Value
	Against existing and anticipated Regulations	Positioned against current and future trends	Worse than competitors, small chance of winning business	Too complex or unfamiliar + risky technology
-	Uncertainty of compliance with existing / future regulations	Uncertain	Uncertain / insuffi- cient information	Too complex or unfamiliar
0	No immediate influence by regulations	Not related to trend (neither sup- ports or detracts)	"Me-Too- Supplier", no clear advantage	Technology is within the early adopter user's comfort zone. May be challenged with complexity
+	Anticipated regulation in 3+ years, OR regulation likely	Supports at least one growing trend	"In lead group" (also: Fast- Follower)	Technology within the early majority user's "comfort zone". (Not too complex and unfamiliar to the consumer, consumer may not be familiar with tech., minor tech. risk)
++	New Regulation expected in 3 years or less, OR (proposed as) mandatory	Supports multiple growing trends, or strongly supports a single (mega) trend	First to market, major advantage over competitors	Technology is within the mainstream user's "comfort zone". Simple or familiar, but new. Not unknown technology

Tabelle 4–12: Bewertungsschema für "Effort" (PG ist die Abkürzung für Product Group)

Rating	Expected investments (CDP)	Internal synergies	Leverage partnerships
	More than 200% of average PG investment	Project requires multiple capabilities that we can't efficiently acquire and major organization structure change required	Potential Key-Partners already taken by com- petitors
-	About 125%-200% of average PG investment	Project requires a capability that we can't efficiently acquire, or major organization structure change required	Requires Partnership but no feasible partners available / in existence OR difficult to secure
0	Average investment for given PG (100% +- 25%)	Project requires a capability that can be efficiently obtained, and may require some organization structure change	No Partnership required OR feasible partners available / in existence but not yet secured
+	About 50% to 25% of average PG investment	Utilizes existing capabilities. May require some resource reallocation	Effective Partnership(s) established OR can easily be secured
++	Less than 25% of average PG investment	Utilizes existing capabilities AND consistent with current organization structure and resource allocation	Effective Partnership(s) established that keep competitors behind

4.3.4 Nächste Schritte und Ende des Projektes

Nachdem die Selektionskriterien identifiziert, definiert und das Bewertungsschema erstellt worden waren, konnte der Aufbau des Portfolios beginnen. Das Portfolio sollte analog zu dem bei Lighting verwendeten Portfolio gestaltet werden. Als Basis diente wiederum die bekannte Tabellenkalkulation. Bereits bei den Testläufen zur Formulierung des Bewertungsschemas wurde mit einem provisorischen Portfolio gearbeitet. Der Berechnungsalgorithmus zur Ermittlung der relativen Wichtigkeit, Dringlichkeit und des Aufwandes entsprach dem bei Lighting verwendeten Lighting.

Der nächste Schritt bestand darin, die Projekte anhand der Zusammensetzung ihrer Bewertung automatisch zu klassifizieren. Im bestehenden Portfolio im Geschäftsbereich Lighting wurden hierfür die Klassen Snitch, Quaffle und Bludger verwendet. Das Top-Management in den USA stimmte der Definition

Seite 144 Kapitel 4

dieser drei Klassen zu. Die Namen wurden amerikanischen Vorzügen angepasst, siehe Tabelle 4-13.

Tahelle 4–13.	Veroleich	Rezeichnungen	Lighting und	Global Advanced
Tubelle T 13.	rcigicicii	Descrimingen	Digning and	Olobal Havaneta

Bezeichnung bei Lighting	Bezeichnung bei Global Advanced
Snitch	Quick Return
Quaffle	Blue Chip
Bludger	Black Hole
	Junk Bond

Zusätzlich sollte noch eine Kategorie "Junk Bond" für radikale Innovationen geschaffen werden. Junk Bond ist eine aus der Finanzwelt stammende Bezeichnung für Schrottanleihen. Sie zeichnen sich dadurch aus, dass sie sehr oft zum Verlust führen, aber die Option auf einen großen Gewinn beinhalten. Leider kamen Definition und Einteilung der Klassen über das Versuchstadium nicht mehr hinaus, da sich der Aufenthalt des Autors in den USA dem Ende entgegenneigte. Es zeigte sich bereits, dass die Abgrenzung der Junk Bonds von Black Holes äußerst schwierig sein würde.

Ein Projekt, welches in diesem Stadium des Portfolios bewertet wurde, war das Projekt "Wireless Charging". Es handelt sich um ein Produkt, um kleine portable Geräte wie Handys, Fotokameras oder MP3-Player drahtlos im Auto aufzuladen. Dieses Projekt wurde im Portfolio als "Blue Chip" mit hohem Potenzial dargestellt. Erfreulich war daher die Nachricht, dass das Projekt bei der Präsentation ein Dreivierteljahr später auf der CES-Show in Las Vegas einen "Innovation-Award" gewann [Vis07-ol].

Gegenüber dem bei Lighting verwendeten Bewertungsansatz bestand eine wesentliche Erweiterung. Es sollte überprüft werden, ob sich die Einflussmatrix mit ihren inversen Beziehungen auch als Hilfsmittel zur Projektselektion eignet. Hierzu werden die gewählten Kriterien bewertet und deren Einfluss über die Verknüpfungen auf die anderen Kriterien untersucht. Bild 4-19 verdeutlicht das Prinzip.

Kriterium	Wertung (0-5)	1	2	3	4	5	6
Kriterium 1	1		0	0,5	0,2	0,8	0
Kriterium 2	5—	> 0,2		0,2	0,2	0,2	0,5
Kriterium 4	2	> 0.8	0,8	0		0	0
Gesamtwertung	SUM	2,6	1,6	1,5	1,2	1,8	1,0

Bild 4-19: Matrixwertung (vereinfachtes Beispiel)

Da in der Matrix teilweise negative Werte verwendet werden, treten auch negative Aktiv- und Passivsummen auf. Das Ergebnis wird normiert und als Wert zwischen 0-100% ausgedrückt. Durch die Bewertung einiger weniger "Wertungskriterien" kann der Wert der anderen Kriterien über die Matrixbeziehungen bestimmt werden. Bei üblichen Scoring-Modellen bedeutet eine hohe Bewertung in der Regel auch ein höheres Endergebnis. Aufgrund der Berücksichtigung von negativen Beziehungen ist dies hier nicht der Fall: So ergibt z. B. ein hohes "Customer Demand" einen kritischen Wert bei "Absence of Competitive Pressure". Dieses Hilfsmittel war als zusätzliche Entscheidungsunterstützung bei unsicheren Projekten im Portfolio angedacht. Es sollte den hohen Aufwand zur Erstellung der Einflussmatrix relativieren und diese einem zusätzlichen Zweck zuführen.

Trotz dieser Erfolg versprechenden Ansätze ist es zu einem wirklichen Einsatz des Portfoliomanagements bei Global Advanced nicht mehr gekommen. Die zentrale Vorentwicklung stand seit Monaten unter hohem Rechtfertigungs- und Kostendruck. Die Aufteilung der zentralen Entwicklung und die Zuweisung der Mitarbeiter an die einzelnen Produktbereiche wurde gefordert. Wenige Monate nach der Rückkehr des Autors nach Deutschland wurde der Leiter der zentralen Vorentwicklung entlassen. Kurz darauf wurden tatsächlich die Mitarbeiter auf andere Geschäftsbereiche aufgeteilt und "Global Advanced" aufgelöst.

4.4 Fazit Konzept und Umsetzung Einflussmatrix

Die Möglichkeit zum Aufbau eines Eisenhower-Portfolios bei Global Advanced lieferte wertvolle Praxiserfahrungen und diente dazu die Methode weiter zu verfeinern. Hierzu wurden vorhandene Verfahren aus der Zukunfts- und Szenarioforschung untersucht und als Ausganspunkt genommen. Anhand von vier Schritten: Vorbereitung, Durchführung der Bewertung, Analyse und Nutzung, wird im Folgenden auf die gemachten Erfahrungen und mögliches Verbesserungspotenzial eingegangen.

Seite 146 Kapitel 4

Vorbereitung

Die Zusammenstellung der Kriterien wurde durch die vorhandenen Listen, den i-screen und den großen Erfahrungsschatz der Teammitglieder sehr vereinfacht. Die zusätzliche Überprüfung anhand der i-screen Kriterien war eine große Hilfe. Dies gilt sowohl im Hinblick auf die Gewissheit, keine wesentlichen Punkte übersehen zu haben als auch mit Blick auf die Unterstützung durch das Top-Management. Bei zukünftigen Anwendungen ist die zeitraubende Rückversicherung mit i-screen allerdings nicht mehr erforderlich. Die von Cooper vorgeschlagenen Kategorien, mit firmenspezifischen Ergänzungen, bilden eine ausreichend solide Basis.

Der Umweg über die Klassifizierung der Kriterien in Markt, Zeit und Ressourcen hat sich als weder vor- noch nachteilhaft erwiesen. Bei zukünftigen Anwendungen können die Kriterien direkt den drei Portfolio-Dimensionen zugewiesen werden. Allerdings ist es häufig nicht eindeutig, ob ein Kriterium als wichtig oder dringend gilt. Als Hilfsmittel kann die Frage "ob oder wann" dienen. Beantwortet das Kriterium die Frage "Sollen Ressourcen eingesetzt werden?", so gilt es als wichtig. Beantwortet das Kriterium die Frage "Wann sollen Ressourcen eingesetzt werden", so gilt es als dringend. Hier sind Fingerspitzengefühl und die Berücksichtigung der Unternehmenssituation gefragt. Pauschale Hinweise lassen sich nur schwer geben. Die Zuordnung der Kriterien zur Dimension Aufwand ist in der Regel eindeutig.

Durchführung der Bewertung

Eine weitere wichtige Erkenntnis war: Soll die Einflussmatrix nur zur Identifikation von Schlüsselkriterien eingesetzt werden, so ist von der Nutzung inverser Beziehungen abzuraten. Sie bringen für diesen Einsatzzweck keinen Mehrwert. Im Gegenteil, die Erstellung der Matrix wird verkompliziert und verlangsamt. Zur Beschleunigung des Vorgangs könnte die Einflussmatrix in logische Bereiche gegliedert werden. Möglich wäre eine Anordnung der Kriterien nach Kategorie oder nach dem Timing. Da Kriterien im Regelfall nicht auf frühere Kriterien wirken, wäre eine Anordnung nach dem Timing besonders vorteilhaft. Auch die Formulierung der verwendeten Skala kann nach dem Vorbild von z. B. Vester und Gausemeier angepasst werden. Statt in starke, mittlere und schwache Einflüsse zu unterschieden, kann die Skala in überproportionale, proportionale und unterproportionale Einflüsse unterteilt werden. Dies stellt die Vergleichbarkeit der Bewertungen sicher. Der Bewertungsvorgang wird vereinfacht.

Analyse

Der verwendete Algorithmus zur Bestimmung der indirekten Beziehungen ist einfach gehalten und hat sich bewährt. Da nur eine Tiefe von 1 verwendet wird, können Zirkelbezüge und Rückkopplungen zwischen Matrixelementen ausgeschlossen werden. Die Nutzung einer zweiten Einflussmatrix erlaubt es, direkte und indirekte Beziehungen miteinander zu vergleichen. Dies gilt sowohl für die absolute Stärke als auch für einen Vergleich der Rangfolgen. Die Identifikation von "Hidden Drivers" wird möglich [GFS96, S.212f.]. Eine Umstellung des Algorithmus zur Identifikation aller indirekten Beziehungen kann für zukünftige Anwendungen geprüft werden. Zu untersuchen ist, ob sich wesentliche Verschiebungen ergeben. Zwar wird das Beziehungsnetzwerk nochmals dichter. Die inkrementelle Stärke der einzelnen Beziehungen sinkt jedoch.

Ein weiterer Ansatzpunkt für zukünftige Untersuchungen besteht in der verwendeten Auswahlmethode für die Schlüsselkriterien. Hier wurde nach absteigender Aktivsumme vorgegangen. Es wurden die stärksten Einflussfaktoren bevorzugt. Für den hier gewählten Ansatz scheint dies sinnvoll zu sein. Gausemeier, Fink und Schlake empfehlen je nach Zielsetzung und Zeithorizont eine andere Vorgehensweise [GFS96, S.207ff.]. Inwieweit andere Methoden, z. B. eine Auswahl nach Impuls- oder Dynamikindex praktikabel sind, müssen zukünftige Untersuchungen zeigen.

Nutzung

Die Einteilung in die bestehenden generischen Klassen, Black Holes, Quick Returns und Blue Chips, hat sich als zweckmäßig erwiesen. Das Vorhaben, eine zusätzliche Projektklasse "Junk Bonds" einzuführen war optimistisch. In der Praxis scheiterte die Realisierung an der Abgrenzung zu "Black Holes". Eine erfolgreiche Umsetzung beinhaltet nicht weniger als die automatische Identifikation radikaler Innovationen. Dies geht deutlich über den Rahmen der Arbeit hinaus. Es handelt sich um einen Ansatz, der in zukünftigen Forschungen wieder aufgenommen werden kann.

Ähnliches lässt sich über die Nutzung der Einflussmatrix mit inversen Beziehungen zur Projektselektion sagen. Er ist bedauerlich, dass der Prototyp nicht mehr zum Praxiseinsatz gekommen ist. Somit liegen kaum Erfahrungen vor. Die ersten Tests sind vielversprechend. Da diese Methode jedoch als Nebenprodukt der Einflussmatrix anzusehen ist, soll auf diesen Aspekt nicht weiter eingegangen werden. Auch hier bieten sich zahlreiche Ansatzpunkte zur Überprüfung im Praxiseinsatz und zur weiteren Forschung.

Die Erstellung des Bewertungsschemas für die Schlüsselkriterien gestaltete sich aufwendiger als ursprünglich angenommen. Wesentlich ist eine sorgfältige und eindeutige Formulierung. Die Diskussionen sorgten für ein nochmals

Seite 148 Kapitel 4

wachsendes Verständnis der gewählten Kriterien. Hier zahlt sich ein heterogen zusammengesetztes Team mit großer Erfahrung in der Projektselektion aus.

Das Risiko, eine Einflussmatrix zur Bestimmung der Selektionskriterien einzusetzen, hat sich gelohnt. Zwar war der Aufwand zur Vorbereitung und insbesondere für die Ausfüllung der Matrix beträchtlich. Das Ergebnis konnte jedoch überzeugen. Die systematische Vorgehensweise zur Identifizierung von Selektionskriterien ist als erfolgreich anzusehen. Das Team ermittelte den für die gegebene Situation passenden Kriteriensatz. Darüber hinaus kannte das Team auch den Grund für das Ergebnis: Die Einflussmatrix sorgte für Transparenz. Der Diskussionsprozess mit dem Top-Management wurde vereinfacht. Die Wahl der Kriterien konnte begründet werden.

Die Testläufe, insbesondere auch die Identifikation von "Wireless Charging" als Top-Projekt, stimmen zuversichtlich. Die Idee, ein Vorentwicklungsportfolio nach der Eisenhower-Methode umzusetzen und eine Einflussmatrix als Mittel zur Identifikation der Kriterien zu nutzen, funktioniert. Das Ergebnis ist ein systematischer Prozess zur Erstellung eines an die spezifische Situation des Unternehmens angepassten Vorentwicklungsportfolios. Ein zielgerichtetes Portfolio entsteht.

5 Zusammenfassung und Ausblick

Viele Unternehmen stehen unter dem Druck trotz großer Ressourcenknappheit, Innovationen fördern und Vorentwicklung betreiben zu müssen. Der Ausweg besteht in einer zielgerichteten Herstellung eines für das Unternehmen optimalen Innovationsmixes. Bestehende Selektions- und Portfolioansätze berücksichtigen die Knappheit der Ressourcen, die Unsicherheit der Informationslage für Vorentwicklungsprojekte und das richtige Timing nur unzureichend. Um diesen Konflikt beherrschbarer zu machen, wurde in der vorliegenden Arbeit eine Methodik zur Erstellung und Nutzung von Eisenhower-Portfolios für die Vorentwicklungssteuerung erarbeitet. Die Methode berücksichtigt die Anforderungen an einen Einbezug des Faktors Zeit und der knappen Ressourcen. Sie unterstützt weiterhin die Ausbalancierung des Portfolios nach multiplen Kriterien und ist speziell auf die Bewertung von Projekten in frühen Entwicklungsphasen zugeschnitten.

Die Umsetzung des Portfoliomanagements für die Vorentwicklung bei Visteon-Lighting muss als gelungen betrachtet werden. Der Einsatz in der Praxis
war erfolgreich. Die Ergebnisse im Markt, das Feedback der Nutzer und die
Erfahrungen in der täglichen Anwendung zeigen den Erfolg der Methode (siehe hierzu auch die Kapitel über die Auswertung der Portfolio-Ergebnisse, insb.
die Umfrage im Kapitel 3.5). Die systematische Ableitung von Kriterien sorgt
für ein an das Unternehmen angepasstes, zukunftsorientiertes Kriteriensystem.
Entscheidungen können fundiert getroffen und begründet werden (siehe Kapitel 4.4). Im Vergleich zu den bislang in der Industrie angewendeten Methoden
ist das System als sehr fortschrittlich anzusehen.

Im Unternehmen eingesetzte abgewandelte Versionen für Business Development, den Einkauf und die Fertigungsoptimierung lassen vermuten, dass sich die zugrunde liegende Methode auch außerhalb der Vorentwicklung erfolgreich einsetzen lässt. In genannten Funktionsbereichen wurden ebenfalls Portfolios auf Basis einer Einflussmatrix aufgebaut und erfolgreich zur Priorisierung von Vorhaben eingesetzt. Aufgrund abweichender Zielsetzungen, der nicht durchgängigen Nutzung und der Kürze des Einsatzes sind diese Versionen im Rahmen dieser Arbeit nicht behandelt worden

Die in dieser Arbeit entwickelte Methode scheint somit grundsätzlich zur Priorisierung von Aufgaben unter Ressourcenknappheit geeignet. Die Verknüpfung der Einflussmatrix mit einem Eisenhower-Portfolio und der Portfoliomanagement-Software ergibt ein integriertes System zur Erstellung zielgerichteter Portfolios.

Seite 150 Kapitel 5

Für künftige Forschungsaktivitäten und mögliche Erweiterungen des Verfahrens sind ergeben sich zahlreiche Anknüpfungspunkte. Sie wurden jeweils in dem Fazit über die Umsetzung des Portfolio und der Einflussmatrix angesprochen. Daher sollen hier in aller Kürze nur die Wichtigsten genannt werden:

- Möglichkeiten zur verbesserten Gestaltung, Nutzung und Analyse der Einflussmatrix: Es ist zu untersuchen, wie die Handhabung der Einflussmatrix weiter vereinfacht werden kann. Weitere Analyseund Darstellungsmethoden können untersucht werden.
- Systematik zur Ableitung der Schlüsselkriterien: Die Ableitung der Schlüsselkriterien und ihre Zuordnung auf die Portfolio-Dimensionen erfolgt teilweise manuell. Ein weiterer Untersuchungsgegenstand besteht darin, welche zusätzlichen Informationen und Systematiken erforderlich sind, um Schlüsselkriterien ableiten und gezielt zuordnen zu können.
- Systematisierung der Projektklassifizierung: Die Projektklassifizierung baut auf den verwendeten Kriterien auf. Je nach Einsatzort und Zielsetzung des Portfolios können andere Projektklassen sinnvoll sein. Weiterhin basiert jedes Portfolio auf einem anderen Kriteriensatz. Es ist zu untersuchen, wie der Aufbau der Projektklassifizierung unter Berücksichtigung der verwendeten Schlüsselkriterien angepasst werden sollte.
- Gestaltung und Ableitung der Portfolio-Kennwerte: Die Portfolio-Kennwerte sind ein wichtiges Instrument zur Erzielung eines optimalen Innovationsmixes. Forschungsbedarf besteht darin, welche Portfolio-Kennwerte am besten für diesen Zweck geeignet sind, wie diese ermittelt und visualisiert werden können.
- Verbesserung und Flexibilisierung der Software-Unterstützung: Wesentlicher Bestandteil der Methode ist die zugrundeliegende Software. Zu untersuchen ist, wie die Software weiter zu verbessern ist, welche zusätzlichen Funktionen sinnvoll wären und wie die Bedienung für größere Teilnehmerkreise praktikabler gestaltet werden kann.
- Optimale Einbettung des Portfoliomanagements in den Entwicklungsprozess: Die Projektpriorisierung auf Portfolio-Ebene neigt dazu mit den Entscheidungen an den Gates auf Einzel-Projektebene zu kollidieren. Für die Zukunft steht die Frage, wie das Portfolio-Management nach der Eisenhower-Methode optimal in bestehende, Stage-Gate Produktentwicklungsprozesse integriert werden kann.

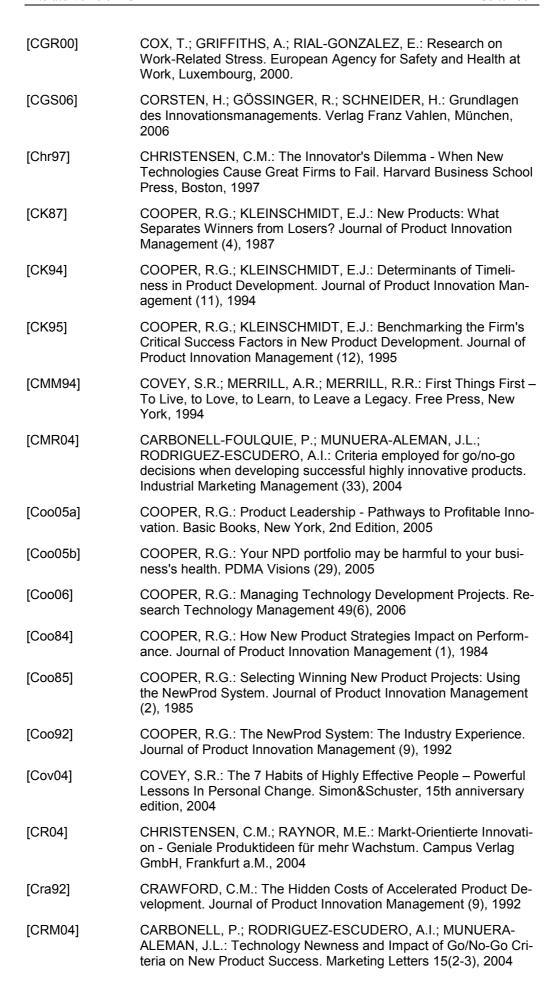
Übertragbarkeit der Methode auf andere Unternehmensbereiche und Aufgabenstellungen: Das Verfahren ist erfolgreich in der Vorentwicklung verwendet worden. Zahlreiche Hinweise deuten darauf hin, dass diese Methode allgemein zur Priorisierung von Vorhaben unter Ressourcenknappheit einsetzbar ist. Eine Untersuchung der praktischen Anwendung in anderen Bereichen über einen längeren Zeitrum steht noch aus. So können weitere wichtige Erkenntnisse zur Verfeinerung der Methode gewonnen werden.

Literaturverzeichnis

[AA05]	ASAN, U.; ASAN, S.S.: Qualitative Cross Impact Analysis With Time Consideration. 35th International Conference on Computers and Industrial Engineering, Istanbul, 2005
[AB94]	ARMSTRONG, J.S.; BRODIE, R.J.: Effects of Portfolio Planning Methods on Decision Making: Experimental Results. International Journal of Research in Marketing (11), 1994
[AGM+99]	ARCADE, J.; GODET, M.: MEUNIER, F.ROUBELAT, F.: Structural Analysis with the MICMAC method and actors' strategy with MACTOR method. American Council for the United Nations University: Millennium Project, Washington DC, 1999
[AK03]	ANDREW, J.P.; KING, K.: Boosting Innovation Productivity, Boston Consulting Group, 2003
[AM02]	ATTHIRAWONG, W.; MACCARTHY, B.: An Application of the Analytical Hierarchy Process to International Location Decision-Making. 7th Cambridge Research Symposium on International Manufacturing, Cambridge University, UK, 2002
[AM05]	ASTEBRO, T.; MICHELA, J.L.: Predictors of the Survival of Innovations. Journal of Product Innovation Management (22), 2005
[And06]	ANDREW, J.P.: Innovation Survey 2006, Boston Consulting Group, 2006
[BA86]	BAKER, K.G.; ALBAUM, G.S.: Modeling New Product Sceening Decisions. Journal of Product Innovation Management (3), 1986
[Bal84]	BALACHANDRA, R.: Critical Signals for Making Go/NoGo Decisions in New Product Development. Journal of Product Innovation Management (2), 1984
[BBM99]	BAYART, D.; BONHOMME, Y.; MIDLER, C.: Management Tools For R&D Project Portfolios In Complex Organizations: The Case Of An International Pharmaceutical Firm. 6th International New Product Development Conference, Cambridge, UK, 1999
[BBP96]	BALACHANDRA, R.; BROCKHOFF, K.K.; PEARSON, A.W.: R&D Project Termination Decisions: Processes, Communication, and Personnel Changes. Journal of Product Innovation Management (13), 1996
[BBS06]	BIYALOGORSKY, E.; BOULDING, W.; STAELIN, R.: Stuck in the Past: Why Managers Persist with New Product Failures. Journal of Marketing (70), 2006
[BD06]	BERGMANN, G.; DAUB, J.: Systemisches Innovations- und Kompetenzmanagement - Grundlagen - Prozesse – Perspektiven. Betriebswirtschaftlicher Verlag Dr. Th. Gabler, Wiesbaden, 2006
[Bey92]	BEYER, G.: Zeitmanagement - Arbeitsmethodik, Zeitplanung und Selbststeuerung. ECON, 1992
[BHB96]	BÜRGEL, H.D.; HALLER, C.; BINDER, M.: F&E-Management. Verlag Vahlen, Wiesbaden, 1996

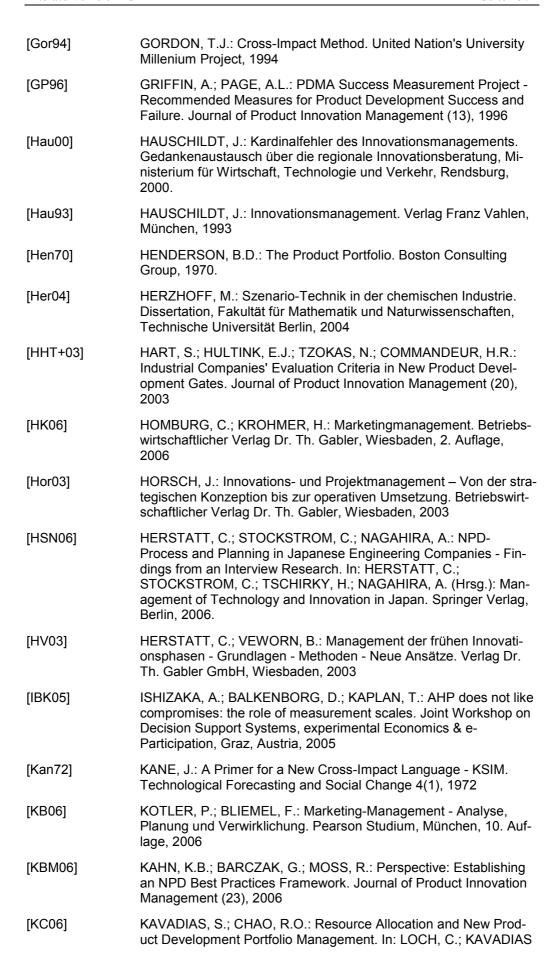
Seite 154 Literaturverzeichnis

[BJ83]	BLANCHARD, K.; JOHNSON, S.: The One Minute Manager. Berkley Book, New York, 1983
[BKN05]	BORDIA, R.; KRONENBERG, E.; NEELY, D.: Innovation's OrgDNA. Booz Allen Hamilton, 2005
[BMS97]	BOULDING, W.; MORGAN, R.; STAELIN, R.: Pulling the Plug to Stop the New Product Drain. Journal of Marketing Research (34), 1997
[Boe88]	BOEHM, B.W.: A Spiral Model of Software Development and Enhancement. IEEE Computer 21(5), 1988
[BR01]	BLACK, L.J.; REPENNING, N.P.: Why firefighting is never enough: Preserving high-quality product development. System Dynamics Review 17(1), 2001
[Bro01]	BROWNING, T.R.: Applying the Design Structure Matrix to System Decomposition and Integration Problems: A Review and New Directions. IEEE Transactions on Engineering Management 48(3), 2001
[Bro98]	BROWNING, T.R.: Use of Dependency Structure Matrices for Product Development Cycle Time Reduction. Proceedings of the Fifth ISPE International Conference on Concurrent Engineering: Research and Applications, Tokyo, Japan, July 15-17, 1998
[Bro99]	BROCKHOFF, K.K.: Forschung und Entwicklung - Planung und Kontrolle. R. Oldenbourg Verlag, München, 5. Auflage, 1999
[BRW02]	BONNER, J.M.; RUECKERT, R.W.; WALKER Jr, O.C.: Upper Management Control Of New Product Development Projects And Project Performance. Journal of Product Innovation Management (19), 2002
[BW98]	BÖRNCHEN, T.; WALLASCHEK, J.: Mechatronik für intelligentes Scheinwerferlicht von Kraftfahrzeugen. In: Tagungsband Workshop TransMechatronik – Entwicklung und Transfer von Entwicklungs- systemen der Mechanik, Heinz Nixdorf Institut, Paderborn, 1998
[BY04]	BATALLAS, D.A.; YASSINE, A.A.: Information Leaders in Product Development Organizational Networks: Social Network Analysis of the Design Structure Matrix. Proceedings of Understanding Complex Systems Sympisium, University of Illinois, Urbana-Champaign, USA, 2004
[CDS99]	CALANTONE, R.J.; DI BENEDETTO, C.A.; SCHMIDT, J.B.: Using the Analytic Hierarchy Process in New Product Screening. Journal of Product Innovation Management (16), 1999
[CE03]	COOPER, R.G.; EDGETT, S.J.: Overcoming the Current Crunch in the NPD Resources. Research Technology Management 46(3), 2003
[CE05]	COOPER, R.G.; EDGETT, S.J.: Lean, Rapid and Profitable New Product Development. Product Development Institute, 2005
[CE06]	COOPER, R.G.; EDGETT, S.J., Ten ways to make better portfolio and project selection decisions. PDMA Visions (30), 2006
[CEK01]	COOPER, R.G.; EDGETT, S.J.; KLEINSCHMIDT, E.J.: Portfolio Management for New Products. Basic Books, 2nd Edition, 2001

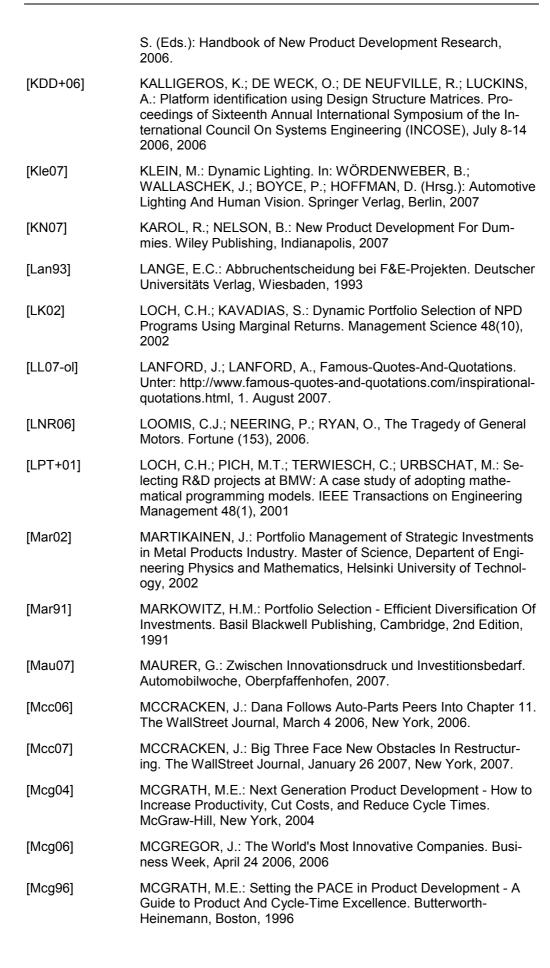


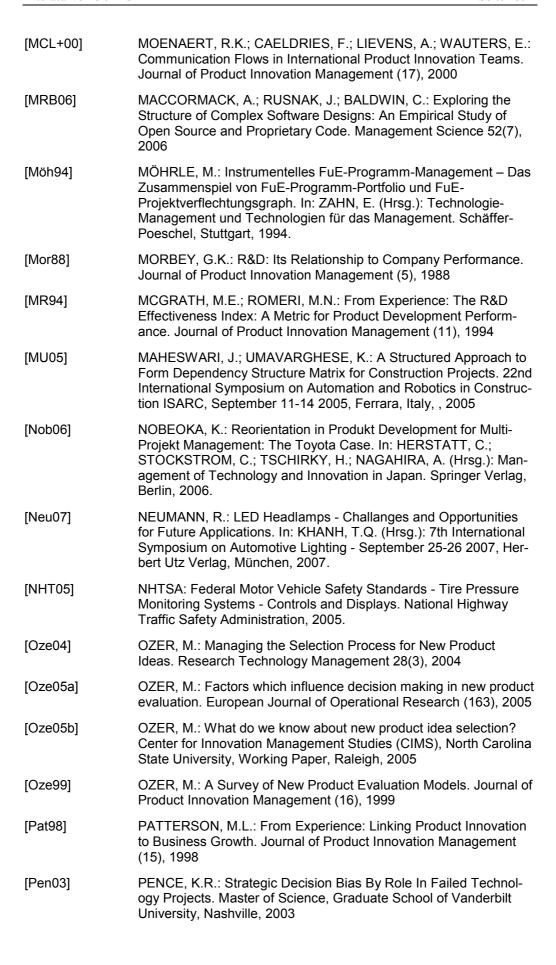
Seite 156 Literaturverzeichnis

[Dal72]	DALKEY, N.: An Elementary Cross Impact Model. Technological Forecasting and Social Change 3(3), 1972
[Deb86]	DE BRENTANI, U.: Do Firms Need a Custom-Designed New Product Screening Model? Journal of Product Innovation Management (3), 1986
[Dec03]	DECK, M., Beyond Projects: Creating a Winning Product Portfolio. In: PRTM's Insight, 2003
[Die98]	DIEHLMANN, G.: Vorentwicklungsmanagement in der Automobil- zulieferindustrie. Peter Lang Europäischer Verlag der Wissen- schaften, Frankfurt a.M., 1998
[Dru67]	DRUCKER, P.F.: Die ideale Führungskraft. Econ Verlag GmbH, Düsseldorf, 1967
[Dru05]	DRUCKER, P.F.: Was ist Management? Das Beste aus 50 Jahren. Ullstein Buchverlage, Berlin, 4. Auflage, 2005
[DTG01]	DICKINSON, M.W.; THORNTON, A.C.; GRAVES, S.C.: Technology Portfolio Management: Optimizing Interdependent Projects Over Multiple Time Periods. IEEE Transactions on Engineering Management 48(4), 2001
[EG99]	ENGLUND, R.L.; GRAHAM, R.J.: From Experience: Linking Projects to Strategy. Journal of Product Innovation Management (16), 1999
[Fac07]	FACKLER, M.: Toyota Reports Record Profits and Sales in 4th Quarter. New York Times, July 7 2007, New York, 2007.
[FKF05]	FARROKHZAD, B.; KERN, C.; FRITZHANNS, T.: Innovation Business Plan im Hause Siemens - Portfolio-basiertes Roadmapping zur Ableitung Erfolg versprechender Innovationsprojekte. In: MÖHRLE, M.; ISENMANN, R. (Hrsg.): Technologie-Roadmapping - Zukunftsstrategien für Technologieunternehmen. Springer Verlag, Berlin, 2. Auflage, 2005.
[FL05]	FRIED, A.; LINSS, V.: Towards an Advanced Impact Analysis of Intangible Resources in Organisations. Department of Innovation Research and Sustainable Resource Management, Chemnitz University of Technology Research Paper, 2005
[GEK01]	GAUSEMEIER, J.; EBBESMEYER, P.; KALLMEYER, F.: Produkt-innovation - Strategische Planung und Entwicklung der Produkte von morgen. Carl Hanser Verlag, München, 2001
[GF99]	GAUSEMEIER, J.; FINK, A.: Führung im Wandel - Ein ganzheitliches Modell zur zukunftsorientierten Unternehmensgestaltung. Carls Hanser Verlag, München, 1999
[GFS96]	GAUSEMEIER, J.; FINK, A.; SCHLAKE, O.: Szenario - Management - Planen und Führen mit Szenarien. Carl Hanser Verlag, München, 2. Auflage, 1996
[God00]	GODET, M.: The Art of Scenarios and Strategic Planning: Tools and Pitfalls. Technological Forecasting and Social Change (65), 2000
[God87]	GODET, M.: Scenarios and strategic management. Butterworths, London, 1987

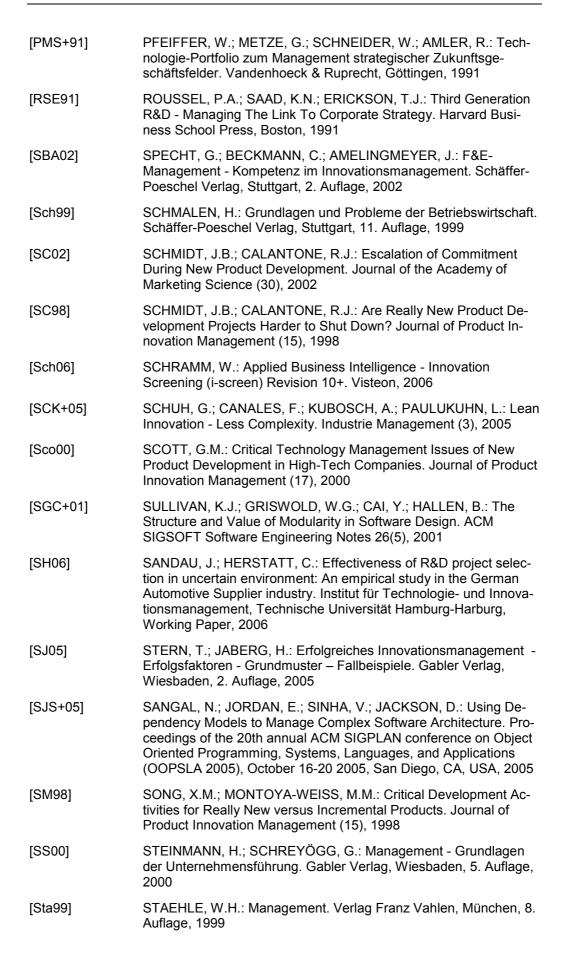


Seite 158 Literaturverzeichnis





Seite 160 Literaturverzeichnis



[Sub06]	SUBRAMANIAM, M.: Integrating Cross-Border Knowledge for Transnational New Product Development. Journal of Product Innovation Management (23), 2006
[SY04]	SHARMAN, D.M.; YASSINE, A.A.: Characterizing Complex Product Architectures. Systems Engineering 7(1), 2004
[Tak07]	TAKAHASHI, Y.: Toyota, Honda Expected To Post Strong Earnings. The WallStreet Journal, January 29 2007, New York, 2007.
[Tim96]	TIME: America's 25 most influential people. Time Magazine 147 (25), 1996.
[VB99]	VAHS, D.; BURMESTER, R.: Innovationsmanagement. Schäffer-Poeschel, Stuttgart, 1999
[Ver98]	VERYZER JR., R.W.: Discontinous Innovation and the New Product Development Process. Journal of Product Innovation Management (15), 1998
[Ver99]	VERGANTI, R.: Planned Flexibility: Linking Anticipation and Reaction in Product Development Projects. Journal of Product Innovation Management (16), 1999
[Ves00]	VESTER, F.: Die Kunst vernetzt zu denken - Ideen und Werkzeuge für einen neuen Umgang mit Komplexität. Deutsche Verlags-Anstalt, Stuttgart, 6. Auflage, 2000
[Vis07-ol]	VISTEON: Visteon unveils its latest high-tech innovation - Invehicle wireless charging simplifies driving experience. Unter: http://www.visteon.com/europe/uk/newsroom/press/2007/070110.s html, 4. September 2007
[VS05]	VARILA, M.; SIEVÄNEN, M.: Profitability Estimation of Pioneering R&D Project. 49th Annual Meeting of Association of Advancements in Cost Engineering (AACE), June 25-29 2005, New Orleans, 2005
[Wal98]	WALLASCHEK, J.: Innovation – Weiß Ihr Scheinwerfer, wo Sie hinfahren? Hella Lichttechnik Research & Development Review, Lippstadt 1998
[WC92]	WHEELWRIGHT, S.C.; CLARK, K.B.: Revolutionizing Product Development - Quantum Leaps in Speed, Efficiency, and Quality. The Free Press, New York, 1992
[WH05]	WELCH, D.; HENRY, D.: Spin-Offs That Won't Go Away - Why Delphi and Visteon continue to haunt General Motors and Ford. BusinessWeek, September 19 2005, 2005
[Whi05]	WHITE, J.B.: Ford to Pay up to \$1.8 Billion on Visteon. The Wall-Street Journal, May 26 2005, New York, 2005.
[Wil03]	WILSON, A.: Visteon: Ready or not, independent goliath. Automotive News, June 2003, 2003.
[WS05]	WEISTROFFER, H.R.; SMITH, C.H.: Decision Support For Portfolio Problems. Southern Association of Information Systems (SAIS), Savannah, Georgia, USA, 2005
[WW01]	WÖRDENWEBER, B.; WICKORD, W.: Chance oder Risiko? Erfolgreiche Technologieentwicklung mit Innovationsmanagement. Springer Verlag, Berlin, 2001
[WW04]	WÖRDENWEBER, B.; WEISSFLOG, U.: Innovation Cell – Agile Teams to Master Disruptive Innovation. Springer Verlag, Berlin, 2004

Seite 162 Literaturverzeichnis

[WWB+07] WÖRDENWEBER, B.; WALLASCHEK, J.; BOYCE, P.;

HOFFMAN, D.: Automotive Lighting And Human Vision, Springer

Verlag, Berlin, 2007

[WW08] WÖRDENWEBER, B.; WICKORD, W.: Technologie- und Innovati-

onsmanagement im Unternehmen - Lean Innovation. Springer Ver-

lag, Berlin, 3. Auflage, 2008

[WWO04] WALLASCHEK, J.; WICKORD, W.; OSTERMANN, T.,: Patentana-

lyse und Patent-Portfolio - Werkzeuge des strategischen Patentmanagements. In: ASCHE, M.; BAUHAUS, W.; KADDATZ, B. (Hrsg.): Modernes Patentbewusstsein in Hochschulen, Band 1,

Waxmann Verlag, Münster, 2004

[Yas04] YASSINE, A.A.: An Introduction to Modeling and Analyzing Com-

plex Product Development Processes Using the Design Structure Matrix (DSM) Method. Quaderni di Management (Italian Manage-

ment Review) 2004(9), 2004