



Kompetenzzentrum
Innovation und
Marktorientierte
Unternehmensführung

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

Nr. 5 / 2001

Herausgeber:

Prof. Dr. Manfred König
Prof. Dr. Rainer Völker

Carmen Kobe / Rainer Völker

*Organisation und Finanzierung der Forschung
bei Konzernen*

Gefördert vom Ministerium für Wirtschaft und Verkehr des
Landes Rheinland-Pfalz

Copyright 2001

Hochschule Ludwigshafen am Rhein / Kompetenzzentrum für Innovation und nachhaltiges
Management
Ernst-Boehe-Straße 15 / 67059 Ludwigshafen am Rhein
<http://kim.hs-lu.de>

ORGANISATION UND FINANZIERUNG DER FORSCHUNG BEI KONZERNEN

1 Einleitung und Überblick

Große technologieintensive Konzerne sind durch einen hohen F&E-Aufwand und entsprechend große F&E-Labors bzw. –Abteilungen gekennzeichnet. Neben den markt- und produktbezogenen Entwicklungsabteilungen finden sich in diesen Konzernen Forschungslabors, die technologisches Wissen für die Unternehmensbereiche (Divisionen, Sparten) Konzernsparten erarbeiten. Abgesehen vom Forschungszukauf extern bieten sich drei generelle Organisationsformen an: rein divisionale Forschung (DF), rein zentrale Forschung (ZF) und ein Mix aus beiden Varianten. Bei der rein divisionalen Forschung gehören die Forschungslabors in den Verantwortungsbereich der Divisionen. Die zentrale Forschung gehört in den Verantwortungsbereich des Konzerns; ihre Labors können sowohl interne als auch divisionale Aufträge durchführen. Intern meint hier, dass die Forschungsprojekte durch Entscheide auf der Ebene der Konzernleitung und/oder des Leiters der ZF bewilligt werden. Bei der dritten Form existiert sowohl eine ZF als auch mindestens eine DF.

Alle drei Formen sind in der Praxis existent. So z.B. gibt es beim DaimlerChrysler-Konzern oder bei dem Chemiekonzern BASF die zentrale Forschung. Auch bei kleineren Konzernen der Maschinen- und Anlagenbaubranche wie der Sulzer AG oder der Heidelberger Druckmaschinen AG gibt es eine zentrale Forschungseinheit. Die Chemie- und Pharmakonzerne Novartis und Roche verstehen sich als Vertreter der rein divisionalen Forschung.

Während zum Themenkreis Internationalisierung von F&E und der Problematik der räumlichen Organisation von F&E-Labors inzwischen eine Vielzahl von Erkenntnissen vorliegen,ⁱ gibt es nur vereinzelteⁱⁱ Beiträge, die sich mit der Frage der strukturellen Organisation der Forschung auseinandersetzen. Die wenigen Beiträge zum Thema struktureller Forschungsorganisation heben hervor, dass die Art der Forschungsaufgaben die Organisation bestimmt: So wird vor allem der spartenübergreifende Charakter von Projekten bzw. Technologiegebieten der zentralen F&E hervorgehoben.ⁱⁱⁱ Von teilweise den gleichen Autoren, aber auch von anderen^{iv}, wird der langfristige Charakter der Aufgaben betont. Die beiden Eigenschaften sind nicht zwangsläufig miteinander verbunden; spartenübergreifende, kurzfristig angelegte F&E kann durchaus möglich sein.^v Neben den eigentlichen F&E-Aufgaben von Zentrallabors können bestimmte Services die Existenz von zentralen Einrichtungen unterstützen.^{vi} Diese Dienstleistungen können z. B. das Bereitstellen von Versuchsanlagen, Monitoringstellen, Bibliotheken oder Patentstellen sein.

Wenn der F&E-Bereich innerhalb einer Sparte angesiedelt ist, ist die Finanzierungsfrage nicht sehr bedeutungsvoll – die Aktivitäten sind im Wesentlichen aus dem Cash Flow der Division zu finanzieren. Wenn allerdings wie im Falle der Konzernforschung eine F&E-Einheit besteht stellt sich die Frage, welche möglichen Quellen wie zur Finanzierung beitragen sollen. Beiträge zu dieser Thematik sind rar.^{vii} Die Ergebnisse aus diesen Studien sind zudem sehr noch recht heterogen. In den frühen Studien von Linowes^{viii} und Hanson/Nason^{ix} wird tendenziell eher eine Finanzierung auf Umlagebasis festgestellt. Die Studie von Grady

und Fincham sieht auftragsbezogene Finanzierungsmechanismen weitaus wichtiger,^x was mit dem Trend der Redimensionierung zentraler Bereiche und der Grundlagenforschung konsistent ist. Wesentlich ist allerdings die Feststellung, dass die Art der Finanzierung der zentralen F&E wiederum nicht unabhängig von deren Aufgaben gesehen werden kann.^{xi} Insofern ist auch hier zunächst zu klären, welche Aufgaben von der zentralen F&E übernommen werden bzw. übernommen werden sollen.

Ein Ziel dieses Beitrages ist es, zunächst anhand allokativtheoretischer Überlegungen sowie mit neuerer empirischer Evidenz die wesentlichen Kriterien für die Gestaltung der Forschungsorganisation zu identifizieren. Wenn eine zentrale Forschung sinnvoll erscheint, stellt sich zudem unmittelbar die Frage, wer die Ressourcen bzw. Projekte finanziert. Das zweite Ziel unseres Beitrages ist somit, in Abhängigkeit von den Aufgaben der Forschung geeignete Finanzierungsleitlinien vorzuschlagen. Unter 2 zeigen wir anhand allokativtheoretischer Überlegungen, welche Aspekte für die eine oder Organisationsform bzw. Finanzierungsform entscheidend sind. Teil 3 zeigt anhand der Ergebnisse von 13 Fallstudien, welche Organisations- und Finanzierungsformen in der Praxis aus welchen Gründen gewählt wurden. Die Fallstudien beziehen sich alle auf forschungsintensive Konzerne; die F&E-Quote reicht von 5% (Maschinen- und Anlagenbau) bis zu 20% (Konzern der Pharma-Branche). Auf Basis der Ergebnisse der Abschnitte 2 und 3 werden im Abschnitt 4 Gestaltungsleitlinien für die Organisation und Finanzierung von Forschungseinrichtungen bei Konzernen gegeben.

2 Theoretische Leitlinien

Auf Basis der mikroökonomisch fundierten Betriebswirtschaftslehre^{xii} können theoretische Leitlinien der Aufgaben- und Kompetenzverteilung der F&E abgeleitet werden. Zur Vereinfachung fassen wir die Stufen Division und Business Unit zur Geschäftssparte bzw. vereinfachend Sparte zusammen. Dies ändert an den wesentlichen Schlussfolgerungen nichts. Wesentlich für die Wahl der einen oder anderen Form sollten folgende Überlegungen sein: Für Unternehmen gilt es, die Ressourcen auf Projekte oder Technologiegebiete so zu verteilen, dass der Wert des Unternehmens über spätere, am Markt realisierbare Forschungserfolge maximiert wird.^{xiii}

Um wesentliche Zusammenhänge aufzuzeigen, wollen wir annehmen, dass es zwei Divisionen oder Geschäftsfelder gäbe, deren zukünftige Geschäftserfolge jeweils von den Technologieniveaus T1 und T2 zweier Technologien abhängen. Darüber hinaus gäbe es eine dritte Technologie, die für beide Sparten wichtig ist. Um bestimmte Technologieniveaus zu generieren, benötige es Ausgaben der Technologieerzeugung - A₁ (T1), A₂ (T2), A₃ (T3). Ein vollständig informierter Entscheider würde die Versorgung mit T1, T2 und T3 so wählen, dass der Wert W₁ (T1, T3) + W₂ (T2, T3) - A₁ - A₂ - A₃ maximal würde. Zu fragen ist, welche reale Organisationsform der F&E diese Lösung der Referenzwelt ermöglichen kann bzw. ihr nahe kommt. Bei der Evaluation der geeigneten Organisationsform sind auch verschiedene, durch die jeweilige Organisationsform verursachte Koordinations- und Kommunikationskosten zu berücksichtigen.

Zur Beantwortung der Frage nach der optimalen Organisation muss man sich die Allokationsprobleme, die hier tangiert sind, vergegenwärtigen. Technologien haben teilweise den Charakter eines öffentlichen Gutes.^{xiv} Die dritte Technologie in unserem Beispiel kann bei zwei Sparten eingesetzt werden; zwar kann ein Ausschluss vom Einsatz stattfinden, aber

die Anwendung der Technologie kann ohne "Rivalität im Konsum" geschehen. Eine Lösung, bei der die Sparten unabhängig voneinander versuchen, die Technologie mit der Ausprägung T3 zu erforschen, wäre suboptimal. Jede Sparte würde Ausgaben auf sich nehmen, dabei eventuell aber ähnliche Technologieniveaus erzielen.

Vorstellbar wäre, dass eine Sparte die dritte Technologie generiert, selbst einsetzt und der anderen Sparte verkauft oder dass beide versuchen, eine Kooperation zustande zu bringen. Solchen Lösungen stehen allerdings Probleme entgegen. Es ist zu verhandeln, welche Sparte welche finanziellen und/oder personellen Beiträge zur Lösung der Problematik erbringt. Zu Verhandlungskosten kommt der Aspekt, dass Sparten Anreize haben könnten, ihre tatsächlichen Präferenzen bei den Verhandlungen für eine neue Technologie nicht adäquat zu offenbaren.^{xv} Ein Beispiel für das Scheitern einer Verhandlungslösung zwischen Divisionen findet sich bei Roche; dort wurde das Querschnittstechnologiegebiet "Biosensorik", welches die Divisionen Pharma und Diagnostika betraf, lange Zeit nicht in Angriff genommen, weil keine Einigung über finanzielle und personelle Beiträge zustande kam.

Eine alternative Lösung ist, dass ein zentraler Bereich die Lösungen für die Sparten generiert und ein Entgelt dafür verlangt. Dies kann per "Steuer" (Umlage) oder unter direkter Belastung erfolgen. Zwar kann es auch hier zu Problemen bei der Aushandlung der optimalen Angebote kommen. Diese Schwierigkeiten können allerdings gemindert werden, da die zentrale Stelle aufgrund häufigen Zusammenwirkens Erfahrungen und Kenntnisse bezüglich der zu bedienenden Sparten Vorteile hat. Es gibt keine Doppelarbeiten bei der Technologieerzeugung und die Verhandlungsprozesse sind relativ effizient.

Bei den rein in einer Sparte verwendbaren Technologien mit den Ausprägungen T1 und T2 erscheint eine dezentrale Erforschung sinnvoll. Aufgrund des engen Bezugs zum eigenen Geschäft hat eine Sparten-Lösung Vorteile. Allerdings ist es möglich, dass potentielle Kostensynergieeffekte bei der Technologieerzeugung bestehen.^{xvi} Es ist z. B. denkbar, dass zur Generierung der Technologieniveaus T1 und T2 gleichermaßen bestimmte Versuchsanlagen gebraucht werden oder bestimmte Grundlagenkenntnisse aufgebaut werden müssen. Bei einer dezentralen Lösung würde somit bei der Technologieerzeugung ein ähnliches Problem wie bei der Technologienutzung bestehen. Es bestünde die Gefahr, dass die Kostensynergieeffekte nicht realisiert würden. Ohne Absprache oder Regelungen zwischen den Divisionen käme es zu suboptimalen Entscheiden.^{xvii}

Daneben sind intertemporale Allokationsaspekte zu beachten: Bis zur Umsetzung von technologischen Forschungen in Produkte oder Verfahren vergehen unterschiedlich lange Zeiträume. Wenn Studien oder Forschungsprojekte noch in frühen Stadien sind, dauert es in manchen Branchen über 10 oder 15 Jahre bis zur Umsetzung in Produkte oder Verfahren.^{xviii} Selbst wenn das Anreizsystem der verantwortlichen divisionalen Manager nicht rein kurzfristig ausgelegt ist, sind Fehlallokationen aufgrund von Prinzipal-Agent-Beziehungen nicht ausgeschlossen. Zum einen existiert ein Prognoseproblem: Für Prinzipal und Agents sind weit in der Zukunft liegende Ereignisse kaum adäquat einschätzbar. Der Agent, der ein Interesse hat, seine Leistung gut darzustellen, kann dies eher über die Konzentration auf kurzfristige Ziele. Versäumnisse für die Zukunft sind aufgrund des Prognoseproblems leichter kaschierbar. Zum anderen gibt es Forschungsbemühungen, die auf den Aufbau neuer Kerngeschäfte zielen und nicht oder kaum im Interesse einzelner Divisionen liegen.^{xix} Als Leitlinien für die Verteilung von Kompetenzen können somit festgehalten werden:

*

- a) Technologien, die in verschiedenen Sparten Verwendung finden können, sind Kandidaten für eine zentrale Forschung.
- b) Technologien mit Kostensynergieeffekten bei ihrer Erzeugung sind ebenfalls Kandidaten für eine zentrale Forschung. sind tendenziell zentral zu verantworten. Neben Kostensynergien bei der Erzeugung sind Kostenwirkungen über Koordinations- und Kommunikationskosten zu beachten. Das Zusammenlegen von verschiedenen Forschungsbereichen - auch wenn diese keine technologische Verwandtschaft aufweisen - kann bezüglich Leitungs-, Verwaltungs- und Verhandlungskosten Kostenvorteile erbringen.
- c) Technologien, die erst langfristig am Markt verwertbar sind, eignen sich ebenfalls für eine Zentraleinheit.

Im Kontext der zentralen Forschung ist speziell noch zu regeln, aus welchen Finanzierungsbestandteilen das Budget der zentralen Forschung (ZF) besteht und wer jeweils über die Verwendung der Gelder bestimmen soll. Solche Abstimmungen sind bei spartenbezogener Forschung nicht erforderlich; hier wird das Budget aus dem Cash Flow der Division bzw. der Business Units finanziert und die Divisionsleitung und/oder relevante Boards der Divisionen sind Entscheidungsträger.

Drei generelle Formen der Finanzierung der zentralen Forschung sind möglich:^{xx}

*

- a) Direkte Beauftragungen mit direkter Bezahlung der Forschungsleistung (die Divisionen beauftragen die ZF und bezahlen diese Dienstleistung),
- b) Umlagen (die Divisionen führen periodisch einen Betrag an den Konzern ab, und die Höhe der Umlagen wird vom Konzern bestimmt)
- c) die Finanzierung aus den "Konzerngemeinkosten". Letztlich könnte man auch diese Art der Finanzierung als Umlage interpretieren, da die Sparten vor allem die Konzernergebnisse erbringen; bei der Umlage wissen die Sparten jedoch, wofür das Geld Verwendung findet, und es ist eventuell eine bessere Einflussnahme auf die Verwendung gegeben.

Außer im Fall der reinen Beauftragung ist zu klären, wer die Budgethöhen und die Wahl der Forschungsgebiete und -projekte der zentralen Forschung bestimmt. Es gibt zwei grundsätzliche Varianten. So ist denkbar, dass die Konzernleitung und/oder der Leiter der zentralen Forschung die Akzente setzt. Die Forschungsausrichtung des Konzerns ist damit nicht an die Partikularinteressen der Divisionen gekoppelt. Die andere Grundvariante würde einen starken Einbezug der Interessen der Divisionen vorsehen. Hier können die Divisionen z. B. gemäß ihres Umlagebeitrages mit Leistungen bedient werden.

3 Empirische Evidenz

Am Institut für Technologiemanagement der Universität St. Gallen wurden in den letzten Jahren durch detaillierte Fallstudien über 30 internationale europäische, amerikanische und japanische Konzerne im Hinblick auf ihre F&E-Aktivitäten untersucht.^{xxi} Ein wichtiger Aspekt war dabei die Organisation der F&E. Bei vielen Konzernen der klassischen Anlage- und Maschinenbau-, Elektro- und Autoindustrie lassen sich die F&E-Aktivitäten mit den drei Stufen Forschung, Produktentwicklung und Design/Engineering beschreiben. Bei der chemischen und pharmazeutischen Industrie reduziert sich die Aufteilung auf Forschung und

Entwicklung.^{xxii} Während für die Stufen Design/Engineering und Produktentwicklung immer Labors in den Sparten existieren, finden sich Forschungseinheiten sowohl bei Divisionen als auch beim Konzern

In »(Tabelle 1)« ist für ausgewählte Konzerne aufgezeigt, welche Muster bezüglich der Forschungsaktivitäten bestehen. DF steht für rein divisionale Forschung, ZF steht für rein zentrale Forschung und DF/ZF für die gleichzeitige Existenz beider Formen. Die dritte Spalte gibt Auskunft über die Gründe für die Bildung dieser Organisationsformen. Spalte vier gibt Auskunft darüber, welche Entscheider über die Verwendung der Mittel bestimmen. Spalte fünf erläutert, welche Arten der Finanzierung für die zentrale Forschung gewählt werden.

Unternehmen	Grundsätzliche Organisation der Forschung	Gründe für Organisation	Verantwortliche Entscheider für Forschungsressourcenallokation	Finanzierung der Konzernforschung
ABB	ZF (6 % ZF) ^{xxiii}	Reduktion der Grundlagenforschung, Projekte mit konzernübergreifender Relevanz noch bei ZF	Steering Committee (Mitglieder des Committees sind im wesentlichen Spartenleiter)	ca. 40 % Umlage / 60 % Aufträge (früher alles Umlage)
BASF	ZF (7 %)	Hohe Synergien zwischen Technologiegebieten und räumliche Nähe der Labors	KL in Abstimmung mit Forschungsvorstand bei explorativer Forschung	85 % Aufträge / 10 % explorative Forschung / 5 % wissenschaftliche Serviceleistungen (15 % Umlage)
Bosch	ZF (Forschung und Vorentwicklung) (6 %)	Anwendungsorientierte Forschung und Vorentwicklung bei geschäftsübergreifenden Projekten	KL verantwortet umlagefinanzierte Projekte	30 % Aufträge / 70 % Umlage, wobei 50 %-Punkte nach Abnahme der bisherigen Leistungen und 20 %-Punkte nach Umsatz erbracht werden
DaimlerChrysler	nur ZF (5 %)	Langfristige Forschung, Forschung für Divisionen und Serviceleistung für Divisionen „unter einem Dach“: Anstreben von hohen Synergien; auch räumliche Nähe	Forschung initiiert langfristige Konzernforschungspunkte; divisionale Forschungsprojekte in Absprache mit Divisionen	Finanzierung aus Konzernergebnis (knapp 45 %) für Konzernforschungsprojekte; Umlagefinanzierung für divisionale Forschung (45 %); Serviceprojekte auftragsfinanziert (10 %)
Heidelberger Druckmaschinen	ZF (Vorentwicklung) (5 %)	längerfristige, strategisch wichtige Projekte; Serviceleistungen	KL in Zusammenarbeit mit Leiter ZF	90 % Umlage; Rest Aufträge

Unternehmen	Grundsätzliche Organisation der Forschung	Gründe für Organisation	Verantwortliche Entscheider für Forschungsressourcenallokation	Finanzierung der Konzernforschung
Hoechst	ZF (6 %)	langfristige Aufgaben; "Technologiequelle" für Gesamtkonzern	ca. 50 % der Umlagen von zentraler Forschung alloziert; andere 50 % in Absprache mit Sparten	Bis auf wissenschaftlichen Service (ca. 5 %) keine Aufträge sondern Umlagen; biotechnische Verfahrens- und Produktentwicklung für Externe
IBM	ZF (8 %)	Zentrale Forschung mit langfristig angelegten Forschungsprojekten als Garant für führende Markstellung	KL bzw. Leiter ZF verantworten konzernfinanzierte Projekte, enge Rückkopplung z.B. über Bewertungsraster mit Sparten	65 % aus Konzernergebnis; 25 % über Spartenaufträge; 10 % extern
Nokia	ZF (7 %)	Technologie-lieferant für Geschäftsbereiche; "riskante" oder diversifizierende Forschungsprojekte	KL und Leiter ZF verantworten Projekte aus Konzerntopf	Zwei Drittel Aufträge der Divisionen; 20 % aus Konzernergebnis; Rest externe Finanzierung
Novartis	DF	zu geringe Synergien	R&D-Board für jeweilige Division	-
Roche	DF	Konzernforschung wurde aufgegeben; zu wenig Synergieeffekte; keine langfristige Grundlagenforschung mehr	Es existieren Research-Boards für Forschungsgebiete und -projekte der jeweiligen Division	-
Siemens	ZF (6-7 %)	Technologie-lieferant für Geschäftsbereiche/ langfristige strategische Sicherung des Unternehmens	Umlageprojekte über "AFE" (Ausschuss für F&E) koordiniert	40 % Umlage, 40 % Aufträge, 20 % Fremdaufträge (öffentliche Mittel)
Sony	ZF (rund 6 %)	längerfristige Aktivitäten (3-10 Jahre); 1-3jährige Aktivitäten bei Entwicklung	Leitung Corporate Research verantwortlich für Konzernprojekte	80 % aus Konzernergebnis; 20 % Aufträge
Sulzer	ZF (rund 5 %)	ZF als Serviceanbieter und zuständig für Vorfeldentwicklung bei Querschnittstechnologien	"Konzern-Konferenz Technik" für Umlageprojekte (=Querschnittsprojekte)	ca. 50 % Aufträge und 50 % Umlagefinanzierung

Tabelle 1: Überblick über Organisation, Finanzierung und Entscheidungsgremien der Forschung

Trägt man die Verteilung von Technologien tendenziell anhand der Indikatoren "Relevanz für mehrere Divisionen" und "Kommerzialisierung der Ergebnisse" ab, so lassen sich einige Erkenntnisse gewinnen.^{xxiv} Bei der ABB z. B. wurde in den letzten Jahren die Grundlagenforschung stark zurückgenommen; auf der anderen Seite zeichnet sich der ABB-Konzern gerade mit den Hauptsparten Stromerzeugung, Stromverteilung und

Industrietechnik durch hohe Synergien zwischen den Technologien aus. Die Projekte in den sechs europäischen Forschungslabors des Zentralbereiches „Corporate Research“ haben alle spartenübergreifende Relevanz. Themengebiete bei diesen Projekten sind z. B. neue Werkstoffe, Strömungsmechanik oder schadstoffarme Verbrennungsprozesse. Für die ABB ergibt sich somit eine Darstellung wie in »(Abbildung 1)« illustriert.

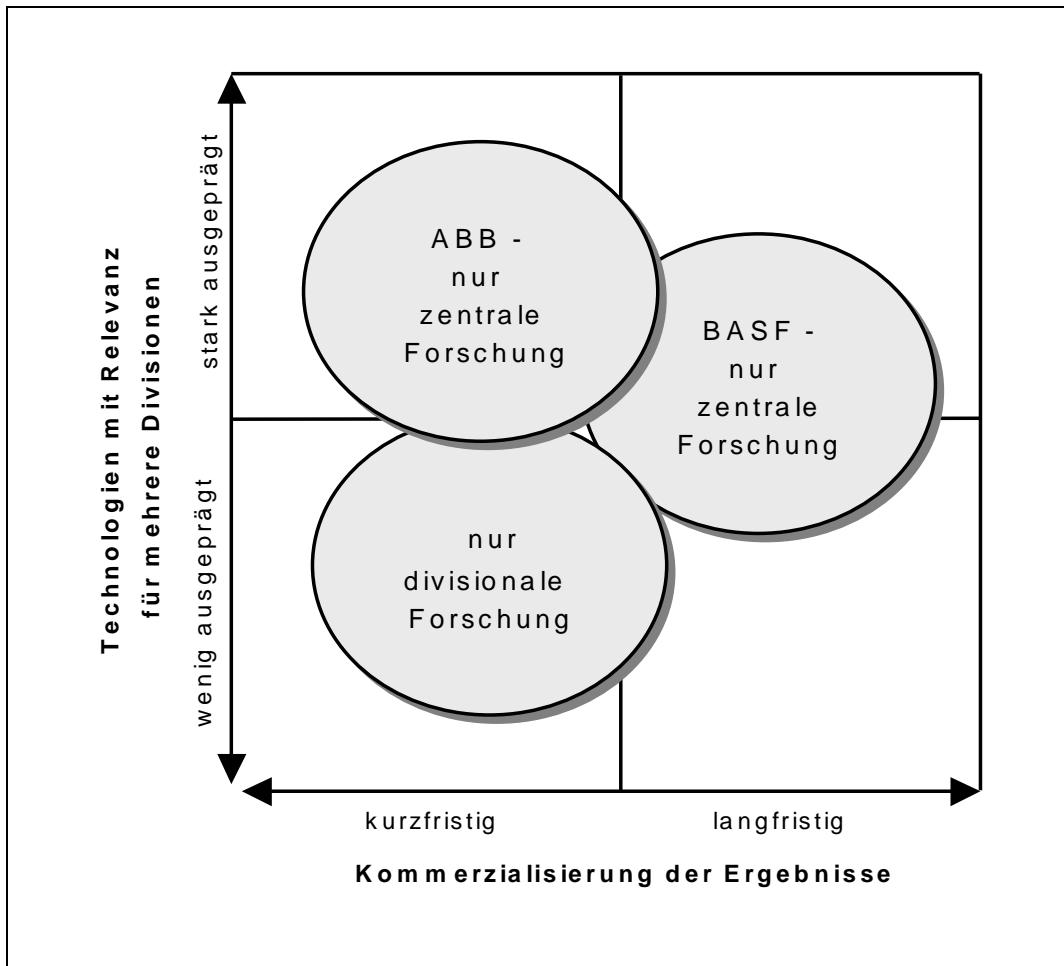


Abbildung 1: Tendenzielle Verteilung der Technologien bei ABB und BASF

Wichtig ist bei ABB außerdem, dass in den letzten Jahren eine Umorientierung der Forschungsfinanzierung stattgefunden hat. Von der Konzernfinanzierung ist man zum Teil abgegangen, und rund 60 % des Budgets der Konzernforschung wird nun über direkte Aufträge finanziert. Dies korrespondiert auch mit der Verringerung der langfristigen Projekte. Der Trend der Verringerung langfristiger Projekte und/oder der Grundlagenforschung ist bei fast allen befragten Konzernen in den letzten Jahren vorhanden. Bemerkenswert bei der ABB ist auch, dass die zentralen Entscheide der Konzernforschung von einem Gremium gefasst werden, welches vor allem mit Spartenleitern besetzt ist.

In einer Hinsicht ähnlich wie die ABB-Forschung ist die zentrale Forschung der BASF. Auch hier finden sich hohe Synergien zwischen den Technologien. Die vier großen Forschungslabore beherbergen Forschungsgebiete, die jeweils für mehrere der 20 Unternehmensbereiche Know-how und Ergebnisse liefern. So z. B. ist im historisch gewachsenen „Hauptlaboratorium“ die Forschung für die Life Sciences gebündelt. Das dortige Wissen kommt den Divisionen Pharma, Pflanzenschutz, Vitamine und Biotechnologie zugute. Hinzu kommt bei der BASF die räumliche Nähe der Labors, die Kommunikation und

Koordination vereinfacht. Bei dem Chemiekonzern verwendet man noch einen gewissen Teil des Budgets (rund 10 %) für explorative Projekte, deren Ergebnisse sehr unsicher und erst langfristig kommerziell verwertbar sind.

Eine andere Konstellation findet sich bei Roche. Die Divisionen bestimmen selbst die Ausrichtung ihrer Forschung und finanzieren diese entsprechend direkt. Die BASF ist in erster Linie ein Chemiekonzern, bei dem aufgrund der vertikalen Integration entlang des Grundstoffes Erdöl hohe Synergieeffekte bei Produkt- und Prozesstechnologien existieren. Roche, die über 50 % ihrer Umsätze über Pharmazeutika erzielt, ist ein "Pharmakonzern". Hinzu kommt, dass durch den Wegfall von langfristiger Forschung in den Grundlagenbereichen Biologie, Biochemie oder Chemie erst recht technologische Verbindungen zwischen den Divisionen abgebaut wurden.

Bezüglich der Themengebiete "Finanzierung der zentralen Forschung" und "Verantwortliche Entscheider für die Forschungsressourcenallokation" lässt sich festhalten: Generell ist bei den untersuchten Unternehmen ein Trend zu einem größeren Anteil der direkten Beauftragung zu erkennen. Dies korreliert mit dem Trend zu geringeren Anteilen an langfristiger Forschung. Die Auftragsfinanzierung bezieht sich auf Projekte, die - bei Nichtexistenz einer zentralen Forschung - typische divisionale Forschungsprojekte wären. Dies ist z. B. bei ABB, Bosch, Nokia, Siemens oder Sulzer der Fall.

Sinnvoll erscheinen Umlagen, wenn Querschnittstechnologien bzw. -projekte damit finanziert werden sollen. Dies findet sich z. B. bei ABB, Bosch, Heidelberg oder Siemens. Prinzipiell können Querschnittsthemen auch aus dem Konzernergebnis finanziert werden. Die Finanzierung aus dem Konzernergebnis gibt es jedoch insbesondere bei langfristigen Forschungsprojekten, die aus zeitlichen und aus inhaltlichen Gründen nicht im Fokus der Divisionen stehen. Beispiele für diese Finanzierungsform sind DaimlerChrysler, BASF, Ciba, Nokia und Sony. Die über den „Konzernkopf“ finanzierten Projekte sollen u. a. die wichtige Aufgabe erfüllen, Diversifikationsgeschäfte vorzubereiten. Hier ist dann der Forschungsleiter der wesentliche Impulsgeber für die Ausrichtung der Ressourcen.

4 Gestaltungsempfehlungen

Die Ergebnisse der beiden vorherigen Abschnitte können nun genutzt werden, um Gestaltungsempfehlungen zu geben. »(Abbildung 2)« zeigt die wesentlichen Bestandteile und die Schrittfolge für die Organisation und Finanzierung der Forschung. Ausgangspunkt sind die Aufgabenschwerpunkte der Forschungsaktivitäten. Hier ist festzustellen, ob Forschung intern oder extern stattfinden soll. Wird sie vor allem intern durchgeführt, ist nach den Charakteristiken dieser Forschungsaktivitäten zu fragen. Diese Charakteristika entscheiden darüber, ob der Aufbau einer Konzernforschung sinnvoll erscheint. Wie dies geprüft werden kann, wird nachfolgend erläutert. Zeigt sich der Aufbau einer Konzernforschung als sinnvoll, ist nach bestimmten Kriterien zu prüfen, welche Forschungsprojekt-Kategorien wie finanziert werden sollen. Diese Kriterien werden ebenfalls aufgezeigt.

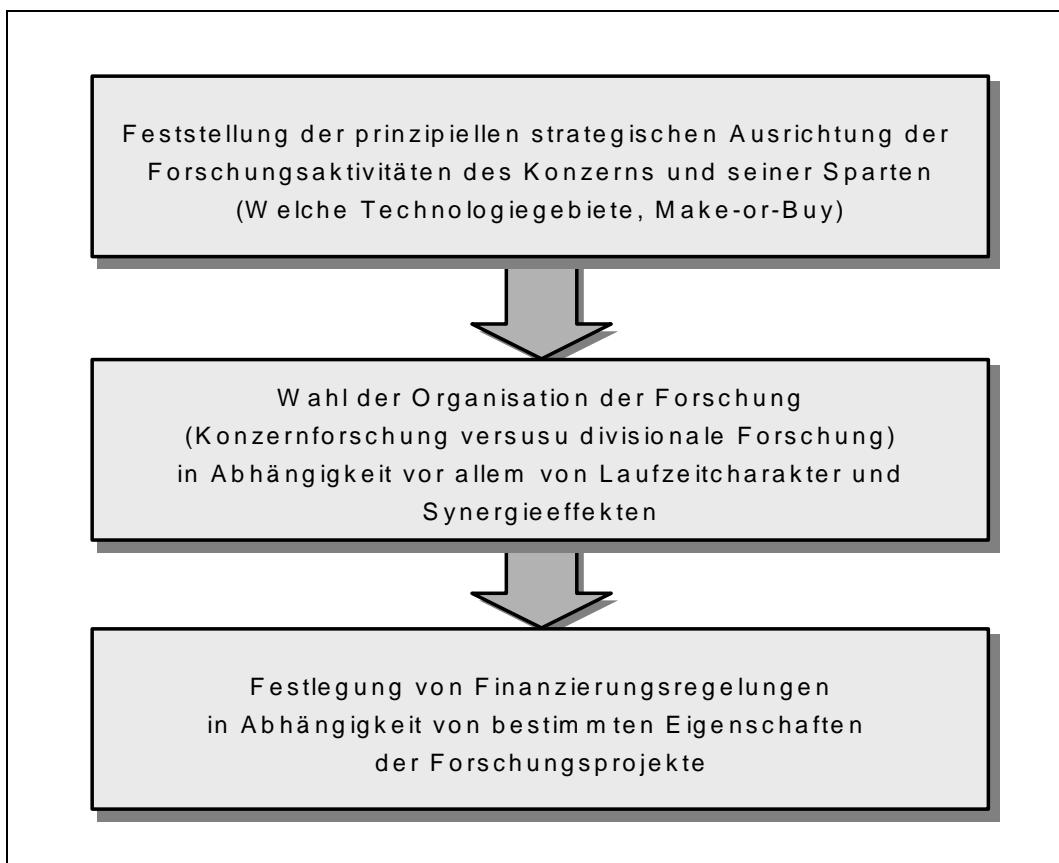


Abbildung 2: Wesentliche Bestandteile bei der Wahl von Organisation und Finanzierung der Forschung

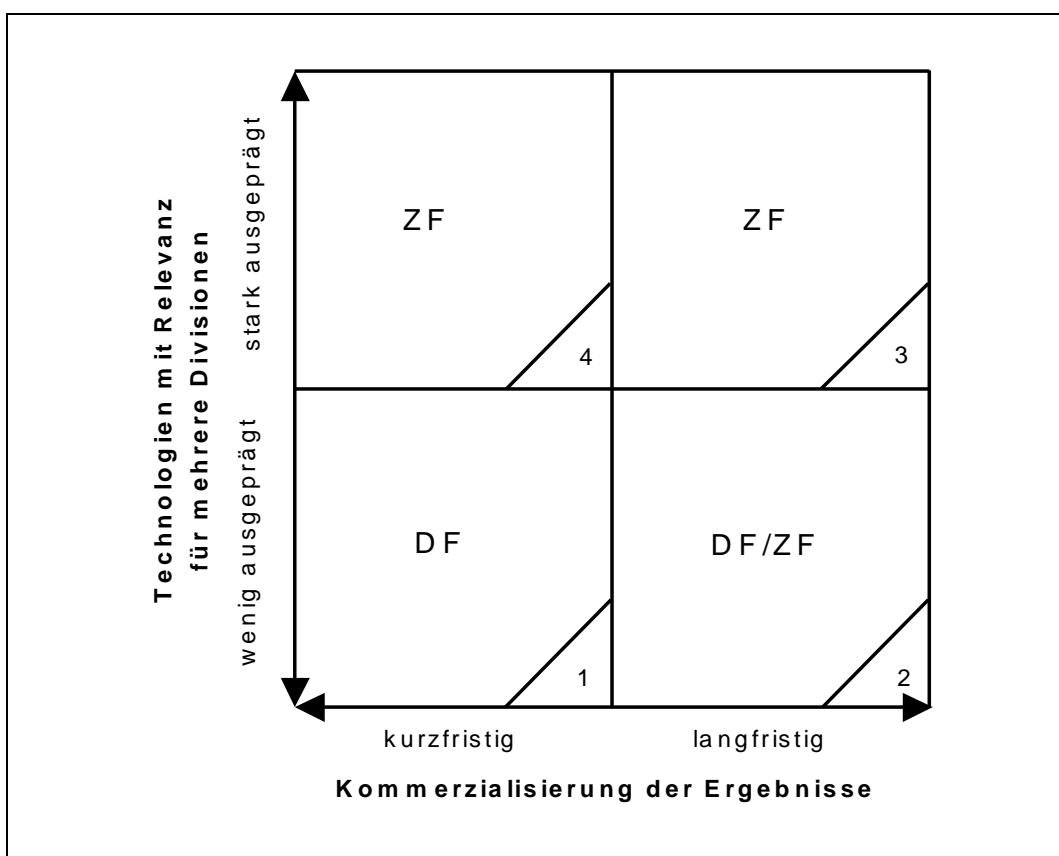


Abbildung 3: Grundsätzliche Einordnung von Technologien

Um sich zunächst ein Bild darüber zu verschaffen, ob der Aufbau einer Konzernforschung für das jeweilige Unternehmen sinnvoll ist, kann das in »(Abbildung 3)« dargestellte Portfolio dienen. Gebiete, die in den Feldern 2, 3 und 4 platziert sind, sind Kandidaten für eine zentrale Forschung.

Allerdings bedeutet die Einordnung von manchen Technologien in eines dieser Felder nicht, dass eine zentrale Forschung errichtet werden muss: Zum Beispiel ist es vorstellbar, dass wenige technologische Synergien bestehen und langfristige Technologieentwicklung nur in wenigen Divisionen oder in einer Division als nötig erachtet wird. Die entsprechenden Technologien wären in Feld 2 einzuordnen. Hier ist es möglich, dass nur divisionale Labors bestehen und die Projekte mit Langfristcharakter dort durchgeführt werden. Bei mehreren wichtigen Technologiegebieten mit divisionsübergreifenden Synergien und/oder vielen langfristig angelegten Forschungsvorhaben ist die Einrichtung einer zentralen Forschung tendenziell lohnend. Befinden sich wesentliche Technologien in den Feldern 3 und 4, so würde das für den Aufbau einer zentralen Forschung sprechen.

Wenn die Bestimmung der Organisationsform das Ergebnis erbringt, dass eine zentrale Forschungseinrichtung sinnvoll ist, ist zu fragen, welche Entscheidungsstrukturen und Finanzierungsregelungen gelten sollen. Es ist hilfreich, eine erweiterte Kategorisierung vorzunehmen. So kann man sich in einem Tableau wie dem in »(Abbildung 4)« einen Überblick über verschiedene tangierte Projekttypen verschaffen.

Verwendbarkeit der Ergebnisse	Konzern- gemeinkosten/ direkte Belastung der Sparten	Konzern- Gemeinkosten/ Konzern entscheidet	Konzern- Gemeinkosten/ Konzern entscheidet
	1	2	3
	für neue Sparte(n)	für mehrere existierende Sparten	für eine existierende Sparte
	Umlagen/ direkte Belastung der Sparten	Umlagen/ Absrache mit Divisionen	Konzern- Gemeinkosten/ Konzern entscheidet
	4	5	6
	Beauftragung durch Divisionen	Beauftragung durch Divisionen	Konzern- Gemeinkosten/ Konzern entscheidet
	7	8	9
	"kurzfristig"	"mittelfristig"	"langfristig"
Verwertung der Ergebnisse am Markt			

Abbildung 4: Verantwortungszuteilung und Finanzierungsformen bei verschiedenen Kategorien von Forschungsprojekten

Alle Projekte, deren Ergebnisse erst langfristig (voraussichtlich auch nicht in der Verantwortung der „heute“ zuständigen Spartenleiter) zum Tragen kommen, sind Kandidaten

für eine Finanzierung aus dem Konzernergebnis; dies betrifft die Felder 3, 6, 9. Auch Projekte, die auf Diversifikation gerichtet sind (1, 2 und 3), sind für eine reine Konzernfinanzierung adäquat. Generell ist von der Konzernleitung ein grober Budgetrahmen für diesen "Konzerntopf" festzulegen; das Procedere kann sich so vollziehen, dass die Forschung Vorschläge für mögliche Projekte unterbreitet und sich dann seine Vorschläge und das genaue Budget von der Konzernleitung genehmigen lässt. Eine andere Variante ist ein Steering Committee wie bei ABB, dessen Zweck es ist, unmittelbar die Ausrichtung der Konzernforschungsprojekte zu bestimmen.

Die Projekte in Feld 7 und 8 sind prädestiniert für Beauftragungen.^{xxv} Die Sparten erteilen Aufträge an die zentrale Forschung. Die zentrale Forschung kann keine Auslastungsgarantie verlangen, sondern muss flexibel sein, um sich auf Nachfrageschwankungen einzurichten. Entscheidungsbefugnisse über die zu wählenden Projekte liegen hier bei der Division. Forschungsressourcen können allerdings nicht beliebig auf- und abgebaut werden. Um unerwünschte Sprungeffekte in der Auslastung zu vermeiden, empfiehlt es sich z. B., grobe Budgetgrößen für 2-3 Jahre vorzugeben und Verträge zwischen Divisionen und ZF entsprechend lang zu fixieren.

Bei den Querschnittsprojekten (Felder 4 und 5) müssen andere Regelungen getroffen werden. Zunächst einmal ist es wichtig, dass für Erkennung, Initiierung und Durchführung dieser Projekte Instanzen existieren. Gerade Erkennung und Initiierung sind Aufgaben, die von einem Lenkungsgremium verantwortlich übernommen werden sollten. Gremien wie der "AFE" bei Siemens, die "Konzern-Konferenz Technik" bei Sulzer etc. sind dazu geeignet. Aufgrund des Zuordnungsproblems in frühen Projektphasen ist die Umlagefinanzierung z. B. nach dem Umsatzschlüssel trotz aller Problematiken gerade bei Projekten in Feld 5 der gangbare Weg. Bei Projekten in Feld 4 kann durch die nun besser erkennbaren Kommerzialisierungschancen die direkte Projektfinanzierung durch die betroffenen Sparten geeigneter sein.

5 Zusammenfassung

Zum einen konnten auf Basis allokationstheoretischer Überlegungen in Abschnitt 2 prinzipielle Aussagen über die Organisation und Finanzierung der Konzernforschung abgeleitet werden. Zum anderen wurden – in Abschnitt 3 – die Ergebnisse aus Fallstudien vorgestellt. Diese ergaben Einblicke in typische organisatorische Muster und Finanzierungsregeln internationaler Konzerne. Auf Basis der theoretischen und empirischen Erkenntnisse wurden schließlich in Abschnitt 4 Leitlinien für die Organisation und Finanzierung der Konzernforschung dargelegt.

Forschungsaktivitäten können prinzipiell auch von divisionalen Labors übernommen werden. Der Aufbau einer zentralen Forschung kann allerdings aus verschiedenen Gründen angezeigt sein: Für die Etablierung einer zentralen Konzernforschungseinheit sprechen insbesondere hohe Synergien zwischen den Technologiegebieten der verschiedenen Divisionen eines Konzerns. Divisionen haben außerdem kein Interesse, Geschäftsfelder außerhalb ihrer Ausrichtung aufzubauen. Auch hier sind zentrale Forschungseinrichtungen prädestiniert, um eben diese neuen Geschäfte auf Basis neuer Technologien vorzubereiten.

Die Etablierung von zentralen F&E-Einrichtungen, die für mehrere Sparten oder für neu zu etablierende Geschäfte Ressourcen bereitstellen, ist eng mit der Finanzierungsproblematik zentraler Bereiche gekoppelt. Projekte, die auf den Aufbau neuer Geschäfte zielen, sind

direkt aus einem „Konzerntopf“ zu zahlen. Bei Projekten, deren Ergebnisse mehreren Divisionen zukommen, können über Umlagen oder anteilige Beiträge finanziert werden. Ist die Konzernforschung Dienstleister für jeweils eine spezielle Sparte, dann sind Direktbeauftragungen geeignet.

Anmerkungen

- i Vgl. zum Überblick Boutellier, R./Gassmann, O./ Zedtwitz, M.: *Managing Global Innovation*, New York et. al. 2000, S. 35 ff.
- ii Vgl. Gassmann, O./Zedtwitz, M.: *Organization of R&D on a global scale*. In: *R&D Management*, Vol. 28, 1996, No 3, S. 147-161, die die räumliche, strukturelle und informelle Organisation von Forschung unterscheiden.
- iii Vgl. Kern, W./Schröder, H.H.: *Forschung und Entwicklung in der Unternehmung*, Hamburg 1977, S. 363 f., Schmitt, R.W.: *Successful corporate R&D*. In: *Harvard Business Review* 1985, S. 124-128, S. 125, Graham, M.B. W.: *Corporate Research and Development. The latest Transformation*. In: Horwitz, M. (Hrsg.): *Technology in the Modern Corporation*, New York 1986, S. 86-102, S. 88 ff., Ayal, I./Rothberg, R.: *Strategic Control of R&D Ressource Allocation in Diversified Businesses*. In: *Journal of Product Innovation Management*, 1986, 3, S. 238-250, S.241, Ireland, R.D./Hitt, M.A./Skivington, J.: *Managing R&D in Diversified Companies*. In: *Research-Technology Management* 33 ,1990, 5, S. 37-42.
- iv Vgl. z.B. Duerr, M.G.: *The Commercial Development of New Products*, The Conference Board, Report No. 890, New York 1986, S. 53 ff.
- v Vgl. Schmitt (1985) a.a.O., S. 125.
- vi Vgl. Ayal/Rothberg (1986) a.a.O., S. 248 f.
- vii Beiträge gibt es von Linowes, R.G.: *Corporate Operating Functions*. In: Vancil, R. F.: *Decentralization. Managerial Ambiguity by Design*, Homewood/Ill. 1979, S. 185-226, Hanson, W.T./Nason, H.K.: *Funding and Budgeting Corporate Research Programs*. In: *Research Management* 23, 1980, 2, S. 36-39, Grady, D./Fincham, T.: *Making R&D pay*. In: *McKinsey Quarterly* 1990, S. 161-175, Warschkow, K.: *Organisation und Budgetierung zentraler FuE-Bereiche*, Stuttgart 1993.
- viii Vgl. Linowes (1979) a.a.O.
- ix Vgl. Hanson/Nason (1980) a.a.O.
- x Vgl. Grady/Fincham (1990) a.a.O.
- xi Vgl. Warschkow (1993) a.a.O., S. 52.
- xii Vgl. Milgrom, P./Roberts, J.: *Economics, Organization and Management*, Englewood Cliffs 1992.
- xiii Vgl. Völker, R.: *Wertmanagement in F&E*, München 2000, S. 47 ff.
- xiv Vgl. z. B. Varian, H.: *Mikroökonomie*, 5. Aufl., München, Wien 1995, S. 565 ff.
- xv Vgl. zum Problem der Präferenzoffenlegung Varian (1995) a.a.O., S. 576 f.
- xvi Neben den externen Effekten „im Konsum“ von Technologien wären dann auch externe Effekte in der Produktion existent.
- xvii Ähnlich wie bei der Existenz von externen Effekten (mit dem Spezialfall des öffentlichen Gutes) kann bei Economies of Scale eine dezentrale Lösung über Marktpreise keine effiziente Allokation ermöglichen, vgl. Varian (1995) a.a.O., S. 503.
- xviii Die DaimlerChrysler-Forschung z. B. unterscheidet drei Typen von Ergebnishorizonten (Umsetzung von technologischen Erkenntnissen in Produkte und Verfahren): kurzfristig unter 5 Jahren, mittelfristig 5-10 Jahre und langfristig über 10 Jahre.
- xix Vgl. Servatius: *New Venture Management*, Wiesbaden 1988, S. 108 f.
- xx Vgl. dazu die entsprechenden Ausführungen unter 3.
- xxi Vgl. prinzipiell Boutellier et. al. (1999) bzw. Völker (2000), S. 11
- xxii Vgl. Boutellier et. al. (1999), S. 144.

-
- xxii Die Zahl in Klammern weist darauf hin, welcher Prozentanteil am F&E-Aufwand des Konzerns für nicht auftragsfinanzierte zentrale Forschung ausgegeben wird.
- xxiv Die Achsen korrespondieren mit den unter 2. herausgearbeiteten Synergie- bzw. Fristigkeitsaspekten.
- xxv Wenn eine divisionale Forschung existiert, würden Felder wie 7 oder 8 gerade auf diese divisionale Forschung hinweisen.