

4 EMPIRISCHE ERKENNTNISSE ÜBER VERFAHREN ZUR MESSUNG DER INNOVATIONSLEISTUNG

In diesem Kapitel sollen statistische Auswertungen und Erhebungen zur praktischen Anwendung der in Kapitel 3 beschriebenen Methoden zur Messung der Effizienz und Effektivität in Forschung und Entwicklung zusammengefaßt werden.

Dazu werden zunächst die bereits aus der Literatur bekannten Erfahrungen im Sinne einer Meta-Studie von Sekundärquellen ausgewertet. Aus den Sekundärquellen ergeben sich bestimmte Arbeitshypothesen, deren Verifizierung bzw. Falsifizierung u.a. Gegenstand einer Primärerhebung ist. Weiterhin untersucht die Primärerhebung Unterschiede zwischen der Anwendung von Effizienz- und Effektivitätsmeßmethoden in den Ländern USA und Deutschland.

Aus den gewonnenen Erkenntnissen zur praktischen Anwendung in verschiedenen Unternehmen können wichtige Schlüsse für die Formulierung eines eigenen Ansatzes zur Messung der Effizienz und Effektivität in Forschung und Entwicklung abgeleitet werden.

4.1 Ergebnisse aus Sekundär-Recherchen

Als Sekundärquellen werden die bereits publizierten Ergebnisse diverser Umfragen zur Messung der F&E-Leistung genutzt. Die Umfragen werden dargestellt und miteinander verglichen. Zum anderen werden die Aussagen der in Kapitel 3 bereits verarbeiteten Fallstudien kategorisiert und zu allgemeineren Aussagen zusammengefaßt. Die Erkenntnisse aus den Sekundär-Recherchen werden dann mit den Ergebnissen aus der Primärerhebung abgeglichen.

4.1.1 Auswertung der publizierten Umfragen

Das Problem der Effizienz- und Effektivitätsmessung in Forschung und Entwicklung ist bereits seit den 60er Jahren bekannt. Trotzdem sind bis heute nur wenige Umfragen zu dieser Thematik veröffentlicht worden. Obwohl allgemeine Umfragen zur Leistungsmessung in sogenannten „nicht-produktiven Bereichen“ (productivity of white-collar workers) zwar öfters durchgeführt wurden⁶¹⁰, sind diese aber aufgrund der speziellen Anforderungen in der

610 Vgl. u.a. die extensive Bibliographie der Studie von Ranftl, R.M., R&D-Productivity, 1978, S. 108 ff.

F&E⁶¹¹ nicht übertragbar. Die von Schainblatt und Tipping durchgeführte Untersuchung beschäftigt sich in erster Linie mit der allgemeinen Anwendung von Kenngrößen zur Messung von F&E-Leistung. Die Untersuchungen von Moser, Nayak und Gentner gehen mehr auf die Verwendung bestimmter Methoden und Kenngrößen zur F&E-Leistungsmessung ein (vgl. Tabelle 4-1).

Autor	Jahr	Gegenstand der Untersuchung	Stichprobe	Stichprobenumfang
Schainblatt ⁶¹²	1982	Anwendung von Leistungsmessung in F&E; Gründe für die Anwendung bzw. für die Nicht-Anwendung	Unternehmen (USA)	34
Moser ⁶¹³	1985	Ranking der wichtigsten Kennzahlen zu Messung der F&E-Leistung	F&E-Manager (USA)	124
Nayak ⁶¹⁴	1992	Anwendung von Output- bzw. Prozeßkennzahlen zur Messung der F&E-Leistung	F&E-Führungskräfte (weltweit: USA, Japan, Europa)	701
Tipping ⁶¹⁵	1993	Häufigkeit der Anwendung von Methoden zur Messung der F&E-Leistung	Unternehmen (USA)	40
Gentner ⁶¹⁶	1994	Anwendung von gesamtprojektorientierten Leistungskennzahlen und Kennzahlensystemen bezüglich des Produkts bzw. der Prozeß-Steuerung	Automobilhersteller (weltweite Vollerhebung)	15
Kerssens-van Drongelen/ Bilderbeek ⁶¹⁷	1999	Anwendung der Leistungsmessung hinsichtlich Team, Einzelpersonen, Abteilung und Gesamtunternehmen; Untersuchung der Einflußfaktoren (Größe der Organisation, Art der F&E etc.)	Unternehmen (Niederlande)	44 (Fragebogen) 9 (Interviews)

Tabelle 4-1: Übersicht über Umfragen zur Messung der Forschungs- und Entwicklungsleistung

611 Z.B. Nicht-repetitive Arbeit, keine Vergleichbarkeit von Projekten etc.

612 Vgl. Schainblatt, A.H., Productivity, 1981, S. 10 f.

613 Vgl. Moser, M.R., Performance, 1985, S. 31 ff.

614 Vgl. Nayak, P.R., Effectiveness, 1992, S. 48 ff.

615 Vgl. Tipping, J.W., More, 1993, S. 13 f.

616 Vgl. Gentner, A., Entwurf eines Kennzahlensystems, 1994.

617 Vgl. Kerssens-van Drongelen, I.C./Bilderbeek, J., Measurement, 1999, S. 35-46.

4.1.1.1 Zur generellen Anwendung von Methoden zur Leistungsmessung in F&E

Die von Schainblatt 1992 veröffentlichte Umfrage zur Praxis der F&E-Effizienzmessung wurde vornehmlich bei US-Unternehmen der Elektro-, Elektronik- und Computerindustrie durchgeführt, also Bereichen mit hohen Forschungs- und Entwicklungsaufwendungen. Dabei stellte er fest, daß nur sieben der 34 befragten Unternehmen (ca. 21%) eine regelmäßige Überprüfung der F&E-Leistung vornehmen⁶¹⁸. Die Mehrheit der befragten Unternehmen messen die Forschungs- und Entwicklungsleistung überhaupt nicht (vgl. Abbildung 4-1).

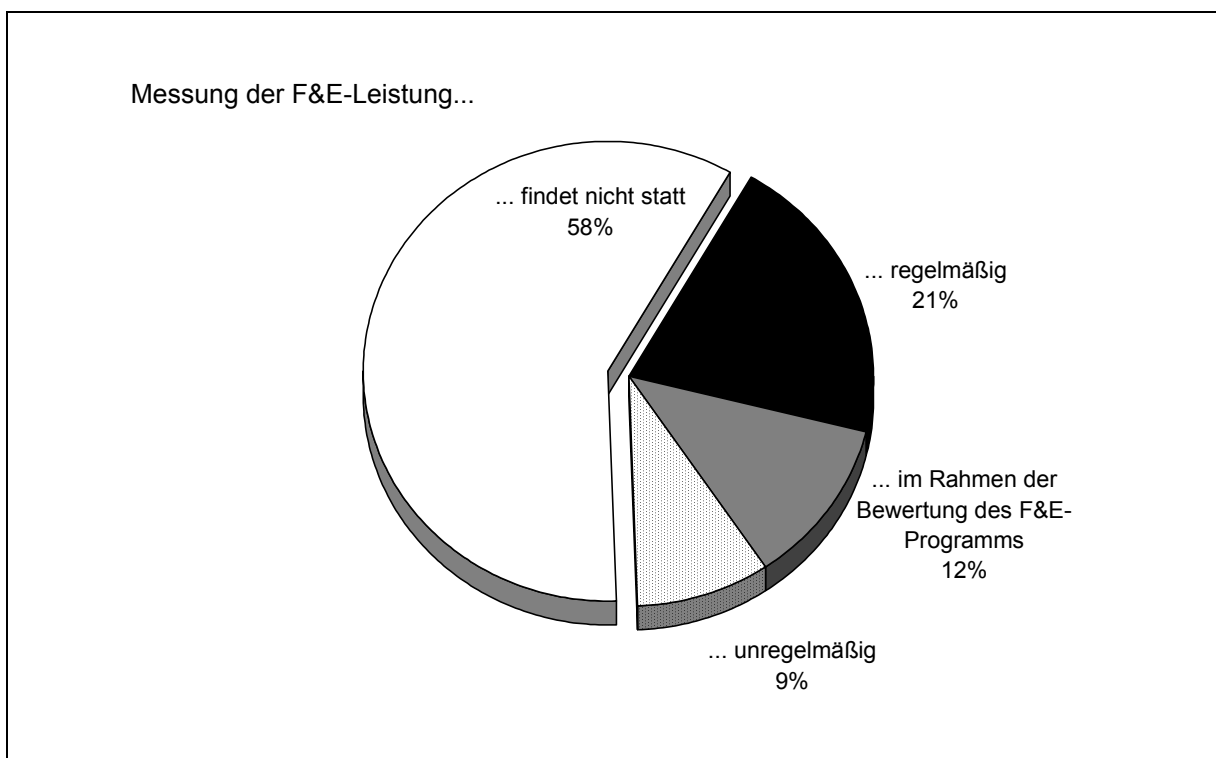


Abbildung 4-1: Anwendung der Leistungsmessung in Forschung und Entwicklung (Quelle: Schainblatt, A.H., *Companies*, 1982, S. 10 f.)

Auch mehr als 10 Jahre später hat sich diese Aussage für die amerikanische Industrie laut Tipping nicht gewandelt. Die Frage, ob Unternehmen die Effizienz und Effektivität ihrer F&E versuchen systematisch zu messen, beantworten lediglich die Hälfte aller Unternehmen positiv⁶¹⁹. Lediglich ein einziges befragtes Unternehmen (von insgesamt 40, die eine systemati-

618 Vgl. Schainblatt, A.H., *Productivity*, 1981, S. 10 f.

619 Vgl. Tipping, J.W., *More*, 1993, S. 14.

sche Messung vornehmen) war mit der Art der Messung vollständig zufrieden. 14 Unternehmen (35%) hielten die angewendete Methodik nur für teilweise aussagekräftig; die Mehrzahl (58%) glaubte, die Messung der Effizienz und Effektivität in F&E sei verbesserungsfähig. Nach einer Untersuchung aus den Niederlanden liegt die Anwendung der Messung der F&E-Leistung inzwischen bei ca. 80%⁶²⁰. Dazu ist anzumerken, daß die Untersuchung auch einfache Verfahren der Bewertung der individuellen Personenleistung, die in Personalentwicklungsgesprächen Verwendung finden, als "R&D performance metrics" klassifiziert. Diese sind in den anderen Umfragen nicht berücksichtigt worden und haben einen Anteil von ca. 55% an den Meßverfahren in den Niederlanden⁶²¹.

Am häufigsten wird die F&E-Leistung dann gemessen, wenn die F&E-Abteilung Schnittstellen mit dem Marketing besitzt und die Entwicklungskosten durch den Beitrag zu bestimmten Neuproduktumsätzen rechtfertigen muß. Laut Tipping wird die systematische Erfassung und Bewertung der F&E-Leistung nur retrospektiv angewendet. Keines der von ihm untersuchten Unternehmen nutzte die F&E-Kennzahlen für die Kontrolle und Steuerung laufender Projekte oder für die Bestimmung zukünftiger F&E-Budgets und Programme⁶²².

Schainblatt konnte vier Hauptgründe ermitteln, die dazu führen, daß die F&E-Leistung nicht erfaßt und gemessen wird⁶²³:

- Die Messung der F&E-Leistung wird als zu schwierig betrachtet. Es ist davon auszugehen, daß das Umfeld zu dynamisch, die Bewertung zu subjektiv und zu wenig präzise ist (*Nicht-Können*).
- Die Versuche zur Messung der F&E-Leistung waren erfolglos (*Nicht-Anwenden-Können*).
- Es besteht Skepsis über den Sinn der Messung. Man geht davon aus, mehr Schaden als Nutzen aus solch einer Messung zu ziehen (*Nicht-Wollen: Akzeptanz*).
- Statt einer Messung der F&E-Leistung werden die aktuellen Projekte bezüglich Zeit- und Budgeteinhaltung verfolgt (*Nicht-Wollen: Ressourcen*).

620 "Of the companies involved in R&D, 80% 'measure' R&D performance in some manner." Vgl. Kerrens-van Drongelen, I.C./Bilderbeek, J., Measurement, 1999, S. 39.

621 Vgl. Kerrens-van Drongelen, I.C./Bilderbeek, J., Measurement, 1999, S. 43.

622 Vgl. Tipping, J.W., More, 1993, S. 14.

623 Vgl. Schainblatt, A.H., Productivity, 1981, S. 11. Diese Aussagen werden in diversen Interviews von Tipping bzw. Wolff bestätigt; vgl. Wolff, M.F., CEO, 1991, S. 12; Tipping, J.W., More, 1993, S. 13. Auch die auf die Niederlande bezogene Umfrage bestätigt im wesentlichen die oben genannten Gründe, vgl. Kerrens-van Drongelen, I.C./Bilderbeek, J., Measurement, 1999, S. 39 f.

Trotz aller Skepsis und Ablehnung halten die meisten F&E-Manager die Entwicklung von entsprechenden Methoden zur Messung der Effizienz und Effektivität in Forschung und Entwicklung für dringend notwendig, um die Kommunikation zwischen der Unternehmensleitung und dem F&E-Bereich zu verbessern⁶²⁴:

„There is a need for development of a common language with which R&D and corporate management can communicate [...]. A common problem is the lack of suitable measures of current R&D productivity and R&D ‘output’.”⁶²⁵

Außerdem weisen Cooper/Kleinschmidt⁶²⁶ und Griffin⁶²⁷ nach, daß die umsatz- und ertragsmäßig besten Unternehmen zwischen 1985 und 1995 klare Maße zur Messung der F&E-Leistung verwenden. Aus einer weiteren Umfrage von 1994 geht hervor, daß nach Ansicht der Führungskräfte in Forschung und Entwicklung heute das größte Problem beim Management in Forschung und Entwicklung in der Messung und Verbesserung der Effizienz und Effektivität der F&E besteht⁶²⁸.

4.1.1.2 Zur spezifischen Anwendung von Kenngrößen zur Messung der Leistung in F&E

In der Umfrage von Moser wurde die Häufigkeit der Anwendung von bestimmten Kenngrößen zur Messung der F&E-Leistung untersucht. An der Umfrage nahmen 40 verschiedene Branchen teil, darunter waren die forschungsintensivsten Branchen (Chemie, Informationsverarbeitung, Elektronik) besonders stark vertreten. Eine Liste der am häufigsten verwendeten Kenngrößen befindet sich in Tabelle 4-2.

624 Vgl. Uttal, B. et al., R&D-Leadership, 1992, S. 21 f., Wolff, M.F., Credible, 1991, S. 11.

625 Wolff, M.F., CEO, 1991, S. 12.

626 Cooper, R.G./Kleinschmidt, E.J., Benchmarking, 1995, S. 381 f.

627 Griffin, A., Practices, 1997, S. 447 ff.

628 Vgl. Wolff, M.F., Data From The IRI R&D Survey, 1994, S. 195.

	Input, Prozeß, Output ?	Häufigkeit (1 = nie 7 = immer)	Varianz
1. Qualität des Outputs bzw. der Leistung	O	5,752	1,371
2. Grad der Zielerreichung des Geschäftsbereichs	O	5,715	1,009
3. Termingerech verrichtete Arbeitsmenge	P	5,073	1,511
4. Effizienz des Bereichs	O	4,561	2,257
5. Anteil beendeter Projekte	P	4,504	2,652
6. Anteil der Resultate, die vom Unternehmen weiter verwendet werden	O	4,647	2,562
7. Häufigkeit der Kostenüberschreitung	P	3,746	3,166
8. Zahl der Patente und Gebrauchsmuster	O	3,699	3,032
9. Zahl der Projektgenehmigungen	O	3,380	3,504
10. Zahl der erstellten technischen Reports	O	3,325	2,729
11. Profitabilität des Geschäftsbereichs	O	3,083	4,094
12. Zahl der Artikel, die veröffentlicht wurden	O	3,057	2,808
13. Zahl der Auszeichnungen für Forschungsleistungen	O	2,992	2,587

*Tabelle 4-2: Häufigkeit der Verwendung von Kenngrößen zur Messung der F&E-Leistung
(Quelle: Moser, M.R., Performance, 1985, S. 31 f.)*

Zum überwiegenden Teil handelt es sich bei den Kenngrößen um reine Output-Indikatoren, zum kleineren Teil um Prozeß-Kenngrößen. Auffällig ist, daß die am häufigsten verwendeten Kenngrößen am wenigsten quantitativ greifbar sind. Dagegen sind die am seltensten verwendeten Kenngrößen am einfachsten zu quantifizieren. Hier zeigt sich das Dilemma, daß einfache und umfassende Methoden zur Bestimmung der F&E-Leistung nur schwierig mit objektiven, quantitativen Daten zu belegen sind. Die angesprochenen Kenngrößen sind alleamt auf eine retrospektive Messung, insbesondere der Entwicklungsleistung (weniger der Forschungsleistung) angelegt.

Die Hauptaussagen von Moser wurden von Nayak in einer 1992 veröffentlichten weltweiten Studie zur Verwendung von Kenngrößen zur Messung der Leistung in Forschung und Entwicklung im wesentlichen bestätigt⁶²⁹. Wie Moser fand auch Nayak objektive, quantifizier-

629 Vgl. Nayak, P.R., Effectiveness, 1992, S. 50 ff.

bare Output-Maße viel häufiger eingesetzt als Prozeß-Kenngrößen. Input-Kenngrößen fanden in beiden Fällen keine Anwendung. Unterschiede zwischen den Industrieregionen von Japan, USA und Europa gibt es bei der Verwendung von Output-Kennzahlen (z.B. Produktkosten, Umsatz, Profitabilität) kaum. Japanische Unternehmen scheinen lediglich an der Verwendung von Break-Even-Kennzahlen stärker interessiert zu sein als der Rest der untersuchten Industrienationen. Deutlicher sind die Unterschiede bei der Anwendung von Prozeß-Kenngrößen, wie z.B. Zeiteinhaltung, Planungsqualität, die in Japan insgesamt weiter verbreitet zu sein scheinen als in den USA und Europa. Im Gegensatz zu den Ergebnissen von Moser dominieren nach Ansicht von Nayak objektive, quantifizierbare Kenngrößen.

Ein zu den Ergebnissen von Nayak kontroverses Bild zeichnet Gentner in einer 1994 veröffentlichten weltweiten Vollerhebung für die Automobilhersteller⁶³⁰. Aus seinen Untersuchungen ergibt sich, daß Gesamtprojektkennzahlen, wie z.B. RoI, Time-to-Market, Break-Even-Time auf der Ebene des Produktergebnisses in der europäischen Automobilindustrie flächendeckend verwendet werden. Diese finden in den USA nur geringes Interesse, in Japan werden diese Instrumente gar nicht eingesetzt. Komplexe Systeme von Kennzahlen zur Messung der F&E-Leistung werden in der Automobilindustrie weltweit nicht eingesetzt. Wie schon in anderen Untersuchungen bemängelt, werden solche Kennzahlen nur retrospektiv, kaum aber zur Prozeßsteuerung und zur Verbesserung der F&E-Leistung verwendet⁶³¹.

In der Untersuchung von Kerssens und Bilderbeek werden neben den verwendeten Leistungsmaßen auch die Gründe, der Zeitpunkt und die Frequenz der Messung sowie Einflußfaktoren für die Auswahl der bestimmten Leistungsmaße untersucht. Die Autoren bemerken, die sich die Leistungsmessung in der Entwicklung nicht sehr von der in der angewandten Forschung unterscheidet. Als Erklärung wird genannt, daß meist eine Unterscheidung zwischen diesen beiden Forschungsarten im Unternehmen aufgrund der geringen Größe der Abteilungen nicht stattfindet⁶³². Größere Unternehmen messen die F&E-Leistung auf verschiedenen Unternehmensebenen (Individuum, Team, Abteilung, Gesamtunternehmen) mit unterschiedlichen Indikatoren, wobei die als Profit Center ausgerichteten F&E-Einheiten das größte Interesse an der Messung der F&E-Leistung haben⁶³³. Als hauptsächliche Gründe für die Messung werden Fortschrittskontrolle im Projekt, die individuelle Personalentwicklung, die Ressourcenzuweisung auf Abteilungsniveau und die strategische Ausrich-

630 Vgl. Gentner, A., Entwurf eines Kennzahlensystems, 1994, S. 9 f.

631 Vgl. Gentner, A., Entwurf eines Kennzahlensystems, 1994, S. 149 ff.

632 Mehr als 75% der Befragten stammte aus mittelständischen Unternehmen mit weniger als 500 Beschäftigten, vgl. Kerssens-van Drongelen, I.C./Bilderbeek, J., Measurement, 1999, S. 39.

633 Vgl. Kerssens-van Drongelen, I.C./Bilderbeek, J., Measurement, 1999, S. 39 f.

tung auf Gesamtunternehmensniveau angegeben⁶³⁴. Entsprechend sind auch die verwendeten Maße und der Zeitpunkt sowie die Frequenz der Messung ausgerichtet (vgl. Tabelle 4-3).

	Gründe der Messung	Wichtigste Maße	Meßverfahren	Zeitpunkt und Frequenz
Individuum	Personalentwicklung	<ul style="list-style-type: none"> - Erreichung von Meilensteinen und Zielen - Gruppenverhalten 	Subjektive Einschätzung vom Vorgesetzten	Personalentwicklungsgespräch (einmal jährlich)
Projektteam	Kontrolle des Projektfortschritts	<ul style="list-style-type: none"> - Erreichung von Meilensteinen und Zielen - Qualität des Outputs 	Objektive, quantitative Kriterien durch Dritte ("interne Kunden")	Meilenstein-/Projekt-Review-Sitzungen (Unregelmäßig, mehrfach jährlich)
F&E-Abteilung	Ressourcenzuteilung	<ul style="list-style-type: none"> - Zahl der abgeschlossenen Projekte - Einhaltung von Budgets 	Objektive, quantitative und subjektive Kriterien durch interne und externe Kunden sowie Vorgesetzte	unregelmäßig (einmal jährlich)
Unternehmen	Strategische Ausrichtung	<ul style="list-style-type: none"> - Zahl der abgeschlossenen Projekte - Umsatzanteil neuer Produkte 	Objektive, quantitative Kriterien, Fragebögen interner und externer Kunden	Zum Jahresabschluß bzw. zur Budgetplanung (einmal jährlich)

Tabelle 4-3: Abhängigkeit der Parameter zur Messung der F&E-Leistung vom Organisationsgrad (Quelle: Kerssens-van Drongelen, I.C./Bilderbeek, J., Measurement, 1999, S. 40ff.)

Projektteams werden lediglich hinsichtlich einer ordentlichen Projektdurchführung, nicht aber hinsichtlich ihrer Kreativität und ihrem Potential zur Innovation (z.B. durch die Messung der Zahl von Ideen) bewertet. Oftmals sind die Maße auf die jeweilige Situation zugeschnitten. Außerdem verwendet in dieser Umfrage keines der befragten Unternehmen einen ausgewogenen Katalog an Indikatoren, die die Leistung vom Individuum bis zum Gesamtunternehmen darstellen. Grundsätzlich stimmen auch Kerssens und Bilderbeek der über 15 Jahre alten Aussage von Moser⁶³⁵ zu, daß die meisten Unternehmen lediglich weitgefaßte Maße

634 Vgl. Kerssens-van Drongelen, I.C./Bilderbeek, J., Measurement, 1999, S. 41.

635 Vgl. Moser, M.R., Performance, 1985, S. 32 f.

wie "Qualität" oder "Verhalten" verwenden, die sowohl schwer zu messen als auch zu interpretieren sind⁶³⁶.

Aus den teilweise gegensätzlichen Aussagen der dargestellten Untersuchungen ist zu entnehmen, daß es möglicherweise Unterschiede in der Anwendung zwischen den Branchen bzw. auch zwischen verschiedenen Stufen des F&E-Prozesses gibt. Aus diesen Untersuchungen ist insgesamt zu ersehen, daß sich weniger als die Hälfte aller forschungsintensiven Unternehmen mit der Problematik der Effizienz und Effektivitätsmessung in Forschung und Entwicklung beschäftigen und die wenigsten eine systematische, zufriedenstellende und zuverlässige Methode der Messung anwenden. Zur Anwendung gelangen in erster Linie einfachere Output- und Prozeß-Kennzahlen, die in erster Linie retrospektiv, also nach Abschluß des Projektes oder bestimmter Projektphasen angewendet werden. Ein steuernder Eingriff zur Verbesserung der Effizienz und Effektivität in laufenden Projekten ist auf diese Weise nicht möglich.

Zur Effektivität der verwendeten Methoden merken Kerssens und Bilderbeek an, daß eine Messung mehrfach, statt einmal jährlich unter Hinzuziehung der Meinung der internen Kunden stattfinden sollte. Grund der Messung sollte eine Kurskorrektur laufender Projekte oder eine bessere strategische Anpassung der operativen Maßnahmen sein und nicht nur der Budget- und Ressourcenallokation dienen. Die Maße sollten die Meinung der internen Kunden möglichst objektiv repräsentieren, statt nur auf finanzielle Output-Maße ausgerichtet zu sein. Eine Evaluierung durch Dritte ist einer subjektiven Bewertung durch Vorgesetzte vorzuziehen⁶³⁷. Wichtig erscheint der Hinweis, daß lediglich eine sinnvolle Kombination von verschiedenen Maßen zu einem effektiven Meßsystem und sinnvollen Aussagen führt⁶³⁸.

4.1.2 Auswertung der publizierten Fallstudien

Keine der in Kap. 4.1.1 beschriebenen Untersuchungen konnte nachweisen, daß es branchenspezifische Unterschiede bei der Messung der F&E-Leistung gibt. Außerdem konnten bis jetzt keine Aussagen über die Entwicklung von Methoden zur Messung der F&E-Leistung über den Zeitraum von 1960 bis heute gemacht werden.

Ein überwiegender Teil der Literatur zur Messung der Effizienz und Effektivität in Forschung und Entwicklung besteht aus Fallstudienbeschreibungen. Diese können im Rahmen des Se-

636 Vgl. Kerssens-van Drongelen, I.C./Bilderbeek, J., Measurement, 1999, S. 42.

637 Vgl. Kerssens-van Drongelen, I.C./Bilderbeek, J., Measurement, 1999, S. 43 f.

638 Vgl. Kerssens-van Drongelen, I.C./Bilderbeek, J., Measurement, 1999, S. 44.

kundärquellenstudiums nicht nur nach Inhalt, sondern auch nach Branchenzugehörigkeit, Erscheinungsdatum usw. ausgewertet werden. Die Auswertung aller Fallstudien im Rahmen der Literatursichtung auf diesem Gebiet ist keine zufällige Stichprobe, da bereits Vorauswahlen durch die jeweiligen Herausgeber durchgeführt wurden. Allein der Publikationswille der Autoren deutet jedoch darauf hin, daß diese der Ansicht sind, einen lesenswerten Ansatz zur Messung der F&E-Leistung der Öffentlichkeit vorstellen zu können. Aufgrund der großen Zahl der untersuchten Fallstudien werden trotz der subjektiven Einflüsse relativ klare Untersuchungsergebnisse gefunden. Die Fallstudien geben die Meßansätze z.T. deutlicher wieder als dies mit Hilfe von detaillierten Interviews möglich wäre.

Insgesamt wurden 60 Fallstudien aus der Literatur zwischen 1960 und 1995 ausgewertet. Viele der Fallstudien wurden im Rahmen der Klassifikation der Ansätze in Kap. 3 bereits berücksichtigt. Die Fallstudien wurden hinsichtlich des Erscheinungsdatums und des vorhandenen Ansatzes, d.h. bezüglich der Meßmethode und des Meßobjektes eingeteilt. Außerdem wurden - wenn möglich - die in den Fallstudien genannten Unternehmen in Branchen und Länder eingeordnet. Eine Liste aller nach Branchen geordneten Fallstudien befindet sich im Anhang VIII.

Die Ergebnisse einer Zeitreihenuntersuchung sind in Abbildung 4-2 zu finden. Die Zahl der Fallstudien nahm über die Zeit hin zu. Besonders auffällig ist der Anstieg bei der Zahl der Fallstudien ab Mitte der 1980er Jahre, der auf die Denkanstöße zu diesem Themenkomplex aufgrund der zwischen 1972 und 1979 erfolgten Wirtschaftskrisen zurückzuführen ist⁶³⁹.

639 Die erhöhte Zahl von Fallstudien läßt sich auf das gestiegene Interesse an diesem Thema zurückführen, das nach der Zeitreihenuntersuchung der gesamten Literatur deutlich ab dem Jahr 1975 eingesetzt hat, vgl. Kap. 1.2, S. 8 f. Aufgrund der nach der Ölkrise einsetzenden Diskussion zur Leistungsmessung in Forschung und Entwicklung wurden erste Ansätze entwickelt und einige Jahre in der Praxis erprobt. Wird die zusätzliche zeitliche Verzögerung bis zur vermehrten Publikation hinzugerechnet, so ist eine Publikation von Fallstudien zur Messung der F&E-Leistung ab Mitte der 80er Jahre erklärbar.

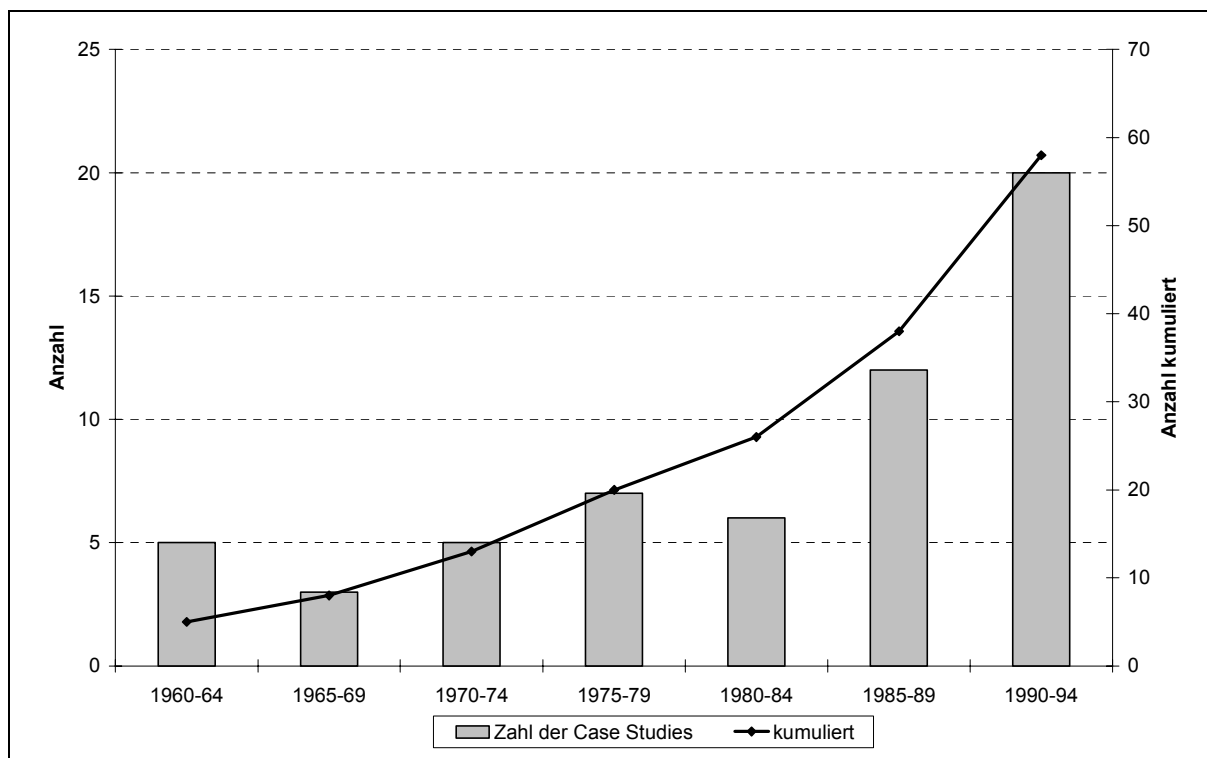


Abbildung 4-2: Zeitreihenuntersuchung zur Zahl der publizierten Fallstudien zwischen 1960 und 1994

Da sowohl deutsche als auch angelsächsische Literaturquellen ausgewertet wurden, ist die geringe Zahl von deutschen Beiträgen zu dieser Thematik signifikant. Insgesamt nur 13 Artikel (bzw. 22%) beziehen sich auf die Forschung und Entwicklung in Deutschland. Dabei ist zu beachten, daß davon drei Aufsätze von deutschen Filialen amerikanischer Unternehmensberatungen stammen und weitere vier in einem Sammelband zur Leistungsmessung in der öffentlichen Forschung und Entwicklung erschienen sind⁶⁴⁰. In den USA waren die Treiber auf diesem Forschungsgebiet zunächst öffentliche Stellen, wie Universitäten oder Forschungsstellen des Verteidigungsministeriums (DoD, Navy, Army, Air Force), aber auch die chemische Industrie. Insgesamt wurde die Hälfte aller Fallstudien von Industrieunternehmen beigesteuert. Der Rest verteilt sich auf die öffentliche Forschung, Unternehmensberatungen und branchenmäßig nicht zuordenbare Fallstudien. (vgl. Abbildung 4-3).

640 Vgl. Daniel, H.-D./Fisch, R., Evaluation von Forschung, 1988.

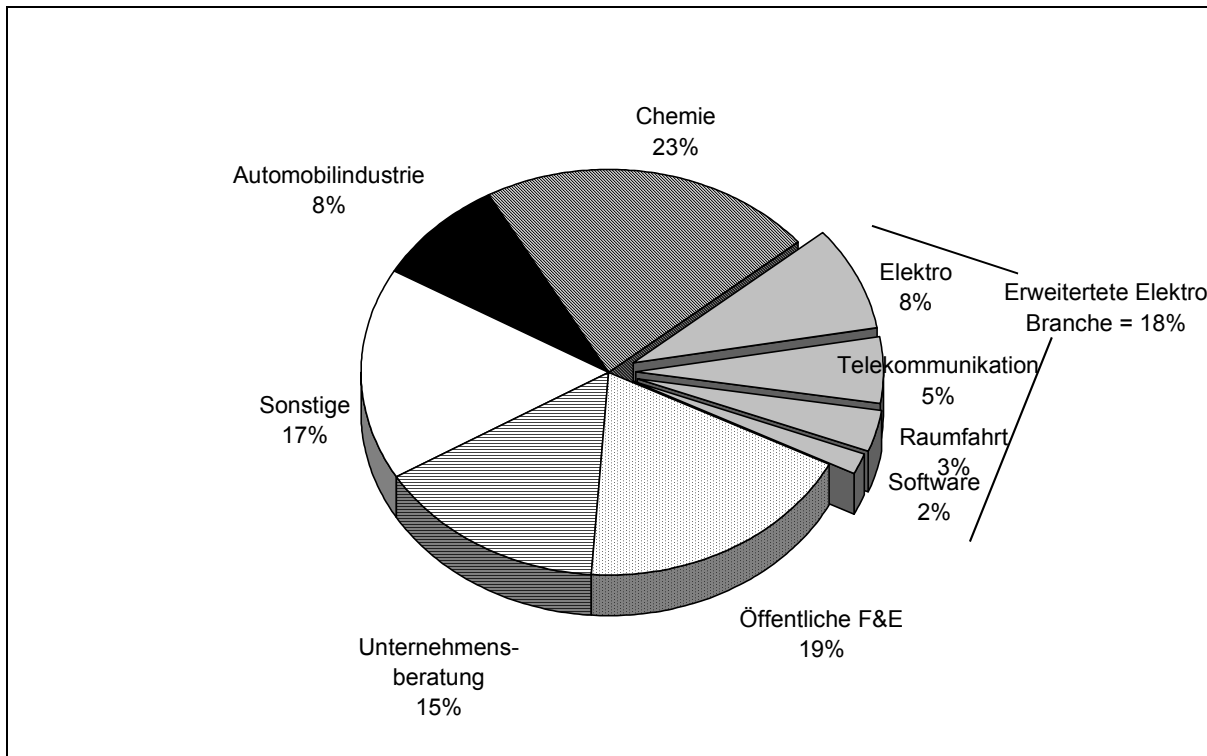


Abbildung 4-3: Einteilung der Fallstudien nach Branchen

Die vertretenen Branchen zählen zu denjenigen mit überdurchschnittlich hohen F&E-Intensitäten⁶⁴¹. Bei genauerer Betrachtung der Unternehmensstruktur fällt auf, daß es sich größtenteils um Großunternehmen handelt mit gleichzeitig hohen absoluten F&E-Ausgaben. Auch für die öffentliche Forschung und Entwicklung im Bereich des Department of Defense gilt die Aussage hoher F&E-Investitionen⁶⁴². Unternehmensberatungen sind wahrscheinlich wegen des Eigenwerbungseffektes so zahlreich bei den Fallstudien vertreten.

Es zeigt sich deutlich, daß in erster Linie diejenigen Unternehmen an der Entwicklung von Methoden zur Messung der F&E-Leistung interessiert sind, die hohe relative und absolute F&E-Ausgaben haben und über komplexe Organisationsstrukturen und F&E-Prozesse verfügen.

Die Auswertung der Fallstudien zeigt weiterhin, daß fast 80% aller Fallstudien quantitative Methoden der Messung der F&E-Leistung zur Grundlage haben. Aus der Zeitreihenuntersuchung wird deutlich, daß besonders in den 60er und 70er Jahren noch an eine vollständig

641 Vgl. Wolff, M.F., Data From The IRI R&D Survey, 1994, S. 192. Zur Definition der F&E-Intensität vgl. Kap. 3.2.1.1, S. 61.

642 Das Department of Defense (DoD) übernimmt in den USA mit seinen großen Forschungsinstituten z.T. die Rolle der öffentlichen Forschung ein, wie sie in Deutschland von bspw. den Max-Planck-Instituten erfüllt wird.

quantitativ-objektive Abbildung der F&E-Leistung gedacht wurde. Erst später machte sich die Erkenntnis breit, daß die Messung der F&E-Leistung erst durch die Einführung subjektiver Komponenten (z.B. die Schätzung des Anteils der F&E am Unternehmenserfolg) vollständig möglich wird. Bis vor ca. 10 Jahren war man bei den Fallstudien außerdem der Überzeugung, daß die Verwendung singulärer Kennzahlen ausreichend sei. Erst in letzter Zeit wird darauf hingewiesen, daß es sinnvoll ist, Kombinationen von Kennzahlen zu verwenden. Die branchenabhängige Verteilung der verschiedenen Methoden zur Messung der F&E-Leistung ist in Abbildung 4-4 dargestellt.

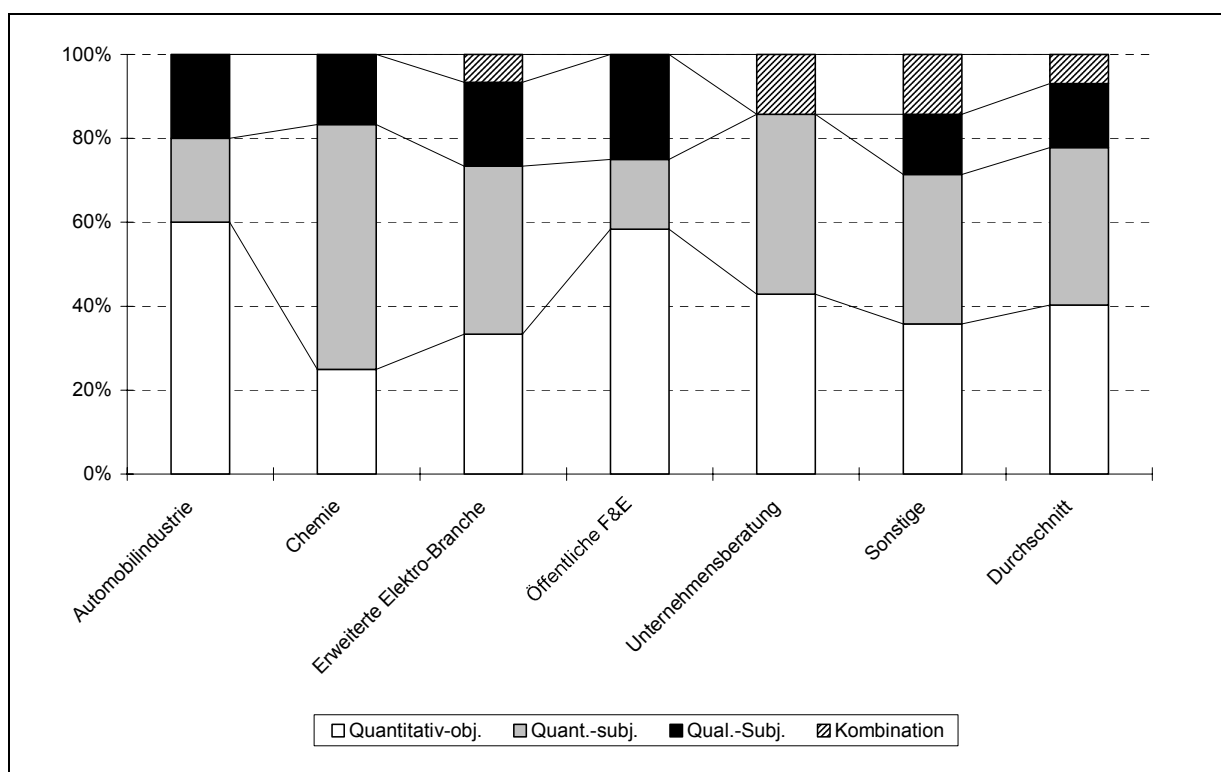


Abbildung 4-4: Branchenabhängige Verwendung von Verfahren zur Messung der F&E-Leistung

In der Automobilindustrie werden alle Ansätze bis auf komplexe Kombinations-Ansätze zur Messung der F&E-Leistung benutzt⁶⁴³. Im Vergleich zu anderen Branchen wird das Bemühen um rein quantitativ-objektive Daten deutlich. Gerade umgekehrt ist das Verhältnis von quantitativ-objektiven und quantitativ-subjektiven Methoden in der Chemie-Industrie. Augenscheinlich ist das Bemühen in der Chemie-Branche, durch teilweise subjektive Daten in den

643 Dies bestätigt die zuvor von Gentner getroffene Aussage, daß in der Automobilindustrie keinerlei Kennzahlensysteme Anwendung finden, vgl. Gentner, A., Entwurf eines Kennzahlensystems, 1994, S. 2 f.

Fallstudien zeitnähere Bestimmungen der F&E-Leistung zuzulassen, davon ausgehend, daß in dieser Branche die Innovationszyklen und Entwicklungszeiten z.T. sehr lang und daher subjektive Abschätzungen dringend notwendig sind. Außerdem beziehen sich die Fallstudien häufiger auf Projekte der Grundlagen- und angewandten Forschung als in den anderen Branchen. Die chemische Industrie ist mit insgesamt 13 im übrigen absolut gesehen die Branche mit den meisten Fallstudien.

Die um die Bereiche Telekommunikation, Software und Raumfahrt/Avionik erweiterte Elektrobranche weist ein dem Gesamtdurchschnitt ähnliches Anwendungsprofil von Methoden zur F&E-Leistungsmessung auf. Gegenüber der Chemie hat die Elektrobranche signifikant kürzere Produktlebenszyklen und Entwicklungszeiten. Die Fallstudien beziehen sich - wie in der Automobilindustrie - in erster Linie auf Entwicklungsprojekte.

Fallstudien der öffentlichen F&E befassen sich größtenteils mit der Grundlagenforschung und der angewandten Forschung. Gegenstand der Messung der F&E-Leistung ist hier - im Gegensatz zu den Industrie-Fallstudien - nicht das einzelne Projekt, sondern der Forscher, das Forschungsteam oder ein Forschungsinstitut. Daher werden hier auch mehr Audits und Peer Reviews durchgeführt als in der Industrie. Trotzdem ist auffällig, daß man in der öffentlichen Forschung besonders auf eine quantitativ-objektive Darstellung der Forschungsleistung, z.B. mit Hilfe der Bestimmung der Zahl der Patente, der Veröffentlichungen oder der Forschungspreise Wert legt.

Unternehmensberatungen stellen einen Sonderfall bei der Auswertung der Fallstudien dar, da diese die Veröffentlichung quasi als Forum für eigene Vorschläge nutzen. Seit einigen Jahren tendieren immer mehr Unternehmensberatungen zu einer komplexeren Form der Bewertung der F&E-Leistung mit Hilfe von Kombinationen verschiedener Kennzahlen.

Eine genauere Überprüfung der Meßansätze bestätigt die von Moser und Nayak wiedergegebene These, daß in erster Linie Output- und Prozeßkennzahlen (mit einer eindeutigen Tendenz zu Output-Kennzahlen) verwendet werden. In der chemischen Industrie werden auffällig viele Prozeßkennzahlen gebraucht. Die öffentliche Forschung benutzt keinerlei Beziehungskennzahlen, die eine Relation zwischen Output und Input (z.B. RoI) herstellen.

Meßobjekt der meisten Ansätze sind mit jeweils der Hälfte entweder Projekte bzw. Produkte oder Personen, Personengruppen bzw. Abteilungen. Die mehr auf die Grundlagenforschung ausgerichteten Ansätze beziehen sich überwiegend auf Personen und auf kleinere Personengruppen als Meßobjekt, nicht aber auf ganze Abteilungen. In der bereits fortgeschrittenen Entwicklung werden stattdessen Projekte bzw. später fertige Produkte bezüglich der F&E-Leistung bewertet.

4.1.3 Zusammenfassende Erkenntnisse

Zusammengefaßt ergeben sich aus der Sekundärquellenrecherche folgende Erkenntnisse in Form von Arbeitshypothesen:

- (I) Weniger als die Hälfte aller Unternehmen beschäftigt sich mit der Messung der F&E-Leistung. Nur ein Bruchteil davon unternimmt systematisch und regelmäßig Messungen zur F&E-Leistung.
- (II) Die meisten Unternehmen sind mit der Messung der F&E-Leistung unzufrieden.
- (III) Die Entwicklung von Methoden zur Messung der F&E-Leistung wird als dringend notwendig erachtet. Insbesondere Großunternehmen mit hoher F&E-Intensität oder hohen absoluten F&E-Aufwendungen und komplexen Innovationsprozessen sind an solchen Methoden interessiert.
- (IV) In erster Linie werden quantitative Kennzahlen zur Messung der Effizienz und Effektivität in Forschung und Entwicklung verwendet, und zwar Output-Indikatoren, Beziehungszahlen und Prozeßkennzahlen.
- (V) Es werden simple Ansätze bevorzugt, Kennzahlensysteme kommen praktisch nicht zur Anwendung.
- (VI) Die Messung der F&E-Leistung erfolgt überwiegend retrospektiv.
- (VII) Die Anwendung der Verfahren ist abhängig vom Grad der Forschungsintensität und von der Dauer von Entwicklungsprozessen. Da jede Branche spezifische Innovationszyklen bzw. Forschungs- und Entwicklungsinhalte besitzt, ist die Anwendung auch branchenabhängig.

In den Untersuchungen der Sekundärquellen konnten Erkenntnisse über deutsche Unternehmen nur in unzureichendem Maße gewonnen werden. Auch konnte aus den zur Verfügung stehenden Quellen keine Klärung darüber herbeigeführt werden, ob die Anwendung von Instrumenten zur Messung der F&E-Leistung von länder- und kulturspezifischen Faktoren abhängig ist. Dieser Gedanke könnte sich aufdrängen, denn rund 75% aller Quellen zu diesem Thema stammen aus den USA. Die letzte allgemeine Umfrage wurde im Jahr 1993 veröffentlicht, sie ist also mehr als sechs Jahre alt. Es stellt sich die Frage, ob in der Zwischenzeit neue Praxiserfahrungen zur Messung der Forschungs- und Entwicklungsleistung vorliegen.

4.2 Ergebnisse der Primär-Studie

Wichtigstes Ziel der Studie ist es, Informationen über die Verfahrensweisen zur Messung der Forschungs- und Entwicklungsleistung in deutschen Unternehmen zu sammeln, da – wie berichtet – kaum deutsche Praxisberichte und Fallbeispiele existieren. In einem weiteren Schritt sollen direkte Eindrücke durch Interviews in amerikanischen Unternehmen gesammelt und ähnliche Unternehmen in USA und Deutschland miteinander verglichen werden. Auf diese Weise sollte es möglich sein, die obigen Arbeitshypothesen aus den Sekundärquellen zu verifizieren.

Es ist darauf hinzuweisen, daß es dagegen nicht das Ziel dieser Primärumfrage ist, eine repräsentative Studie über den Verbreitungsgrad von Methoden der Messung der Effizienz und Effektivität in der F&E zu erstellen. Dementsprechend wurde hinsichtlich der Branchen und Unternehmensgrößen keine für die deutsche Unternehmenslandschaft repräsentative Auswahl von Unternehmen durchgeführt.

4.2.1 Vorgehensweise bei der Stichprobenauswahl und Methodik der Umfrage

Pretest-Aktivitäten bei deutschen Unternehmen mit unterschiedlichen Umsatz- und Mitarbeitergrößen (Mittelstand bis Großunternehmen) machten deutlich, daß sich in erster Linie umsatzstarke, forschungsintensive Unternehmen, die auch in der Forschungs- und Entwicklungsabteilung eine bestimmte Größenordnung erreicht haben, mit der Thematik der Messung der Effizienz und Effektivität in der F&E befassen.

Die wichtigsten Kriterien für die Auswahl der für die Umfrage geeigneten Unternehmen sind ein hohes absolutes F&E-Budgetvolumen und eine überdurchschnittliche F&E-Intensität. Der F&E-Intensität ist jedoch weniger Bedeutung beizumessen, da es gerade im Bereich der kleineren Unternehmen eine ganze Reihe von Firmen gibt, die über eine sehr hohe F&E-Intensität verfügen, deren F&E-Budget jedoch relativ gering ist. In solchen Firmen ist die Leistungsmessung in F&E oft auf die Arbeitsleistung des einzigen Wissenschaftlers beschränkt und daher auch relativ gut einsehbar.

Für die Umfrage eignen sich daher nur forschungsintensive Großunternehmen, die bedeutende F&E-Aktivitäten durchführen und aufgrund des F&E-Volumens eine ganze Palette von F&E-Projekten mit einer größeren Zahl von Mitarbeitern parallel betreiben. Aufgrund dieser Vorgaben ist die F&E-Leistung nicht mehr anhand der Leistung einzelner Mitarbeiter bzw. anhand des Ablaufs einzelner Projekte festzustellen. Nicht berücksichtigt wurden kleine und

mittelständische Unternehmen⁶⁴⁴, die absolut gesehen im Jahre 1996 auch nur 14% der F&E-Aufwendungen in der Bundesrepublik Deutschland aufbrachten⁶⁴⁵.

Für die Umfrage wurden diejenigen Branchen berücksichtigt, die eine über dem jeweiligen Landesdurchschnitt liegende Forschungsintensität aufweisen. Die für die Forschung und Entwicklung in Deutschland relevanten Branchen sind:

- die chemische Industrie (inkl. pharmazeutische Industrie);
- der Bereich Stahl-, Maschinen- und Fahrzeugbau, insbesondere die Automobil-, Luft- und Raumfahrtindustrie sowie
- die Elektrotechnik⁶⁴⁶.

Trotz unterschiedlicher Erhebungsmethoden und verschiedenem Detaillierungsgrad ergibt sich hinsichtlich der relevanten Branchen für Deutschland und die USA ein recht ähnliches Bild (vgl. Tabelle 4-4).

644 Unternehmen mit weniger als 500 Beschäftigten, vgl. SV-Wissenschaftsstatistik, Hrsg., FuE-Info, Januar 1995, S. 6.

645 Vgl. SV-Wissenschaftsstatistik, Hrsg., FuE-Info, 1997, S. 4; Grenzmann, C. et al., Forschung, 1996, S. 35. Von den 1993 11.500 forschungsaktiven Unternehmen gehören rund 90% zu den klein- und mittelständischen Unternehmen, d.h. die für die Befragung relevante größte Grundgesamtheit liegt bei 1.150 Unternehmen; vgl. BMB+F, Bundesbericht Forschung 1996, S. 90.

646 Vgl. SV-Wissenschaftsstatistik, Hrsg., FuE-Info, 1997, S. 4; Grenzmann, C. et al., Forschung, 1996, S. 22 und BMB+F, Bundesbericht Forschung 1996, S. 93. Diese drei Wirtschaftszweige weisen auch eine über 3,5% liegende Forschungsintensität aus. Per Definition gehören diese Unternehmen in die Gruppe der „Spitzentechnik“ und „höherwertige Technik“ produzierenden Unternehmen. Unternehmen mit der Produktion von höherwertiger Technik haben eine Forschungsintensität von über 3,5%, Unternehmen der Spitzentechnik haben eine Forschungsintensität größer als 8,5%; vgl. BMB+F, Bundesbericht Forschung 1996, S. 109.

Branche	F&E-Intensität [%]			F&E-Aufwendungen absolut [Mrd. DM]	
	Deutschland (1994)		USA (1994)	Deutschland (1994)	USA (1994) (Mrd. US-\$) ⁶⁴⁷
	alle Unternehmen	die 500 forschungs- stärksten Unternehmen			
Durchschnitt/Gesamt	3,7%	8,9%	3,5%	58,2	127,1 (84,7)
Chemische Industrie	6,7%	11,4%	3,7%	10,3	7,3 (4,9)
Pharmazeutische Industrie, Kosmetik, Körperpflege			9,8%		20,2 (13,5)
Automobilindustrie	5,4%	8,5%	3,8%	17,8	23,0 (15,3)
Luft- und Raumfahrt			4,2%		6,0 (4,0)
Elektrotechnik	6,9%	10,5%	5,7%	15,4	14,4 (9,6)
Informationsverarbeitung/EDV			7,1%		25,1 (16,7)
Telekommunikation			3,8%		6,2 (4,1)
Sonstige	k.A.	k.A.	k.A.	14,7	24,9 (16,6)

Tabelle 4-4: Vergleich der F&E-Intensitäten und F&E-Aufwendungen in Deutschland und den USA (Quelle: SV-Wissenschaftsstatistik, Hrsg., FuE-Info, 1997, S. 4-9; S. 14 f. und o.V., Scoreboard, 1995, S. 1 ff.)

Bei Betrachtung der 500 bezüglich der F&E-Ausgaben „forschungsstärksten“ Unternehmen in der Bundesrepublik erkennt man, daß unter den einzelnen Branchen die Chemie- und die Elektro-Branche die größte Bedeutung haben⁶⁴⁸. Die genannten Branchen leisten auch absolut gesehen den überwiegenden Teil der privatwirtschaftlichen F&E-Aufwendungen der Länder. In der Bundesrepublik decken die genannten Branchen 90% aller F&E-Aufwendungen ab, in den USA immerhin 80%. (vgl. Abbildung 4-5 und Abbildung 4-6)

647 Kursannahme: 1 US-\$ = 1,50 DM.

648 Vgl. SV-Wissenschaftsstatistik, Hrsg., FuE-Info, 1997, S. 14 f.

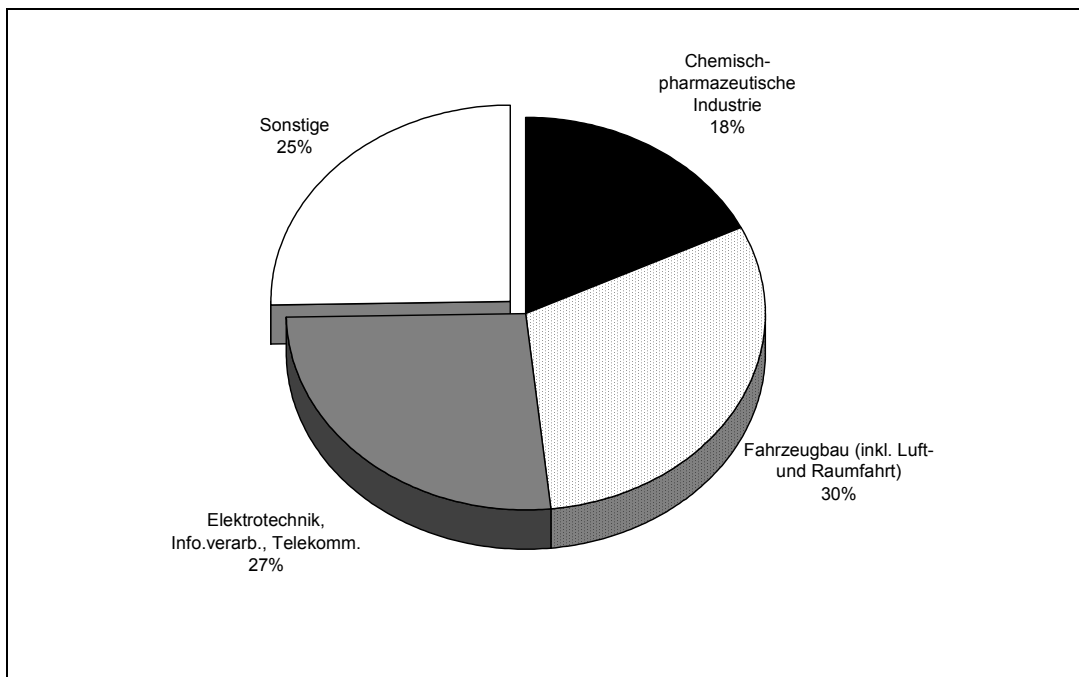


Abbildung 4-5: Verteilung der F&E-Aufwendungen 1994 auf die Branchen in Deutschland
(Quelle: Grenzmann, C./Wudtke, J., FuE-Info 2, 1999, S. 4)

Werden in der amerikanischen Umfrage die chemische und pharmazeutische Industrie sowie die eng zusammenhängenden Wirtschaftszweige Elektronik/ Elektrotechnik und Informationsverarbeitung zusammengezogen, so zeigt sich, daß auch die F&E-Anteile an den Gesamtausgaben für Forschung und Entwicklung in beiden Ländern sich in etwa auf gleichem Niveau bewegen. Für die Untersuchung bedeutet dies, daß zu ungefähr gleichen Teilen große, forschungsintensive Unternehmen in den Branchen Chemie, Pharmazie, Automobil und Elektrotechnik befragt werden müssen. Bewußt ausgeklammert wurden der Dienstleistungs- und Finanzbereich⁶⁴⁹ sowie die Konsumgüterindustrie⁶⁵⁰. Ebenfalls nicht berücksichtigt wurde die öffentliche Forschung.

649 Z.B. Banken, Versicherungen, Handel und Gewerbe.

650 Z.B. Nahrungsmittel- und Freizeitindustrie.

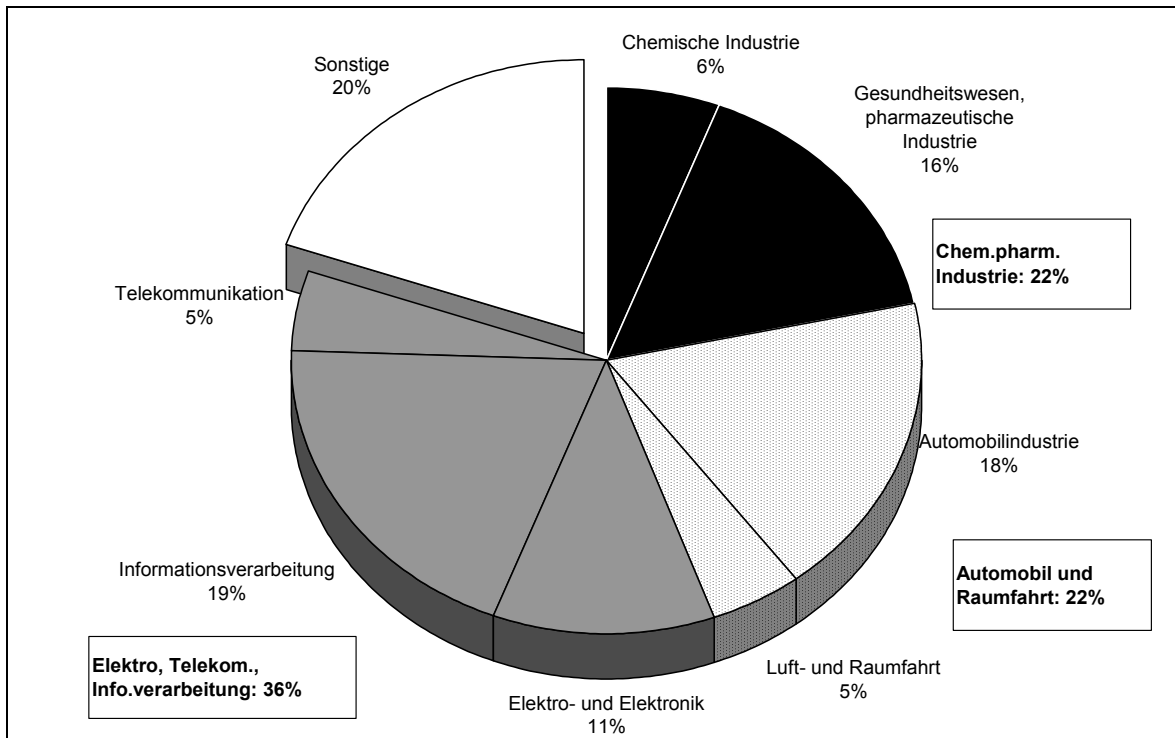


Abbildung 4-6: Verteilung der F&E-Aufwendungen 1994 auf die Branchen in den USA
(Quelle: o.V., R&D-Scoreboard, 1995, S. 1 ff.)

Beschreibung der Stichprobe

Die Zusammensetzung der insgesamt 23 Unternehmen umfassenden Stichprobe ist in Abbildung 4-7 dargestellt. Sie entspricht damit in etwa den Anteilen der F&E-Aufwendungen der drei wichtigsten Branchen in der deutschen Industrie. In Anhang XI befindet sich ein tabellarischer Gesamtüberblick über die Zusammensetzung der insgesamt 23 deutschen und acht amerikanischen befragten Unternehmen, sowie eine Auswertung der jeweiligen Antworten.

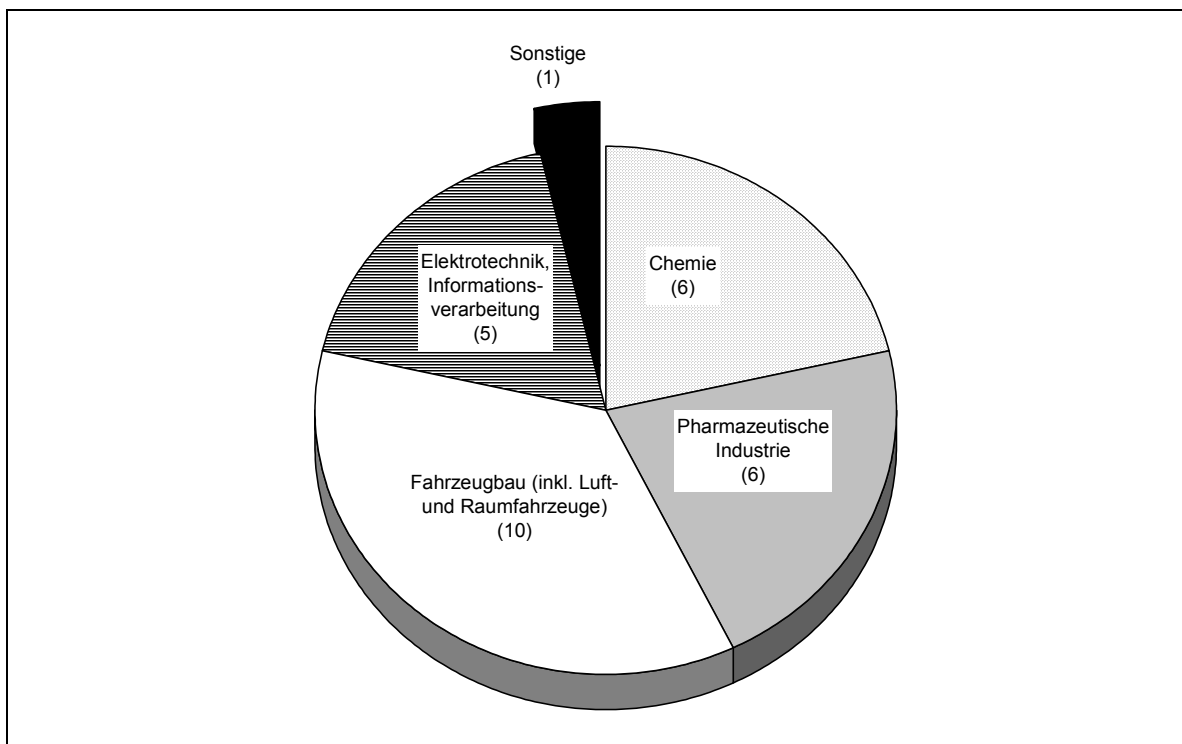


Abbildung 4-7: Zusammensetzung der Stichprobe nach Branchen, Summe = 23

Unter den befragten Unternehmen befinden sich fast alle deutschen Unternehmen aus der Rangliste der 20 forschungsstärksten Unternehmen weltweit⁶⁵¹. Bezüglich der F&E-Intensität und der Anzahl der Mitarbeiter in der F&E ergibt sich eine Bandbreite, die in etwa dem deutschen Durchschnitt entspricht. Alle Unternehmen, die befragt wurden, haben mehr als 500 Mitarbeiter. Drei Viertel der 23 befragten Unternehmen gehören in die Gruppe der umsatzstärksten Industrieunternehmen in der Bundesrepublik⁶⁵², neun davon gehören sogar zu den 100 umsatzstärksten Unternehmen Europas⁶⁵³. Zusätzlich zu den Industrieunternehmen aus den genannten Branchen wurden noch drei Unternehmensberatungen nach ihren Erfahrungen und Beratungsansätzen zum Thema Messung der Effizienz und Effektivität von Forschung und Entwicklung befragt. Die Aussagen der Unternehmensberatungen werden gesondert behandelt.

Da die Thematik der Messung der F&E-Leistung erklärungsbedürftig ist und von den Unternehmen unterschiedlich interpretiert wird, erschien eine großangelegte schriftliche Befra-

651 Laut Rangliste in Coy, P., In the labs, 1993, S. 103.

652 Bezogen auf das Geschäftsjahr 1994, vgl. o.V., Unternehmen, 1995, S. 16; o.V., Unternehmen, 1996, S. B6.

653 Bezogen auf das Geschäftsjahr 1995, vgl. o.V., Unternehmen in Zahlen, 1996, S. B5.

gung mit Hilfe eines geschlossenen Fragebogens in diesem Falle als ungeeignet⁶⁵⁴. Stattdessen wurde die Befragungsmethodik der strukturierten Interviews gewählt. Die Interviews wurden anhand eines Fragebogen-Leitfadens⁶⁵⁵ mit offenen Fragestellungen jeweils persönlich oder telefonisch durchgeführt. Sie folgen einem strukturierten Interview-Ablauf (vgl. Abbildung 4-8), der sich auch im Aufbau des Fragebogens wiederfindet. Die Interviewpartner waren in leitender Funktion in einer Forschungs- und Entwicklungsabteilung tätig und mit Führungsaufgaben im Bereich des F&E-Managements betraut. War das F&E-Controlling den allgemeinen Controlling-Funktionen untergeordnet, wurde auch mit diesen Bereichen gesprochen.

Typische Ansprechpartner waren „Leiter der Forschung und Entwicklung“, „Leiter F&E-Controlling“, „Stabsabteilung F&E-Projektmanagement“, „Leiter Gesamtprojekt“, „Leiter Gesamtentwicklung“ oder entsprechende Hierarchieebenen in den amerikanischen Unternehmen (z.B. „Vice-President R&D-Management“).

4.2.2 Resultate der Umfrage

Aufgrund der geringen Größe der Stichprobe wird im folgenden nur mit gerundeten Werten gearbeitet. Die Ergebnisse werden vorwiegend qualitativ interpretiert.

4.2.2.1 Deutschland

Nur wenige der in Deutschland befragten Unternehmen betreiben Grundlagenforschung im Sinne der in der vorliegenden Arbeit verwendeten Definition⁶⁵⁶. Größtenteils handelt es sich um angewandte Forschung, sogenannte „Technologieentwicklung“, Produktentwicklung oder Verbesserungsentwicklung. Die Organisationsstruktur einer zentralen Stelle für Forschung und Entwicklung ist noch weit verbreitet. Je produkt- und marktnäher die F&E-Tätigkeit ist, desto eher ist die Forschungs- und Entwicklungsabteilung organisatorisch, zumindest aber budgetmäßig an die jeweilige strategische Geschäftseinheit oder Sparte angegliedert.

654 Diese Erkenntnis wurde auch durch die ersten Pretests bestätigt.

655 Vgl. Anhang IX.

656 Vgl. Kap. 2.1.2, S. 25 ff.

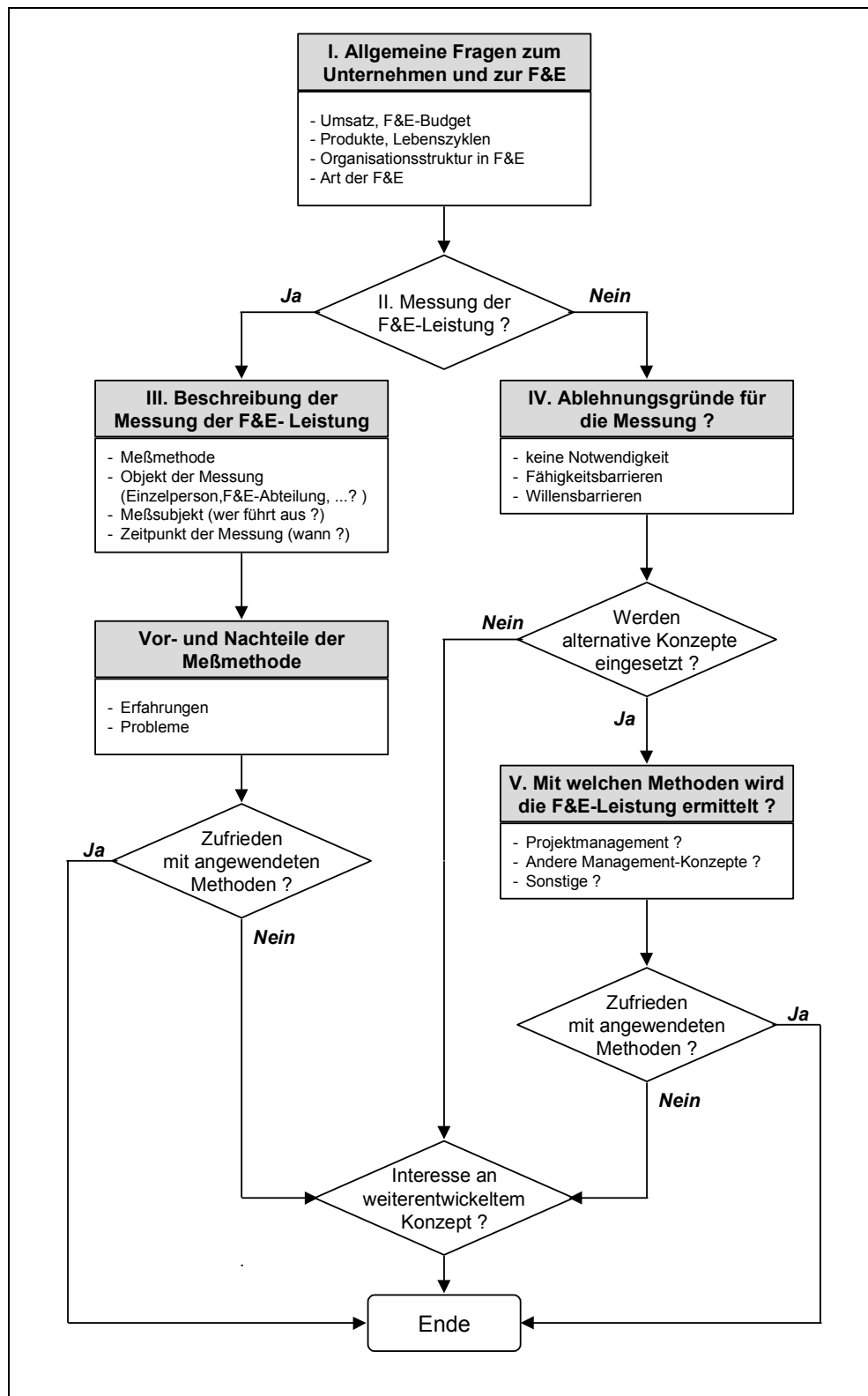


Abbildung 4-8: Interview-Ablauf der Primär-Untersuchung

Zwei Drittel der Unternehmen beschäftigen sich nicht ausdrücklich und regelmäßig mit der Messung und Bewertung der Leistung in ihren Forschungs- und Entwicklungsabteilungen. Für die Ablehnung der Messung der F&E-Leistung werden von den Unternehmen vielfältige

Gründe genannt, die in Anlehnung an Schainblatt⁶⁵⁷ in drei Kategorien eingeteilt werden können. Grundsätzlich werden „Dinge nicht getan“ aufgrund

- fehlender Einsicht in die Notwendigkeit (Notwendigkeitsbarriere);
- einer ablehnenden Haltung gegenüber der Tätigkeit (Willensbarriere);
- mangelnder Fähigkeiten zur Entwicklung oder Anwendung (Fähigkeitsbarriere).

Aus der Umfrage ist zu erkennen, daß die Messung der F&E-Leistung zunächst weniger an mangelnden Fähigkeiten, sondern vielmehr an der fehlenden Einsicht oder sogar einer ablehnenden Haltung gegenüber der Messung der F&E-Leistung scheitert (vgl. Abbildung 4-9).

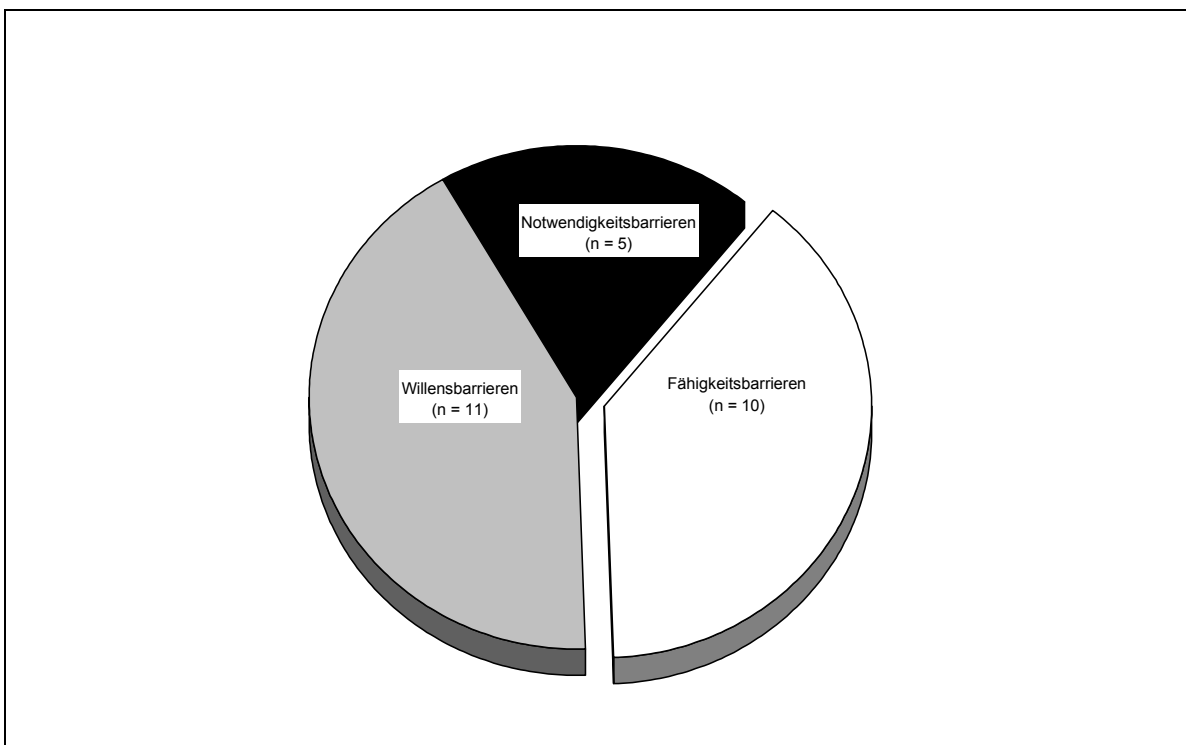


Abbildung 4-9: Ablehnungsgründe für die Messung der F&E-Leistung, Mehrfachnennungen möglich

Tatsächlich ist es bei einigen kleineren Unternehmen möglicherweise nicht sinnvoll, eine Messung der F&E-Leistung zu installieren, da die Entwicklungsabteilung sowie die Projekt- und Organisationsstrukturen übersichtlich genug sind. Dies trifft auch auf einige wenige

657 Vgl. Schainblatt, A.H., Productivity, 1981, S. 11.

kleine F&E-Labors der befragten Unternehmen zu⁶⁵⁸. Weiter zu untersuchen sind jedoch die immer wieder geäußerten Gründe, die auf eine grundsätzliche Ablehnungshaltung gegenüber der Messung der F&E-Leistung zurückzuführen sind.

Es wird argumentiert, daß es sich bei der Forschungs- und Entwicklungstätigkeit um größtenteils nicht planbare, vieldimensionale und nicht wiederholbare Vorgänge handelt. Entsprechend seien Erfahrungswerte aus früheren F&E-Projekten und Vergleichskennzahlen nicht nutzbar. Außerdem würde die Messung der F&E-Leistung auf ein Mißtrauen gegenüber den eigenen Wissenschaftlern schließen lassen und damit zur Demotivation dieser sensiblen Personengruppe führen. Wissenschaftler bräuchten stattdessen die größtmögliche Freiheit um kreativ zu sein. Im übrigen wird von einem Unternehmen darauf hingewiesen, daß die Verwendung von Kennzahlen zuviel Bürokratie bedeuten würde.

Als Fähigkeitsbarriere wird hauptsächlich genannt, daß Unternehmen viele verschiedene, heterogene Produkte mit nicht vergleichbaren Produktlebenszyklen und unterschiedlichsten F&E-Aufwendungen im Programm haben. Andere Unternehmen wenden ein, daß Produkte aus dem Sondermaschinenbau bezüglich der F&E-Anstrengungen nicht vergleichbar seien. Die Begründung eines fehlenden oder für eine F&E-Leistungsmessung nicht ausreichenden Projektmanagements ist einzusehen. Ein Unternehmen nannte Schwierigkeiten bei der Abgrenzung des Erfolges der Produkte zwischen der F&E-Abteilung und dem Marketing.

Die Unternehmen wurden bei ablehnender Haltung gegenüber der Messung der Leistung in Forschung und Entwicklung auf alternative Konzepte befragt, mit denen Innovationsprozesse oder F&E-Projekte effizient und effektiv abgewickelt werden und deren Effizienz und Effektivität gesteigert werden kann. Die Antworten wurden in die drei Kategorien „Projektcontrolling/Projektmanagement“, „nicht F&E-gebundene, andere Managementkonzepte“ und „allgemeine Maßnahmen“ unterteilt. Wie die Abbildung 4-10 zeigt, wurde das Projektcontrolling von praktisch allen großen Unternehmen als Werkzeug zur Steuerung von Innovationsprozessen genannt. Über das Projektcontrolling werden Kosten, Zeiten und Qualität der Projekte gemessen und gesteuert. Besonders in der Automobilindustrie werden recht fortgeschrittene Projektmanagement-Methoden angewendet. Dabei werden unter anderem aktuellen Projekten standardisierte Kostenverlaufskurven zugrunde gelegt, die aus Erfahrungen mit ähnlichen Projekten stammen. Abweichungen von der vorgegebenen Kostenverlaufskurve lassen auch Rückschlüsse auf den Projektverlauf zu. Solche Vorgehensweisen eignen sich allerdings erst im fortgeschrittenen Innovationsprozeß, z.B. in der Serienentwicklung.

658 Dieser Grund wurde auch im Pretest von vielen Klein- und mittelständischen Unternehmen genannt, weshalb sich die Untersuchung auf Großunternehmen konzentriert.

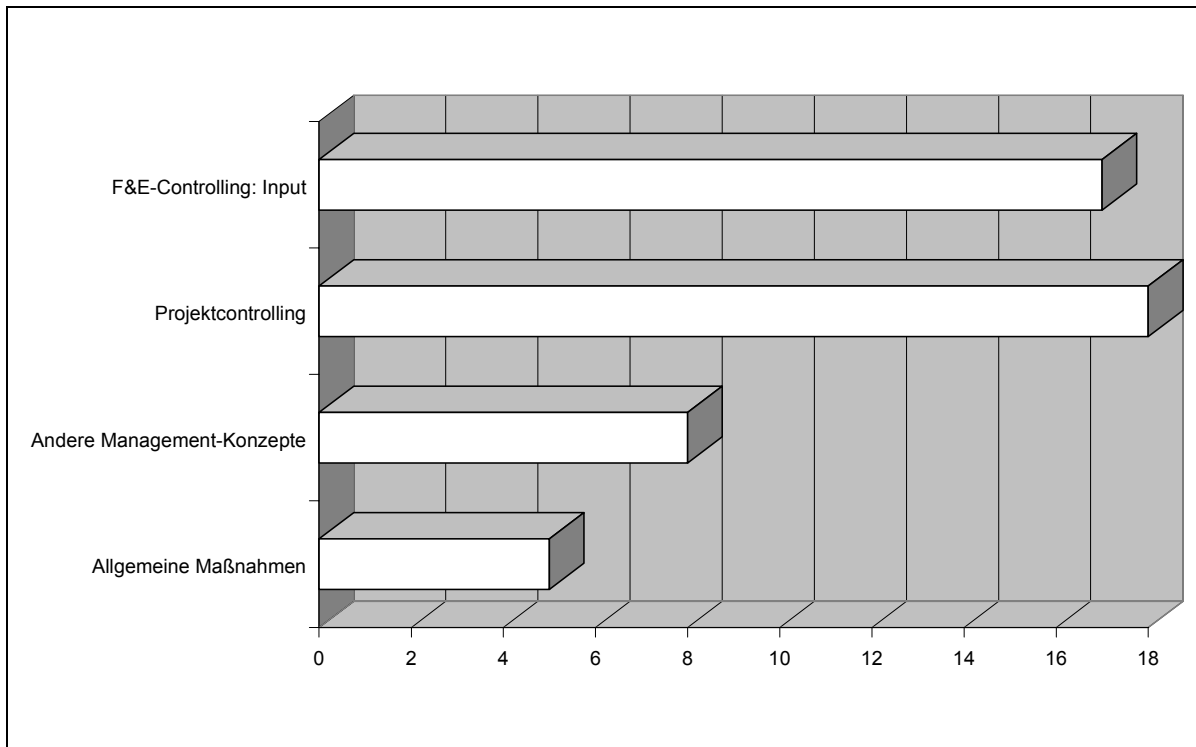


Abbildung 4-10: Einsatz von alternativen Maßnahmen für die Bestimmung der F&E-Leistung in Deutschland, Mehrfachnennungen möglich

Nur wenige Unternehmen verwenden Projektkennzahlen wie z.B. „Kosten- und Zeitabweichungen“ oder „Zahl der Änderungen nach abgeschlossenen Projektphasen“ zum Vergleich der Performance verschiedener Projekte, und zwar mit dem Hinweis, daß dies zwischen unterschiedlichen F&E-Projekten nicht möglich sei. Nur zwei der befragten Unternehmen betreiben Ursachenanalyse bei Projektabbruch.

Zusätzlich zum Projektmanagement geben einige Unternehmen an, Management-Konzepte im Bereich der Forschung und Entwicklung anzuwenden, die nicht direkt für diesen Bereich entwickelt wurden. Hervorzuheben ist die Portfolio-Analyse, mit deren Hilfe immerhin vier Unternehmen F&E-Projekte auswählen und priorisieren. Auf diese Weise kann die Effektivität der F&E direkt beeinflusst werden. Ebenfalls für die Projektauswahl wenden zwei Unternehmen Wirtschaftlichkeitsanalysen, insbesondere die Renditeberechnung an. Einige Unternehmen versuchen, die F&E-Leistung mit Hilfe von Optimierungskonzepten, wie z.B. Target Costing, Prozeßkostenrechnung, Reengineering (mit Ziel Kostensenkung und Durchlaufzeitenkürzung), Kaizen oder QFD ohne Umweg über eine Messung zu verbessern.

Eine indirekte Bewertung der F&E-Leistung erfolgt bei drei Unternehmen, die ihre Forschungs- und Entwicklungstätigkeit bis auf wenige Ausnahmeprojekte von den jeweiligen Sparten oder strategischen Geschäftseinheiten budgetieren lassen⁶⁵⁹.

In deutschen Unternehmen ist die Ansicht weit verbreitet, daß die F&E-Leistung in erster Linie durch die Bereitstellung und Kontrolle von Input-Faktoren (F&E-Ausgaben, F&E-Personal) ausreichend beeinflusst werden kann⁶⁶⁰. Weitere Kontrollen werden besonders im Bereich der Grundlagenforschung und angewandten Forschung als negative Beeinflussung der Kreativität und als Mißtrauen gegenüber den Wissenschaftlern angesehen.

Tatsächlich werden neben der Messung des Inputs vereinzelt Kennwerte zur Messung der F&E-Leistung verwendet, wie sie in der theoretischen Klassifikation in Kap. 3.2.1.1 beschrieben wurden. Allerdings werden die Kennwerte nicht im Sinne von geschlossenen Konzepten zur Messung der Effizienz und Effektivität in Forschung und Entwicklung, sondern rein willkürlich (da sie sowieso gemessen werden) angewendet.

Nur ein einziges Unternehmen vertraut auf nicht-numerische Daten bei der Bestimmung der F&E-Leistung. Statt dessen wendet dieses Unternehmen für die Bewertung seines Forschungsbereichs zweitägige Audits an. Alle anderen befragten Unternehmen bevorzugen quantitative, möglichst objektive Methoden zur Messung der Effizienz und Effektivität in Forschung und Entwicklung. Außerdem werden von fast allen deutschen Unternehmen die Inputs kontrolliert. Zehn Unternehmen messen zusätzlich auch noch bestimmte Output-Kenngrößen, vor allem die Anzahl von Patenten und Lizenzen oder Verhältniszahlen zwischen Input und Output. Vier Unternehmen kontrollieren Prozeßkennzahlen (vgl. Abbildung 4-11). Während Prozeßkennzahlen in ihrer Aussagekraft bei den Unternehmen kaum umstritten sind, halten viele Unternehmen die Messung der Anzahl der Patente, Lizenzen oder Zitierungen für nicht besonders aussagefähig oder sogar für irreführend. Als Begründung wird die zwischen den Unternehmen unterschiedliche Patentierungspraxis genannt. Auch wird ein Zusammenhang zwischen Publikationsfähigkeit und F&E-Leistung allgemein nicht gesehen.

659 Die F&E-Abteilungen sind dann besonders entwicklungsorientiert.

660 Die Bereitstellung von speziellen Budgets, über die die Wissenschaftler frei verfügen können, wird als Anreiz- und Belohnungsmethode verstanden.

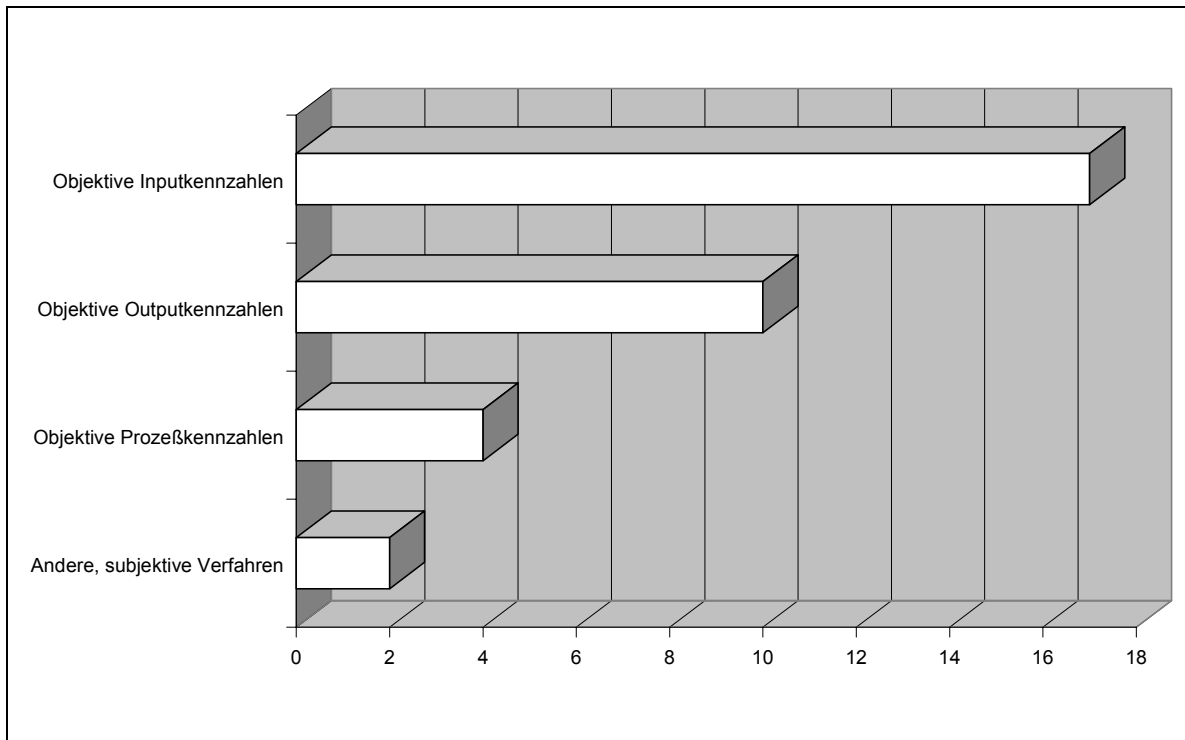


Abbildung 4-11: Kennzahlen und Methoden zur Messung der F&E-Leistung in Deutschland nach theoretischer Klassifikation, Mehrfachnennungen möglich

Unter den in Deutschland befragten Unternehmen befindet sich nur ein einziges, das ein umfassendes Konzept zur Messung der F&E-Leistung verfolgt und auch erfolgreich umgesetzt hat. Alle anderen Unternehmen verwenden neben dem Projektmanagement und dem Controlling des Inputs Leistungskennzahlen für Forschung und Entwicklung mehr zufällig und unsystematisch.

Aussagen bezüglich der Anwendung bestimmter Kennzahlen in ausgewählten Branchen oder bei einer besonderen F&E-Intensität sind aufgrund der Stichprobengröße nicht möglich. Auffällig ist das fortgeschrittene Know-how im Projektmanagement und in der Anwendung von besonderen Verfahren der Kostenrechnung in der Automobilindustrie. Diese Branche ist auch am fortschrittlichsten bezüglich Benchmarking und der Konkurrenzbeobachtung in Forschung und Entwicklung. Dagegen fällt auf, daß besonders Unternehmen der Chemie-Branche die Unabhängigkeit und Unantastbarkeit ihrer Wissenschaftler betonen, die eine Einengung durch F&E-Kennzahlen nicht dulden würden.

Die zusätzliche Befragung von Unternehmensberatungen in Deutschland läßt erkennen, daß diese keine auf die F&E maßgeschneiderten Konzepte für die Messung der F&E-Leistung anbieten, sondern Konzepte aus ihren eigenen Kernkompetenzen für die Bewertung der

F&E heranziehen. Dazu zählen beispielsweise Target Costing, Prozeßkosten-Management oder das Projektmanagement zur Effizienzsteigerung und die Portfolio-Analyse zur Projektauswahl und zur Steigerung der Effektivität in Forschung und Entwicklung. Eine Unternehmensberatung setzt Benchmarking zur Leistungsbewertung in Forschung und Entwicklung ein.

Das Interesse an weiterentwickelten Konzepten und die allgemeine Unzufriedenheit über die derzeit zur Verfügung stehenden, unzureichenden Methoden zeigen deutlich, daß das Problem der F&E-Leistungsmessung zwar erkannt, aber zumindest in Deutschland noch nicht befriedigend gelöst wurde.

4.2.2.2 USA

Ziel der Umfrage in den USA war es, Verfahrensweisen der Messung und Bewertung der Leistung in der Forschung und Entwicklung von Hochtechnologiebereichen kennenzulernen. Befragt wurden ausgewählte Unternehmen mit hohen absoluten Aufwendungen für Forschung und Entwicklung und gleichzeitig überdurchschnittlicher F&E-Intensität. Von den befragten acht Unternehmen gehören allein fünf zu den 10 forschungsstärksten Unternehmen in den USA und repräsentieren mit über 19 Mrd. US-\$ fast ein Viertel der Gesamtausgaben für Forschung und Entwicklung in den USA im Jahre 1994⁶⁶¹.

Die Umfrage in den USA wurde mit einem dem deutschen identischen, ins Englische übersetzten Fragebogen zugrunde gelegt⁶⁶². Die Vorgehensweise war ebenfalls mit der in Deutschland übereinstimmend, d.h. es wurden telefonische oder persönliche Interviews durchgeführt.

Entsprechend obigem Ziel orientierte sich die Auswahl der zu befragenden Unternehmen in den USA an den bereits in Deutschland interviewten Firmen. Dadurch sollte erreicht werden, daß ähnliche Unternehmen sich paarweise bezüglich ihrer Methoden zur Messung der F&E-Leistung vergleichen lassen. Befragt wurden den deutschen Interviewpartnern organisatorisch gleichgestellte Personen. Da amerikanische Firmen bereits eine stärker ausgeprägte spartenmäßige Gliederung der Entwicklungsstätten als deutsche Unternehmen haben, wurden in erster Linie die stärker mit der Grundlagenforschung oder angewandten Forschung

661 Nach einer Untersuchung der Business Week, vgl. o.V., Scoreboard 1995, S. 1 ff. Vier der amerikanischen Unternehmen gehören gleichzeitig zu den 20 forschungsstärksten Unternehmen weltweit. Darunter sind außerdem vier weitere deutsche Unternehmen, die ebenfalls befragt wurden.

662 Vgl. Anhang X.

betrauten zentralen Einheiten aufgesucht. Allgemein zeigt sich, daß selbst die zentralen Forschungsstätten bis zu 50% ihres Budgets mit Hilfe der Sparten finanzieren müssen.

Keines der in den USA befragten Unternehmen lehnt eine Messung der F&E-Leistung grundsätzlich ab, wie es im Gegensatz dazu die Ergebnisse in Deutschland zeigen. Vier der acht befragten Unternehmen besitzen sogar ein durchgängiges Konzept zur Messung, Bewertung und Verfolgung der F&E-Effizienz und Effektivität. In Deutschland konnte ein solches Konzept bei nur einem der befragten Unternehmen gefunden werden. Trotzdem wird an den vorhandenen Methoden und Bewertungs-Kenngrößen von einem Großteil der Befragten Kritik geübt. Dies ist ein Beweis dafür, daß die vorhandenen Kenngrößen nicht unreflektiert verwendet werden und die Unternehmen insgesamt auch noch nicht mit den angewandten Methoden zufrieden sind. Grundsätzlich bestehen – wie in Deutschland – Bedenken, daß eine zu extensive Verwendung von Kennzahlen zu einer Demotivation der Wissenschaftler führt und das Vertrauensverhältnis stört. Außerdem wird darauf hingewiesen, daß insbesondere die Forschung nicht so leicht planbar ist wie routinemäßige Vorgänge.

Wie in Deutschland beschränken sich die amerikanischen Unternehmen in erster Linie auf numerische, quantifizierbare Daten zur Leistungsmessung in Forschung und Entwicklung. Allerdings liegt die Betonung weniger auf den Input-Kenngrößen, sondern vielmehr auf der Messung der Outputs in verschiedenen Stufen des Innovationsprozesses, z.B. Zahl der Patente, Zahl der Produktverbesserungen etc.⁶⁶³ (vgl. Abbildung 4-12). Betont wird besonders die Verwendung von Kombinationskennzahlen, die Inputs und Outputs miteinander ins Verhältnis setzen. Erwähnenswert sind hier wirtschaftliche Verhältniskennzahlen wie „Return-on-Investment“ oder „Break-even-time“. Das Hauptaugenmerk richtet sich jedoch auf das Projektmanagement und auf die in diesem Rahmen anfallende Kenngrößen. Alle befragten Firmen wenden Projektcontrolling an und nutzen diverse, z.T. mehrere in diesem Rahmen anfallende Projektkennzahlen (vgl. Abbildung 4-13). Die größten Projekte werden einem jährlichen Review unterzogen, je nach Unternehmen mit mehr oder weniger großem Aufwand⁶⁶⁴. Aufgrund der stärker erfolgsbezogenen Entlohnungssysteme in den USA sind Peer Reviews auch häufiger anzutreffen als in Deutschland.

663 Die Anzahl der Patente ist in den USA besonders wichtig für die Messung von Bonus-Vereinbarungen.

664 Ein Unternehmen stellt seine 15 wichtigsten Projekte in zweitägigen Audits zur Diskussion.

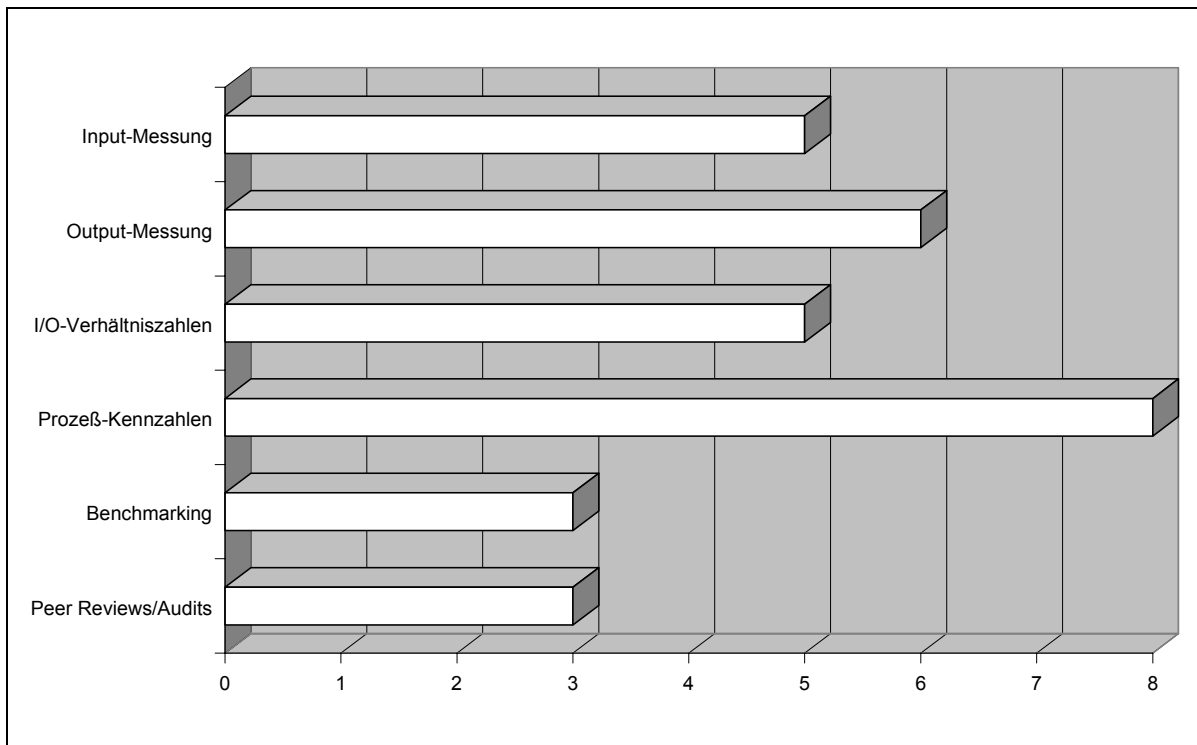


Abbildung 4-12: Kennzahlen und Methoden zur Messung der F&E-Leistung in den USA, Mehrfachnennungen möglich

Auffällig ist die Fokussierung auf TQM-Maßnahmen, d.h. die Betonung und Messung von interner und externer Kundenzufriedenheit als Gradmesser der Leistung der F&E-Abteilung. Dieser Gedanke wird in Deutschland seltener verfolgt. Erwähnt werden sollten auch die Bonus-Regelungen, ein offenbar gängiges Verfahren in den USA, einen Teil der Entlohnung von nachprüfbar Faktoren, wie z.B. der Anzahl der Patente, der Zahl der Publikationen oder dem erfolgreichen Transfer von neuen Technologien in Produkte abhängig zu machen. Die Boni sind zum Teil Gehalts-Zusatzleistungen, z.T. werden auch jährlich intern Preise für die besten Entwicklungen vergeben. Für die Auswahl und Bewertung von Projekten wird das Portfolio-Management in etwa gleichem Maße eingesetzt wie in Deutschland.

Die Umfrage in den USA läßt generell auf eine routinemäßige Verwendung von Kenngrößen zur Ermittlung der F&E-Leistung schließen. Dafür werden in erster Linie Output-, Verhältnis- und Prozeßkennzahlen verwendet. Diesen Kenngrößen werden trotz vorhandener Defizite mangels derzeit besserer Alternativen verwendet.

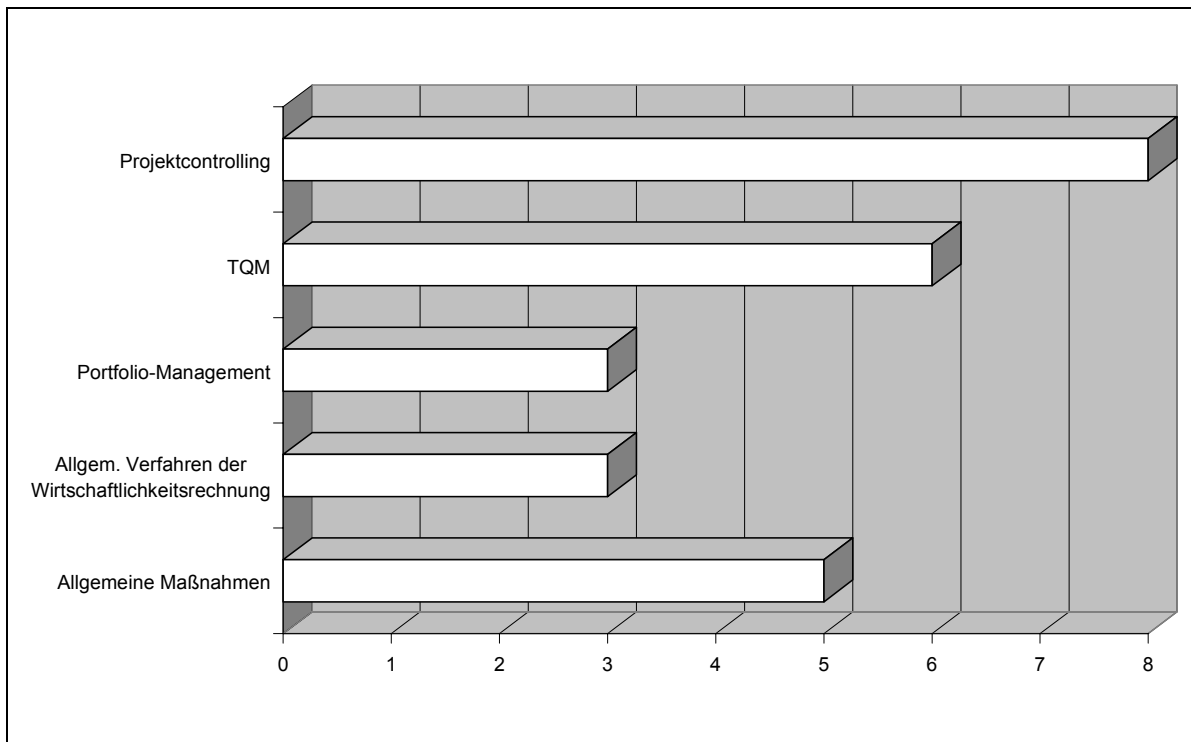


Abbildung 4-13: Einsatz von zusätzlichen, alternativen Maßnahmen für die Bestimmung der F&E-Leistung in den USA, Mehrfachnennungen möglich

Die Unterschiede zwischen den beiden Ländern sind in der folgenden Tabelle 4-5 nochmals dargestellt.

4.2.2.3 Methodische Unterschiede zwischen den USA und Deutschland in der Messung der Innovationsleistung

Aufgrund ähnlicher Branchenstrukturen und Kultureinflüsse ist ein Vergleich von deutschen und amerikanischen Unternehmen sinnvoll⁶⁶⁵. Um so erstaunlicher sind die z.T. erheblichen Unterschiede in der Anwendung von Methoden zur Messung der Effizienz und Effektivität in Forschung und Entwicklung. Insgesamt scheinen amerikanische Unternehmen unbefangener mit Methoden zur Messung des wirtschaftlichen Outputs von F&E-Abteilungen umzugehen, auch wenn deren Nachteile eingesehen werden. Stattdessen beschränken sich deutsche Unternehmen darauf, den Input zu kontrollieren, indem dafür gesorgt wird, daß mög-

665 Neben diesen beiden großen Wirtschaftsnationen ist eigentlich nur noch Japan von Interesse, wenn es darum geht, Verhaltensweisen in Forschung und Entwicklung in den forschungsintensivsten Nationen miteinander zu vergleichen. Eine zusätzliche Untersuchung in Japan ist allerdings aufgrund der großen kulturellen Unterschiede in Unternehmen nur von geringem Nutzen für das Hauptziel der Umfrage, im westlichen Kulturkreis verwertbare Erfahrungen für Methoden zur Messung der F&E-Leistung zu finden.

lichst hochwertige Input-Faktoren (Labors, Forscher usw.) zur Verfügung gestellt werden. Die Messung der Leistung der F&E-Abteilungen beschränkt sich, in gutem Vertrauen auf die Wissenschaftler, auf ein mehr oder minder ausgeprägtes Projektmanagement.

	Deutschland	USA
<i>Interesse an der Messung der F&E-Leistung</i>	<ul style="list-style-type: none"> • 2/3 der Unternehmen lehnen die Messung ab • Wenn überhaupt, fragmentarisch Verwendung von Kenngrößen 	<ul style="list-style-type: none"> • Trotz Kritik sind alle Unternehmen der Ansicht, daß eine Messung notwendig sei. • z.T. geschlossene Konzepte vorhanden
<i>Ablehnungsgründe</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Messung wird für nicht sinnvoll erachtet (F&E nicht planbar) • Vermeidung einer Mißtrauenshaltung gegenüber den Wissenschaftlern 	<ul style="list-style-type: none"> • Die „deutschen“ Ablehnungsgründe werden z.T. anerkannt, aber nicht als Anlaß wahrgenommen, eine Messung zu vermeiden.
<i>Art der Messung der F&E-Leistung</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Praktisch nur numerisch-objektive Verfahren • Input-Messung • einfache Output-Kenngrößen 	<ul style="list-style-type: none"> • Größtenteils numerisch-objektive Verfahren • Prozeß-Kennzahlen, Output-Kennzahlen und O/I-Verhältniskennzahlen bevorzugt • Kennzahlen aus Wirtschaftlichkeitsrechnungen wichtig • Audits und Peer Reviews bekannt
<i>Alternative bzw. zusätzliche Methoden zur Messung der F&E-Leistung</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Projektcontrolling, Projektmanagement • Andere Verfahren: Portfolio-Management, Wirtschaftlichkeitsrechnung, Kostenrechnungsverfahren • Benchmarking in der Automobilindustrie 	<ul style="list-style-type: none"> • Projektcontrolling, Projektmanagement • Bonus-Regelungen sehr populär • TQM-Verfahren, Kundenzufriedenheit • Benchmarking in der Automobilindustrie

Tabelle 4-5: Vergleich der Umfrageergebnisse in Deutschland und den USA

Dieser Unterschied beruht auf fundamentalen Gegensätzen in den übergreifenden Management-Philosophien in den USA und Deutschland. Während viele deutsche Unternehmen versuchen, eine stabile, langzeitorientierte F&E-Politik zu betreiben, ist das Management amerikanischer Firmen auf viel kurzfristigere Handlungsweisen ausgerichtet⁶⁶⁶.

Dafür dürfte es eine Reihe von Gründen geben: Deutsche F&E-Leiter, z.T. aber auch Vorstandsmitglieder, kommen oft aus den technischen Bereichen von Unternehmen. Im Laufe

666 Vgl. Nelson, R.R., National Innovations Systems, 1993, S. 29-75.

der Karriere werden die ursprünglich als Ingenieure oder Wissenschaftler eingestellten Personen, mit zum Teil nur geringem Management-Know-how, in Management-Funktionen befördert. Im Gegensatz dazu besitzen die amerikanischen Direktoren und Vorstände oftmals nur eine betriebswirtschaftliche Vorbildung (MBA) und stammen aus verkaufs- oder finanzorientierten Bereichen. Da dadurch die Bindung zur F&E nur viel weniger ausgeprägt ist, wird diese genauso kurzfristig wie Verkauf und Marketing „nur“ als ein Instrument zur Erreichung von Geschäftserfolgen gesehen. Diese kurzfristige Sichtweise wird zusätzlich noch durch das in den USA populäre, aber auch in Deutschland immer mehr Anhänger findende Shareholder-Value-Prinzip⁶⁶⁷ unterstützt, das einen vergleichsweise großen Teil der Bezüge der Top-Manager an die Aktienentwicklung koppelt oder den Top-Managern dann Aktienoptionen einräumt, wenn die Aktien in Zukunft auf einen vereinbarten Zielkurs steigen⁶⁶⁸. Zur Erreichung dieser Ziele müssen meist kurzfristig die Gewinne steigen. Dies wird relativ einfach durch Kürzungen im F&E-Budget erreicht, ohne daß daraus auf kurze Sicht Nachteile entstehen.

Im Gegensatz dazu sind deutsche Top-Manager aufgrund ihrer Karriere (z.T. mit Beginn im Bereich Forschung und Entwicklung) und aufgrund einer geringeren Bindung ihrer Gehälter an eine kurzfristige Verbesserung des Shareholder-Values seltener dazu bereit, kurzfristig auf einschneidende Drosselungen der F&E-Aktivitäten einzugehen. Eine langfristigere Denkweise führt dazu, daß dann der Wert der Forschung und Entwicklung höher eingeschätzt wird.

4.3 Schlußfolgerungen

Sowohl die Primär- als auch die Sekundärbefragung dürfen nicht als repräsentative Untersuchungen der deutschen bzw. angelsächsischen Industrie gewertet werden. Beiden Erhebungen liegt statt dessen der Gedanke zugrunde, Erfahrungen im Umgang mit der Messung der F&E-Leistung in mutmaßlich „fortschrittlichen“ Unternehmen zu sammeln. Dementsprechend wurde in der Primärbefragung eine Vorselektion derart getroffen, daß Unternehmen mit großen F&E-Aktivitäten befragt wurden, um damit die „Trefferquote“ für Methoden zur F&E-Leistungsmessung gegenüber einer repräsentativen Umfrage anzuheben. Aufgrund der geringen Anzahl von Unternehmen, die bereits durchgängige Konzepte zur Ermittlung der Innovationsleistung einsetzen, wurde auch nicht gemessen, ob diese Unternehmen mit dem Einsatz der Konzepte erfolgreich sind.

667 Vgl. Kap. 2.2.2, S. 35 ff.

668 Vgl. Zeit-Artikel, Artikel in Business Week.

Hypothese	Deutschland	USA
(I)	Weniger als die Hälfte aller Unternehmen beschäftigen sich mit der Messung der F&E-Leistung. Nur ein Bruchteil davon unternimmt systematisch und regelmäßig Messungen zur F&E-Leistung.	
	Weniger als 1/3 aller Unternehmen beschäftigen sich mit der Messung, die wenigsten regelmäßig und mit einem Konzept	Die forschungsstarken Unternehmen beschäftigen sich zu einem großen Teil mit der Messung der F&E-Leistung, einige wenige besitzen ein geschlossenes Konzept.
(II)	Die meisten Unternehmen sind mit der Messung der F&E-Leistung unzufrieden.	
(III)	Die Entwicklung von Methoden zur Messung der F&E-Leistung wird als dringend notwendig erachtet. Insbesondere Großunternehmen mit hoher F&E-Intensität bzw. hohen absoluten F&E-Aufwendungen und komplexen Innovationsprozessen sind an solchen Methoden interessiert.	
	Viele Unternehmen lehnen die Messung ab, da keine Mißtrauenshaltung gegenüber dem F&E-Personal gezeigt werden soll. Nur wenige Unternehmen sehen eine wirklich dringende Notwendigkeit zur Entwicklung solcher Methoden. Grundsätzlich sind aber forschungsintensive Unternehmen die richtigen Ansprechpartner für diese Methoden.	An den vorhandenen Methoden wird Kritik geübt. Trotz aller Kritik werden diese mangels besserer Methoden jedoch angewendet. Kleine Unternehmen sehen keine Notwendigkeit einer „bürokratie-intensiven“ Meßmethodik
(IV)	In erster Linie werden quantitative Kennzahlen zur Messung der Effizienz und Effektivität in Forschung und Entwicklung verwendet, und zwar Output-Indikatoren, Beziehungszahlen und Prozeßkennzahlen.	
	Input-Kontrolle und Projektmanagement/ Projektcontrolling wird bevorzugt.	Output-Indikatoren, Verhältnis-Kennzahlen, wirtschaftliche Kennzahlen (z.B. NPV) und Projekt-Controlling werden bevorzugt.
(V)	Es werden simple Ansätze bevorzugt; Kennzahlensysteme kommen praktisch nicht zur Anwendung.	
	Die Verwendung erfolgt fragmentarisch, die Bevorzugung simpler, bereits bestehender Kennzahlen wird, wenn vorhanden, bevorzugt.	Z.T. werden geschlossene Konzepte verwendet, allerdings auf einfach zu erhebenden Kennzahlen beruhend.
(VI)	Die Messung der F&E-Leistung erfolgt überwiegend retrospektiv.	
	Trifft zu.	Z.T. Gegenwarts- und Zukunftsorientierung, durch Diskontierung bei Wirtschaftlichkeitsberechnungen. time-lags spielen sonst keine Rolle.
(VII)	Die Anwendung der Verfahren ist abhängig vom Grad der Forschungslastigkeit und von der Dauer von Entwicklungsprozessen. Da jede Branche spezifische Innovationszyklen bzw. Forschungs- und Entwicklungsinhalte besitzt, ist die Anwendung auch branchenabhängig.	
	Ja. Unterschiede zwischen den Branchen konnten aufgrund der geringen Größe der Stichprobe allerdings nicht signifikant nachgewiesen werden.	Ja. Unterschiede zwischen den Branchen konnten aufgrund der geringen Größe der Stichprobe allerdings nicht signifikant nachgewiesen werden.

Tabelle 4-6: Überprüfung der Arbeitshypothesen aus der Primär- und Sekundärerhebung

Aus der Meta-Studie über bereits beschriebene Maßnahmen und Umfragen in der Literatur wurden eine Reihe von Arbeitshypothesen⁶⁶⁹ gebildet, die u.a. in der Primärumfrage verifiziert bzw. falsifiziert werden sollten. In der Tabelle 4-6 sind die Ergebnisse getrennt nach Ländern zusammengefaßt.

Aus der Verifikation der Thesen läßt sich folgern, daß länderspezifische Unterschiede bestehen. Diese sind jedoch nach Ermessen des Verfassers auf bereits längere Erfahrungen bei der Anwendung dieser Methoden in den USA zurückzuführen. Amerikanische Unternehmen gehen unbekümmerter mit der Messung der F&E-Leistung um, während deutsche Unternehmen diese mit Hinweis auf diverse Bedenken zunächst ablehnen, statt Erfahrungen zu sammeln und bessere Methoden selbst zu entwickeln.

Die bestehenden Unterschiede sind auf Dauer und in Zukunft zu vernachlässigen, da auch in deutschen Unternehmen das Shareholder-Value-Prinzip zu einer kurzfristigeren Handlungsweise führt. Bereits heute wird auf verschiedenen Fachtagungen auch das Interesse deutscher Unternehmen an verlässlichen Methoden zur Messung der Leistung in Forschung und Entwicklung deutlich.