

Sebastian Janssen

Innovationssteuerung mit Kennzahlen

Erfolgswirkungen und Determinanten
einer konzeptionellen Kennzahlennutzung



Controlling und Performance Management

Hrsg. von Klaus Möller

Band 4

Innovationssteuerung mit Kennzahlen

**Erfolgswirkungen und Determinanten einer
konzeptionellen Kennzahlennutzung**

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

1. Aufl. - Göttingen : Cuvillier, 2011

Zugl.: Göttingen, Univ., Diss., 2011

978-3-86955-806-6

© CUVILLIER VERLAG, Göttingen 2011

Nonnenstieg 8, 37075 Göttingen

Telefon: 0551-54724-0

Telefax: 0551-54724-21

www.cuvillier.de

Alle Rechte vorbehalten. Ohne ausdrückliche Genehmigung des Verlages ist es nicht gestattet, das Buch oder Teile daraus auf fotomechanischem Weg (Fotokopie, Mikrokopie) zu vervielfältigen.

1. Auflage, 2011

Gedruckt auf säurefreiem Papier

978-3-86955-806-6

Vorwort des Herausgebers

Innovation ist in den vergangenen Jahren zu einem Modewort in Politik, Gesellschaft und Wirtschaft geworden. Mit Innovationen wird die Erwartung an wirtschaftlichen Erfolg verbunden, und daher wird permanent nach einer Steigerung der Innovationstätigkeit gerufen. Aber ist das auch wirtschaftlich sinnvoll? Wie steuert man Forschung und Entwicklung so, dass sich wirtschaftlicher Erfolg einstellt? Genau dies ist ja die Definition von Innovation: die Verbindung von Exploration und Exploitation, von Entwicklung und ökonomischem Nutzen. Dass es hier nicht nur um Strukturen, Prozesse und Instrumente geht, ist aus der Innovationsforschung hinlänglich bekannt. Nicht umsonst wird in diesem Kontext immer wieder die Person in den Mittelpunkt gestellt, mit unterschiedlichen Benennungen und Akzentuierungen: Erfinder, Entdecker, Entrepreneur, Intrapreneur etc. Ganz offensichtlich spielen die im Controlling schon länger beforschten Verhaltenseffekte gerade im Innovationsbereich eine große Rolle. An dieser Stelle setzt Sebastian Janssen mit seiner Arbeit an und widmet sich einem Kernelement des Controllings: den Kennzahlen. Dabei fokussiert er konsequent auf den Innovationsbereich und untersucht verhaltensorientierte Einflussfaktoren auf die erfolgreiche Nutzung von Kennzahlen.

Das Erkenntnisinteresse der Arbeit wird in zwei Forschungsfragen zusammengefasst:

1. Welcher Zusammenhang besteht zwischen der Nutzung von Innovationskennzahlen, der Qualität des Innovationsmanagements und dem finanziellen Innovationserfolg?
2. Durch welche Faktoren kann eine erfolgsförderliche Nutzung von Innovationskennzahlen unterstützt werden?

Um hier wohlfundierte Antworten zu generieren bedient sich Herr Janssen eines anspruchsvollen Instrumentariums. Mit Hilfe einer selbst durchgeführten großzahligen Datenerhebung auf Basis eines standardisierten Fragebogens erhebt er Daten bei 133 Unternehmen aus den Branchen Elektrotechnik, Instrumenten-, Fahrzeug- und Maschinenbau. Die erfreulich hohe Rücklaufquote von 20% zeigt nicht nur das große Interesse der Praxis an dem Thema, sondern auch die interessante Studiengestaltung und das große Engagement bei der Erhebung. Diese Daten analysiert er anschließend mit Hilfe von Strukturgleichungsmodellen – einer in der internationalen Forschung verbreiteten Methode, die den aktuellen Stand in der empirischen Forschung darstellt.

Die Arbeit bildet eine wertvolle Ausgangsbasis für weitergehende Forschung in einem äußerst facettenreichen Themengebiet und verbindet empirisch fundierte Controllingforschung mit praxisbezogenen Gestaltungsempfehlungen. Dem Buch ist daher ein großer Leserkreis in Theorie und Praxis zu wünschen!

St. Gallen, im Juni 2011

Prof. Dr. Klaus Möller

Vorwort des Autors

Die Dissertation „Innovationssteuerung mit Kennzahlen – Erfolgswirkungen und Determinanten einer konzeptionellen Kennzahlennutzung“ stellt Ergebnisse meiner wissenschaftlichen Arbeit an der Professur für Unternehmensrechnung und Controlling der Georg-August-Universität Göttingen dar. Mein Dank gilt allen Personen, die mich bei diesem Vorhaben unterstützt und ermutigt haben.

An erster Stelle möchte ich herzlich meinem akademischen Lehrer Prof. Dr. Klaus Möller für den kreativen Freiraum und die tatkräftige und konstruktive Unterstützung bei der Erstellung meiner Dissertation danken. Meinem Zweitprüfer Prof. Dr. Kilian Bizer und meinem Drittprüfer Prof. Dr. Markus Spiwoks danke ich für die Übernahme des Zweitgutachtens und die Abnahme meiner Doktorprüfung. Darüber hinaus bin ich der Konrad-Adenauer-Stiftung für die Förderung meiner Promotion zu großem Dank verpflichtet.

Bedanken möchte ich mich ebenfalls bei den Personen und Unternehmen, die durch ihre Teilnahme an der Studie die vorliegende Forschungsarbeit unterstützt haben. Dies gilt insbesondere für alle Innovationsmanager, mit denen ich die Ergebnisse und Implikationen der quantitativen Studie ausführlich diskutieren konnte.

Meinen Kollegen an der Professur für Controlling und Unternehmensrechnung der Georg-August-Universität Göttingen, dem Center for Performance Research & Analytics in Augsburg und dem Lehrstuhl für Controlling / Performance Management in St. Gallen danke ich für die schöne gemeinsame Zeit. Für ihre fachliche Unterstützung bei der Erstellung der Dissertation möchte ich insbesondere Frau Dr. Melanie Windolph danken.

Weiterhin möchte ich meinen Freunden, Constipendiaten und insbesondere meinen beiden Brüdern für den mentalen Ausgleich zur wissenschaftlichen Arbeit danken. Hanna danke ich herzlich für ihre liebevolle Unterstützung während des gesamten Entstehungsprozesses der Arbeit. Der größte Dank jedoch gebührt meinen Eltern, die mir meinen Lebensweg durch ihre kontinuierliche ideelle und finanzielle Förderung ermöglicht haben.

Göttingen, im Juni 2011

Sebastian Janssen

Executive Summary

Ein scharfer und globaler Wettbewerb um Märkte, verkürzte Produktlebenszyklen und ein stetiger Strom neuer Technologien stellen Unternehmen vor die permanente Herausforderung, durch Innovationen ihre Wettbewerbsposition zu behaupten. Die ökonomisch erfolgreiche Platzierung von Innovationsprojekten am Markt darf deswegen kein Produkt des Zufalls sein, sondern sollte durch eine ergebnisorientierte Innovationssteuerung aktiv gefördert werden. Das Ziel dieser Steuerungsaktivitäten ist die Sicherstellung der Effektivität (Erreichung der gesetzten Ziele) und Effizienz (Vermeidung von Unwirtschaftlichkeiten) im Innovationsprozess. Dazu stehen Unternehmen – neben zahlreichen weiteren Controllinginstrumenten – insbesondere Innovationskennzahlen zur Verfügung, deren Einsatz eine transparente Aufbereitung und Steuerung des Innovationsgeschehens ermöglichen soll. Bislang liegt jedoch keine quantitativ-empirische Arbeit vor, die nachweist, wie Innovationskennzahlen in der Unternehmenspraxis genutzt und ausgestaltet werden sollten, um den Innovationserfolg tatsächlich zu steigern.

Zur Beantwortung dieser Fragestellung wurden im Rahmen der vorliegenden Untersuchung die Daten von 133 Unternehmen aus den Branchen Elektrotechnik, Instrumenten-, Fahrzeug- und Maschinenbau erhoben und mit Hilfe von Strukturgleichungsmodellen ausgewertet. Als wesentliche Ergebnisse der Untersuchung lassen sich folgende Punkte festhalten:

- Die Erfolgswirkungen von Innovationskennzahlen hängen wesentlich von der Art und Weise ihrer Nutzung ab. Während die instrumentelle und symbolische Nutzung von Innovationskennzahlen keinen nachweisbaren Einfluss ausübt, verbessert die konzeptionelle Nutzung von Innovationskennzahlen, d.h. ihre Verwendung zur Verständniserweiterung, die Qualität des Innovationsmanagements und den finanziellen Innovationserfolg signifikant.
- Das Ausmaß der konzeptionellen Nutzung wird durch die Ausgewogenheit der Innovationskennzahlen signifikant gesteigert. Unternehmen sollten daher bestrebt sein, ein Set an Innovationskennzahlen zu verwenden, das alle relevanten Aspekte der Innovationstätigkeit ausgewogen erfasst.
- Die deskriptiven Befunde der Studie zum Anwendungsstand von Innovationskennzahlen zeigen, dass die befragten Unternehmen die Inputs der Innovationstätigkeit und den Innovationsprozess vergleichsweise intensiv durch Innovationskennzahlen abdecken. Die Ergebnisse der Innovationstätigkeit werden demgegenüber deutlich seltener durch Output- und Outcomekennzahlen erfasst. Ein ausgewogeneres Set an Innovationskennzahlen ließe sich in den meisten Unternehmen daher durch eine stärkere Integration entsprechender Ergebniskennzahlen erreichen.
- Neben der Ausgewogenheit der Kennzahlen steigert auch das Nutzer Know-how, d.h. das Verständnis der Nutzer für die verwendeten Innovationskennzahlen, die konzeptionelle Nutzung der Kennzahlen signifikant. Dies deutet darauf hin, dass Unternehmen durch Aus- und Weiterbildungen das Ausmaß der erfolgsförderlichen Nutzung von Innovationskennzahlen gezielt steigern können.

Als Fazit der Arbeit kann festgehalten werden, dass Innovationskennzahlen ein grundsätzlich probates Mittel zur Steigerung des finanziellen Innovationserfolgs darstellen – in Unternehmen aber vielfach nicht zielorientiert ausgestaltet und genutzt werden. Hier liegen erhebliche Potentiale, um die Leistungstransparenz und Steuerungsqualität im Innovationsprozess zu steigern und so kreative Ideen in finanziellen Innovationserfolg zu überführen.

Inhaltsübersicht

1	Einführung.....	1
1.1	Problemstellung.....	1
1.2	Zielsetzung und Forschungsfragen	3
1.3	Vorgehensweise und Methode	4
2	Bestandsaufnahme der bisherigen Forschung	6
2.1	Begriffliche Grundlagen.....	6
2.2	Innovationskennzahlen als Instrument der Innovationssteuerung	14
2.3	Nutzungsarten von Innovationskennzahlen	26
2.4	Ergebnisse empirischer Untersuchungen zu Innovationskennzahlen	36
2.5	Zusammenfassende Bewertung der bisherigen Forschung.....	55
3	Theoretische Konzeption der Untersuchung.....	57
3.1	Wissenschaftstheoretische Positionierung der Untersuchung.....	57
3.2	Entwicklung des theoretischen Bezugsrahmens	61
3.3	Fazit der theoretischen Diskussion.....	70
4	Methodische Konzeption der Untersuchung	72
4.1	Auswahl des Untersuchungsdesigns	72
4.2	Methodisches Vorgehen der Datenanalyse	76
4.3	Datenerhebung und Datengrundlage.....	87
5	Erfolgswirkungen der Nutzung von Innovationskennzahlen	105
5.1	Herleitung und Messung der Konstrukte	105
5.2	Formulierung der Hypothesen.....	115
5.3	Empirische Überprüfung der Hypothesen.....	124
5.4	Diskussion der Modellergebnisse mit Experten.....	130
5.5	Fazit.....	131
6	Einflussfaktoren einer konzeptionellen Nutzung von Innovationskennzahlen.....	133
6.1	Herleitung und Messung der Konstrukte	133
6.2	Formulierung der Hypothesen.....	139

6.3	Empirische Überprüfung der Hypothesen.....	141
6.4	Beurteilung des Anwendungsstandes von Innovationskennzahlen vor dem Hintergrund der Modellergebnisse.....	145
6.5	Diskussion der Ergebnisse mit Experten.....	148
6.6	Fazit.....	150
7	Schlussbetrachtung	152
7.1	Zusammenfassung der Ergebnisse	152
7.2	Implikationen für die Unternehmenspraxis.....	154
7.3	Limitationen und weiterer Forschungsbedarf	155
	Literaturverzeichnis	157

Inhaltsverzeichnis

Vorwort des Herausgebers	1
Vorwort der Autors.....	VII
Executive Summary	IX
Inhaltsübersicht.....	XI
Inhaltsverzeichnis.....	XIII
Abkürzungsverzeichnis.....	XVI
Abbildungsverzeichnis	XVII
1 Einführung.....	1
1.1 Problemstellung.....	1
1.2 Zielsetzung und Forschungsfragen	3
1.3 Vorgehensweise und Methode	4
2 Bestandsaufnahme der bisherigen Forschung	6
2.1 Begriffliche Grundlagen.....	6
2.1.1 Innovation	6
2.1.2 Innovationsprozess.....	8
2.1.3 Innovationssteuerung	9
2.1.4 Innovationskennzahl	12
2.2 Innovationskennzahlen als Instrument der Innovationssteuerung	14
2.2.1 Performance Measurement Systems: Grundlagen	15
2.2.2 Innovation Performance Measurement Systems.....	18
2.2.3 Innovationskennzahlen als Elemente des Input-Process-Output-Outcome-Frameworks.....	22
2.3 Nutzungsarten von Innovationskennzahlen	26
2.3.1 Grundlagen.....	27
2.3.2 Typologien der Informationsnutzung.....	28
2.3.3 Klassifikation der vorliegenden Arbeit.....	34
2.4 Ergebnisse empirischer Untersuchungen zu Innovationskennzahlen	36
2.4.1 Anwendungsstand funktionaler Kennzahlkategorien im Vergleich	37

2.4.2	Anwendungsstand von Innovationskennzahlen.....	40
2.4.3	Nutzungsarten von Innovationskennzahlen.....	51
2.4.4	Konsolidierung der empirischen Ergebnisse.....	54
2.5	Zusammenfassende Bewertung der bisherigen Forschung.....	55
3	Theoretische Konzeption der Untersuchung.....	57
3.1	Wissenschaftstheoretische Positionierung der Untersuchung.....	57
3.2	Entwicklung des theoretischen Bezugsrahmens.....	61
3.2.1	Systemtheorie.....	62
3.2.2	Dynamic Capabilities View.....	64
3.2.3	Behavioral Accounting.....	67
3.3	Fazit der theoretischen Diskussion.....	70
4	Methodische Konzeption der Untersuchung.....	72
4.1	Auswahl des Untersuchungsdesigns.....	72
4.2	Methodisches Vorgehen der Datenanalyse.....	76
4.2.1	Grundprinzip von Strukturgleichungsmodellen.....	76
4.2.2	Kausalanalytisches Verständnis von Strukturgleichungsmodellen.....	80
4.2.3	Verwendete Gütekriterien.....	82
4.3	Datenerhebung und Datengrundlage.....	87
4.3.1	Auswahl der Datenbasis.....	87
4.3.2	Durchführung der empirischen Erhebung.....	89
4.3.3	Datenaufbereitung und vorbereitende Analysen.....	93
4.3.4	Charakterisierung der Unternehmen und Respondenten.....	96
4.3.5	Deskriptive Ergebnisse der Untersuchung.....	98
5	Erfolgswirkungen der Nutzung von Innovationskennzahlen.....	105
5.1	Herleitung und Messung der Konstrukte.....	105
5.1.1	Nutzung von Innovationskennzahlen.....	106
5.1.2	Qualität des Innovationsmanagements.....	109
5.1.3	Finanzieller Innovationserfolg.....	113
5.2	Formulierung der Hypothesen.....	115
5.2.1	Beziehung zwischen Kennzahlennutzung und Qualität des Innovationsmanagements.....	115
5.2.2	Beziehung zwischen Qualität des Innovationsmanagements und finanziellem Innovationserfolg.....	119

5.2.3	Beziehung zwischen Kennzahlennutzung und finanziellem Innovationserfolg	122
5.3	Empirische Überprüfung der Hypothesen.....	124
5.4	Diskussion der Modellergebnisse mit Experten.....	130
5.5	Fazit.....	131
6	Einflussfaktoren einer konzeptionellen Nutzung von Innovationskennzahlen.....	133
6.1	Herleitung und Messung der Konstrukte	133
6.2	Formulierung der Hypothesen.....	139
6.3	Empirische Überprüfung der Hypothesen.....	141
6.4	Beurteilung des Anwendungsstandes von Innovationskennzahlen vor dem Hintergrund der Modellergebnisse.....	145
6.5	Diskussion der Ergebnisse mit Experten.....	148
6.6	Fazit.....	150
7	Schlussbetrachtung.....	152
7.1	Zusammenfassung der Ergebnisse	152
7.2	Implikationen für die Unternehmenspraxis.....	154
7.3	Limitationen und weiterer Forschungsbedarf	155
	Literaturverzeichnis.....	157

Abkürzungsverzeichnis

AGFI	Adjusted Goodness of Fit Index
AMOS	Analysis of Moment Structure
CFI	Comparative Fit Index
DEV	Durchschnittlich erfasste Varianz
EM	Expectation Maximization
F&E	Forschung und Entwicklung
GFI	Goodness of Fit Index
IPOO	Input-Process-Output-Outcome
KMU	Kleine und mittlere Unternehmen
LISREL	Linear Structural Relations
MCS	Management Control System
ML	Maximum Likelihood
NNFI	Nonnormed Fit Index
NPD	New Product Development
PDMA	Product Development and Management Association
PLS	Partial Least Squares
R&D	Research and Development
R&NPD	Research and New Product Development
R,D&E	Research, Development and Engineering
RMSEA	Root Mean Square Error of Approximation
ROI	Return on Investment
SEM	Structural Equation Modeling
SRMR	Standardized Root Mean Residual
TLI	Tucker Lewis Index
UK	United Kingdom
US	United States
ZEW	Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Forschungsfragen der Untersuchung	4
Abbildung 2:	Schematische Darstellung des Innovationsprozesses	9
Abbildung 3:	Performance Measurement Prozess (schematisch).....	16
Abbildung 4:	R&D Return Framework	19
Abbildung 5:	Innovation Balanced Scorecard	21
Abbildung 6:	Brown-Svenson-Framework.....	22
Abbildung 7:	Input-Process-Output-Outcome-Framework	23
Abbildung 8:	Zusammenhang zwischen Daten und Informationen.....	28
Abbildung 9:	Typologien der Informationsnutzung	29
Abbildung 10:	Empirische Studien zu Innovationskennzahlen	37
Abbildung 11:	Measures of performance reported as used for each subject	42
Abbildung 12:	Top 10 R&D Metrics in Use.....	43
Abbildung 13:	Measures used by companies.....	43
Abbildung 14:	Percentage of businesses using each metric to gauge the performance of the business's total NPD program or efforts	45
Abbildung 15:	Percentage of businesses using each metric to gauge the success/ performance of a NPD project/ product.....	46
Abbildung 16:	Anwendungsstand von Innovationskennzahlen nach Davila et al. (2004)	47
Abbildung 17:	Frequency of new product success measures used in SME's.....	48
Abbildung 18:	Metric ranked no. 1 in terms of importance in respondents' organization	49
Abbildung 19:	Durch Kennzahlen erfasste Aspekte der Innovationstätigkeit.....	50
Abbildung 20:	Ergebnisse der empirischen Studien im Überblick.....	55
Abbildung 21:	Konzeptioneller Bezugsrahmen der Untersuchung	61
Abbildung 22:	Systematik der Systemtheorie.....	63
Abbildung 23:	Theoretische Bezugspunkte der Untersuchung.....	71
Abbildung 24:	Methodisches Vorgehen bei Strukturgleichungsmodellen	77
Abbildung 25:	Pfaddiagramm eines Strukturgleichungsmodells mit Struktur- und Messmodell.....	79
Abbildung 26:	Anspruchsniveaus der verwendeten Gütekriterien	87
Abbildung 27:	Elemente des Anschreibens	92
Abbildung 28:	Berechnung der Rücklaufquote	93
Abbildung 29:	Mitarbeiterzahl und Branchenzusammensetzung der Stichprobe.....	97

Abbildung 30: Innovationsintensität und Umsatz der befragten Unternehmen.....	97
Abbildung 31: Relevanz der Innovationssteuerung im Vergleich Low Performer zu Top Performer	100
Abbildung 32: Anwendungshäufigkeit von Steuerungsinstrumenten im Vergleich Low Performer zu Top Performer	102
Abbildung 33: Anwendungshäufigkeit von Innovationsberichten im Vergleich Low Performer zu Top Performer	103
Abbildung 34: Forschungsrahmen zur Erfolgswirkung von Innovationskennzahlen.....	105
Abbildung 35: Messinstrument „Instrumentelle Nutzung von Innovationskennzahlen“	107
Abbildung 36: Messinstrument „Konzeptionelle Nutzung von Innovationskennzahlen“ ...	108
Abbildung 37: Messinstrument „Symbolische Nutzung von Innovationskennzahlen“.....	109
Abbildung 38: Messinstrument „Qualität des Führungszyklus“	111
Abbildung 39: Messinstrument „Qualität der Projektauswahl“	112
Abbildung 40: Messinstrument „Zielerreichung der Innovationsprojekte“	113
Abbildung 41: Messinstrument „Finanzieller Innovationserfolg“	115
Abbildung 42: Untersuchungsmodell mit Hypothesen	124
Abbildung 43: Gütebeurteilung des Messmodells	125
Abbildung 44: Beurteilung der Diskriminanzvalidität.....	125
Abbildung 45: Erfolgswirkungen der Nutzung von Innovationskennzahlen.....	126
Abbildung 46: Erfolgswirkungen der Nutzung von Innovationskennzahlen – grafische Darstellung	129
Abbildung 47: Forschungsrahmen zu den Einflussfaktoren einer konzeptionellen Nutzung von Innovationskennzahlen	133
Abbildung 48: Messinstrument „Ausgewogenheit der Kennzahlen“	135
Abbildung 49: Messinstrument „Zusammenhang der Kennzahlen“	136
Abbildung 50: Messinstrument „Anpassung der Kennzahlen“	137
Abbildung 51: Messinstrument „Nutzer Know-how“	138
Abbildung 52: Untersuchungsmodell mit Hypothesen	141
Abbildung 53: Gütebeurteilung des Messmodells	142
Abbildung 54: Beurteilung der Diskriminanzvalidität.....	142
Abbildung 55: Einflussfaktoren einer konzeptionellen Nutzung von Innovationskennzahlen	142
Abbildung 56: Test auf moderierende Wirkung des Nutzer Know-how	144
Abbildung 57: Einflussfaktoren einer konzeptionellen Nutzung von Innovationskennzahlen – grafische Darstellung	145

Abbildung 58: Ausgewogenheit von Innovationskennzahlen in der Unternehmenspraxis .	146
Abbildung 59: Ausgewogenheit von Innovationskennzahlen im Vergleich Top Performer und Low Performer	148

1 Einführung

1.1 Problemstellung

Innovationen sind für Wirtschaft und Gesellschaft von zentraler Bedeutung: Sie ermöglichen und sichern Wachstum, Wohlstand und Beschäftigung und dementsprechend begründet ist der gesellschaftliche Ruf nach „mehr Innovationen“.¹ Für Unternehmen ist jedoch nicht die bloße Erzeugung von neuem Wissen oder neuen Produkten die handlungsleitende Maxime, sondern die Realisierung der durch sie möglichen monetären Rückflüsse. Denn getrieben durch den globalen Wettbewerb um Märkte, verkürzte Produktlebenszyklen und einen stetigen Strom neuer Technologien stehen Unternehmen vor der permanenten Herausforderung, ihre Wettbewerbsposition und Unternehmenszukunft durch den Markterfolg von Innovationen zu sichern.² Vor diesem Hintergrund ist der Ruf nach mehr Innovationen tatsächlich die Forderung nach „mehr *wirtschaftlich erfolgreichen* Innovationen“.

Der Markterfolg von Innovationsprojekten ist jedoch in hohem Maße risikobehaftet und kann aus zahlreichen Gründen scheitern.³ COOPER et al. berichten, dass durchschnittlich nur etwas mehr als die Hälfte der Produktinnovationen die ursprünglich gesetzten Umsatz-, Gewinn- und Marktanteilsziele erreichen.⁴ Entsprechend vital ist das Interesse von Unternehmen und Gesellschaft an Ansätzen und Erkenntnissen, die eine Steigerung des Innovationserfolges ermöglichen. Die Forschung hat diesen Trend erkannt und Innovationen unlängst aus unterschiedlichen Perspektiven mit außerordentlicher Aufmerksamkeit untersucht.⁵ Während die Bedeutung von „soft facts“ wie Kreativität und Risikofreude für den Erfolg der Innovationstätigkeit gemeinhin anerkannt ist, hat sich erst in jüngerer Zeit die Tendenz zum steuernden Eingriff in den Innovationsprozess etabliert. Dieser neue Ansatz rückt formale Steuerungsinstrumente und damit „hard facts“ zunehmend in das Blickfeld der Innovationsforschung: „Understanding how an organization can use its formal control systems to support product innovation has emerged as an important research question.“⁶

Innovationskennzahlen sind ein typisches Beispiel für derartige formale Steuerungsinstrumente und in zahlreichen wissenschaftlichen Beiträgen wird ihre verstärkte Verwendung in der Unternehmenspraxis gefordert.⁷ Gleichzeitig herrscht jedoch weitgehender Konsens darüber, dass insbesondere im Innovationskontext die

¹ Vgl. z.B. die „Hightech-Strategie 2020“ des Bundesministeriums für Bildung und Forschung

² Vgl. stellvertretend für viele Kerssens-van Drongelen et al. (2000), S. 112

³ Einen Überblick über erfolgsrelevante Faktoren geben Balachandra, Friar (1997), Ernst (2001), Henard, Szymanski (2001) und Montoya-Weiss, Calantone (1994).

⁴ Vgl. Cooper et al. (2004a), S. 33

⁵ Vgl. Page, Schirr (2008)

⁶ Bisbe, Otley (2004), S. 709

⁷ Vgl. Cooper, Edgett (2008), S. 54; Davila et al. (2004), S. 27; Driva et al. (2000), S. 147; Frattini et al. (2006), S. 426; Loch, Tapper (2002), S. 185; Kerssens-van Drongelen et al. (2000), S. 113

Leistungsmessung und -steuerung mit Kennzahlen vor besonderen Herausforderungen steht.⁸ So lässt sich beispielsweise nur schwer ein isolierter Erfolgsbeitrag der Innovationstätigkeit zum Gesamtunternehmenserfolg ausweisen, da der Markterfolg von Innovationen in erheblichem Maße auch von anderen Funktionsbereichen wie Produktion, Marketing und Vertrieb beeinflusst wird.⁹ Darüber hinaus beschränkt sich der Nutzen von Innovationen nicht nur auf unmittelbar finanzielle Konsequenzen, sondern umfasst auch immaterielle Werte, die für das Unternehmen geschaffen werden. „Diese bei der Leistungsmessung aber auszuklammern, heißt, das Nutzenpotential von F&E nur mangelhaft abzubilden.“¹⁰ Zusätzlich behindert die Zeitspanne zwischen der Durchführung der Innovationsaktivitäten und dem letztlichen Erfolg oder Misserfolg am Markt, der sogenannte time-lag, die Erfolgsmessung der Innovationstätigkeit. Wenn Informationen über das Abschneiden von Innovationsprojekten am Markt in Form von finanziellen Kennzahlen vorliegen, ist es für Korrekturentscheidungen im Innovationsprozess bereits zu spät.¹¹ Neben diesen Problemen der Erfolgsevaluierung ist es gerade bei der Innovationstätigkeit schwierig zu belegen, welche Ergebnisse durch den Einsatz welcher Ressource erzielt werden und in welchen Produkten und Prozessen die Innovationsleistungen am Ende noch Eingang finden. So kann es geschehen, dass ein finanziell sehr erfolgreiches Innovationsprojekt von dem Wissen profitiert, das aus einem ökonomisch unrentablen Projekt stammt.¹² Hier stellt sich dann die Frage, wie diese Innovationsleistung verrechnet werden soll. Und schließlich steht die Leistungsmessung und -steuerung mit Kennzahlen auch vor einem Akzeptanzproblem, denn viele Forscher und Entwickler lehnen die Messung der Innovationsleistung als kontraproduktiv ab.¹³ Als mögliche Erklärung für diese Beobachtung werden in der Literatur zwei Gründe genannt: Einerseits, so die Begründung, seien wohl manche F&E-Mitarbeiter besorgt, dass durch die Leistungsmessung ihre eigenen Unzulänglichkeiten aufgedeckt werden können. Andererseits, und dies dürfte der wesentliche Punkt sein, könnten schlechte Erfahrungen mit fehlerhaften Leistungsmessungen dazu geführt haben, dass dem Einsatz von Innovationskennzahlen mit generellem Misstrauen begegnet wird.¹⁴

Für Unternehmen stellt sich aufgrund der skizzierten Herausforderungen die Frage, ob und in welcher Form der Einsatz von Innovationskennzahlen zur Steuerung der

⁸ Vgl. z.B. Frattini et al. (2006), S. 426: „The evaluation of R&D is thought to be a complex task mainly because effort levels are difficult to observe, success is highly uncertain, typically influenced by unmanageable factors and it can be assessed only after long delays.“ Schumann, Ransley (1995), S. 45: „The search for appropriate R&D performance measurements has been akin to the search for the Holy Grail.“

⁹ Darüber hinaus wird der Erfolg einer Innovation beispielsweise auch durch politische Veränderungen oder Wettbewerbsverhalten beeinflusst. Diese nicht vom Unternehmen zu kontrollierenden Faktoren erschweren die Erfolgsevaluierung von Innovationsprojekten zusätzlich. Vgl. Loch, Tapper (2002), S. 186

¹⁰ Kopel, Riegler (2006), S. 87; ähnlich Kerssens-van Drongelen et al. (2000), S. 118-119

¹¹ Vgl. Kerssens-van Drongelen et al. (2000), S. 119: „The time-lag problem makes the (financial) outcome metrics inappropriate inputs for decision making regarding the concerned R&D projects, as by the time they become available it is obviously too late for correction.“

¹² Vgl. Elmquist, Le Masson (2009), S. 136; Kerssens-van Drongelen et al. (2000), S. 118

¹³ Vgl. Brown, Svenson (1988), S. 11; Littkemann (2005), S. 29

¹⁴ Vgl. Kerssens-van Drongelen et al. (2000), S. 120

Innovationsaktivitäten empfehlenswert ist. Die bislang vorliegenden wissenschaftlichen Beiträge sind in der Beantwortung dieser Frage nur bedingt hilfreich, da die Empfehlungen für den Einsatz von Innovationskennzahlen zumeist nur mit vagen Hinweisen auf potenziell zu erzielende Effektivitäts- und Effizienzsteigerungen im Innovationsgeschehen begründet werden.¹⁵ Eine statistische Absicherung dieser postulierten Effekte erfolgt in der Regel ebenso wenig wie eine Erklärung, auf welche Art und Weise Innovationskennzahlen von Managern genutzt werden müssen, damit sich positive Auswirkungen aus ihrer Existenz ergeben. GODENER und SODERQUIST stellen fest: „The basic raison d’être of any performance measurement system lies in its integration into operative processes and in its actual use for taking action on improvement leading, at the end of the day, to improved performance in whatever area that has been targeted for improvement. However, while the literature lists and elaborates on a large quantity of R&NPD performance metrics, information related to the operation and, in particular, to the use and impact of such metrics is rather limited.“¹⁶ Es fehlt daher an belastbaren, empirisch fundierten Empfehlungen, wie Innovationskennzahlen auf *individueller Ebene genutzt* und auf *organisationaler Ebene ausgestaltet* werden sollten, um den wirtschaftlichen Erfolg der Innovationstätigkeit durch den Einsatz dieses formalen Steuerungsinstruments zu steigern.

1.2 Zielsetzung und Forschungsfragen

Die grundlegende Zielsetzung der Arbeit besteht darin, einen Beitrag zu einem vertieften Verständnis der Zusammenhänge zwischen dem Innovationserfolg, der Nutzung von Innovationskennzahlen und den Determinanten der Kennzahlennutzung zu leisten und Handlungsempfehlungen für Unternehmen zur erfolgsförderlichen Nutzung von Innovationskennzahlen zu entwickeln. Aus dieser umfassenden Zielsetzung lassen sich zwei Einzelziele ableiten:

1. Eine Analyse der Erfolgswirkungen von Innovationskennzahlen muss berücksichtigen, dass der Mensch als Akteur durch die Art und Weise seiner Nutzung von Kennzahlen das Bindeglied zwischen der Existenz der Innovationskennzahlen als „hard fact“ und den sich aus ihrer Nutzung ergebenden Erfolgswirkungen ist. Die bloße Bereitstellung von Informationen durch die Erhebung von Innovationskennzahlen führt nicht zum Erfolg. Entscheidend ist vielmehr, dass die Kennzahlen auch zweckorientiert genutzt werden.¹⁷ Im Folgenden soll daher untersucht werden, welcher Zusammenhang zwischen verschiedenen Nutzungsarten von Innovationskennzahlen und dem finanziellen Innovationserfolg besteht. Dabei wird nicht davon ausgegangen, dass die

¹⁵ Vgl. Cooper, Edgett (2008), Driva et al. (2000), Loch, Tapper (2002), Frattini et al. (2006), Loch, Tapper (2002), Kerssens-van Drongelen et al. (2000)

¹⁶ Godener, Soderquist (2004), S. 217

¹⁷ Vgl. z.B. Henri (2006), Karlshaus (2000), S. 178; Langmann (2009), S. 179; Moorman et al. (1992), S. 314; Sandt (2004), S. 201; Souchon, Diamantopoulos (1996), S. 50

Nutzung von Innovationskennzahlen einen unmittelbaren Einfluss auf den finanziellen Innovationserfolg ausübt.¹⁸ Vielmehr sollte sich die Nutzung von Innovationskennzahlen auf die Qualität des Innovationsmanagements auswirken und auf diesem Wege den finanziellen Innovationserfolg beeinflussen. Die erste Forschungsfrage lautet daher:

Welcher Zusammenhang besteht zwischen der Nutzung von Innovationskennzahlen, der Qualität des Innovationsmanagements und dem finanziellen Innovationserfolg?

2. Sollten sich erfolgsförderliche Nutzungsarten von Innovationskennzahlen identifizieren lassen, so stellt sich vor dem Hintergrund eines pragmatischen Wissenschaftsziels¹⁹ die Frage, wie Unternehmen das Ausmaß dieser erfolgsförderlichen Kennzahlennutzung steigern können. Daher soll der Einfluss verschiedener Gestaltungsfaktoren auf das Ausmaß der erfolgsförderlichen Nutzung von Innovationskennzahlen untersucht werden. Die zweite Forschungsfrage lautet daher:

Durch welche Faktoren kann eine erfolgsförderliche Nutzung von Innovationskennzahlen unterstützt werden?

Abbildung 1 zeigt die Forschungsfragen der vorliegenden Arbeit im Überblick.

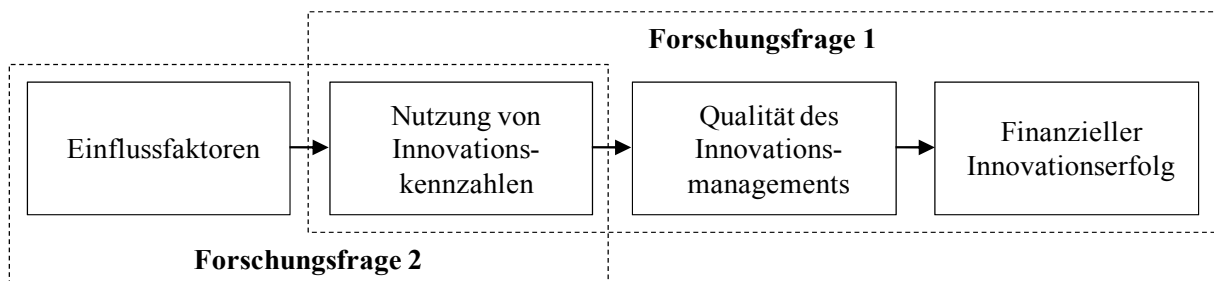


Abbildung 1: Forschungsfragen der Untersuchung

1.3 Vorgehensweise und Methode

Aus der Zielsetzung der Arbeit leitet sich der nachfolgend beschriebene Aufbau der Untersuchung ab. Zunächst wird in Kapitel 2 eine Bestandsaufnahme der bisherigen Forschung zu Innovationskennzahlen vorgenommen und die gegenwärtige Forschungslücke

¹⁸ Vgl. Henri (2006), S. 538: „Theoretical support and prior empirical evidence in the literature are insufficient to justify a direct relationship between the use of PMS [performance measurement systems] and performance at an organizational level.“ Ähnlich Johnson, Kaplan (1987), S. 261: „Poor management accounting systems, by themselves, will not lead to organizational failure. Nor will excellent management accounting systems assure success. But they certainly can contribute to the decline or survival of organizations.“

¹⁹ Vgl. zu Wissenschaftszielen Chmielewicz (1994), S. 8-15; Schweitzer (1978), S. 2-9 und die ausführliche Positionierung dieser Untersuchung in Abschnitt 3.1

dargestellt. Anschließend werden in Kapitel 3 die theoretischen Bezugspunkte der Forschungsfragen aufgezeigt und im darauf aufbauenden Kapitel 4 die Methodik der vorliegenden Untersuchung beschrieben. Die Beantwortung der Forschungsfragen erfolgt in zwei aufeinander aufbauenden Kapiteln: Das Kapitel 5 widmet sich der ersten Forschungsfrage und analysiert die Erfolgswirkung unterschiedlicher Nutzungsarten von Innovationskennzahlen. Auf diesem Erkenntnisbeitrag aufbauend wird in Kapitel 6 die zweite Forschungsfrage adressiert und untersucht, durch welche Faktoren eine erfolgsförderliche Nutzung von Innovationskennzahlen begünstigt wird. Im abschließenden Kapitel 7 werden die zentralen Ergebnisse der vorliegenden Arbeit zusammengefasst und ihre Bedeutung für Theorie und Praxis beurteilt.

Zur Beantwortung der Forschungsfragen verfolgt die vorliegende Arbeit eine primär empirisch ausgerichtete Forschungsstrategie.²⁰ Im Rahmen einer Ex-post-facto Anordnung sollen durch die Auswertung einer großen Stichprobe hypothetisch postulierte Zusammenhänge getestet werden, um Rückschlüsse über die Grundgesamtheit zu entwickeln.²¹ Die durch dieses quantitative Untersuchungsdesign generierten Ergebnisse sollen nachfolgend mit Experten diskutiert werden, um durch die Kombination quantitativer und qualitativer Ansätze die interne und externe Validität der Untersuchung zu steigern.²² Die Arbeit folgt damit der Forderung der Management Accounting Forschung, bei empirischen Untersuchungen verstärkt die Vorteile einer methodischen Triangulation zu nutzen.²³ Gleichzeitig sollen durch den problemorientierten Rückgriff auf Theorien Elemente einer sachlich-analytischen Forschungsstrategie integriert werden, um nicht der Gefahr eines theorieleeren Empirismus zu verfallen.²⁴

²⁰ Vgl. zu Forschungsstrategien Grochla (1978), S. 67-100 und die ausführliche Positionierung dieser Untersuchung in Abschnitt 3.1

²¹ Vgl. zur begründeten Auswahl des Untersuchungsdesigns den Abschnitt 4.1

²² Vgl. Creswell (2009), S. 203-225

²³ Vgl. Modell (2005), S. 232

²⁴ Vgl. Abel (1979), S. 155; Brown, Eisenhardt (1995), S. 348-353

2 Bestandsaufnahme der bisherigen Forschung

In diesem Kapitel wird eine Bestandsaufnahme der bisherigen Forschung zur Innovationssteuerung mit Kennzahlen gebracht, um die Grundlagen für die vorliegende Untersuchung zu legen. Hierzu werden zunächst die zentralen Begriffe der Arbeit definiert und erläutert (2.1). Darauf aufbauend werden Innovationskennzahlen als Instrument der Innovationssteuerung beschrieben und anhand eines Input-Process-Output-Outcome Frameworks näher klassifiziert (2.2). Da die Untersuchung auf unterschiedliche Nutzungsarten von Innovationskennzahlen rekurriert, wird nachfolgend auf Basis einer Diskussion verschiedener Typologien der Informationsnutzung eine Klassifikation der Kennzahlennutzung ausgewählt, die dem weiteren Gang der Arbeit zugrunde liegt (2.3). Anschließend wird ein Überblick über die empirische Forschung zu Innovationskennzahlen gegeben (2.4). Das Kapitel endet mit einer zusammenfassenden Bewertung der bisherigen Forschung zur Innovationssteuerung mit Kennzahlen (2.5).

2.1 Begriffliche Grundlagen

Für eine präzise Auseinandersetzung mit der Thematik der vorliegenden Arbeit ist zunächst eine Verständnisklärung der zentralen Begriffe notwendig, um die Komplexität des Forschungsgegenstandes durch eine entsprechende Festlegung der Begriffsexensionen und -intentionen zu reduzieren.²⁵ Daher werden im Folgenden die für die Arbeit zentralen Begriffe der Innovation, des Innovationsprozesses, der Innovationssteuerung und der Innovationskennzahl näher charakterisiert.

2.1.1 Innovation

Die Vielzahl der existierenden Definitionen von Innovationen in der wissenschaftlichen Literatur und nicht zuletzt der inflationäre Wortgebrauch im Alltag erschweren eine exakte Begriffsbestimmung. GARCIA und CALANTONE stellen fest: „A plethora of definitions for innovation types has resulted in an ambiguity in the way the terms „innovation“ and „innovativeness“ are operationalized and utilized in the new product development literature.“²⁶ Dennoch zeichnet sich in den zahlreichen Definitionen übereinstimmend die (wahrnehmbare) Neuartigkeit als zentrales Merkmal von Innovationen ab: „An innovation is ... any thought, behavior or thing that is new because it is qualitatively different from existing forms.“²⁷ Eine ähnliche Definition stammt von ROGERS: „An innovation is an idea, practice or

²⁵ Vgl. Schnell et al. (2005), S. 50: „Eine notwendige Voraussetzung zur Beschreibung und Erklärung eines sozialen Zustandes oder eines sozialen Ereignisses ist seine begriffliche Präzisierung. Wissenschaften – gleich welcher Richtung – arbeiten nie mit konkreten Ereignissen an sich, sondern immer mit in Sprache gefasster Realität, mit Aussagen über die Realität.“

²⁶ Garcia, Calantone (2002), S. 110; ein Überblick über zahlreiche Definitionen des Innovationsbegriffs findet sich auch bei Hauschildt, Salomo (2007), S. 4-6

²⁷ Barnett (1953), S. 7

object that is perceived as new by an individual or other unit of adoption.”²⁸ Grundsätzlich bezeichnet eine Innovation damit etwas – wie auch immer geartet – Neues.²⁹ Dies können neuartige Produkte, Verfahren, Vertragsformen, Vertriebswege, Werbeaussagen oder eine neue Corporate Identity sein.³⁰ Kennzeichnend für Innovationen ist weiterhin ihre Verwertungsabsicht am Markt: „Aus betriebswirtschaftlicher Sicht sind Innovationen von Unternehmen mit der Absicht der Verbesserung des eigenen wirtschaftlichen Erfolgs am Markt oder intern im Unternehmen eingeführte qualitative Neuerungen.“³¹ Die Marktkomponente grenzt Innovationen damit ab von Inventionen, d.h. reinen Erfindungsleistungen; ein Sachverhalt den ROBERTS auf die prägnante Formel bringt: „Innovation = invention + exploitation“³².

Basierend auf diesen Merkmalen lassen sich Innovationen grundsätzlich als qualitativ neuartige Produkte oder Verfahren verstehen, die sich gegenüber einem Vergleichszustand merklich – wie auch immer das zu bestimmen ist – unterscheiden, auf einer neuartigen Zweck-Mittel-Kombination beruhen und sich durch eine Verwertungsabsicht am Markt auszeichnen.³³ Für diese Arbeit ist darüber hinaus die Charakterisierung von Innovationen anhand ihrer inhaltlichen Dimension relevant, wobei zumeist zwischen Produktinnovationen und Prozessinnovationen unterschieden wird.³⁴

- Prozessinnovationen sind neuartige Faktorkombinationen, durch die die Produktion eines bestimmten Gutes kostengünstiger, qualitativ hochwertiger, sicherer oder schneller erfolgen kann. Ziel von Prozessinnovationen ist damit in erster Linie eine Steigerung der Effizienz.³⁵
- Produktinnovationen bezeichnen demgegenüber Neuerungen von absatzfähigen Sach- oder Dienstleistungen und verfolgen in erster Linie Effektivitätsziele.³⁶

Zwar fordern Produktinnovationen in Industriebetrieben zunehmend auch Prozessinnovationen,³⁷ doch lässt sich feststellen, dass die Produktinnovatorenquote in der forschungsintensiven deutschen Industrie mit 66 Prozent noch deutlich über der

²⁸ Rogers (1983), S. 11

²⁹ Dies entspricht dem lateinischen Ursprung des Innovationsbegriffs: innovare = erneuern.

³⁰ Vgl. Hauschildt, Salomo (2007), S. 3

³¹ Gerpott (2005), S. 37

³² Roberts (1987), S. 3

³³ Vgl. Hauschildt, Salomo (2007), S. 7

³⁴ Vgl. Brockhoff (1999), S. 37. Weitere Arten von Innovationen sind beispielsweise Finanzinnovationen (z.B. neue Wertpapierarten), Sozialinnovationen (z.B. gleitende Arbeitszeit), Marktinnovationen (Durchdringung neuer Absatz- und Beschaffungsmärkte) oder Organisationsinnovationen (z.B. Spatenkonzept, Holdingkonzept). Siehe dazu z.B. Gerpott (2005), S. 38; Stippel (1999), S. 9; Chmielewicz (1991), S. 84 sowie Damanpour (1991), S. 556

³⁵ Vgl. Hauschildt, Salomo (2007), S. 9; ähnlich das Oslo Manual (1997), S. 49: „Technological process innovation is the adoption of technologically new or significantly improved production methods, including methods of product delivery.“

³⁶ Vgl. Hauschildt, Salomo (2007), S.9; Werner (2002), S. 20. Ähnlich auch das Oslo Manual (1997), S. 48: „The term „product“ is used to cover both goods and services.“

³⁷ Vgl. Hauschildt, Salomo (2007), S. 9

Prozessinnovatorenquote von 46 Prozent liegt.³⁸ Im Mittelpunkt der vorliegenden Untersuchung stehen daher Produktinnovationen im Sinne absatzfähiger Sachleistungen.³⁹

2.1.2 Innovationsprozess

Die bisherigen Ausführungen haben Innovationen aus einer *ergebnisorientierten* Sichtweise erfasst. Diese Perspektive betont insbesondere die Neuartigkeit und Einmaligkeit von Innovationen, so dass ihre Entstehung als ein nicht reproduzierbarer Vorgang erscheint.⁴⁰ Aus *prozessorientierter* Perspektive können jedoch durchaus Standardabläufe der Innovationstätigkeit definiert werden, die als Abfolge von Aktivitäten und Entscheidungen in einem logischen und zumeist auch zeitlichen Zusammenhang stehen und zur Vermarktung eines neuen Produkts führen sollen.⁴¹

Über die Frage, wo ein Innovationsprozess beginnt bzw. endet, herrscht in der Literatur jedoch Uneinigkeit.⁴² In dieser Arbeit wird dem Verständnis von LITTKEMANN gefolgt: „Die Innovation ist ein Prozess, der von der Hervorbringung der Idee bis zu ihrer Verwertung reicht.“⁴³ Startpunkt des Innovationsprozesses ist damit der „mehr oder weniger bewusste Entschluss, sich mit einem bisher nicht näher bekannten Gegenstand näher zu beschäftigen...“⁴⁴ Die auf diesen Entschluss folgende Forschungs- und Entwicklungstätigkeit bildet das eigentliche Kernstück der Innovationstätigkeit,⁴⁵ während als Endpunkt des Innovationsprozesses die Übergabe des Innovationsprojekts in die tägliche Routine der laufenden Verwertung verstanden wird.⁴⁶ Folglich kann der Innovationsprozess mindestens in die drei Phasen „Ideengenerierung“, „Realisierung“ und „Markteinführung“ unterteilt werden (vgl. Abbildung 2).

³⁸ Vgl. Rammers u.a. (2010), S. 15. Innovatoren sind dabei Unternehmen, die innerhalb eines Dreijahreszeitraums zumindest ein Innovationsprojekt erfolgreich abgeschlossen haben.

³⁹ Neben der inhaltlichen Dimension lassen sich Innovationen weiterhin anhand des Ausmaßes ihrer Neuartigkeit, dem sogenannten Innovationsgrad, klassifizieren. Vgl. Garcia, Calantone (2002), Hauschild, Schlaak (2001). Seine Bestimmung erfolgt zumeist auf Basis von Dichotomien, wobei oftmals zwischen „radikalen“ und „inkrementalen“ Innovationen unterschieden wird. Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung wird die Innovationssteuerung jedoch nicht in Abhängigkeit des Innovationsgrades untersucht, so dass auf das Ausmaß der Neuartigkeit von Innovationen nicht näher eingegangen wird. Vgl. dazu auch die Anmerkungen in Abschnitt 7.3

⁴⁰ Vgl. Werner (2002), S. 22

⁴¹ Vgl. Gerpott (2005), S. 48; Davila (2000), S. 385: „The objective of product development is to translate an idea into a tangible physical asset. The process is structured around well defined phases; each phase ends with a decision-making meeting where management decides about the future of the project.“; Chiesa et al. (2008), S. 215: „Technological innovation is a process which includes the technical, design, manufacturing, management and commercial activities involved in the marketing of a new (or improved) product...“

⁴² Vgl. Brockhoff (1999), S. 38

⁴³ Littkemann (2005), S. 8

⁴⁴ Hauschildt, Salomo (2007), S. 26

⁴⁵ Die Aktivitäten der Forschung und Entwicklung werden klassischerweise in die Bereiche Grundlagenforschung, angewandte Forschung und experimentelle Forschung untergliedert. Während Grundlagenforschung auf die Gewinnung neuer Erkenntnisse ohne konkrete Verwendung gerichtet ist, umfasst die angewandte Forschung Aktivitäten, die auf eine spezifische, praktische Zielsetzung abzielen. Die experimentelle Entwicklung hingegen beinhaltet die Herstellung oder Verbesserung neuartiger Produkte, Verfahren oder Dienstleistungen. Vgl. Brockhoff (1999), S. 50-59; Frascati Manual (2002), S. 77-79

⁴⁶ Vgl. Hauschildt, Salomo (2007), S. 27

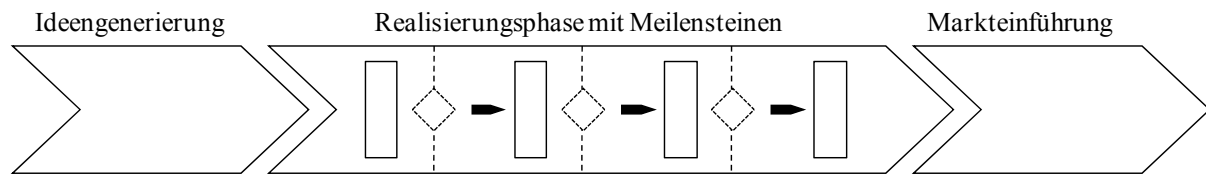


Abbildung 2: Schematische Darstellung des Innovationsprozesses

In der Literatur finden sich jedoch zahlreiche Vorschläge für eine darüber hinausgehende Unterteilung des Innovationsprozesses in weitere Phasen mit jeweils spezifischen Aufgaben- und Problembereichen.⁴⁷ Ziel dieser Prozessmodelle ist die Standardisierung der Innovationstätigkeit durch Festlegung von phasenspezifischen Vorgehensweisen und Organisationsstrukturen. Traditionelle Organisationsformen unterteilen den Innovationsprozess dabei in diskrete Phasen, bei deren Abschluss im Rahmen eines Evaluationsprozesses über die Fortführung oder den Abbruch des Innovationsprojekts entschieden wird. Defizit dieser sequentiellen Abfolge von Innovationsphasen ist jedoch eine limitierte Umsetzungsgeschwindigkeit, da Innovationsprojekte an Meilensteinen gestoppt werden, bis alle am Meilenstein zu erfüllenden Teilschritte erreicht sind.⁴⁸ Die fehlende Überlappung der Prozessphasen verlängert dadurch die Entwicklungsdauer von Innovationsprojekten und reduziert so in kompetitiven Märkten mit kurzen Innovationszyklen die unternehmerische Wettbewerbsstärke. Um diesen Problemen zu begegnen, zeichnen sich modernere Prozessmodelle – nach Vorbild des Simultaneous Engineering – durch überlappende Prozessstufen aus.⁴⁹ Die komplexen Strukturen und parallelen Abläufe überlappender Prozessphasen machen dabei jedoch eine professionelle Innovationssteuerung notwendiger denn je. „This new process is more delicate, sophisticated, and sensitive, thus requiring a more experienced, professional management approach.“⁵⁰

2.1.3 Innovationssteuerung

Innovationssteuerung wird in dieser Arbeit als zielorientierter Einsatz von Controllinginstrumenten im Rahmen der Innovationstätigkeit verstanden. Aus funktionaler Sicht umfasst die Innovationssteuerung daher sowohl Aspekte des Innovationsmanagements als auch des Innovationscontrollings und soll vor dem Hintergrund ihrer historischen Entwicklung im Folgenden näher charakterisiert werden.

⁴⁷ Vgl. z.B. Cooper et al. (2002), Corsten et al. (2006), S. 32-37; Gerpott (2005), S. 48-54; Hauschildt, Salomo (2007), S. 26-27; Stippel (1999), S. 18-25; Werner (2002), S. 22-25. In der vorliegenden Arbeit wird die Nutzung von Innovationskennzahlen jedoch nicht in Abhängigkeit der Innovationsprozessphasen betrachtet, so dass auf unterschiedliche Prozessphasen nicht näher eingegangen wird. Vgl. dazu auch die Anmerkungen in Abschnitt 7.3

⁴⁸ Vgl. Cooper (1994), S. 7-8

⁴⁹ Vgl. Cooper (1994), S. 4

⁵⁰ Cooper (1994), S. 12

Management ist aus funktionaler Sicht dadurch gekennzeichnet, dass es Strategien und Zielen definiert und verfolgt, Entscheidungen trifft, Informationsflüsse bestimmt und beeinflusst, soziale Beziehungen herstellt und gestaltet und auf die Partner dieser sozialen Beziehungen einwirkt, um die getroffenen Entscheidungen zu realisieren.⁵¹ Innovationsmanagement kann daher definiert werden als Gesamtheit aller dispositiven, also nicht rein ausführenden Tätigkeiten im Innovationsprozess.⁵² In den vergangenen Jahren hat das Ausmaß dieser Tätigkeiten in der Unternehmenspraxis erheblich zugenommen. ROUSSEL et al. charakterisieren die vormals praktizierte Stufe des Innovationsmanagements wie folgt: „R&D is an overhead cost, a line item in the general manager's budget. General management participates little in defining programs or projects; funds are allocated to cost centers; cost control is at aggregate levels. There is minimum evaluation of the R&D results other than by those involved in R&D. The R&D activity is relatively isolated and there is little communication from R&D other than to say: 'Everything is going fine'. There is only a modest sense of urgency: 'Things are ready when they are ready'.“⁵³ Seitdem hat jedoch ein Paradigmenwechsel stattgefunden und es wird in zunehmendem Maße versucht, durch zielgerichtete Tätigkeiten das Innovationsgeschehen in Unternehmen aktiv zu steuern.⁵⁴ In der Literatur wird daher konstatiert, dass das Innovationsmanagement die ursprünglich praktizierte „strategy of hope“⁵⁵ hinter sich gelassen hat.⁵⁶ Als ursächlich für dieses Umdenken werden zahlreiche Entwicklungstrends genannt:⁵⁷

- Die Wandlung von einem Verkäufer- zu einem Käufermarkt mit zunehmendem nationalen und internationalen Wettbewerb im Zuge der fortschreitenden Globalisierung.
- Die Entstehung von zahlreichen Marktsegmenten und Marktnischen als Reaktion auf eine zunehmende Nachfrage von anspruchsvollen Kunden nach maßgefertigten Produkten.
- Sich rasch verändernde Kundenanforderungen, welche die Produktlebenszyklen verkürzen und schnellere Neuproduktentwicklungen erzwingen.

⁵¹ Vgl. Staehle et al. (1999), S. 81-82

⁵² Vgl. Hauschildt, Salomo (2007), S. 32. Stippel (1999), S. 36 definiert Innovationsmanagement „als Gesamtheit aller nicht rein ausführenden Tätigkeiten, die zur Erreichung der Unternehmensziele mittels Innovationen notwendig sind.“

⁵³ Roussel et al. (1991), S. 26

⁵⁴ Vgl. Frattini et al. (2006), S. 426: „Research and development (R&D) was once considered to be a unique, creative and unstructured process that was difficult, if not impossible, to manage and control. Today, considerations about R&D have changed, although it is generally recognized that it is challenging to establish accountability for many R&D activities.“

⁵⁵ Vgl. Pearson et al. (2000), S. 356

⁵⁶ Siehe zum Beispiel die Arbeiten von Cook (1966) und Edwards, McCarrey (1973) und ihre kritische Beurteilung durch Kerssens-van Drongelen et al. (2000), S. 114

⁵⁷ Vgl. Kerssens-van Drongelen et al. (2000), S. 112; ähnlich auch z.B. Frattini et al. (2006), S. 428; Werner (2002), S. 30-35; Cardinal (2001), S. 19

- Die wachsenden wissenschaftlichen und technischen Fähigkeiten, die zu einem stetigen Strom neuer Technologien führen und dadurch Technologielebenszyklen verkürzen.
- Eine rapide Zunahme der verwendeten Technologien in zahlreichen Produkten.
- Eine zunehmende Geschwindigkeit mit der sich Technologien und weltweite Netzwerke verbreiten und virtuelle Forschungsstandorte entstehen.
- Ein steigender Regulierungsdruck seitens der Regierungen in Bezug auf Umwelt-, Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen.
- Ein erhöhter Druck auf Forschungs- und Entwicklungsabteilungen, einen nachweisbaren Beitrag für den Erfolg der Geschäftstätigkeit zu leisten.

Aufgrund dieser Entwicklungen werden zielgerichtete Steuerungsmaßnahmen, durch die Effektivitäts- und Effizienzsteigerungen der Innovationstätigkeit realisiert werden können, zunehmend wichtiger.⁵⁸ DAVILA et al. stellen fest: „Innovation – the creative definition, development, and commercialization of substantially new products, services or businesses – facilitates the development of new sources of competitive advantage and, as such, it has become an important process to the success of companies. While it is commonly accepted that succeeding in this process depends heavily on intangible elements like creativity or risk-taking behavior, only recently have companies moved from a hands-off approach to innovation, where resources were invested with the hope that innovation would follow, to a more managed process. This new approach relies on formal systems to manage the process from the resources required to innovate through the management of the process itself to the outputs. Within the formal systems that are used to manage innovation, measurement systems play an important role.“⁵⁹ Für die Bereitstellung und den Einsatz derartiger Steuerungsmethoden und –instrumente wird in der deutschsprachigen Literatur der Begriff des Innovationscontrollings verwendet.⁶⁰ Dieses hat sich aus dem ursprünglichen F&E-Controlling heraus entwickelt und reicht hinsichtlich seiner Ziele und Aufgaben weit darüber hinaus.⁶¹ Während beim operativen F&E-Controlling der Fokus nur auf Kosten und Terminen von einzelnen Entwicklungsprojekten liegt, soll das Innovationscontrolling als übergreifende Querschnittsfunktion alle Phasen des Innovationsprozesses unterstützen.⁶² Ziel des Innovationscontrollings ist daher die Führungsunterstützung des Innovationsmanagements durch Sicherstellung von Effektivität und Effizienz entlang des gesamten

⁵⁸ Vgl. Adams et al. (2006), S. 26; Driva et al. (2000), S.150

⁵⁹ Davila et al. (2004), S. 28

⁶⁰ Siehe dazu die Konzeptionen von Bösch (2007), Littkemann (2005), Schön (2001), Stippel (1999), Boutellier et al. (1999) sowie Vahs, Burmester (2005), S. 283-290; Beyer (2002), S. 135-192 und Voigt (2002), S. 256-268.

⁶¹ Vgl. Vahs, Burmester (2005), S. 283. Auch Voigt (2002), S. 257 stellt fest, „daß das Innovationscontrolling schon vom Betrachtungsgegenstand her wesentlich breiter angelegt ist als das sich auf Produkt- und im besten Falle noch auf Prozeßinnovationen beschränkende F&E-Controlling.“

⁶² Vgl. Horváth (2009), S. 790, der jedoch ein derartig umfassendes Innovationscontrolling noch als „Zukunftsmusik“ bezeichnet.

Innovationsprozesses.⁶³ Dazu greift das Innovationscontrolling auf verschiedene Methoden und Instrumenten des Controllings zurück, um steuerungsrelevante Informationen bereitzustellen und das Innovationsgeschehen zu planen und zu kontrollieren. Aufgrund des spezifischen Aufgabencharakters macht ein ausschließliches Fremdcontrolling im Innovationskontext jedoch wenig Sinn.⁶⁴ Entsprechend stellt die vorliegende Arbeit auch nicht den Innovationscontroller, sondern den Innovationsmanager als Anwender der Innovationskennzahlen in den Mittelpunkt der Betrachtung. Fokussiert wird damit auf die tatsächliche Nutzung der Innovationskennzahlen im Zuge des Innovationsmanagements. Gleichzeitig wird jedoch auch die Ausgestaltung der Innovationskennzahlen behandelt und so ein Aspekt berührt, der sich funktional dem Innovationcontrolling zuordnen lässt. In der vorliegenden Arbeit wird daher der Begriff Innovationssteuerung verwendet, um zu kennzeichnen, dass nicht nur um die Ausgestaltung und Erhebung von Innovationskennzahlen (Innovationscontrolling), sondern auch ihre tatsächliche Nutzung im Rahmen der dispositiven Prozesse des Innovationsgeschehens (Innovationsmanagement) behandelt wird.

2.1.4 Innovationskennzahl

Der Kennzahlenbegriff gilt heute, nach einer vielgestaltigen Entwicklung, als weitgehend geklärt: „Kennzahlen werden als jene Zahlen betrachtet, die quantitativ erfassbare Sachverhalte in konzentrierter Form erfassen.“⁶⁵ Als ihre wichtigsten Merkmale werden ihr Informationscharakter, ihre Quantifizierbarkeit und ihre spezifische Form der Information erkannt: „Im Informationscharakter kommt zum Ausdruck, dass Kennzahlen Urteile über wichtige Sachverhalte und Zusammenhänge ermöglichen sollen. Die Quantifizierbarkeit ist eine Eigenschaft von Variablen, die, messtheoretisch gesprochen, die genannten Sachverhalte und Zusammenhänge auf einem metrischen Skalenniveau messen und somit relativ präzise Aussagen ermöglichen. Die spezifische Form schließlich soll es ermöglichen, komplizierte

⁶³ Vgl. Littkemann (2005), S. 12. Ähnlich Stippel (1999), S. 39, die die Führungsunterstützung des Innovationscontrollings als „begleitenden betriebswirtschaftlichen Beratungsservice für das Innovationsmanagement zur zielbezogenen Planung und Steuerung des Innovationsprozesses“ auffasst. Schön (2001), S. 98 definiert Innovationscontrolling als „Führungsunterstützungsfunktion zur Entwicklung, Gestaltung und Lenkung innovativer Prozesse im Unternehmen mit dem Ziel, die Effektivität und Effizienz sowie die Anpassungs- und Entwicklungsfähigkeit des Innovationsmanagements zu erhöhen.“

⁶⁴ Vgl. Littkemann (2005), S. 45-50 für eine ausführliche Diskussion des Selbstcontrollings im Innovationskontext.

⁶⁵ Reichmann (2006), S. 19. Ähnlich auch Horváth (2009), S. 504: Kennzahlen sollen „... relevante Zusammenhänge in verdichteter, quantitativ messbarer Form wiedergeben“ oder Weber, Schäffer (2006), S. 167: „Kennzahlen sind quantitative Daten, die als bewusste Verdichtung der komplexen Realität über zahlenmäßig erfassbare betriebswirtschaftliche Sachverhalte informieren sollen“. Der englischsprachige Begriff „performance measure“, von Neely et al. (1995) S. 80 definiert als „... metric used to quantify the efficiency and/or the effectiveness of an action“ wird in dieser Arbeit synonym zum deutschen Begriff Kennzahl verstanden. In der angloamerikanischen Literatur werden darüber hinaus die Begriffe performance metric, critical success factor oder key performance indicator als Synonym für performance measure verwendet. Vgl. Neely (1998), S. 6: „Different commentators use different words to describe the same concepts. Some talk about performance measures, some about performance metrics, some about critical success factors and others about key performance indicators.“

Strukturen und Prozesse auf relativ einfache Weise darzustellen, um einen möglichst schnellen und umfassenden Überblick, insbesondere für Führungsinstanzen, zu erlauben.⁶⁶

Aufgrund dieser Eigenschaften wird Kennzahlen eine wesentliche Bedeutung für die Unternehmenssteuerung zugesprochen und ihr Einsatz auch zur Steuerung der Innovationstätigkeit empfohlen.⁶⁷ In diesem Fall werden Kennzahlen entsprechend ihrer funktionalen Spezifikation als Innovationskennzahlen bezeichnet und können definiert werden als jene Zahlen, die quantitativ erfassbare Sachverhalte des Innovationsgeschehens in konzentrierter Form erfassen. Als Vorbereitung für nachfolgende Ausführungen zur Ausgestaltung von Innovationskennzahlen werden diese nun anhand ihres Objektbereiches, ihrer statistischen Form und des zugrunde liegenden Erhebungsverfahrens näher charakterisiert.

- Der Objektbereich von Kennzahlen, d.h. die Sachverhalte, auf die sich die Kennzahlen beziehen, hängt von dem jeweiligen Untersuchungsgegenstand ab.⁶⁸ Für Innovationskennzahlen können ein bereichsbezogener Objektbereich und ein prozessbezogener Objektbereich identifiziert werden.⁶⁹ Der hierarchisch strukturierte bereichsbezogene Objektbereich erfasst die institutionellen Aspekte der Innovationstätigkeit und fokussiert dabei z.B. auf die F&E-Abteilung als Gesamtheit oder verschiedene Forschungszentren. Im Gegensatz dazu erfasst ein prozessbezogener Objektbereich auch funktionsübergreifende Aspekte der Innovationstätigkeit und fokussiert auf Innovationsprojekte. In dieser Arbeit wird der Objektbereich von Innovationskennzahlen entsprechend der weiter oben genannten Definition sowohl bereichs- als auch prozessbezogen verstanden.
- Die statistische Form von Kennzahlen ist ein klassisches Charakterisierungsmerkmal und differenziert absolute von relativen Kennzahlen. Absolute Kennzahlen sind zeitpunkt- oder zeitraumbezogene Einzelzahlen (z.B. Anzahl Patente), Summen und Differenzen (z.B. F&E-Budget) oder Mittelwerte (z.B. durchschnittliche Entwicklungsdauer).⁷⁰ Zur Gruppe der relativen Kennzahlen zählen Beziehungs-, Gliederungs- und Messzahlen.⁷¹ Gliederungszahlen werden aus gleichartigen, aber ungleichrangigen Zahlen derselben Grundgesamtheit gebildet und sagen etwas über die relative Bedeutung der Größe im Zähler bzw. über vertikale Strukturbeziehungen aus (z.B. Anzahl F&E-Mitarbeiter im Verhältnis zur Gesamtanzahl der Mitarbeiter). Beziehungskennzahlen hingegen stellen Beziehungen zwischen ungleichartigen Zahlen verschiedener Grundgesamtheiten her (z.B. Gewinn aus Neuprodukten im

⁶⁶ Reichmann (2006), S. 19

⁶⁷ Vgl. Cooper, Edgett (2008), S. 54; Davila et al. (2004), S. 27; Driva et al. (2000), S. 147; Loch, Tapper (2002), S. 185

⁶⁸ Vgl. Reichmann (2006), S. 21

⁶⁹ Vgl. Kerssens-van Drongelen et al. (2000), S. 134, engl.: „departmental view“ bzw. „process view“

⁷⁰ Vgl. Gladen (2008), S. 17

⁷¹ Vgl. Gladen (2008), S. 17; Reichmann (2006), S. 21 spricht nicht von Messzahlen sondern von Indexzahlen.

Verhältnis zu F&E-Mitarbeitern). Messzahlen schließlich ermöglichen es, die zeitliche Veränderung von Daten im Rahmen eines Entwicklungsvergleichs übersichtlich aufzuarbeiten (z.B. Aktienindex).⁷²

- Basierend auf dem zugrunde liegenden Erhebungsverfahren wird oftmals zwischen quantitativen und qualitativen Kennzahlen differenziert.⁷³ So kann die Kennzahl „Kundenzufriedenheit“ beispielsweise aus Kundensicht durch Fragebögen qualitativ bestimmt, oder anhand der Anzahl der Kundenbeschwerden quantitativ gemessen werden.⁷⁴ Weiterhin können Kennzahlen auf Basis objektiver Informationen oder subjektiver Einschätzungen erhoben werden.⁷⁵ Basierend auf diesen Dimensionen lassen sich daher quantitativ-objektive, quantitativ-subjektive und qualitativ-subjektive Verfahren unterscheiden.⁷⁶

Quantitativ-objektive Methoden basieren auf nachvollziehbaren Berechnungsalgorithmen und führen aufgrund der klaren Regeln zu intersubjektiv identischen Ergebnissen (z.B. Prozentsatz der F&E-Aufwendungen am Gesamtumsatz).⁷⁷ Quantitativ-subjektive Methoden basieren demgegenüber auf Einschätzungen quantitativer Größen und können daher zu intersubjektiv unterschiedlichen Ergebnissen führen (z.B. Abschätzung des zukünftigen Return-on-Investment).⁷⁸ Qualitativ-subjektive Methoden beruhen schließlich auf Einschätzungen von qualitativen Größen, z.B. der Kundenzufriedenheit aus Kundensicht auf einer Skala von 1 = sehr unzufrieden bis 10 = sehr zufrieden. Die so formulierten Einschätzungen werden dann anschließend in Zahlen umgewandelt.⁷⁹

2.2 Innovationskennzahlen als Instrument der Innovationssteuerung

In diesem Kapitel werden Innovationskennzahlen als Instrument der Innovationssteuerung beschrieben. Dazu werden zunächst in Abschnitt 2.2.1 grundsätzliche Ausführungen zu Performance Measurement Systemen gebracht und darauf aufbauend in Abschnitt 2.2.2 unterschiedliche Arten von Innovation Performance Measurement Systems vorgestellt. Der Abschnitt 2.2.3 klassifiziert anschließend Innovationskennzahlen anhand der Struktur des

⁷² Vgl. Gladen (2008), S. 17-19

⁷³ Vgl. Pappas, Remer (1985), S. 15; Kerssens-van Drongelen et al. (2000), S. 122-124; Brown, Gobeli (1992), S. 326-328

⁷⁴ Vgl. Kerssens-van Drongelen (2001), S. 75

⁷⁵ Vgl. Kerssens-van Drongelen et al. (2000), S. 123; Werner, Souder (1997), S. 34

⁷⁶ Qualitativ-objektive Verfahren sind logisch nicht möglich und daher nicht aufgeführt.

⁷⁷ Vgl. Brown, Gobeli (1992), S. 327; Kerssens-van Drongelen, Cook (1997), S. 355; Pappas, Remer (1985), S. 15; Werner, Souder (1997), S. 34

⁷⁸ Vgl. Kerssens-van Drongelen et al. (2000), S. 123

⁷⁹ Pappas, Remer (1985), S. 15 sprechen von „... judgements that are converted to numbers...“ Die Überführung von qualitativen Einschätzungen in Zahlen lässt sich dabei beispielsweise durch den Einsatz von Checklisten, Profilen oder Scoring-Modellen erreichen und wird zum Teil auch als semiquantitative Methode bezeichnet. Vgl. Kerssens-van Drongelen et al. (2000), S. 125; Pappas, Remer (1985), S. 15; Werner (2002), S. 46

Input-Process-Output-Outcome (IPOO) Modells und ermöglicht damit eine systematische Analyse der Ausgewogenheit eines Sets an Innovationskennzahlen.

2.2.1 Performance Measurement Systems: Grundlagen

Performance oder Leistung wird aus betriebswirtschaftlicher Perspektive entweder als Tätigkeit oder als Ergebnis einer Tätigkeit aufgefasst.⁸⁰ Derartige Leistungen können beispielsweise Wertsteigerungen, die Fähigkeit Ergebnisse zu realisieren oder die Erfüllung einer Anfrage sein.⁸¹ Legt man das grundsätzliche Verständnis der Produktionstheorie zugrunde, so besteht die Tätigkeit von Unternehmen im Rahmen des Wertschöpfungsprozesses in der Transformation von Input in Output. Leistung kann folglich auf die Optimierung des Ergebnisses (outputorientiert), auf die Optimierung der Ressourcen (inputorientiert) oder prozessual auf die Optimierung des Verhältnisses zwischen Input und Output gerichtet sein. Eine verbreitete Definition von Leistung bzw. Performance bezieht sich daher auf die Effizienz oder Effektivität einer Tätigkeit bzw. deren Ergebnis.⁸² Die Leistungsmessung (Performance Measurement) wird dann als Prozess der Quantifizierung von Effizienz und Effektivität einer Tätigkeit beschrieben.⁸³ Eine derart weite Definition schließt konsequenterweise auch nicht-monetäre Größen zur Leistungsmessung ein, wie Kundenzufriedenheit, Qualität etc. Grundsätzliche Überlegung ist dabei, dass derartigen Messgrößen (wie beispielsweise dem Wissen der Mitarbeiter oder der Reputation eines Unternehmens) eine wesentliche Vorlauf-Wirkung zukommt, die sich zeitversetzt auf finanzielle Erfolgsgrößen auswirkt.

Bei der Gestaltung von Performance Measurement Systemen wird daher den nicht-finanziellen Leistungsindikatoren und einer ganzheitlichen, strategieorientierten Gestaltung eine zentrale Bedeutung beigemessen.⁸⁴ Im Gegensatz zu traditionellen Kennzahlen, die sich auf finanzielle Zusammenhänge konzentrieren, erfassen Performance Measurement Systeme explizit auch nicht-finanzielle Aspekte. Ein Performance Measurement System wird daher beschrieben als Sammlung von Kennzahlen zur Quantifizierung von Effizienz und Effektivität von Aktivitäten, Leistungen und Leistungspotenzialen von unterschiedlichen Objekten innerhalb eines Unternehmens (Abteilung, Mitarbeiter, Prozess etc.), wobei die Kennzahlen verschiedene Dimensionen beinhalten können (Kosten, Zeit, Qualität, Innovationsfähigkeit, Kundenzufriedenheit etc.). Dabei folgen Aufbau und Entwicklung von Performance Measurement Systemen folgen einem einheitlichen Schema (vgl. Abbildung 3).

⁸⁰ Vgl. Thoms (1944), S. 12-13

⁸¹ Vgl. Lebas, Euske (2007), S. 68

⁸² Vgl. Neely et al. (1995), S. 80

⁸³ Vgl. Neely et al. (1995), S. 81

⁸⁴ Vgl. Eccles (1991), S. 136-137

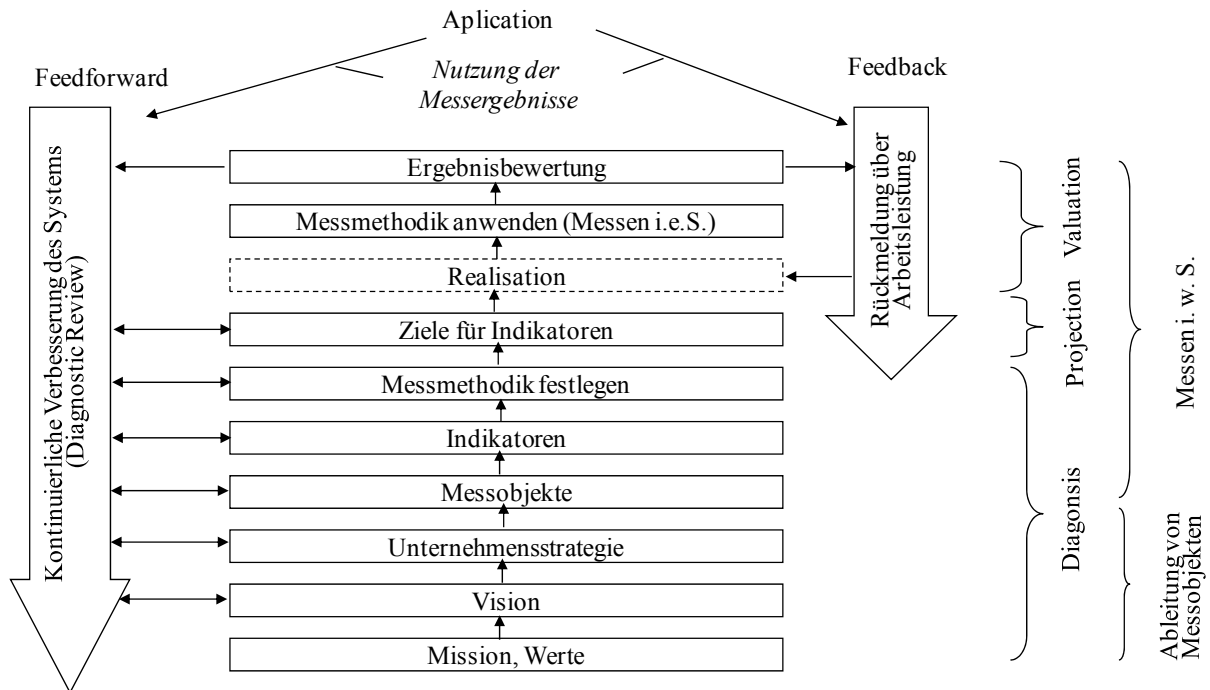


Abbildung 3: Performance Measurement Prozess (schematisch)⁸⁵

Aufgabe von Performance Measurement Systemen ist es, durch einen erhöhten Grad an Leistungstransparenz effektivere Planungs- und Steuerungsabläufe, verbesserte Kommunikationsprozesse sowie eine höhere Mitarbeitermotivation und zusätzliche Lerneffekte zu erzeugen. Weiterhin soll ein Performance Measurement System eine anspruchsguppen- und leistungsebenengerechte Zielformulierung ermöglichen und die Strategieoperationalisierung und -quantifizierung unterstützen.⁸⁶ Damit Performance Measurement Systeme diese Aufgaben erfüllen können, müssen sie die Schwächen traditioneller Kennzahlensysteme überwinden, d.h.:⁸⁷

- vergangenheits- und zukunftsbezogene Steuerungsinformationen liefern,
- interne als auch externe Anspruchsgruppen und deren Ansprüche abbilden,
- Steuerungsinformationen für alle Leistungsebenen bereitstellen,
- kurz- und langfristige Optimierungsüberlegungen sowohl auf Gesamtunternehmens- als auch auf Bereichsebene ermöglichen,
- finanzielle Kennzahlen beinhalten, die um die Einflussgrößen der langfristigen finanziellen Leistungsfähigkeit eines Unternehmens zu ergänzen sind,
- neben quantitativen auch qualitative Informationen umfassen,
- sowohl strategische als auch operative Kennzahlen liefern sowie

⁸⁵ Grüning (2002), S. 15

⁸⁶ Vgl. Gleich (2001), S. 12-13 sowie die dort zitierten Quellen

⁸⁷ Vgl. Gleich (2001), S. 11. Siehe auch Brown, Laverick (1994), S. 89-98; Gleich (1997), S. 114-117; Neely et al. (1995), S. 80-116

- kontinuierliche Verbesserungsaktivitäten anstatt reiner Abweichungsreduzierung unterstützen.

Der Trend hin zur umfassenden Leistungsmessung aller Unternehmensaktivitäten durch Performance Measurement Systeme hat auch die Innovationstätigkeit erfasst und den Begriff „Innovation Performance Measurement“ geprägt.⁸⁸ Zu diesem Schluss kommen auch KERSSENS-VAN DRONGELEN et al.: „Together, the complexity, the growing importance of effective and efficient R&D for company success, and the increased pressure on R&D to become accountable for its actual contribution to company success, have aroused a need to implement performance measurement and control tools in R&D.“⁸⁹ Das Ziel von Innovation Performance Measurement Systems – durch einen erhöhten Grad an Leistungstransparenz eine effektive und effiziente Innovationssteuerung zu ermöglichen – soll durch die Erfüllung verschiedener Aufgaben erreicht werden. So soll der Einsatz von Innovation Performance Measurement Systems einerseits die frühzeitige Erkennung und Beurteilung von Leistungspotenzialen und Leistungsabweichungen im Innovationsprozess ermöglichen, damit Ressourcen effizient allokiert und Entscheidungen hinsichtlich Korrekturmaßnahmen oder Projektabbrüchen frühzeitig getroffen werden können.⁹⁰ Andererseits sollen die Informationen des Performance Measurement das Verständnis über die Wirkungszusammenhänge der Innovationstätigkeit erhöhen und dadurch zukünftige Verbesserungen im Innovationsprozess ermöglichen.⁹¹ Darüber hinaus können Innovation Performance Measurement Systems die Mitarbeitermotivation steigern⁹² und die Ziele der Innovationstätigkeit den beteiligten Personen kommunizieren.⁹³ Schließlich wird auch die „Daseins“-Rechtfertigung unternehmerischer Innovationstätigkeiten als eine Aufgabe von Innovation Performance Measurement Systems genannt, da es auf Basis der durch sie generierten Informationen möglich wird, den Beitrag der Innovationstätigkeit zum Gesamterfolg des Unternehmens abzuschätzen.⁹⁴

⁸⁸ Vgl. Pearson et al. (2000), S. 357: „... there is a real need to introduce appropriate performance measurement systems across all areas of management, including R&D.“

⁸⁹ Kerssens-van Drongelen et al. (2000), S. 113. Vgl. auch Frattini et al. (2006), S. 426-427

⁹⁰ Vgl. Davila et al. (2005), S. 146; Godener, Soderquist (2004), S. 197; Kerssens-van Drongelen et al. (2000), S. 135; Ojanen, Vuola (2006), S. 282 und Griffin (1997), S. 446: „Unless a firm measures NPD performance, it cannot determine either how well they are doing, or whether they are improving or declining in NPD performance.“

⁹¹ Vgl. Davila et al. (2005), S. 146; Godener, Soderquist (2004), S. 197; Kerssens-van Drongelen et al. (2000), S. 135; McGrath et al. (1996), S. 390-391

⁹² Dabei spielen zum einen Feedbackinformationen eine bedeutende Rolle, indem sie individuelle Handlungskonsequenzen sichtbar machen und gewünschtes Verhalten dadurch verstärken. Zum anderen können die Messergebnisse des Performance Measurement auch als Entscheidungsgrundlage für Beförderungen, Gehaltssteigerungen oder als Bemessungsgrundlage für Leistungsanreize dienen.

⁹³ Vgl. Collier (1977), S. 30; Davila et al. (2005), S. 146; Godener, Soderquist (2004), S. 197; Kerssens-van Drongelen et al. (2000), S. 135; Lee, Son (1996), S. 28; Ojanen, Vuola (2006), S. 282

⁹⁴ Vgl. Brown, Svenson (1988), S. 11; Kerssens-van Drongelen et al. (2000), S. 135; Ojanen, Vuola (2006), S. 282. Aufgrund ihrer besonderen Bedeutung werden diese Informationen nicht mehr nur vom Top Management, sondern in zunehmendem Maße auch von den Anteilseignern der Unternehmen gefordert. Vgl. Kerssens-van Drongelen et al. (2000), S. 114

2.2.2 Innovation Performance Measurement Systems

Zur Steuerung der Innovationstätigkeit wird der simultane Einsatz von verschiedenen Innovationskennzahlen empfohlen.⁹⁵ Diese sollten jedoch nicht als ein Set loser, unverbundener Einzelkennzahlen verwendet werden, sondern sich zu einem zusammenhängenden Innovation Performance Measurement System ergänzen.⁹⁶ In Struktur und Aufbau können sich Performance Measurement Systems erheblich voneinander unterscheiden, wobei in Abhängigkeit von der Art der Verknüpfung einzelner Kennzahlen eines Systems zwischen Ordnungssystemen und Rechensystemen zu unterscheiden ist.⁹⁷ Im Innovationskontext handelt es sich in aller Regel um Ordnungssysteme, so dass die Kennzahlen nicht durch einen mathematischen, sondern durch einen sachlogischen Zusammenhang miteinander verbunden sind. Die Ableitung der sachlogischen Beziehungen der Innovationstätigkeit erfordert dabei den Rückgriff auf ein Modell, das als verkürztes Abbild der Realität die Elementen der Innovationstätigkeit und ihren Beziehungen zueinander nach bestimmten Gesichtspunkten ordnet.⁹⁸ Entsprechend des zugrunde liegenden Modells kann ein Innovation Performance Measurement System daher unterschiedliche Formen annehmen. Klassischerweise wird zwischen pyramidalen Innovation Performance Measurement Systems, der Innovation Balanced Scorecard und prozessualen Innovation Performance Measurement Systems unterschieden. Diese werden im Folgenden beispielhaft skizziert; darüber hinaus existieren in der Literatur jedoch zahlreiche weitere Ansätze, in denen sich Elemente dieser Grundformen wiederfinden.⁹⁹

Pyramidale Performance Measurement Systems basieren auf hierarchisch angeordneten Treibergrößen, welche die Ausprägung ihrer Spitzenkennzahl beeinflussen. Ein Beispiel für ein solches, auf Treibergrößen basierendes Modell zur Steuerung der Innovationstätigkeit ist das „R&D Return Framework“ von FOSTER et al.. Es basiert auf mathematischen und sachlogischen Zusammenhängen und stellt damit eine Kombination aus Rechensystem und Ordnungssystem dar. Die Spitzenkennzahl „R&D-Return“ errechnet sich aus der Multiplikation der beiden untergeordneten Verhältniskennzahlen „R&D-Productivity“ (technischer Fortschritt im Verhältnis zu F&E-Aufwand) und „R&R-Yield“ (Gewinn im Verhältnis zu technischem Fortschritt). Auf Basis sachlogischer Überlegungen werden diese beiden Kennzahlen in jeweils zwei weitere Komponenten aufgeteilt: R&D-Productivity ergibt

⁹⁵ Vgl. Davila et al. (2005), Driva et al. (2000), Cooper, Edgett (2008), Kerssens-van Drongelen et al. (2000), Loch, Tapper (2002) und Kerssens-van Drongelen, Cook (1997), S. 353: „As more than one metric is often and should be used, the problem is posed if and how these measures should be systemized in some kind of a framework.“

⁹⁶ Neely et al. (1995), S. 81: „A performance measurement system can be defined as the set of metrics used to quantify both the efficiency and effectiveness of actions.“

⁹⁷ Vgl. Geiß (1986), S. 80

⁹⁸ Vgl. Grochla (1969), S. 384

⁹⁹ Siehe z.B. Chiesa et al. (2008), Codero (1990), Collins, Smith (1999), Davila et al. (2005), Godener, Soderquist (2004), Hauber (2002), Kopel, Riegler (2006), Lee, Son (1996), Meyer et al. (1997), Muller et al. (2005), Ojanen, Vuola (2006), Pillai et al. (2002), Schumann, Ransley (1995)

sich aus der potenziellen Produktivität und der Effizienz der Technologieentwicklung; R&D-Yield setzt sich aus den potenziellen Einnahmen und der operativen Effizienz zusammen.¹⁰⁰ Durch eine Befragung von 64 F&E-Verantwortlichen wurden die einflussreichsten Treibergrößen dieser vier Komponenten ermittelt und die 13 wichtigsten Treiber in das System integriert (vgl. Abbildung 4).¹⁰¹

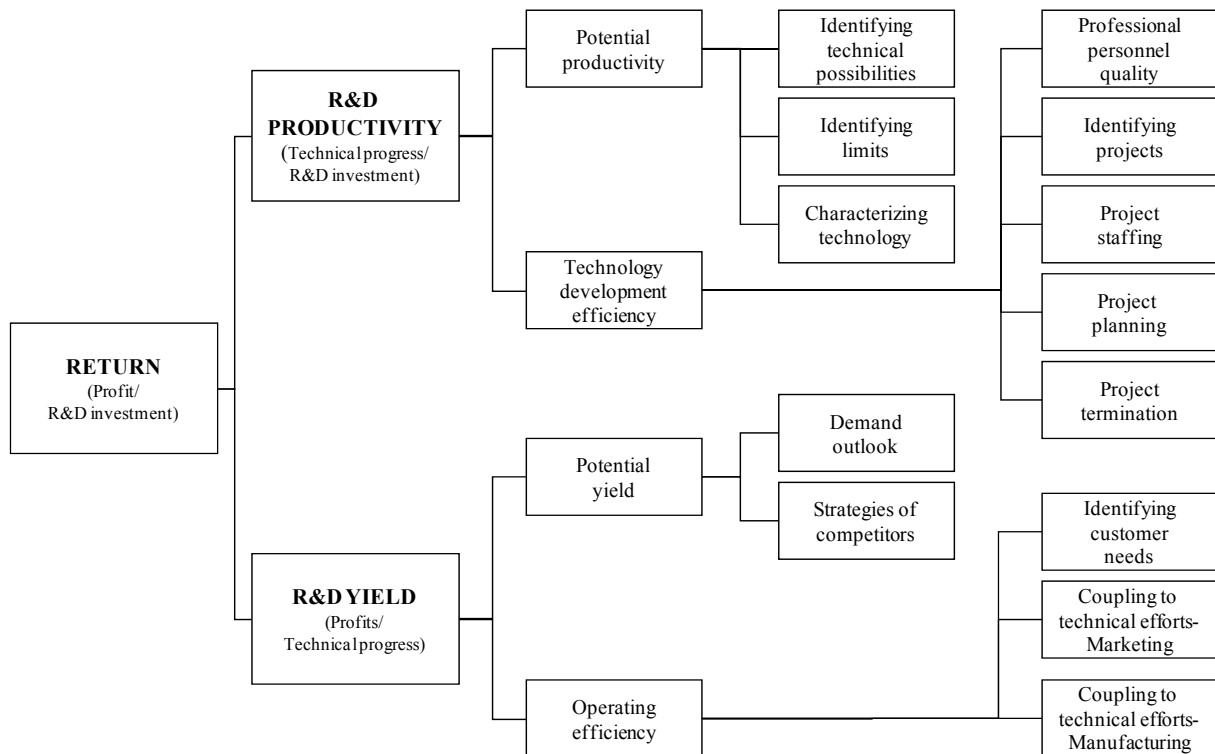


Abbildung 4: R&D Return Framework¹⁰²

Bei der **Innovation Balanced Scorecard** handelt es sich um eine funktional spezifizierte Form der Balanced Scorecard und damit um ein Performance Measurement System, das die Strategieumsetzung innerhalb eines Unternehmens durch den Einsatz von geeigneten Kennzahlen entlang interdependenter Perspektiven unterstützen soll.¹⁰³ Im klassischen Ansatz besteht die Balanced Scorecard dabei aus einer Finanz-, Prozess-, Kunden- und Potenzialperspektive, die mit finanziellen und nichtfinanziellen Kennzahlen hinterlegt sind.¹⁰⁴ Ziel der Balanced Scorecard ist es, die logischen Wirkungsketten des Geschäftsmodells durch Auswahl geeigneter Kennzahlen zu erfassen und durch die ganzheitliche Betrachtung und Steuerung der Unternehmenstätigkeit eine verbesserte Strategierealisierung zu bewirken. In einer Balanced Scorecard werden daher nicht nur vergangenheitsbezogene Kennzahlen,

¹⁰⁰ Foster et al. (1985), S. 13

¹⁰¹ Vorschläge für hierarchisch strukturierte, pyramidale Innovation Performance Measurement Systems finden sich auch bei Geiger (2000), S. 133-238; Stippel (1999), S. 300-302

¹⁰² Vgl. Foster et al. (1985), S. 14

¹⁰³ Vgl. Kaplan, Norton (2001)

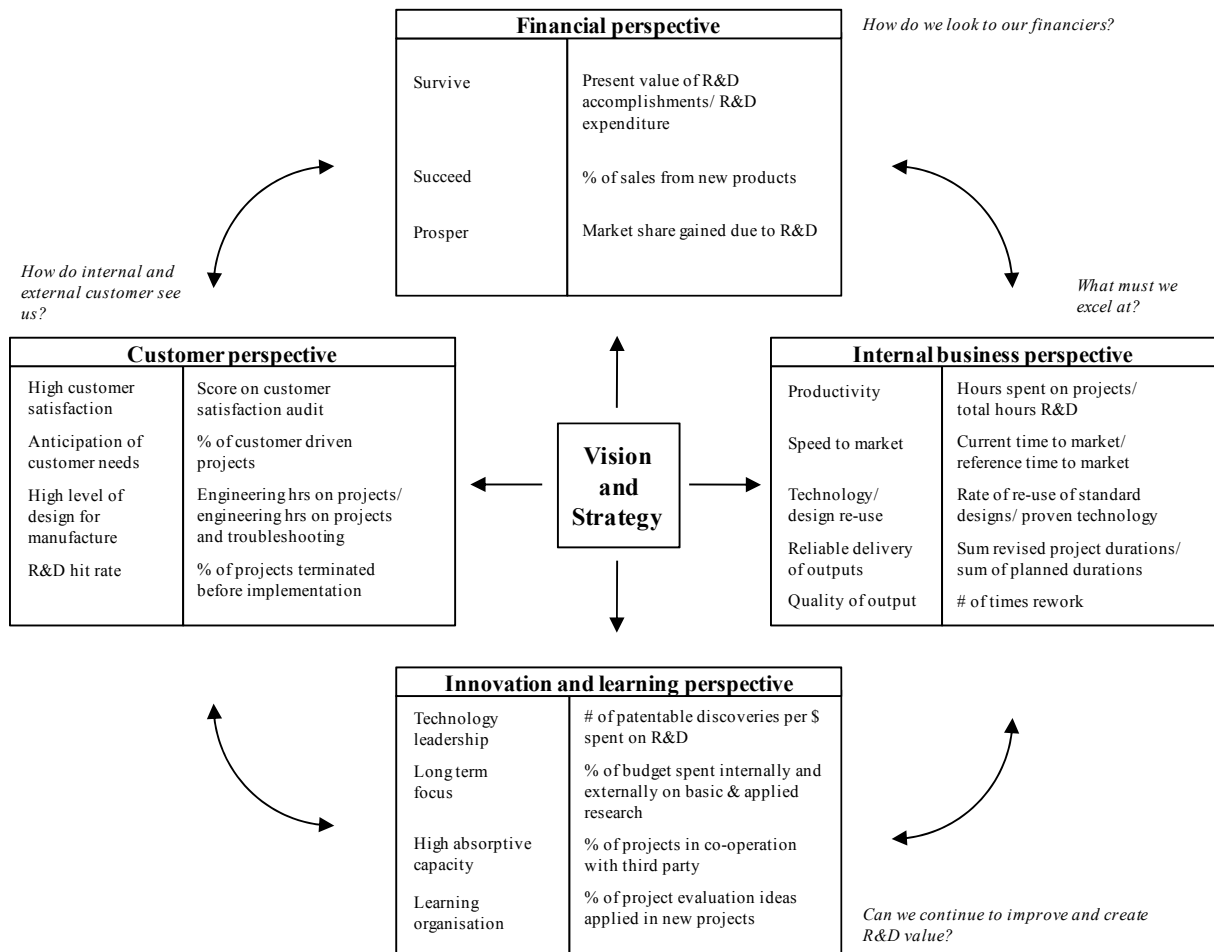
¹⁰⁴ Anzahl, Benennung und Inhalt der Perspektiven können fallabhängig variiert werden.

sondern insbesondere auch vorlaufende Kennzahlen verwendet, deren Ausprägungen Auskunft über das zukünftige Leistungspotential des Unternehmens geben. Dieses zentrale Merkmal der Balanced Scorecard wird in der Regel angeführt, um ihre Eignung als Performance Measurement System zur Steuerung der Innovationstätigkeit zu unterstreichen: „The primary challenge facing R&D performance measurement stems from integrating past-oriented cost data with prospective long-term strategic and financial objectives. This tension suggests a logical application of the key BSC concepts.“¹⁰⁵ Die Struktur und strategische Ausrichtung einer Innovation Balanced Scorecard wird daher durch die übergeordnete Unternehmensstrategie bzw. Innovationsstrategie festgelegt.¹⁰⁶ Entsprechend muss die Auswahl der geeigneten Perspektiven und Kennzahlen für eine Implementierung im Unternehmen auf Basis der unternehmensindividuellen Kausalbeziehungen der Innovationstätigkeit erfolgen. Die in der Literatur existierenden Vorschläge für eine Innovation Balanced Scorecard (vgl. Abbildung 5) sind insofern nur als Beispiele zu verstehen.¹⁰⁷

¹⁰⁵ Bremser, Barsky (2004), S. 231

¹⁰⁶ So bezeichnen Kerssens-van Drongelen, Cook (1997), S. 355 die Potenzialperspektive beispielsweise als „Innovation and learning perspective“.

¹⁰⁷ Vgl. z.B. Bremser, Barsky (2004), Kerssens-van Drongelen, Cook (1997), Sandstrom, Toivanen (2002)

Abbildung 5: Innovation Balanced Scorecard¹⁰⁸

Prozessuale Innovation Performance Measurement Systems betrachten Innovationsvorhaben aus einer idealisierten, prozessualen Perspektive. Das von BROWN und SVENSON entwickelte Input-Process-Output-Outcome (IPOO)-Framework ist ein klassisches Beispiel für ein derartiges Modell und erfasst die logischen Wirkungsbeziehungen der Innovationstätigkeit entlang des Innovationsprozesses (vgl. Abbildung 6).¹⁰⁹

¹⁰⁸ Kerssens-van Drongelen, Cook (1997), S. 355

¹⁰⁹ Vgl. Brown, Svenson (1988), S. 11. Ähnlich auch Codero (1990), S. 186

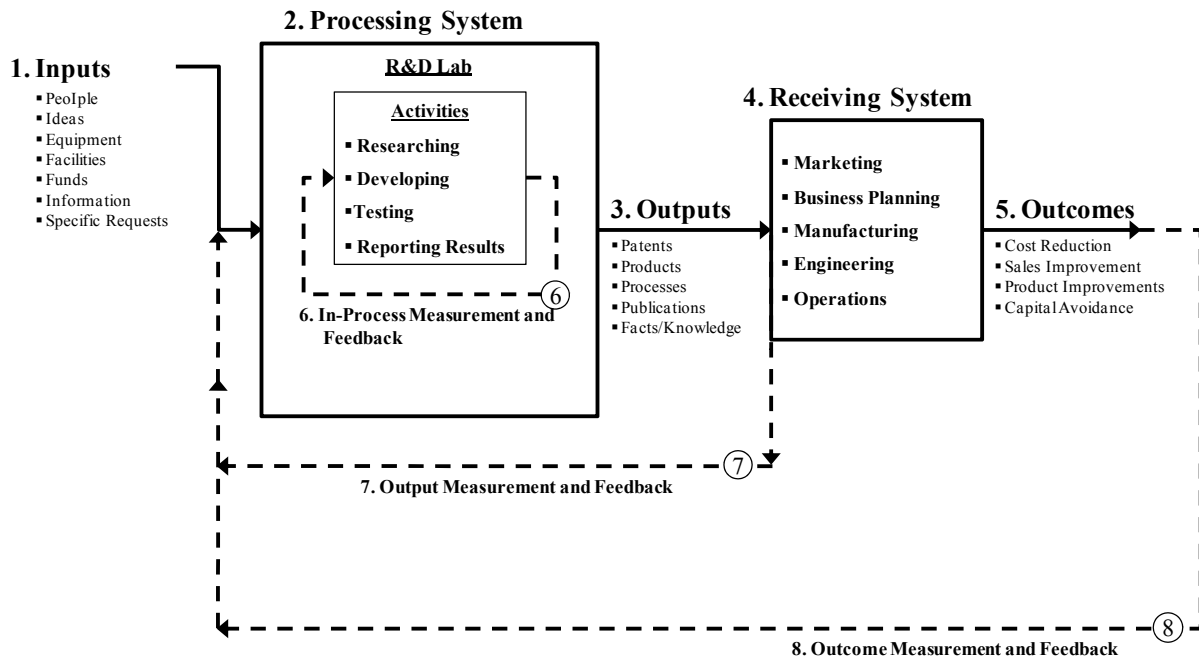


Abbildung 6: Brown-Svenson-Framework¹¹⁰

Nach diesem Modell fließen verschiedene Inputs in den Innovationsprozess ein. Bei diesen Inputs handelt es sich um Mitarbeiter, Ideen, Ausrüstung, Kapital und Informationen, die im sogenannten Processing System – der eigentlichen Forschungs- und Entwicklungstätigkeit – weiterverarbeitet werden. Auf diese Weise entstehen Outputs wie neue Produkte, Patente, Wissen oder neue Verfahren. Diese werden vom Receiving System aufgenommen und im Falle einer Produktinnovation durch Produktion, Marketing und Vertrieb an den Markt gebracht und kommerzialisiert. Damit schaffen sie, zum Beispiel durch Umsatz- oder Gewinnsteigerungen, als sogenannte Outcomes Wert für das Unternehmen.¹¹¹

2.2.3 Innovationskennzahlen als Elemente des Input-Process-Output-Outcome-Frameworks

Der Einsatz von ganzheitlichen Innovation Performance Measurement Systemen scheint in der Unternehmenspraxis eher die Ausnahme zu sein: „... measurement of innovation management appears to be undertaken infrequently, in an ad hoc fashion, and relies on dated, unbalanced or under-specified models of the innovation management phenomenon.“¹¹² Ein Rückgriff auf die Grundstruktur der skizzierten Performance Measurement Modelle ermöglicht es jedoch, die Vielzahl der unterschiedlichen Innovationskennzahlen inhaltlich zu klassifizieren und so einer Analyse verfügbar zu machen. Von den behandelten Innovation Performance Measurement Systemen hat insbesondere das Input-Process-Output-Outcome-

¹¹⁰ Brown, Svenson (1988), S. 12

¹¹¹ Vgl. Brown, Svenson (1988), S. 11-12

¹¹² Adams et al. (2006), S. 38

Framework in der Innovationsforschung breite Anwendung gefunden und wird in zahlreichen Arbeiten erwähnt¹¹³: „The Brown and Svenson framework has been widely used, though sometimes slightly adapted, in R&D management research.“¹¹⁴ Daher soll es auch im Rahmen der vorliegenden Arbeit zur Strukturierung von Innovationskennzahlen herangezogen werden, so dass im Folgenden zwischen Input-, Prozess-, Output- und Outcomekennzahlen unterschieden wird.¹¹⁵ Abbildung 7 stellt ein mit beispielhaften Innovationskennzahlen hinterlegtes Input-Process-Output-Outcome-Framework dar.

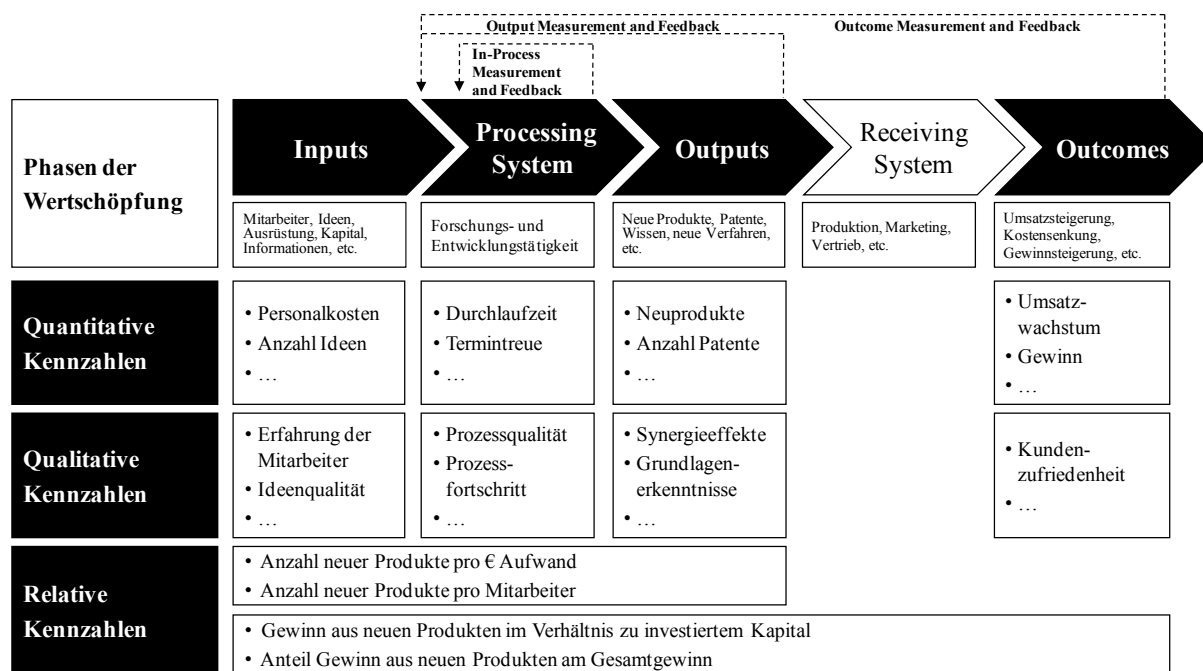


Abbildung 7: Input-Process-Output-Outcome-Framework¹¹⁶

Inputkennzahlen erfassen Ressourcen, die in die Innovationstätigkeit einfließen, zum Beispiel Personal, Geld- und Sachmittel, Informationen oder Know-how. Die stärksten Kostentreiber der Innovationstätigkeit sind in der Regel Personal- und Sachaufwendungen. Ihre Erfassung bietet sich in absoluter Form, z.B. „Anzahl der Mitarbeiter(stunden) in F&E“, oder als Verhältniskennzahl, z.B. „Anteil der Materialkosten an den F&E-Gesamtkosten“ an. Neben Mitarbeiterkraft und Sachmitteln sind auch immaterielle Inputs bedeutende Ressourcen. Der Umfang, mit dem diese in die Innovationstätigkeit einfließen, lässt sich durch Kennzahlen wie „Anzahl von Ideen“ oder „Know-how, Qualität und Erfahrung der

¹¹³ Vgl. z.B. Adams et al. (2006), Codero (1990), Kopel, Riegler (2006), Lee, Son (1996), Loch et al. (1996), Schumann, Ransley (1995), Werner (2002)

¹¹⁴ Kerssens-van Drongelen et al. (2000), S. 115

¹¹⁵ Die Taxonomie von Innovationskennzahlen von Kerssens-van Drongelen et al. (2000), S. 128 ermöglicht eine noch feinere Differenzierung von Innovationskennzahlen anhand der drei Dimensionen „performance aspects“, „time span“ und „closeness to organizational goals“. Da jedoch etliche der insgesamt 96 möglichen Kombinationen nicht empirisch beobachtbar sind, wird ihre Taxonomie in dieser Arbeit nicht zur Klassifizierung und Strukturierung von Innovationskennzahlen herangezogen. Vgl. Kerssens-van Drongelen et al. (2000), S. 132

¹¹⁶ Möller, Janssen (2009), S. 92

Mitarbeiter“ darstellen. Erhebung und Bewertung dieser Kennzahlen ist allerdings nicht unproblematisch, so dass eine kostenbezogene Darstellung der Wissensgenerierung oftmals einfacher ist. „Kosten für Informationsbeschaffung“ oder „Kosten für Weiterbildungsmaßnahmen“ sind hierfür beispielhafte Kennzahlen. In der Praxis finden auch Kennzahlen des finanziellen Inputs breite Anwendung, zum Beispiel als absolute Kennzahl „Höhe des F&E-Budgets“. Für sich allein gestellt unterliegt die Aussagekraft von Inputkennzahlen jedoch gewissen Beschränkungen. So bedeutet eine Steigerung des Inputs nicht notwendigerweise auch eine Steigerung des Outputs. Entscheidender als die Menge der Inputs ist, wofür (Effektivität) und wie (Effizienz) die Mittel eingesetzt werden.¹¹⁷ Besondere Aussagekraft entfalten Inputkennzahlen daher in Relation zu Prozess-, Output- und Outcomekennzahlen und im Vergleich zu internen oder externen Daten. Die Messung von Inputs ist insofern durchaus sinnvoll, denn es lassen sich Richt- und Vergleichswerte der Ressourcenbereitstellung ermitteln, die über mehrere Perioden Trends erkennen lassen und für ein Benchmarking herangezogen werden können.¹¹⁸ Darüber hinaus ist die Erhebung von Inputkennzahlen in der Regel nur mit geringem Aufwand verbunden, da die notwendigen Informationen bereits im Rahmen der Budgetplanung erfasst werden.¹¹⁹

Prozesskennzahlen erfassen typischerweise die Zeit-, Kosten- und Qualitätseinhaltung von Innovationsprojekten sowie den Leistungsfortschritt und die zu erwartenden Herstellkosten des Produkts. So ist es beispielsweise vor dem Hintergrund der verkürzten Produktlebenszyklen notwendig, innovative Neuprodukte möglichst zeitnah an den Markt zu bringen. Die Verwendung zeitbezogener Messgrößen spielt daher eine bedeutende Rolle im Innovationsgeschehen.¹²⁰ Mögliche zeitbezogene Prozesskennzahlen sind beispielsweise „Termintreue“, „Time-to-Market“ oder „durchschnittliche Terminüberschreitung“. Weiterhin ist auch der Projektfortschritt eines Innovationsprojekts von Bedeutung und kann durch Kennzahlen erfasst werden. Als mögliche Kennzahlen bieten sich beispielsweise die „Zahl der abgeschlossenen Arbeitspakete“ oder der „Anteil erreichter Meilensteine“ an. Auch Kostengesichtspunkte können durch Kennzahlen wie „Kostenabweichung“ oder „Gesamtheit der Entwicklungskosten“ erfasst werden. Der Kosten- und Zeitdruck der Produktentwicklung darf jedoch nicht zu Qualitätseinbußen führen. Daher empfiehlt sich der Einsatz von Kennzahlen wie „First-Pass Yield“ (Anteil der Arbeitspakete ohne Nacharbeit), die dabei helfen können, Fehler und Änderungen in der Produktentwicklung zu reduzieren. Da zwischen Zeit, Kosten und Projektfortschritt Abhängigkeiten bestehen, kann die „Arbeitswertbetrachtung“ (Earned Value Analysis) durch eine gleichzeitige Analyse der Dimensionen zu noch aussagekräftigeren Ergebnissen führen.¹²¹ Neben projektbezogenen Kennzahlen empfiehlt sich darüber hinaus die Erhebung von projektübergreifenden

¹¹⁷ Vgl. Schmelzer (1999), S. 165

¹¹⁸ Vgl. Möller, Janssen (2009), S. 92-93

¹¹⁹ Vgl. Werner (2002), S. 63

¹²⁰ Vgl. Mallick, Schroeder (2005), S. 153

¹²¹ Vgl. Werner (2002), S. 82-83

Innovationskennzahlen, um die Effektivität und Effizienz der Transformation von Inputs in Outputs und damit den Mittelpunkt der Innovationstätigkeit zu unterstützen. So lässt sich die Planungsqualität beispielsweise als „Anteil der Änderungskosten an den Innovationsgesamtkosten“ ermitteln.¹²² Weitere projektübergreifende Innovationskennzahlen sind beispielsweise die „Projektabbruchrate“ oder der „Anteil der Projekte innerhalb Zeitplan, Budget und Produktzielkosten“. Insgesamt ermöglicht die Erhebung von Prozesskennzahlen eine frühzeitige Identifikation von Fehlentwicklungen und dadurch die zeitnahe Einleitung von Korrekturmaßnahmen, um eine Problemeskalation im Innovationsprozess zu vermeiden. Darüber hinaus kann sich durch Prozesskennzahlen eine wertvolle Erfahrungsdatenbank entwickeln, die zu realistischeren Planungen und Prozessverbesserungen im Rahmen zukünftiger Projekt führt und so die Zielerreichung im Innovationsprozess verbessert.¹²³

Outputkennzahlen beziehen sich auf die entwickelten Produkte und Verfahren bzw. das durch die Innovationstätigkeit generierte Wissen. Entdeckungen, Erfindungen, Patente und Publikationen sind beispielhafte Output-Maße, deren Erhebung durch den Vergleich mit Vergangenheitswerten die Ableitung von Trends ermöglicht. In diesem Kontext werden oftmals Kennzahlen wie „Anzahl Patente“ genannt. Die Aussagekraft von solchen Kennzahlen ist jedoch begrenzt, schließlich ist die Qualität der Patente entscheidender als ihre Quantität.¹²⁴ Auch die Leistungsmessung selbst ist nicht einfach, denn auf Ebene der Wissensgenerierung sind viele der Kennzahlen leicht manipulierbar. Auf Produktebene ist die Leistungsmessung demgegenüber robuster. Neben absoluten Kennzahlen wie der „Anzahl neuer Produkte“ finden an dieser Stelle auch relative Kennzahlen wie der „Anteil neuer Produkte am gesamten Produktprogramm“ Anwendung. Von besonderer Aussagekraft sind Kennzahlen, die den Output ins Verhältnis zum erfolgten Input setzen und dadurch eine Effizienzbeurteilung des Ressourceneinsatzes im Innovationsprozess ermöglichen, zum Beispiel durch die „Anzahl erfolgreicher Produkte im Verhältnis zum F&E-Aufwand“ oder die „Anzahl neuer Produkte pro Mitarbeiter“.

Outcomekennzahlen geben Auskunft über den Markterfolg der Innovationstätigkeit und beziehen sich in erster Linie auf Umsatz, Gewinn und Marktanteilszuwachs durch Neuprodukte sowie die entsprechende Kundenzufriedenheit. Ihre Erhebung betont die Bedeutung des wirtschaftlichen Erfolges der Innovationstätigkeit für Unternehmen und ist von besonderer Bedeutung.¹²⁵ Klassische Outcomekennzahlen wie beispielsweise die „Höhe des Umsatzes mit Neuprodukten“ oder der „Anteil des Umsatzes neuer Produkte am Gesamtumsatz“ beziehen sich auf den Umsatz. Wie lange ein Produkt als neu definiert wird, hängt dabei stark von der Branche des Unternehmens ab. Neben Umsatzzielen wird oftmals auch die Marktdurchdringung eines innovativen Neuproduktes durch Kennzahlen erfasst.

¹²² Vgl. Stippel (1999), S. 291

¹²³ Vgl. Werner (2002), S. 86; Nayak (1992), S. 49

¹²⁴ Vgl. Frattini et al. (2006), S. 430

¹²⁵ Vgl. Cooper, Edgett (2008), S. 54

Mögliche Kennzahlen sind beispielsweise der „Marktanteil“, das „Marktanteilswachstum“ oder das „Erreichen von Marktanteilszielen“ des Neuproduktes. Für das langfristige Wachstum sind jedoch Gewinne entscheidend, die ebenfalls durch Outcomekennzahlen wie beispielsweise „Höhe der Gewinne durch Neuprodukte“ gemessen werden können. Typische relative Outcomekennzahlen setzen die Outcomes ins Verhältnis zu Outputs oder investierten Inputs, z.B. „Anteil der Gewinne neuer Produkte am Gesamtgewinn“ oder „Verhältnis zwischen den Gewinnen von Neuprodukten und ihren F&E-Kosten“. Auch „Deckungsbeitrag“, „Marge“, „Cash-Flow“ oder der „Return-on-Investment“ eines Innovationsprojekts können durch Outcomekennzahlen ermittelt werden. Zentraler Vorteil der Leistungsmessung von Outcomes ist die Möglichkeit, den wirtschaftlichen Erfolgsbeitrag der Innovationstätigkeit sichtbar zu machen. Dabei muss jedoch stets berücksichtigt werden, dass der Erfolg eines Neuprodukts maßgeblich auch durch das Receiving System, z.B. Marketing und Vertrieb, beeinflusst wird. Zudem monetarisiert sich das Ergebnis der Innovationstätigkeit erst mit Zeitverzögerung, so dass es für steuernde Eingriffe meist zu spät ist, wenn die Outcomes durch das Performance Measurement System erfasst werden. Darüberhinaus besteht die Gefahr, dass eine zu starke Orientierung an den Outcomes der Innovationstätigkeit zu einer kurzfristigen Suboptimierung führt.¹²⁶ Dennoch ist die Leistungsmessung von Outcomes zu empfehlen, da sie den wirtschaftlichen Erfolg der Innovationstätigkeit aufzeigt und durch den Beitragsausweis der Innovationstätigkeit am Gesamtunternehmenserfolg eine motivationsfördernde Wirkung für alle am Innovationsgeschehen beteiligten Personen ausüben kann. Darüber hinaus geben Outcomekennzahlen, insbesondere in Relation zu Input- und Prozesskennzahlen, Hinweise auf die Effektivität und Effizienz im Innovationsprozess.

2.3 Nutzungsarten von Innovationskennzahlen

Das Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, einen Beitrag zu einem vertieften Verständnis des Zusammenhangs zwischen Innovationskennzahlen und Innovationserfolg zu leisten. Wie bereits in der Einführung erwähnt, muss die Untersuchung eines derartigen Zusammenhangs notwendigerweise die zweckorientierte Nutzung der Innovationskennzahlen in die Untersuchungskonzeption integrieren.¹²⁷ Im Folgenden wird daher zunächst der Begriff der Informationsnutzung näher charakterisiert (2.3.1). Anschließend werden verschiedene Typologien der Informationsnutzung diskutiert (2.3.2) und darauf aufbauend eine Klassifikation ausgewählt, die dem weiteren Verlauf der Arbeit zugrunde gelegt wird (2.3.3).

¹²⁶ Vgl. Hauser, Zettelmeyer (1997), S. 36

¹²⁷ Die Notwendigkeit zur Integration der tatsächlichen Nutzung von Innovationskennzahlen in eine Analyse ihrer Erfolgswirkungen spiegelt sich auch in der Konzeption des „performance management loop“ von Godener, Soderquist (2004), S. 197: „Concerning the impact of performance measurement results and more generally the performance measurement process, the focused literature on R&NPD performance measurement bring few clarifications and examples that would allow to close the loop ‘metrics-design-use-impact’.“

2.3.1 Grundlagen

Der systemtheoretisch-kybernetische Ansatz der Wirtschaftswissenschaften fasst Unternehmen als strukturierte Gesamtheit von Elementen auf, die in Wechselbeziehungen zueinander und zu ihrer dynamischen Umwelt stehen.¹²⁸ Nach diesem Ansatz zeichnen sich Unternehmen dadurch aus, dass sie bei Störungen des Gleichgewichtszustandes mit Hilfe von Lenkungsprozessen unter bestimmten Umständen wieder in einen Zustand des Gleichgewichts zurückgelangen.¹²⁹ Um diese Lenkungsprozesse zu ermöglichen, benötigen Unternehmen jedoch ein funktionierendes Informationssystem.¹³⁰ Dabei dienen die Informationen einerseits der Koordination der verschiedenen Subsysteme und Elemente des Unternehmens und gewährleisten andererseits das rechtzeitige Erkennen von Veränderungen, um durch entsprechende Lenkungsprozesse das Unternehmen an die Veränderungen anzupassen.¹³¹ Manager in Unternehmen werden daher häufig als „information workers“¹³² bezeichnet, die einen großen Teil ihrer Zeit mit der Aufnahme, Verarbeitung und Weitergabe von Informationen verbringen.¹³³

Unter Informationen werden in dieser Arbeit Daten verstanden, die zur Reduktion oder Beseitigung von Wissensbeschränkungen und Unsicherheiten benötigt werden.¹³⁴ Sie verändern das Wissen des Akteurs und beeinflussen damit seine Einstellungen und Handlungen.¹³⁵ Informationen unterscheiden sich dabei von Daten durch die Regelmäßigkeit und Bedeutung, die ihnen der Akteur beimisst: „... information is an extraction from data that, by modifying the relevant probability distributions has a capacity to perform useful work on the agents knowledge base.“¹³⁶ Der Zusammenhang zwischen Daten und Informationen ist in Abbildung 8 veranschaulicht. Aus einer Vielzahl von Umweltstimuli wird durch einen Wahrnehmungsfilter nur ein Bruchteil als Daten extrahiert. Ein Teil dieser wahrgenommenen Daten wird anschließend vom Akteur interpretiert und zu Informationen konvertiert. Nur diese Informationen beeinflussen dann die Erwartungen und Handlungen des Akteurs.¹³⁷

Eine zentrale Informationsquelle für Manager ist das Controllingssystem des Unternehmens, das Daten sammelt, aufbereitet und zum Beispiel in Form von Kennzahlen zur Verfügung stellt.¹³⁸ Die bloße Bereitstellung der Controllinginformationen, beispielsweise durch die

¹²⁸ Vgl. Ulrich (1968), S. 105

¹²⁹ Vgl. Baetge (1988), S. 510-520

¹³⁰ Vgl. Heinen (1991), S. 60-61; Kast, Rosenzweig (1972), S. 450; Katz, Kahn (1966), S. 223-224; Meffert, 1971, S. 187

¹³¹ Für eine ausführliche Darstellung des systemtheoretisch-kybernetischen Ansatzes und seiner Relevanz für die vorliegende Untersuchung siehe Abschnitt 3.2.1

¹³² McCall, Kaplan (1985), S. 14

¹³³ Mintzberg (1973), S.65-67; Tushman, Nadler (1978), S. 614-617

¹³⁴ Vgl. Huber (1990), S. 50; Wild (1982), S. 119

¹³⁵ Vgl. Boisot, Canals (2004), S. 47

¹³⁶ Boisot, Canals (2004), S. 47

¹³⁷ Vgl. Boisot, Canals (2004), S. 47-48

¹³⁸ Vgl. Chenhall (2003), S. 129; Horngren et al. (1999), S. 5

Erhebung von Innovationskennzahlen, führt jedoch nicht zum Erfolg. Entscheidend ist vielmehr, dass die Informationen auch tatsächlich genutzt werden.¹³⁹ In diesem Kontext wird Informationsnutzung definiert als die Verwendung von Informationen durch einen Akteur zu einem von diesem bestimmten Zweck.¹⁴⁰ Die Art der Informationsnutzung hängt damit von dem Zweck ab, den der Akteur verfolgt und wird von ihm bestimmt.

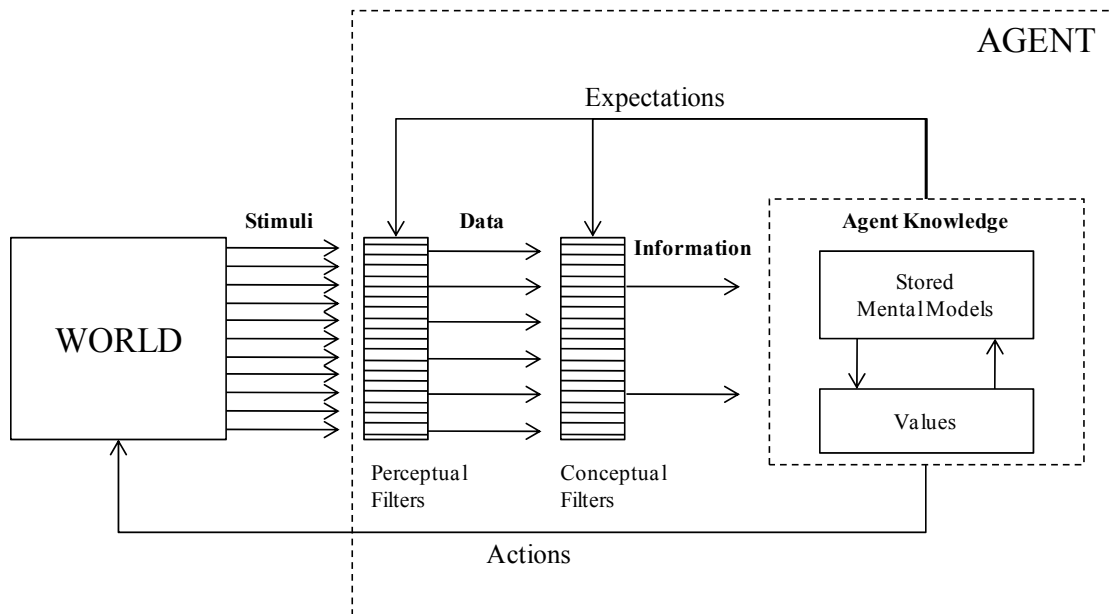


Abbildung 8: Zusammenhang zwischen Daten und Informationen¹⁴¹

2.3.2 Typologien der Informationsnutzung

In der Literatur finden sich zahlreiche Typologien für Nutzungsarten von Informationen, die im Folgenden knapp beschrieben werden (vgl. Abbildung 9).¹⁴²

¹³⁹ Vgl. z.B. Henri (2006), Karlshaus (2000), S. 178; Langmann (2009), S. 179; Moorman et al. (1992), S. 314; Sandt (2004), S. 201; Souchon, Diamantopoulos (1996), S. 50

¹⁴⁰ Vgl. Schäffer, Steiners (2004), S. 377. Dieses Verständnis entspricht der semantischen Bedeutung des Verbs nutzen, die im Duden mit „etwas für einen bestimmten Zweck gebrauchen, verwenden“ angegeben ist. Ins Englische lässt sich das Substantiv Nutzen mit „use“, das Verb nutzen mit „to use (something)“ übersetzen.

¹⁴¹ Boisot, Canals (2004), S. 48

¹⁴² Überblicke über die Nutzungsarten von Informationen finden sich auch bei Menon, Varadarajan (1992), S. 55; Schäffer, Steiners (2004), S. 378-379 und Vandenbosch (1999), S. 77-79

Autor(en) (Jahr)	Untersuchungsschwerpunkt	Typologie
Simon et al. (1954)	Nutzung von Controllinginformationen durch Manager	Score-carding Attention-directing Problem-solving
Pelz (1978)	Nutzung sozialwissenschaftlicher Forschungsergebnisse durch politische Entscheidungsträger	Instrumental Conceptual Symbolic
Burchell et al. (1980)	Nutzung von Controllinginformationen im Willensbildungsprozess	Answer machine Learning machine Ammunition machine Rationalization machine
Feldman/ March (1981)	Nutzung von formalen Informationen in Organisationen	Decision Surveillance Symbol and signal
Ansari/Euske (1987)	Nutzung von Kostenrechnungsinformationen in Organisationen	Technical-rational Socio-political Institutional
Menon/Varadarajan (1992)	Nutzung von Marketinginformationen in Organisationen	Action-oriented Knowledge-enhancing Affective
Hirst/Baxter (1993)	Nutzung von Budgetierungsinformationen im Willensbildungsprozess	Instrumental Strategic Symbolic
Simons (1994)	Nutzung von Informationen aus formalen Steuerungssystemen	Diagnostic Interactive
Vandenbosch (1999)	Nutzung von Informationen aus Managementinformationssystemen	Score-keeping Problem-solving Focusing-attention Legitimizing-decisions
Schäffer/ Steiners (2004)	Nutzung von Controllinginformationen durch Manager	Lernen ex ante Lernen ex post Mittelbares Lernen Durchsetzung ex ante Durchsetzung ex post Mittelbares Durchsetzen

Abbildung 9: Typologien der Informationsnutzung¹⁴³

SIMON et al. (1954) haben eine der ersten Arbeiten zur betriebswirtschaftlichen Informationsnutzung veröffentlicht. Die Autoren unterscheiden drei verschiedene Nutzungsarten von Informationen durch Manager: „score-carding“, „attention-directing“ und „problem-solving“.¹⁴⁴ Score-carding bezieht sich auf die Erfolgsevaluierung von Unternehmen oder Unternehmenseinheiten. Wird hingegen die Aufmerksamkeit des Managements auf wichtige Fragestellungen im Unternehmen gelenkt, handelt es sich um die

¹⁴³ In Anlehnung an Schäffer, Steiners (2004), S. 378-379

¹⁴⁴ Vgl. Simon et al. (1954), S. 2-4

Nutzungsart attention-directing. Problem-solving schließlich beschreibt die Nutzung von Informationen durch Manager zur Einschätzung der Konsequenzen verschiedener Handlungsalternativen und zur Ableitung von Handlungsempfehlungen. SIMON et al. kommen im Rahmen ihrer Studie zu dem Schluss, dass die Nutzungsarten score-carding und attention-directing zumeist gleichzeitig auftreten und häufiger eingesetzt werden als die Nutzungsart problem-solving.¹⁴⁵

PELZ (1978) hat, aufbauend auf Arbeiten von KNORR und RICH, die Nutzungsarten von sozialwissenschaftlichen Forschungsergebnissen durch politische Entscheidungsträger klassifiziert. Seine Typologie ist mittlerweile von einer Vielzahl von Autoren auf betriebswirtschaftliche Zusammenhänge übertragen worden.¹⁴⁶ PELZ unterscheidet zwischen einer instrumentellen, konzeptionellen und symbolischen Informationsnutzung.¹⁴⁷ Eine instrumentelle Nutzung liegt vor, wenn Informationen unmittelbar zur Entscheidungsfindung verwendet werden. Dienen Informationen hingegen der Verständniserweiterung, werden sie konzeptionell genutzt. Eine symbolische Informationsnutzung schließlich bezeichnet die Verwendung von Informationen zur Legitimation von Entscheidungen.¹⁴⁸ Die Typologie von PELZ zählt zu den am häufigsten verwendeten Klassifizierungen der Informationsnutzung¹⁴⁹ und zahlreiche Arbeiten im Controlling- bzw. Marketingkontext haben die Wirkungen dieser Arten der Informationsnutzung auf verschiedene Variablen untersucht.¹⁵⁰

BURCHELL et al. (1980) untersuchen in ihrem Beitrag, wie Informationen des Controllings in organisationalen Entscheidungsprozessen verwendet werden. Abhängig von der Unsicherheit über die zu verfolgenden Ziele und der Unsicherheit über Ursache-Wirkungs-Beziehungen unterscheiden die Autoren vier Arten der Informationsnutzung.¹⁵¹ In Situationen geringer Unsicherheit über die zu verfolgenden Ziele und geringer Unsicherheit über Ursache-Wirkungs-Beziehungen kann das Controlling als „answer machine“ der Problemlösung dienen. Auf Basis von Berechnungen dienen die Informationen des Controllings dann unmittelbar der Entscheidungsfindung. Besteht bei einer geringen Unsicherheit über die zu verfolgenden Ziele jedoch eine hohe Unsicherheit über die Ursache-Wirkungs-Beziehungen, wird das Controlling als „learning machine“ eingesetzt und erzeugt beispielsweise durch Sensitivitätsanalysen Informationen, die eine Entscheidungsabwägung unterstützen. Entscheidungen bei hoher Unsicherheit über die zu verfolgenden Ziele und relativer Sicherheit über Ursache-Wirkungs-Beziehungen werden durch politisches Verhalten geprägt. Konflikte zwischen den beteiligten Akteuren führen dazu, dass die Informationen des

¹⁴⁵ Vgl. Simon et al. (1954), S. 22-24

¹⁴⁶ Vgl. z.B. Diamantopoulos, Souchon (1999), Menon, Varadarajan (1992), Moorman (1995), Souchon, Diamantopoulos (1996), Souchon et al. (2003), Toften, Olsen (2004)

¹⁴⁷ Vgl. Pelz (1978), S. 349-351

¹⁴⁸ Vgl. Pelz (1978), S. 351-352

¹⁴⁹ Vgl. Menon, Varadarajan (1992), S. 54

¹⁵⁰ Vgl. z.B. Haon et al. (2009), Hunold (2003), Moorman (1995), Karlshaus (2000), Sandt (2004), Souchon, Diamantopoulos (1996), Souchon et al. (2003), Toften, Olsen (2004)

¹⁵¹ Vgl. Burchell et al. (1980), S. 13-15

Controllings als „ammunition machine“ genutzt werden, um die jeweilige Position der Akteure zu untermauern. Den letzten Fall, bei dem sowohl hinsichtlich der zu verfolgenden Ziele als auch in Bezug auf die Ursache-Wirkungs-Beziehungen große Unsicherheit herrscht, bezeichnen BURCHELL et al. als „rationalization machine“. Entscheidungen müssen in diesen Situationen intuitiv getroffen werden, dennoch können die Informationen des Controllings dazu dienen, die gefällten Entscheidungen zu legitimieren, obgleich sie auf einer anderen Grundlage entschieden worden sind.

FELDMAN und MARCH (1981) stellen fest, dass sich das traditionelle Nutzungsverständnis von Informationen auf die Entscheidungsfindung bezieht. Sie beobachten jedoch, dass in der Unternehmenspraxis wesentlich mehr Informationen gesammelt werden, als für die tatsächliche Entscheidungsfindung notwendig sind. Als einen Grund hierfür erkennen die Autoren, dass Informationen neben ihrer Nutzung zur Entscheidungsfindung auch zur Überwachung des Unternehmensumfelds genutzt werden („information as surveillance“). FELDMAN und MARCH stellen weiterhin fest, dass Informationen auch für eine symbolische Nutzung nachgefragt werden („information as symbol and signal“). In diesem Fall versuchen Akteure durch die Nutzung von Informationen kompetent und überzeugend zu wirken. Dabei unterstreichen sie durch den Zugang zu Informationen ihre Kompetenz und Einfluss oder verwenden die Informationen, um ihre eigene Position zu stärken. Diese Nutzungsart zeigt damit große Überschneidungen mit der symbolischen Nutzung nach PELZ bzw. der „ammunition machine“ und „rationalization machine“ nach BURCHELL et al..

ANSARI und EUSKE (1987) betrachten in einer Längsschnittuntersuchung über 22 Jahre die Nutzung der Informationen des Kostenrechnungssystems einer militärischen Organisation. Die Autoren identifizieren drei unterschiedliche Nutzungsarten: „(1) technical-rational, which is driven by considerations of efficiency; (2) socio-political, which is the pursuit of power and influence, and; (3) institutional, which stems from the need to put on an appropriate facade for the world to see.“¹⁵² Sie stellen fest, dass die erste Nutzungsart der Kostenrechnungsinformationen, beispielsweise zur effizienten Ressourcenallokation, in praxi nur selten eingesetzt wird.¹⁵³ Sehr viel häufiger wird das Kostenrechnungssystem zur Verhaltensbeeinflussung von Organisationsmitgliedern oder als Legitimationsmittel gegenüber organisationsexternen Anspruchsgruppen verwendet.¹⁵⁴

MENON und VARADARAJAN (1992) unterscheiden, aufbauend auf der Typologie von PELZ, drei unterschiedliche Nutzungsarten von Marketinginformationen: „action-oriented use“, „knowledge enhancing use“ und „affective use“.¹⁵⁵ Eine aktionsorientierte Nutzung (action-oriented use) von Informationen liegt vor, wenn die Nutzung von Informationen zu einer Verhaltensänderung der Akteure führt. Diese Nutzungsart unterteilen die Autoren weiter in

¹⁵² Ansari, Euske (1987), S. 553

¹⁵³ Vgl. Ansari, Euske (1987), S. 561

¹⁵⁴ Vgl. Ansari, Euske (1987), S. 562-563

¹⁵⁵ Vgl. Menon, Varadarajan (1992), S. 61

eine instrumentelle und symbolische Nutzung. Bei einer instrumentellen Nutzung werden die Informationen unmittelbar zur Entscheidungsfindung verwendet. Symbolisch genutzte Informationen sind hingegen für die Entscheidungsfindung irrelevant. Eine wissenssteigernde Informationsnutzung (knowledge-enhancing use) führt zu einer bewussten oder unbewussten Veränderungen des Wissens und Verständnisses der Akteure und entspricht der konzeptionellen Informationsnutzung nach PELZ. Als gefühlsorientierte Nutzung (affective use) von Informationen verstehen die Autoren Situationen, in denen Informationen von Akteuren genutzt werden, um sich besser zu fühlen oder die allgemeine Zufriedenheit mit Entscheidungen zu steigern.¹⁵⁶

HIRST und BAXTER (1993) untersuchen in ihrer Fallstudie die Informationsnutzung im Zuge von Investitionsentscheidungen und strukturieren verschiedene Nutzungsarten von Informationen in Anlehnung an FELDMAN und MARCH. Sie unterscheiden zwischen einer instrumentellen („instrumental“), strategischen („strategic“) und symbolischen („symbolic“) Informationsnutzung.¹⁵⁷ Unter einer instrumentellen Informationsnutzung verstehen sie, ebenso wie PELZ, die unmittelbare Verwendung von Informationen zur Entscheidungsfindung. Eine strategische Informationsnutzung bezeichnet den selektiven Einsatz von Informationen, um Problemdefinitionen und -lösungen entsprechend der Präferenzen von Entscheidungsträgern zu beeinflussen. Unter einer symbolischen Informationsnutzung verstehen HIRST und BAXTER schließlich den Versuch der Imagebildung von Akteuren. Durch den gezielten Einsatz von Informationen möchten sie als rationale und neutrale Entscheider erscheinen und den Eindruck von Kompetenz vermitteln.¹⁵⁸

SIMONS (1994) unterscheidet zwischen der diagnostischen und interaktiven Nutzung von Informationen formaler Steuerungssysteme in Unternehmen.¹⁵⁹ Die diagnostische Nutzung von Steuerungssystemen ist als standardisierter Prozess zu verstehen, bei dem in regelmäßigen Abständen Zielvorgaben mit der aktuellen Leistungserfüllung verglichen werden. Treten Abweichungen auf, werden Gegenmaßnahmen eingeleitet, um den gewünschten Leistungsstand zu erreichen. Sind die Anforderungen hingegen erfüllt, so werden die Informationen durch den Nutzer nicht weiter beachtet. Bei der interaktiven Nutzung von Steuerungssystemen werden die generierten Informationen im Unterschied zur diagnostischen Nutzung regelmäßig bewusst diskutiert, um die Aufmerksamkeit der Mitarbeiter auf bestimmte Sachverhalte zu lenken. Die diagnostische Nutzung ähnelt damit dem von SIMON et al. beschriebenen score-carding, während die interaktive Nutzung der Nutzungsart attention-directing entspricht.

VANDENBOSCH (1999) untersucht den Einfluss der Nutzung von Entscheidungsunterstützungssystemen auf den Unternehmenserfolg und unterscheidet

¹⁵⁶ Vgl. Menon, Varadarajan (1992), S: 62

¹⁵⁷ Vgl. Hirst, Baxter (1993), S. 192

¹⁵⁸ Vgl. Hirst, Baxter (1993), S. 192

¹⁵⁹ Vgl. Simons (1994), S. 170-171 und Simons (2000), S. 207-229

zwischen den vier Nutzungsarten: „score-keeping“, „problem-solving“, „focusing-attention“ und „legitimizing-decisions“.¹⁶⁰ Score-keeping und problem-solving ähneln den entsprechend bezeichneten Nutzungsarten der Typologie von SIMON et al.. Erstere bezeichnet die Nutzung von Informationen zur Erfolgsevaluierung von Unternehmen und Unternehmenseinheiten, während Letztere den Einsatz von Informationen zur Einschätzung der Konsequenzen verschiedener Handlungsalternativen und zur Ableitung von Handlungsempfehlungen beschreibt. Unter focusing-attention versteht VANDENBOSCH die Verwendung von Informationen zur Steuerung der Aufmerksamkeit und des Verhaltens anderer Akteure. Legitimizing-decisions bezeichnet im Gegensatz dazu die Nutzung von Informationen zur nachträglichen Legitimation von Entscheidungen und ähnelt der Nutzungsart „information as symbol and signal“ von FELDMAN und MARCH bzw. der „rationalization machine“ von BURCHELL et al.¹⁶¹ Diese vier Nutzungsarten werden, leicht adaptiert, auch von HENRI untersucht, der die Nutzungsart score-keeping jedoch als „monitoring“ und die Nutzungsart problem-solving als „decision-making“ bezeichnet.¹⁶²

SCHÄFFER und STEINERS (2004) entwickeln eine Typologie, die zwischen der „Informationsnutzung zum Lernen“ und der „Informationsnutzung zur Durchsetzung“ unterscheidet.¹⁶³ Jede dieser beiden Kategorien hat drei Untergliederungen. Die Informationsnutzung zum Lernen besteht aus den Nutzungsarten „Lernen ex ante“, „Lernen ex post“ und „mittelbares Lernen“. Lernen ex ante bezeichnet die Nutzung von Informationen zur Entscheidungsfindung und entspricht damit einer Art der Informationsnutzung, die andere Autoren als problem-solving,¹⁶⁴ instrumentell,¹⁶⁵ technisch rational,¹⁶⁶ oder answer bzw. learning machine¹⁶⁷ bezeichnen. Unter Lernen ex post verstehen die Autoren die Verwendung von Informationen als Feedback. Mittelbares Lernen liegt vor, wenn Informationen ohne konkrete Zweck-Mittel-Beziehung zur allgemeinen Verständnisverbesserung verwendet werden und entspricht der konzeptionellen Informationsnutzung nach PELZ. Der Kategorie Informationsnutzung zur Durchsetzung sind die Nutzungsarten „Durchsetzung ex ante“, „Durchsetzung ex post“ und „mittelbares Durchsetzen“ zugeordnet. Unter Durchsetzung ex ante verstehen die Autoren die Nutzung von Informationen um eine gewünschte Zweck-Mittel-Beziehung im Rahmen eines kollektiven Willensbildungsprozesses durchzusetzen. Werden Informationen hingegen verwendet, um eine bereits getroffene Entscheidung nachträglich zu rechtfertigen, handelt es sich um die Nutzungsart Durchsetzung ex post. Eine

¹⁶⁰ Vgl. Vandenbosch (1999), S. 77

¹⁶¹ Vgl. Vandenbosch (1999), S. 79-80

¹⁶² Vgl. Henri (2006), S. 80-81, ebenso Langmann (2009), S. 35-40

¹⁶³ Vgl. Schäffer, Steiners (2004), S. 384

¹⁶⁴ Vgl. Simon et al. (1954), S. 3-4; Vandenbosch (1999)

¹⁶⁵ Vgl. Pelz (1978), S. 349-351

¹⁶⁶ Vgl. Ansari, Euske (1987)

¹⁶⁷ Vgl. Burchell et al. (1980)

Verwendung von Informationen mit einem nur mittelbaren Bezug auf eine konkrete Zweck-Mittel-Beziehung wird als mittelbares Durchsetzen bezeichnet.¹⁶⁸

2.3.3 Klassifikation der vorliegenden Arbeit

Für eine präzise Erfassung des Forschungsobjekts ist es zweckmäßig, eine der zuvor beschriebenen Typologien dem weiteren Verlauf der Untersuchungen zugrunde zu legen. Erleichtert wird die Auswahl der Typologie durch die Tatsache, dass zahlreiche der von den Autoren genannten Nutzungsarten zwar unterschiedlich benannt sind, inhaltlich aber große Ähnlichkeiten aufweisen. Auf Basis ihrer inhaltlichen Dimension lassen sich daher ähnliche Nutzungsarten zu Gruppen zusammenfassen. Eine Gruppe von Nutzungsarten betont die Verwendung von Informationen zur Entscheidungsfindung.¹⁶⁹ Eine zweite Gruppe von Nutzungsarten bezieht sich auf die Nutzung von Informationen zum Lernen.¹⁷⁰ Als dritte Gruppe lassen sich Nutzungsarten zusammenfassen, die auf einen symbolischen Einsatz von Informationen abstellen.¹⁷¹ Alle drei Gruppen werden durch die Typologie von PELZ abgedeckt, der von einer instrumentellen, konzeptionellen und symbolischen Informationsnutzung spricht.¹⁷² Da darüber hinaus zahlreiche internationale Arbeiten auf der Typologie von PELZ aufbauen, wird den folgenden Ausführungen diese Typologie von Nutzungsarten zugrunde gelegt.¹⁷³ Es wird daher postuliert, dass Innovationskennzahlen wie folgt genutzt werden können:

- Instrumentell, d.h. die Innovationskennzahlen werden zur Lösung eines spezifischen Entscheidungsproblems verwendet.¹⁷⁴ Wird beispielsweise ein Innovationsprojekt abgebrochen, weil das Verhältnis Istkosten zu Sollkosten einen bestimmten

¹⁶⁸ Vgl. Schäffer, Steiners (2004), S. 384-390

¹⁶⁹ Vgl. die Nutzungsarten „problem-solving“ von Simon et al. (1954) und Vandenbosch (1999); „instrumentell“ von Pelz (1978), Menon, Varadarajan (1992) und Hirst, Baxter (1993); „answer machine“ von Burchell et al. (1980); „technical-rational“ von Ansari, Euske (1987); „decision-theory“ von Feldman, March (1981), sowie „lernen ex ante“ von Schäffer, Steiners (2004)

¹⁷⁰ Vgl. die Nutzungsarten „konzeptionell“ von Pelz (1978), „learning machine“ von Burchell et al. (1980), „knowledge-enhancing“ von Menon, Varadarajan (1992), sowie „mittelbares Lernen“ von Schäffer, Steiners (2004)

¹⁷¹ Vgl. die Nutzungsarten „symbolisch“ von Pelz (1978), Menon, Varadarajan (1992) und Hirst, Baxter (1993); „ammunition machine“ und „rationalization machine“ von Burchell et al. (1980); „socio-political“ und „institutional“ von Ansari, Euske (1987); „symbol and signal“ von Feldman, March (1981); „legitimizing-decisions“ von Vandenbosch (1999), sowie die „Informationsnutzung zur Durchsetzung“ von Schäffer, Steiners (2004)

¹⁷² Die Arbeit erhebt jedoch nicht den Anspruch, durch Verwendung der Typologie von Pelz jede Art der Informationsnutzung zu erfassen.

¹⁷³ Vgl. z.B. Cornelissen, Lock (2002), Diamantopoulos, Souchon (1999), Haon et al. (2009), Menon, Varadarajan (1992), Moorman (1995), Souchon, Diamantopoulos (1996), Souchon et al. (2003), Toften, Olsen (2004)

¹⁷⁴ Vgl. Souchon et al. (2003), S. 108: „Instrumental information use is the direct application of information to solve a specific problem or to make a particular decision.“

Schwellenwert überschreitet, so wird die Innovationskennzahl „Kostenabweichung“ instrumentell genutzt.¹⁷⁵

- Konzeptionell, d.h. die Innovationskennzahlen dienen der Verständniserweiterung und beeinflussen so die Denkprozesse und Handlungen.¹⁷⁶ Erkennt ein Manager, dass die ursprünglichen Zeitplanungen für Innovationsprojekte einer bestimmten Produktlinie aufgrund technologischer Herausforderungen um durchschnittlich 30 Prozent überschritten werden, so nutzt er die Innovationskennzahl „Zeitabweichung“ konzeptionell.
- Symbolisch, d.h. die Innovationskennzahlen werden verwendet, um bereits getroffene Entscheidung nachträglich zu legitimieren oder um die Position des Nutzers zu unterstützen.¹⁷⁷ Wird beispielsweise eine Projektabbruchsentscheidung intuitiv getroffenen, zur Begründung dieser Entscheidung allerdings auf die Ausprägung der Innovationskennzahl „Kostenabweichung“ verwiesen, so handelt es sich um eine symbolische Nutzung der Kennzahl. Die symbolische Nutzung kennzeichnet damit die Verwendung von Informationen für einen Zweck, der durch die Informationsbereitstellung grundsätzlich nicht intendiert wurde.¹⁷⁸

¹⁷⁵ Ein ähnliches Beispiel geben Menon, Varadarajan (1992), S. 54-56: „... when a decision to introduce a new product is based on marketing research and recommendations, we have an instance of instrumental use of knowledge.“

¹⁷⁶ Vgl. Karlshaus (2000), S. 154; Menon, Varadarajan (1992), S. 56; Souchon et al. (2003), S. 108

¹⁷⁷ Vgl. Karlshaus (2000), S. 155; Pelz (1978), S. 351-352; Menon, Varadarajan (1992), S. 56. Burchell et al. (1980), S. 6 bezeichnen diese Nutzung als ammunition bzw. rationalization machine.

¹⁷⁸ Vgl. Menon, Varadarajan (1992), S. 56

2.4 Ergebnisse empirischer Untersuchungen zu Innovationskennzahlen

Im Folgenden wird anhand empirischer Studien ein Überblick über den Einsatz von Innovationskennzahlen in der Unternehmenspraxis gegeben (vgl. Abbildung 10).¹⁷⁹ Dazu werden zunächst quantitative Studien betrachtet, die es ermöglichen, den Anwendungsstand von Innovationskennzahlen mit dem Anwendungsstand weiterer funktionaler Kennzahlkategorien zu vergleichen (Abschnitt 2.4.1). Nachfolgend werden quantitative Studien vorgestellt, die sich ausschließlich auf Innovationskennzahlen beziehen und Auskunft über ihre Verbreitung und Ausgestaltung in der Unternehmenspraxis geben (Abschnitt 2.4.2). Anschließend wird anhand von Ergebnissen sowohl quantitativer als auch qualitativer Studien überprüft, inwieweit die Differenzierung einer instrumentellen, konzeptionellen und symbolischen Nutzung von Innovationskennzahlen der Unternehmenspraxis entspricht (Abschnitt 2.4.3). Das Kapitel endet mit einer Konsolidierung der Ergebnisse der sehr heterogenen Studien, um Ein- und Unstimmigkeiten der bisherigen empirischen Forschung zu Innovationskennzahlen zusammenfassend darzustellen (Abschnitt 2.4.4).

Die Suche nach relevanten Studien erfolgte zunächst auf Basis einer Datenbankabfrage mit logisch verknüpften Stichwörtern (innovation, new product development, metric, performance indicator, R&D, NPD etc.) in Datenbanken der wirtschaftswissenschaftlichen Literatur (EBSCO, ScienceDirect). Weiterhin wurden führende Zeitschriften, in denen am ehesten Veröffentlichungen zum Anwendungsstand von Innovationskennzahlen erscheinen, manuell durchsucht.¹⁸⁰ Als zusätzliche Quelle für relevante Studien dienten die Zitationen bereits ermittelter Veröffentlichungen. Neben den auf diese Weise identifizierten wissenschaftlichen Beiträgen werden auch ausgewählte Studien von Unternehmensberatungen angeführt, die Aussagen über den Anwendungsstand von Innovationskennzahlen in der Unternehmenspraxis ermöglichen. Aufgrund der praxisbezogenen Adressaten dieser Studien entsprechen ihre methodischen Erläuterungen in der Regel nicht den wissenschaftlichen Standards. Da zum Anwendungsstand von Innovationskennzahlen bislang jedoch nur wenige wissenschaftlich publizierte empirische Arbeiten vorliegen, werden die Ergebnisse ausgewählter Beratungsstudien in dieser Arbeit dennoch aufgeführt.¹⁸¹

¹⁷⁹ Um den Anwendungsstand von Innovationskennzahlen in der zeitlichen Entwicklung skizzieren zu können, werden bewusst auch Studien aus den 90er Jahren aufgeführt.

¹⁸⁰ Dazu wurden die Jahressinhaltsverzeichnisse ab 2000 der Zeitschriften „Journal of Product Innovation Management“, „Research Policy“ und „R&D Management“ untersucht.

¹⁸¹ Dieses Vorgehen ist nicht unüblich, so wird die Arbeit von Donnelly (2000) beispielsweise ebenfalls von Bremser, Barsky (2004) und Davila et al. (2004) zitiert.

Autor(en) (Jahr)	Studienergebnisse bezüglich:		
	Vergleich funktionaler Kennzahlkategorien (Abschnitt 3.3.1)	Verbreitung und Ausgestaltung von Innovationskennzahlen (Abschnitt 3.3.2)	Nutzungsarten von Innovationskennzahlen (Abschnitt 3.3.3)
Griffin/ Page (1993)		X	
Lingle/ Schiemann (1996)	X		
Perlitz (1999)	X		
Kerssens-van Drongelen/ Bilderbeek (1999)		X	X
Donelly (2000)		X	
Driva et al. (2000)		X	
Cooper et al. (2004)		X	
Davila et al. (2004)		X	
Godener/ Söderquist (2004)			X
Huang et al. (2004)		X	
Sandt (2004)	X		
Chiesa/ Frattini (2007)			X
McKinsey (2008)		X	
BCG (2009)		X	
Chiesa et al. (2009)			X

Abbildung 10: Empirische Studien zu Innovationskennzahlen

2.4.1 Anwendungsstand funktionaler Kennzahlkategorien im Vergleich

Die Studie von **LINGLE und SCHIEMANN (1996)** basiert auf einer branchenübergreifenden Befragung von Führungskräften zu den von ihnen verwendeten Unternehmenskennzahlen. Entsprechend ihrer funktionalen Zuordnung werden die Kennzahlkategorien „financial performance“, „operating efficiency“, „customer satisfaction“, „employee performance“, „community/ environment“ und „innovation/ change“ unterschieden und anhand der Kriterien „Relevanz für die Unternehmenssteuerung“, „Indikatorqualität“, „Eindeutigkeit der Definition“, „Erhebungsfrequenz“, „Bestandteil von Management Reviews“, „Auslöser organisatorischen Wandels“ und „Verwendung als Grundlage eines Anreizsystems“ durch die

Befragten beurteilt.¹⁸² Die Ergebnisse beruhen auf den Antworten von insgesamt 203 Führungskräften und zeigen eine geringe Bedeutung und Qualität von Innovationskennzahlen im Vergleich zu anderen funktionalen Kennzahlkategorien. So haben Innovationskennzahlen von allen Kennzahlkategorien offenbar die geringste Relevanz für die Unternehmenssteuerung; nur 52 Prozent der Befragten schätzen Innovationskennzahlen als sehr bedeutend für die Unternehmenssteuerung ein. Bezüglich des Kriteriums der Indikatorqualität teilen sich Innovationskennzahlen den letzten Platz mit Humankapitalkennzahlen. Nur 16 Prozent der Befragten sind von der Qualität dieser Kennzahlkategorien überzeugt, im Gegensatz zu 61 Prozent der Befragten bei Finanzkennzahlen.¹⁸³ Auch in Bezug auf die Eindeutigkeit ihrer Definition werden Innovationskennzahlen am minderwertigsten von allen Kennzahlkategorien eingestuft; nur 13 Prozent der Führungskräfte halten ihre Innovationskennzahlen für eindeutig definiert. Hinsichtlich ihrer Erhebungshäufigkeit liegen Innovationskennzahlen, zusammen mit der Kennzahlkategorie „community/ environment“, ebenfalls auf dem letzten Rang; ein mindestens halbjähriges Erhebungsintervall wird nur von 23 Prozent der Führungskräfte bestätigt. Korrespondierend hierzu sind Innovationskennzahlen nur bei 33 Prozent der Befragten ein regelmäßiger Bestandteil von Management Reviews und liegen damit erneut auf dem letzten Rang der Kennzahlkategorien. Weiterhin betrachten nur 23 Prozent der Befragten Innovationskennzahlen als Auslöser organisatorischen Wandels und nur 12 Prozent der Befragten geben an, Innovationskennzahlen als Grundlage eines Anreizsystems zu verwenden. Damit liegen Innovationskennzahlen entlang dieser beiden Kriterien vor Kennzahlen der Kategorie „community/ environment“ auf dem vorletzten Platz.¹⁸⁴ Insgesamt zeigen die Ergebnisse von LINGLE und SCHIEMANN damit deutlich, dass Innovationskennzahlen im Kennzahlenportfolio von Unternehmen zum Zeitpunkt der Studie, zumindest aus Sicht von Führungskräften, eine untergeordnete Rolle gespielt haben.

Dieser Schluss wird durch die Ergebnisse von **PERLITZ (1999)** weitgehend bestätigt, der die Erhebung von LINGLE und SCHIEMANN durch eine Befragung von 860 Führungskräfte deutscher Unternehmen wiederholte. In Anlehnung an das Design der amerikanischen Studie wurden die funktionalen Kennzahlkategorien „Finanzkennzahlen“, „betriebliche Leistungsdaten“, „Kundenzufriedenheit“, „Mitarbeiterbelange“, „Innovation“ und „Prozessqualität“ unterschieden und durch die Befragten entlang der weiter oben genannten Kriterien von LINGLE und SCHIEMANN beurteilt. Die Ergebnisse der 93 Rückläufer zeigen, dass Innovationskennzahlen auch in Deutschland über nahezu alle Kriterien hinweg den letzten oder vorletzten Platz belegen.¹⁸⁵

¹⁸² Vgl. Lingle, Schiemann (1996), S. 56-59. Stichhaltige kritische Anmerkungen bezüglich der von Lingle, Schiemann (1996) durchgeführten Operationalisierung der Kriterien werden von Grüning (2002), S. 79-82 gebracht.

¹⁸³ Vgl. Lingle, Schiemann (1996), S. 57

¹⁸⁴ Vgl. Lingle, Schiemann (1996), S. 58-59

¹⁸⁵ Vgl. Perlitz (1999), S. 6-11

Auch die deskriptiven Ergebnisse der Studie von SANDT (2004) zeigen, dass Innovationskennzahlen im Kennzahlenportfolio der Führungskräfte deutscher Unternehmen eine nur untergeordnete Rolle spielen. Die Studie basiert auf der Befragung von 2386 ergebnisverantwortlichen Managern bzw. den resultierenden 254 auswertbaren Rückläufern. Im Rahmen der deskriptiven Abfragen der Studie wurde die Beurteilung verschiedener Kennzahlkategorien durch die Führungskräfte erfasst. Dazu wurden die Kennzahlkategorien „finanzielle Kennzahlen“, „Markt-/ Kundenkennzahlen“, „Prozesskennzahlen“, „Mitarbeiterkennzahlen“ und „Innovationskennzahlen“ unterschieden, und die Teilnehmer der Befragung gebeten, die ihnen zur Verfügung stehenden Kennzahlen entlang der Kriterien „Anzahl“, „Bedeutung“, „Verfügbarkeit“ und „Häufigkeit der Berichterstattung“ zu beurteilen. Über alle Kriterien hinweg werden Innovationskennzahlen schlechter als jede andere Kennzahlenkategorie beurteilt. So sind Innovationskennzahlen bezogen auf ihre Anzahl deutlich unterrepräsentiert; 72 Prozent der Manager stehen weniger als fünf Innovationskennzahlen zur Verfügung.¹⁸⁶ Dieses Ergebnis entspricht jedoch der relativen Bedeutung, die Innovationskennzahlen im Vergleich zu den anderen Kennzahlkategorien zugemessen wird. Die relative Bedeutung der Kennzahlen wurde erfasst, indem 100 Prozentpunkte auf die fünf verschiedenen Kennzahlkategorien entsprechend ihrer Bedeutung verteilt wurden. Innovationskennzahlen liegen mit durchschnittlich 11 Prozentpunkten auf dem letzten Rang. Zusätzlich wurde die absolute Bedeutung der Kennzahlen mit Hilfe einer Sieben-Punkte-Likert-Skala erfasst (1 = nicht bedeutend, 7 = sehr bedeutend). Innovationskennzahlen liegen hier mit einem durchschnittlichen Wert von 4,8 ebenfalls auf dem letzten Platz.¹⁸⁷ Ein differenziertes Bild ergibt jedoch die Frage nach der ausreichenden Verfügbarkeit der Kennzahlkategorien. Auch hier werden Innovationskennzahlen mit einem Wert von 3,5 auf einer Sieben-Punkte-Likert-Skala (1 = sehr niedrig, 7 = sehr hoch) am schlechtesten eingeschätzt. Das Ergebnis zeigt, dass sich Führungskräfte, obwohl sie Innovationskennzahlen nur eine untergeordnete Rolle zumessen, eine intensivere Abdeckung der Innovationstätigkeit durch Kennzahlen wünschen. Auch die Ergebnisse zur Häufigkeit der Berichterstattung bestätigen diese Schlussfolgerung. Die Manager wurden befragt, wie häufig ihnen die verschiedenen Kennzahlen zur Verfügung gestellt werden sollen und wie häufig sie sich deren Bereitstellung wünschen. Der größte Abstand zwischen Soll- und Istwerten liegt bei Innovationskennzahlen vor, die aus Sicht der Führungskräfte statt durchschnittlich halbjährlich vorzugsweise in einer vierteljährlichen Frequenz zur Verfügung gestellt werden sollten.¹⁸⁸

Zusammenfassend bewertet bestätigt die Studie von SANDT die zentralen Befunde von LINGLE und SCHIEMANN und PERLITZ: Innovationskennzahlen spielen im Kennzahlenportfolio von Unternehmen, zumindest aus Sicht der Führungskräfte, eine nur untergeordnete Rolle.

¹⁸⁶ Vgl. Sandt (2004), S. 108-111

¹⁸⁷ Vgl. Sandt (2004), S. 112-113

¹⁸⁸ Vgl. Sandt (2004), S. 114-117

Deutlich wurde durch die Ergebnisse von SANDT darüber hinaus jedoch, dass insbesondere bei Innovationskennzahlen eine umfassendere Ausstattung und höhere Berichtsfrequenz gewünscht wird.¹⁸⁹ Die in der Literatur häufig geäußerte Einschätzung, dass die Leistungsmessung von Innovationen lange vernachlässigt wurde, nun aber aufgrund verschiedener Entwicklungstrends eine zunehmende Bedeutung erfährt, scheint insofern den Befunden der betrachteten Studien zu entsprechen.¹⁹⁰

2.4.2 Anwendungsstand von Innovationskennzahlen

Die Studie von **GRIFFIN und PAGE (1993)** berichtet über die Ergebnisse einer Forschungsgruppe der „Product Development and Management Association“ (PDMA). Sie zählt zu den ersten umfassenden Untersuchungen mit Fokus auf Innovationskennzahlen, die sich zur Erfolgsbeurteilung von Produktinnovationen eignen. Die Autoren unterscheiden fünf verschiedene Gruppen von Kennzahlen des Innovationserfolgs: „measures of firm benefits“, „program-level measures“, „product-level measures“, „measures of financial performance“ und „measures of customer acceptance“. Um den Anwendungsstand von Kennzahlen dieser Gruppen zu beurteilen, wurden insgesamt 50 Unternehmen mittels eines offen gestalteten Fragebogens um Auflistung jener Innovationskennzahlen gebeten, die in ihrem Unternehmen zur Erfolgsbeurteilung verwendet werden, bzw. deren Verwendung sich die Befragten wünschten. Die Ergebnisse zeigen, dass rund drei Viertel der befragten Unternehmen Innovationskennzahlen zur Erfolgsbeurteilung von Produktinnovationen einsetzen und dabei auf durchschnittlich 3,7 Innovationskennzahlen zurückgreifen. Dabei handelt es sich um durchschnittlich zwei kundenbezogene Erfolgskennzahlen und eine finanzielle Erfolgskennzahl. Innovationskennzahlen der anderen Gruppen werden demgegenüber wesentlich seltener eingesetzt. Weiterhin wird deutlich, dass sich die Befragten eine intensivere Messung der Kundenzufriedenheit und einen umfassenderen Einsatz von Gewinn- und Rentabilitätskennzahlen wünschen.¹⁹¹ In der Interpretation dieser Werte muss allerdings berücksichtigt werden, dass sich die Befragung an Unternehmen richtete, die an Konferenzen der PDMA teilgenommen haben. Insofern ist davon auszugehen, dass die Leistungsmessung in diesen Unternehmen tendenziell stärker ausgeprägt ist als in Unternehmen, die an derartigen Weiterbildungsveranstaltungen nicht partizipieren. Der mit rund 75 Prozent bezifferte Anteil von Unternehmen, die den Innovationserfolg mittels Kennzahlen erfassen,

¹⁸⁹ Vgl. Sandt (2004), S. 114-116

¹⁹⁰ Stivers et al. (1998) bezeichnen die Diskrepanz zwischen der Bedeutung eines Faktors und seiner Erfassung durch Kennzahlen als „Importance-Measurement Gap“.

¹⁹¹ Vgl. Griffin, Page (1993), S. 296-298

dürfte daher den tatsächlichen Einsatz von Kennzahlen in der Unternehmenspraxis überschätzen.¹⁹²

KERSSENS-VAN DRONGELEN und BILDERBEEK (1999) beschränken sich im Unterschied zu GRIFFIN und PAGE in ihrer Studie nicht auf Kennzahlen zur Erfolgsevaluierung von Produktinnovationen, sondern betrachten das gesamte Spektrum an Innovationskennzahlen. Ihre Ergebnisse beruhen auf einer branchenübergreifenden Befragung von 225 niederländischen R&D-Managern bzw. den durch die Befragung generierten 44 auswertbaren Rückläufern. Mittels offener Fragen haben die Autoren die Studienteilnehmer um Aufzählung und Beschreibung der in ihrem Unternehmen zum Einsatz kommenden Innovationskennzahlen gebeten und diese nachfolgend den vier Perspektiven der Balanced Scorecard „customer perspective“, „internal business perspective“, „innovation and learning perspective“ und „financial perspective“ zugeordnet. Zusätzlich wurde erfragt, welche Personen bzw. Bereiche durch die Kennzahlen erfasst werden, wobei zwischen „Team“, „Individual“, „Department“ und „Company“ unterschieden wurde. Die Ergebnisse zeigen, dass die „Internal Business Perspektive“ im Vergleich zu den drei anderen Perspektiven wesentlich stärker durch Innovationskennzahlen erfasst wird. Von einem ausgewogenen Kennzahleneinsatz entlang der Perspektiven der Balanced Scorecard kann daher nicht gesprochen werden.¹⁹³ Insbesondere die Ergebnisse der Innovationstätigkeit, die sich in der Finanz- und Kundenperspektive niederschlagen, werden nur selten durch Innovationskennzahlen dargestellt (vgl. Abbildung 11). Weiterhin berichten die Autoren, dass die Erhebungsfrequenz der Innovationskennzahlen in Abhängigkeit vom Messobjekt variiert. So wird die Teamperformance, die in der Regel auch Auskunft über die Projektperformance gibt, zumeist bei Meilensteinen (in 45 Prozent der Fälle) oder Projektfortschrittsstreifen (in 55 Prozent der Fälle) gemessen. Die individuelle Leistung wird hingegen in der Regel einmal jährlich im Rahmen formaler Beurteilungen erfasst. Auf Abteilungs- bzw. Unternehmensebene werden Innovationskennzahlen demgegenüber in einem durchschnittlich etwas engeren Zeitintervall erhoben (zu rund 50 Prozent jährlich, zu rund 30 Prozent monatlich).¹⁹⁴

¹⁹² So auch Griffin, Page (1993), S. 296: „The individuals attending PDMA conferences are probably those more interested in improving the process of new product development, and thus we expect that our sample consists of representatives of firms that are more likely to measure success/ failure in the first place and interested in using more different measures when do measure success/ failure than would a randomly selected set of respondents.“

¹⁹³ Vgl. Kerssens-van Drongelen, Bilderbeek (1999), S. 42: „... most companies did not use a balanced set of metrics from all four perspectives to measure performance...“

¹⁹⁴ Vgl. Kerssens-van Drongelen, Bilderbeek (1999), S. 43

	Team	Individual	Department	Company
Customer Perspective:				
Customer satisfaction/ market response	21%	---	25%	33%
% of products succeeding in the market	5%	---	---	11%
Professional esteem	5%	---	---	11%
Internal Business Perspective:				
Agreed milestones/ objectives met	74%	65%	25%	---
No. Projects/ products completed	---	10%	63%	50%
Speed	32%	50%	13%	28%
Efficiency/ keeping within budget	26%	10%	25%	11%
Quality of output/ work	42%	40%	25%	11%
Behaviour (in group)	---	70%	13%	6%
Planning accuracy	---	---	---	11%
Innovation and Learning Perspective:				
No. Patents	---	5%	13%	11%
No. Ideas/ findings	---	10%	---	6%
Creativity/ innovation level	5%	25%	13%	---
Network building	---	5%	---	6%
Financial Perspective:				
Expected or realised IRR/ROI	11%	---	13%	11%
% of sales by new product(s)	---	---	---	28%
Profit due to R&D	---	---	---	22%
Market share gained due to R&D	---	---	13%	6%

Note: numbers represent % of respondents measuring the performance of the indicated subject

Abbildung 11: Measures of performance reported as used for each subject¹⁹⁵

Auch **DONNELLY (2000)** stellt fest, dass prozessbezogene Innovationskennzahlen wesentlich häufiger verwendet werden als Kennzahlen, die sich auf das finanzielle Ergebnis der Innovationstätigkeit beziehen und bestätigt damit ein zentrales Ergebnis von **KERSSENS-VAN DRONGELEN** und **BILDERBEEK**. In seinem Artikel bezieht sich **DONNELLY** auf eine Erhebung der US-amerikanischen Unternehmensberatung Goldense Group, die insgesamt 184 Unternehmen nach den von ihnen verwendeten Innovationskennzahlen befragt hat. Als wesentliches Ergebnis der Studie hält der Autor fest, dass prozessbezogene Innovationskennzahlen von rund 80 Prozent der Unternehmen verwendet werden, während weniger als 30 Prozent der befragten Firmen das finanzielle Ergebnis der Innovationstätigkeit durch Kennzahlen erfassen.¹⁹⁶ Dementsprechend findet sich auch nur eine Outcomekennzahl unter den zehn, in der Studie angeführten, am häufigsten verwendeten Innovationskennzahlen (vgl. Abbildung 12). Die Befunde von **DONNELLY** und **KERSSENS-VAN DRONGELEN** und **BILDERBEEK** deuten damit darauf hin, dass die Erfolgsbeurteilung von Innovationen durch Kennzahlen möglicherweise weniger stark verbreitet ist, als es die zuvor angeführten Ergebnisse von **GRIFFIN** und **PAGE** vermuten lassen.

¹⁹⁵ Kerssens-van Drongelen, Bilderbeek (1999), S. 42

¹⁹⁶ Vgl. Donnelly (2000), S. 46

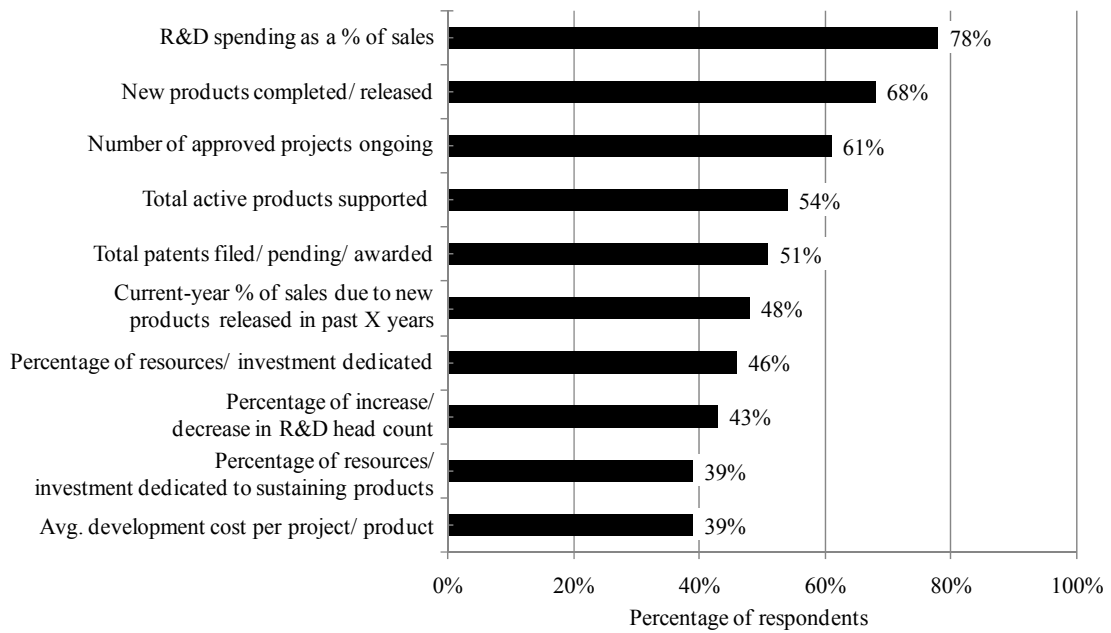


Abbildung 12: Top 10 R&D Metrics in Use¹⁹⁷

DRIVA et al. (2000) legen in ihrer Studie besonderen Augenmerk auf die Verwendung von Zeit-, Qualitäts- und Kostenkennzahlen (vgl. Abbildung 12).

Measure	% who use now	% who want to use in future	Most common frequency of Reporting*
Total cost of project	71	15	m
On-time delivery of development project	61	12	pp.
Actual project cost compared to budget	60	17	m
Actual vs. Target time for project completion	58	13	m
Lead time market	57	14	pp.
Field trials prior to production	54	7	pp.
Projected profitability analysis	51	18	pp.
Product failure rates	50	7	m
Supplier lead time	49	7	m
Reasons for failures on the market	46	15	pp.
Product prototype passed safety tests	45	5	pp.
R&D budget as % of turnover	43	10	m/pp.
Time spent on each stage of product development	42	18	m
Product met quality guidelines	39	10	pp.
Actual to predicted profit on products	35	16	pp.

*pp. = per project; m = monthly

Abbildung 13: Measures used by companies¹⁹⁸

¹⁹⁷ In Anlehnung an Donnelly (2000), S. 50

¹⁹⁸ Driva et al. (2000), S. 153

Sie fokussieren ihre Untersuchung damit, im Gegensatz zu GRIFFIN und PAGE, auf typische Prozesskennzahlen.¹⁹⁹ Die Befragung mittels Fragebogen wurde in den USA und Europa durchgeführt und richtete sich an F&E-Manager und Leiter von Innovationsprojekten. Insgesamt wurden 580 Unternehmen kontaktiert und 137 auswertbare Fragebögen erzielt, wobei Großbritannien mit 70 Prozent der Antworten den geografischen Schwerpunkt dieser Studie darstellt.²⁰⁰ Als ein zentrales Ergebnis ihrer Erhebung stellen die Autoren fest, dass die überwiegende Mehrheit der Befragten Innovationskennzahlen zukünftig stärker einsetzen wollen: „80% of respondents to the company survey indicated that their organization would benefit from increased use of performance measures during design and development.“²⁰¹ Dieses Ergebnis spiegelt sich auch auf Ebene der fünfzehn am häufigsten verwendeten Innovationskennzahlen wieder. Der Trend hin zu einer umfassenderen Leistungsmessung der Innovationstätigkeit durch Kennzahlen lässt sich durch die Ergebnisse von DRIVA et al. damit auch empirisch nachweisen. Von den Autoren wurden weiterhin auch Angaben zum Reporting der Innovationskennzahlen erfragt. Die Ergebnisse zeigen, dass Innovationskennzahlen zumeist als Bestandteil von Berichten (43%) oder im Rahmen von Team Meetings (35%) verwendet werden. Häufigster Adressat sind Führungskräfte (CEO 64%, senior management 87%, project managers 64%), das Projektteam (75%) und Mitarbeiter aus Rechnungslegung/ Finanzen (50%).²⁰²

Auch COOPER et al. (2004) untersuchen in ihrer Studie den Anwendungsstand von Innovationskennzahlen. Ihre Ergebnisse basieren auf den Daten von 105 Unternehmen, die durch eine branchenübergreifende Befragung mittels Fragebogen erhoben wurden. Im Rahmen ihrer Analyse unterscheiden die Autoren zwei Gruppen von Innovationskennzahlen: „Total NPD performance metrics“ betrachten die Leistung des gesamten Neuproduktprogramms während „Individual NP project performance measures“ den Erfolg einzelner Innovationsprojekte erfassen.²⁰³ Sie stellen fest, dass Unternehmen im Durchschnitt knapp drei unterschiedliche Innovationskennzahlen auf Programmebene und rund fünf unterschiedliche Innovationskennzahlen auf Projektebene verwenden. Die gängigsten Innovationskennzahlen auf Programmebene sind Umsatz bzw. Umsatzwachstum durch Neuprodukte, die von rund 70 Prozent bzw. 50 Prozent der befragten Unternehmen erhoben werden (vgl. Abbildung 14).

¹⁹⁹ Vgl. Driva et al. (2000), S. 149

²⁰⁰ Vgl. Driva et al. (2000), S. 150

²⁰¹ Driva et al. (2000), S. 150

²⁰² Vgl. Driva et al. (2000), S. 153-154

²⁰³ Vgl. Cooper et al. (2004a), S. 32-35

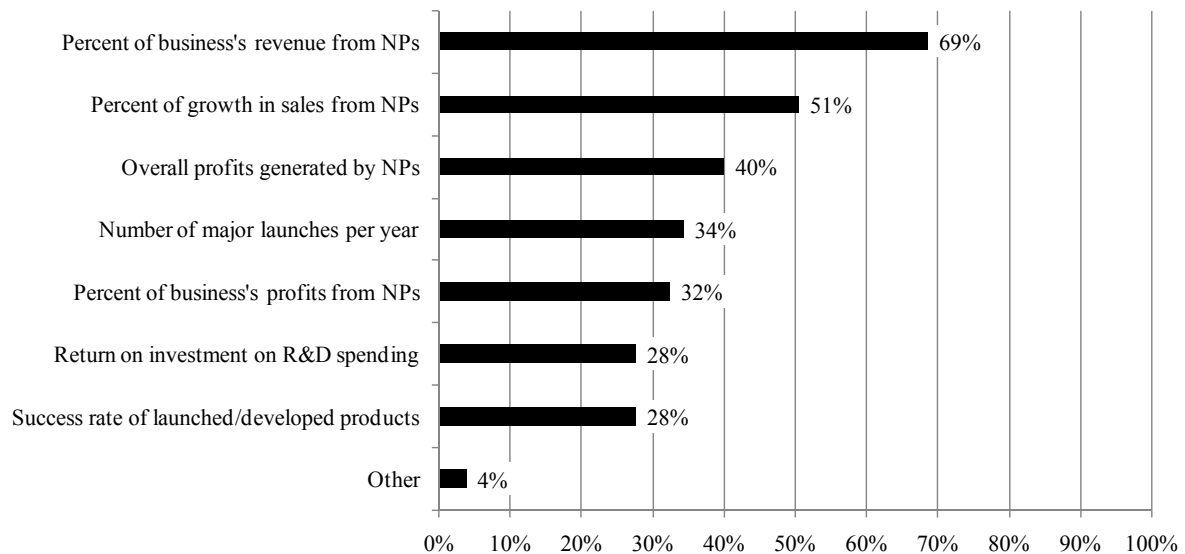


Abbildung 14: Percentage of businesses using each metric to gauge the performance of the business's total NPD program or efforts²⁰⁴

Auch auf Projektebene werden den Ergebnissen von COOPER et al. zufolge zahlreiche Outcomekennzahlen erhoben: Profitabilität und Umsatz der Innovationsprojekte sowie die entsprechende Kundenzufriedenheit mit dem Produkt werden von deutlich mehr als der Hälfte der befragten Unternehmen durch Kennzahlen erfasst (vgl. Abbildung 15). Damit zeigt sich im Vergleich zu den Ergebnissen von GRIFFIN und PAGE, dass der Einsatz von Innovationskennzahlen in der Unternehmenspraxis in der Dekade zwischen den beiden Erhebungen deutlich intensiviert wurde. Die empirischen Ergebnisse von COOPER et al. scheinen insofern ebenfalls den Trend hin zu einer umfassenderen Leistungsmessung der Innovationstätigkeit durch Kennzahlen zu bestätigen. Hinsichtlich der Intensität, mit der (finanzielle) Ergebnisse der Innovationstätigkeit durch Outcomekennzahlen erfasst werden, stehen die Befunde von COOPER et al. allerdings im Gegensatz zu KERSSSENS-VAN DRONGELEN und BILDERBEEK sowie DONNELLY, die eine wesentlich seltenere Verwendung von Outcomekennzahlen beobachten.

²⁰⁴ Cooper et al. (2004a), S. 36

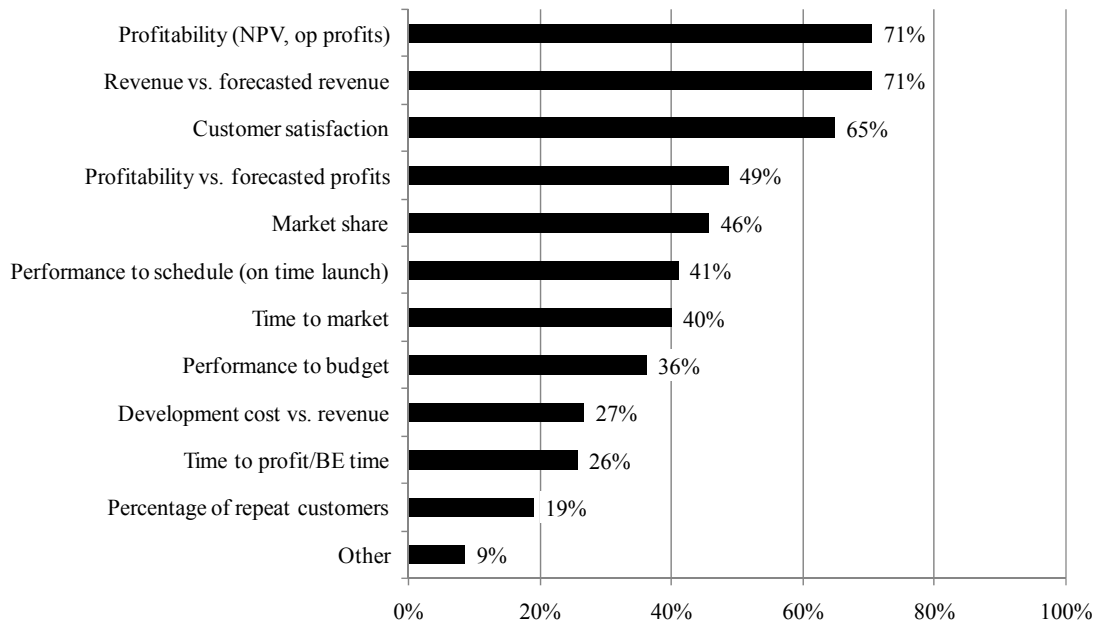


Abbildung 15: Percentage of businesses using each metric to gauge the success/ performance of a NPD project/product²⁰⁵

Die Studie von **DAVILA et al. (2004)** basiert auf den Daten von insgesamt 675 Unternehmen, die im Rahmen einer weltweit durchgeführten, branchenübergreifenden Befragung erhoben wurden.²⁰⁶ Die Teilnehmer der Studie – in der Regel F&E-Leiter oder Innovationsmanager – wurden gebeten, das Ausmaß der Verwendung von insgesamt 24 Innovationskennzahlen auf einer Skala von 0 („indicator not used“) bis 5 („indicator extensively used“) zu markieren. Die 24 Innovationskennzahlen wurden dabei in die vier Gruppen „lagging indicators“, „real-time indicators“, „leading indicators“ und „learning indicators“ unterteilt.²⁰⁷ Die Ergebnisse zeigen, dass die (finanziellen) Ergebnisse der Innovationstätigkeit vergleichsweise intensiv durch Innovationskennzahlen erfasst werden und stehen damit ebenso wie die Befunde von **GRIFFIN und PAGE** und **COOPER et al.** im Widerspruch zu den Ergebnissen von **KERSSENS-VAN DRONGELEN** und **BILDERBEEK** und **DONNELLY**. Weiterhin untersuchen **DAVILA et al.** durch eine Hauptkomponentenanalyse mit Varimaxrotation, welche Innovationskennzahlen in Unternehmen parallel verwendet werden. Durch dieses Vorgehen identifizieren sie insgesamt fünf Verwendungsmuster und folgern, dass Innovationskennzahlen in der Praxis überwiegend auf einzelne Phasen des Innovationsprozesses fokussieren.²⁰⁸ Ebenso wie **KERSSENS-VAN DRONGELEN** und **BILDERBEEK** stellen sie daher fest, dass Innovationskennzahlen in der

²⁰⁵ Cooper et al. (2004a), S. 36

²⁰⁶ Ähnlich wie Donnelly (2000) greifen auch Davila et al. (2004) auf Daten zurück, die ursprünglich durch eine Unternehmensberatung generiert wurden. In diesem Fall handelt es sich um Daten, die durch Arthur D. Little im Zuge der Global Innovation Survey von 1997 erhoben wurden. Vgl. Davila et al. (2004), S. 36-37

²⁰⁷ Vgl. Davila et al. (2004), S. 37

²⁰⁸ Entsprechend des inhaltlichen Schwerpunkts der eingesetzten Innovationskennzahlen bezeichnen sie die Faktoren als „Inputs“, „Outsource“, „Execution“, „External“ und „Financial“. Vgl. Davila et al. (2004), S. 42

Unternehmenspraxis keinen ausgewogenen Überblick über die Innovationstätigkeit liefern (vgl. Abbildung 16).²⁰⁹

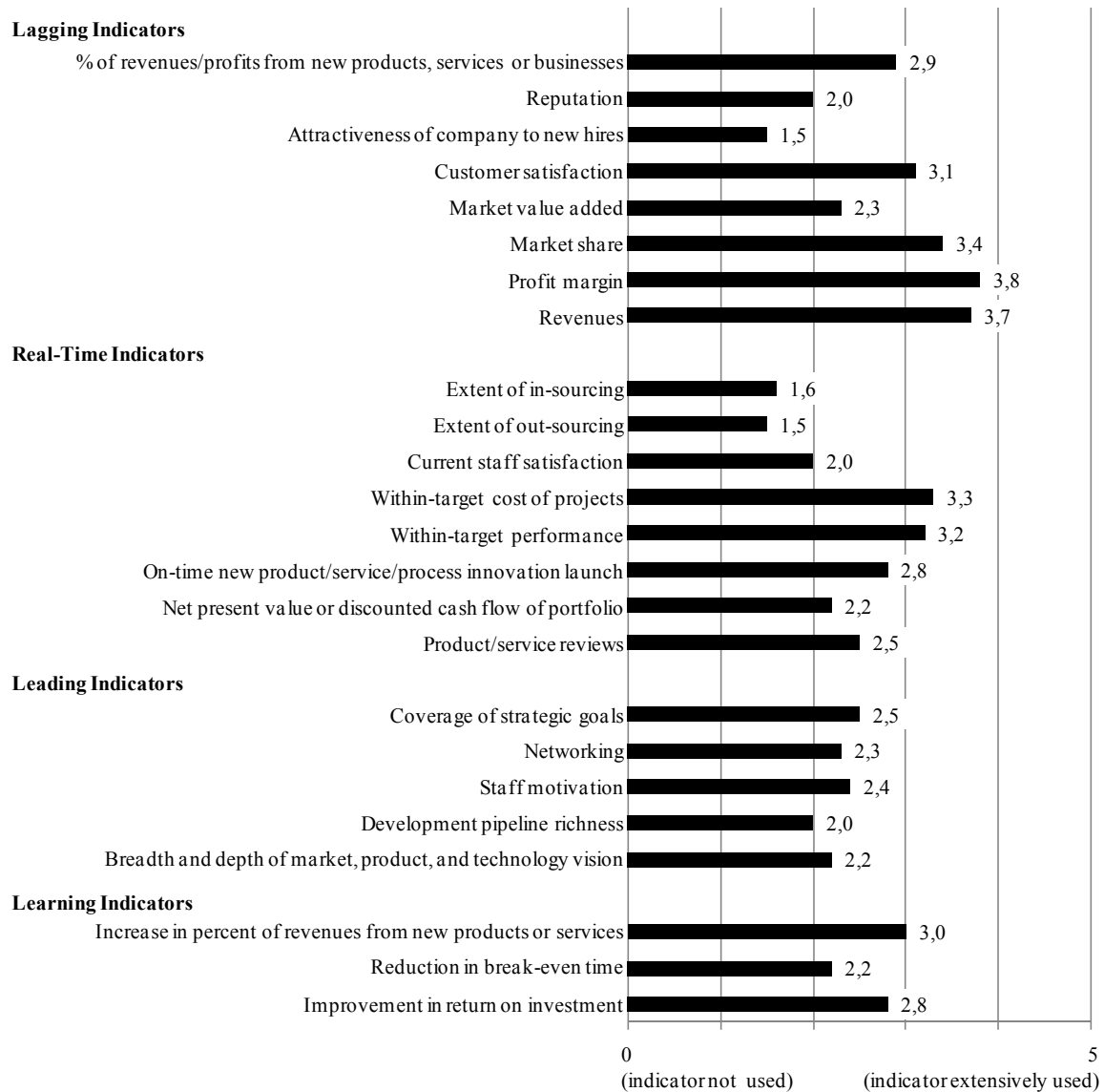


Abbildung 16: Anwendungsstand von Innovationskennzahlen nach Davila et al. (2004)²¹⁰

Die Studie von HUANG et al. (2004) beruht auf einer Befragung von australischen Chemie- und Maschinenbauunternehmen. Insgesamt wurden 3440 kleine und mittlere Unternehmen (KMU) mittels Fragebogen kontaktiert und 276 auswertbare Antworten generiert. Den

²⁰⁹ Vgl. Davila et al. (2004), S. 51: „... the evidence in the paper indicates that managers focus their use of measures around the phases that build a managerial process. ... This usage pattern focused around phases in the process emerges as the preferred pattern over the alternative of combining measures from phases to have a balanced perspective as a whole...“

²¹⁰ In Anlehnung an Davila et al. (2004), S. 39

Befragten wurde eine Liste mit insgesamt 16 Innovationskennzahlen vorgelegt²¹¹ und sie wurden gebeten, diejenigen Kennzahlen anzugeben, die im Rahmen der letzten Produktinnovation im Unternehmen Anwendung fanden.²¹² Die Autoren beziffern den Anteil der Unternehmen, die Innovationskennzahlen zur Erfolgsbeurteilung der Innovationstätigkeit verwenden, mit rund 80 Prozent; ein Wert, der in etwa den von GRIFFIN und PAGE berichteten 76 Prozent entspricht. Zu den von HUANG et al. am häufigsten beobachteten Kennzahlen zählen kundenbezogene Messgrößen und Kennzahlen, die Auskunft über Produktleistung und –qualität geben. Es handelt sich bei diesen Kennzahlen damit um typische nicht-finanzielle Kennzahlen, während finanzielle Ergebnisgrößen, zum Beispiel mit Bezug auf Umsatz oder Profitabilität der Produktinnovationen, seltener verwendet werden (vgl. Abbildung 17).

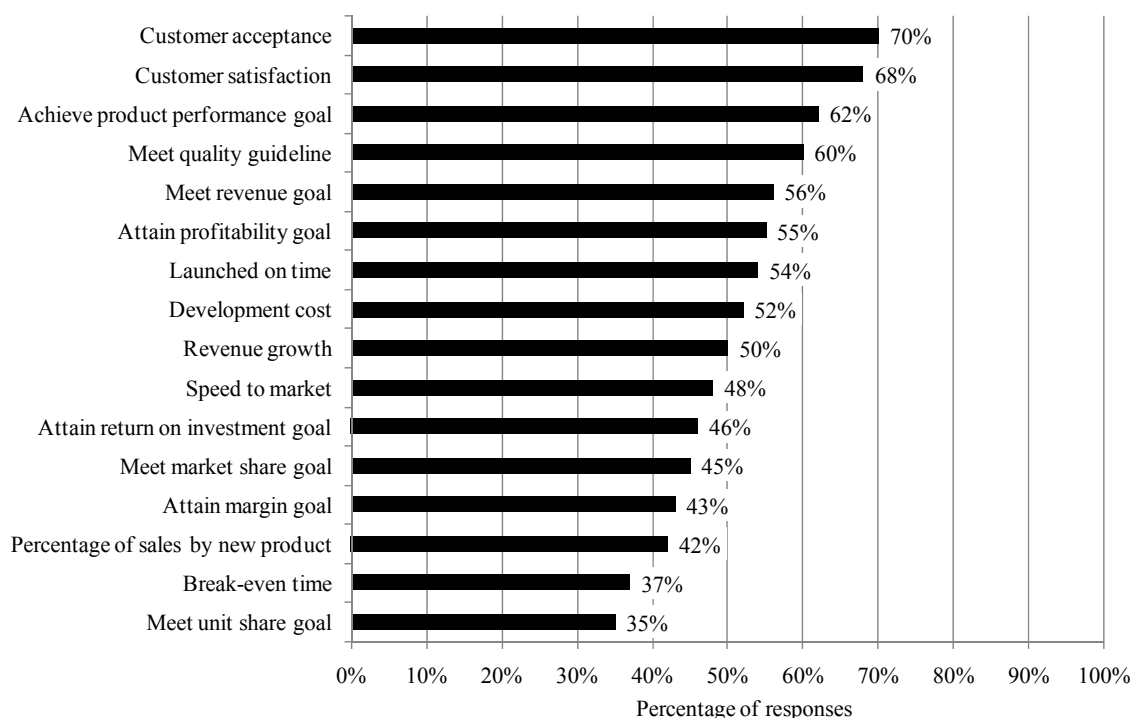


Abbildung 17: Frequency of new product success measures used in SME's²¹³

Um das Bild über den Anwendungsstand von Innovationskennzahlen zu vervollständigen, werden im Folgenden die Ergebnisse von zwei Studien von Unternehmensberatungen angeführt. Die Studie von **MCKINSEY (2008)** wurde im Oktober 2008 weltweit und branchenübergreifend durchgeführt. Insgesamt haben 1075 Führungskräfte an der Befragung teilgenommen und Auskunft über die von ihnen verwendeten Innovationskennzahlen gegeben. Von den befragten Personen geben 16 Prozent an, dass in ihrem Unternehmen keine

²¹¹ Die Auswahl der Innovationskennzahlen orientiert sich an den Ergebnissen der Studie von Griffin, Page (1993), die auf Basis empirischer Ergebnisse und einer Literaturrecherche ein Set von 16 zentralen Innovationskennzahlen zur Erfolgsbeurteilung der Innovationstätigkeit aufstellen.

²¹² Vgl. Huang et al. (2004), S. 117-119

²¹³ Huang et al. (2004), S. 119

Innovationskennzahlen verwendet werden und knapp 60 Prozent der Befragten stellen fest, dass in ihrem Unternehmen mehr als drei Kennzahlen zur Leistungsmessung der Innovationstätigkeit im Einsatz sind. Der Gesamtdurchschnitt über alle Teilnehmer der Befragung liegt bei acht verwendeten Innovationskennzahlen.²¹⁴ Diese Ergebnisse deuten insbesondere im Vergleich zu den skizzierten Studienergebnissen aus den 90er Jahren darauf hin, dass die Leistungsmessung von Innovationen – obgleich lange vernachlässigt – nun in zunehmendem Maße durch den Einsatz von Innovationskennzahlen praktiziert wird. Bei den wichtigsten und am häufigsten verwendeten Kennzahlen handelt es sich dabei, so die Befunde von MCKINSEY, um Outcomekennzahlen; ein Ergebnis zu dem auch COOPER et al., DAVILA et al. und HUANG et al. kommen (vgl. Abbildung 18).

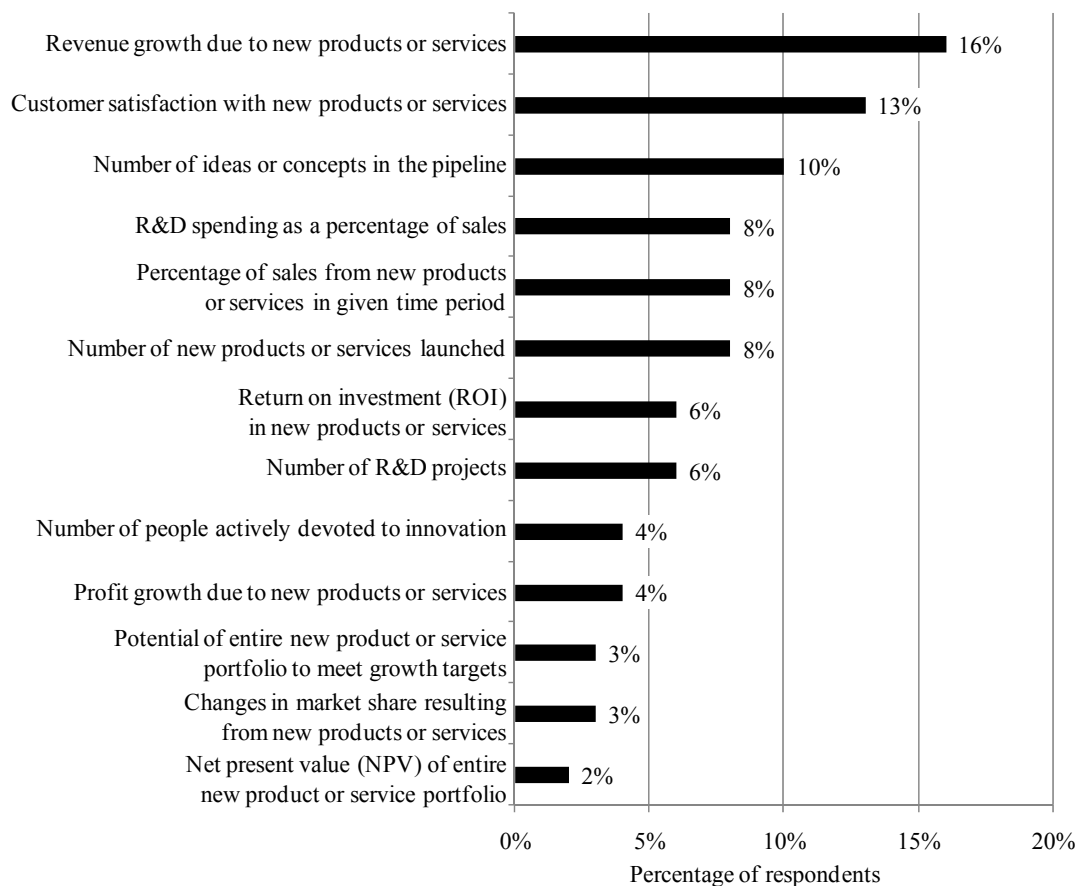


Abbildung 18: *Metric ranked no. 1 in terms of importance in respondents' organization*²¹⁵

Auch **BCG (2009)** hat den Einsatz von Innovationskennzahlen durch eine weltweite und branchenübergreifende Befragung von 170 Führungskräften untersucht.²¹⁶ Die Ergebnisse zeigen, dass nur rund ein Drittel der Befragten mit der in ihrem Unternehmen praktizierten Leistungsmessung der Innovationstätigkeit zufrieden ist. Allerdings deuten auch die

²¹⁴ Vgl. McKinsey (2008), S. 1-3

²¹⁵ McKinsey (2008), S. 4

²¹⁶ Vgl. BCG (2009), S. 18

Studienergebnisse von BCG auf einen zunehmend intensiveren Einsatz von Innovationskennzahlen in Unternehmen hin.²¹⁷ So wird mit Bezug auf Vorjahresstudien festgestellt, dass Unternehmen mehr Innovationskennzahlen als in den Jahren zuvor verwenden und über 70 Prozent der Studienteilnehmer geben an, dass die Innovationstätigkeit mit derselben Intensität wie das unternehmerische Kerngeschäft erfasst werden sollte. Knapp die Hälfte der Befragten konstatiert jedoch, dass die Innovationstätigkeit ihres Unternehmens bislang noch nicht in dieser Intensität durch Kennzahlen erfasst wird. Dabei scheinen die Ergebnisse der Innovationstätigkeit vergleichsweise intensiv durch eine systematische Leistungsmessung erfasst zu werden (vgl. Abbildung 19).²¹⁸ Input- und Prozesskennzahlen werden demgegenüber offenbar weniger häufig verwendet. So stimmen 68 Prozent der von BCG befragten Studienteilnehmer der Aussage zu, ihr Unternehmen würde die Ergebnisse der Innovationstätigkeit effektiv erfassen. Weniger überzeugt sind die Befragten allerdings im Hinblick auf Inputkennzahlen (59%) oder Prozesskennzahlen (55%).²¹⁹

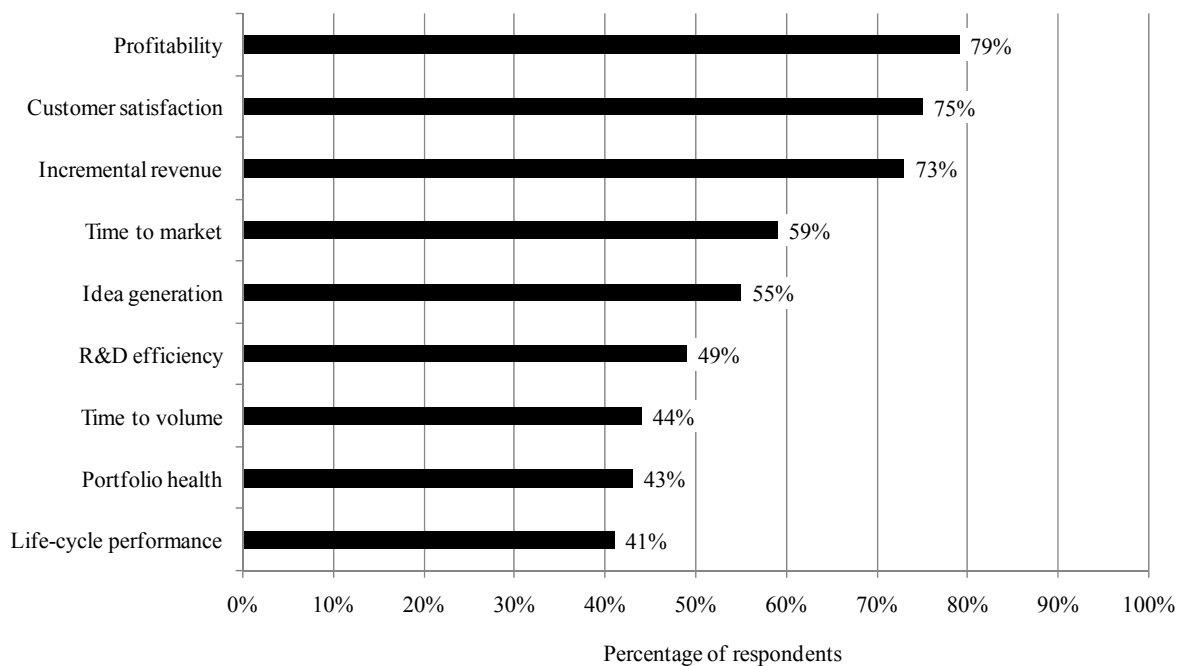


Abbildung 19: Durch Kennzahlen erfasste Aspekte der Innovationstätigkeit²²⁰

Zusammenfassend bewertet ergibt sich aus den skizzierten Studien ein nur teilweise einheitliches Bild über den Anwendungsstand von Innovationskennzahlen in der Unternehmenspraxis. So darf die in der Literatur geäußerte Einschätzung, dass die

²¹⁷ 52 Prozent der Unternehmen verwenden null bis fünf Kennzahlen, 26 Prozent der Unternehmen verwenden zwischen 6 und 10 Kennzahlen und 10 Prozent der Befragten geben an, elf oder mehr Innovationskennzahlen einzusetzen. Vgl. BCG (2009), S. 9

²¹⁸ Dieser Befund entspricht den Ergebnissen von Cooper et al. (2004a), Davila et al. (2004), Huang et al. (2004) und McKinsey (2008)

²¹⁹ Vgl. BCG (2009), S. 10

²²⁰ BCG (2009), S. 10

Leistungsmessung von Innovationen aufgrund verschiedener Entwicklungstrends eine zunehmende Bedeutung erfährt, als durch die Studienergebnisse empirisch belegt gelten: Einerseits wird durch einen historischen Vergleich zwischen den Studien eine im Zeitverlauf tendenziell zunehmende Verwendung von Innovationskennzahlen deutlich, andererseits wurde in einigen Studien der Wunsch der Befragten nach einer zukünftig intensiveren Verwendung von Innovationskennzahlen explizit geäußert.²²¹ Hinsichtlich der Ausgewogenheit der verwendeten Innovationskennzahlen ergibt sich ein nur begrenzt einheitliches Bild. Einhellig konstatieren die Studien, dass die in Unternehmen verwendeten Innovationskennzahlen die Innovationstätigkeit nur unausgewogen erfassen.²²² Warum die verwendeten Innovationskennzahlen unausgewogen sind, wird von den Studien jedoch unterschiedlich begründet. Die Mehrzahl der Arbeiten verweist hier auf eine zu einseitige Verwendung von (finanziellen) Ergebniskennzahlen.²²³ Im Gegensatz dazu stellen DONNELLY und KERSSENS-VAN DRONGELEN und BILDERBEEK jedoch fest, dass es gerade die (finanziellen) Ergebnisse der Innovationstätigkeit sind, die bislang vergleichsweise selten durch Innovationskennzahlen erfasst werden.²²⁴ Diese unterschiedlichen Befunde der Studien dürften zumindest zum Teil darauf zurückzuführen sein, dass den Befragten oftmals eine Vorauswahl konkreter Innovationskennzahlen vorgelegt wurde. Hierdurch kann es, je nach Zusammensetzung der Vorauswahl, bereits zu einer Schwerpunktbildung im Set der abgefragten Innovationskennzahlen gekommen sein, durch welche die Ergebnisse beeinflusst wurden.

2.4.3 Nutzungsarten von Innovationskennzahlen

Im Folgenden wird überprüft, inwieweit die in Abschnitt 2.3 dargestellte Differenzierung einer instrumentellen, konzeptionellen und symbolischen Nutzung von Innovationskennzahlen der Unternehmenspraxis entspricht. Da bislang keine empirischen Arbeiten vorliegen, die das Ausmaß dieser Nutzungsarten von Innovationskennzahlen direkt erfassen, wird im Folgenden auf Studien abgestellt, die den Zweck von Innovationskennzahlen (engl. = purpose)²²⁵ untersuchen und so im Rückschluss Aussagen über die intendierten Nutzungsarten zulassen. Berücksichtigt werden muss bei diesem Vorgehen, dass nur die instrumentelle und konzeptionelle Informationsnutzung als tatsächlich intendierte Nutzungsarten gelten können, da eine symbolische Informationsnutzung nicht

²²¹ Vgl. BCG (2009), Driva et al. (2000), Griffin, Page (1993)

²²² Vgl. BCG (2009), Davila et al. (2004), Donnelly (2000), Kerssens-van Drongelen, Bilderbeek (1999), McKinsey (2008)

²²³ Vgl. BCG (2009), Davila et al. (2004), Cooper et al. (2004a), Huang et al. (2004), McKinsey (2008)

²²⁴ Vgl. Donnelly (2000), Kerssens-van Drongelen, Bilderbeek (1999)

²²⁵ Im Englischen finden neben dem Begriff „purpose“ oder „measurement purpose“ auch die Begriffe „measurement function“ oder „reasons for measuring“ Anwendung. Vgl. Kerssens-van Drongelen et al. (2000), S. 134. Chiesa et al. (2009), S. 493 sprechen von „measurement objective“; Godener, Soderquist (2004), S. 195 von „use“ bzw. „range of uses“: „The use captures how, in practice, metrics are employed in managerial processes and how the results of measurement drive particular actions.“

durch die Bereitstellung von Informationen beabsichtigt wird.²²⁶ Daher ist nicht davon auszugehen, dass in den nachfolgend dargestellten Studien eine symbolische Nutzung als Zweck von Innovationskennzahlen aufgeführt wird.

KERSSENS-VAN DRONGELEN und BILDERBEEK (1999) fragen in ihrer bereits zitierten Studie unter anderem nach dem Zweck der Leistungsmessung durch Kennzahlen. Sie stellen fest, dass durch den Einsatz von Innovationskennzahlen in der Unternehmenspraxis zahlreiche Zwecke verfolgt werden, die sich den vier Dimensionen „control/ correction“, „decision-making“, „learning/ continuous improvement“ und „personnel evaluation, promotion and incentives“ zuordnen lassen.²²⁷ Basierend auf den empirischen Ergebnissen der Autoren werden Innovationskennzahlen daher tatsächlich zur Entscheidungsfindung und zur Verständniserweiterung genutzt. Damit wird – im Rückschluss vom Zweck auf die entsprechende Nutzungsart – durch die Arbeit von KERSSENS-VAN DRONGELEN und BILDERBEEK die Praxisrelevanz einer instrumentellen und konzeptionellen Nutzung von Innovationskennzahlen empirisch bestätigt.

GODENER und SODERQUIST (2004) kommen, basierend auf einer umfangreichen Literaturrecherche, zu der Ansicht, dass die Informationen des Innovation Performance Measurement den folgenden Zwecken dienen.²²⁸ „communicating objectives, agreements and rules“, „defining corrective actions based on diagnosis and control“, „allocating resources in R&NPD“, „deciding on individual promotions, salary increases and other incentives“, und „learning/ continuous improvement“. Im Rahmen von drei Fallstudien weisen die Autoren nach, dass Innovationskennzahlen in der Unternehmenspraxis für jeden der genannten Zwecke genutzt werden.²²⁹ Die konzeptionelle Nutzung von Innovationskennzahlen wird damit, wie aus dem letztgenannten Messzweck ersichtlich, empirisch bestätigt. Innovationskennzahlen werden darüber hinaus im Kontext von Beförderungen und im Zuge der Ressourcenallokation (Auswahlentscheidungen zwischen verschiedenen Projekten, Projektabbrüchen etc.) als Entscheidungsgrundlage verwendet werden.²³⁰ Damit liefern die Autoren auch für die instrumentelle Nutzung von Innovationskennzahlen einen empirischen Nachweis. Die Ergebnisse von GODENER und SODERQUIST unterstreichen damit ebenso wie die Befunde von KERSSENS-VAN DRONGELEN und BILDERBEEK die Praxisrelevanz der Taxonomie von PELZ in Bezug auf Innovationskennzahlen.

CHIESA und FRATTINI (2007) untersuchen in ihrer Arbeit die Unterschiede zwischen der Leistungsmessung von Forschungs- bzw. Entwicklungsaktivitäten und gehen dabei auf unterschiedliche Zwecke von Innovationskennzahlen ein. Auf Basis einer Auswertung von

²²⁶ Vgl. Menon, Varadarajan (1992), S. 56

²²⁷ Vgl. Kerssens-van Drongelen, Bilderbeek (1999), S. 41 und die Gruppierung der Messzwecke nach Godener, Soderquist (2004), S. 196. Ähnlich auch Kerssens-van Drongelen et al. (2000), S. 135

²²⁸ Vgl. Godener, Soderquist (2004), S. 197

²²⁹ Vgl. Godener, Soderquist (2004), S. 214. Der Messzweck „promotions, salary increases and other incentives“ wird nur für einen eingeschränkten Personenkreis bestätigt.

²³⁰ Vgl. Godener, Soderquist (2004), S. 215

acht Fallstudien stellen sie fest, dass Innovationskennzahlen in der Unternehmenspraxis sieben unterschiedlichen Zwecken dienen: „supporting decision making“, „enhancing R&D performance“, „motivating personnel“, „supporting the incentive scheme“, „fostering organizational learning“, „enhancing communication and coordination“ und „reducing R&D risks“.²³¹ Im Rückschluss vom Zweck auf die entsprechende Nutzungsart unterstreicht damit auch die empirische Studie von CHIESA und FRATTINI die Praxisrelevanz einer instrumentellen und konzeptionellen Kennzahlennutzung.

Auch die Studienergebnisse von **CHIESA et al. (2009)** bestätigen die Praxisrelevanz der Taxonomie von PELZ in Bezug auf Innovationskennzahlen. Auf Basis der Ergebnisse von 15 Fallstudien konstatieren die Autoren, dass Innovationskennzahlen aus folgenden Gründen verwendet werden: „motivate scientists and engineers“, „monitor the progress of R&D activities“, „evaluate the profitability of R&D activities“, „select R&D projects“, „favour communication and coordination“, „reduce uncertainty“, „stimulate organizational learning“.²³² Die konzeptionelle Nutzung von Innovationskennzahlen wird durch die Studie damit explizit bestätigt. Die Entscheidungsfindung auf Basis von Innovationskennzahlen wird von den Autoren hingegen nicht explizit als Zweck von Innovationskennzahlen aufgeführt. Gleichwohl kann davon ausgegangen werden, dass zumindest der Messzweck „select R&D projects“ eine instrumentelle Nutzung von Innovationskennzahlen impliziert.

Zusammenfassend lässt sich daher festhalten, dass die skizzierten Studien den Einsatz von Innovationskennzahlen zum Zweck der Entscheidungsfindung und Verständniserweiterung empirisch belegen.²³³ Die Unterscheidung zwischen einer instrumentellen und konzeptionellen Nutzung von Innovationskennzahlen entsprechend der Taxonomie von PELZ erscheint damit für die vorliegende Untersuchung empfehlenswert. Eine symbolische Nutzung von Innovationskennzahlen konnte durch die empirischen Studien hingegen nicht bestätigt werden. Allerdings wurde bereits darauf hingewiesen, dass die angeführten Arbeiten die Zwecke von Innovationskennzahlen und damit nur die intendierten Nutzungsarten von Innovationskennzahlen untersuchen. Die symbolische Nutzung von Innovationskennzahlen wird daher nicht als Zweck der Leistungsmessung in den Studien aufgeführt. Dennoch ist die symbolische Nutzung von Innovationskennzahlen in der Unternehmenspraxis durchaus möglich und soll, auch da sie bereits für allgemeine Unternehmenskennzahlen empirisch nachgewiesen wurde,²³⁴ im Folgenden ebenfalls betrachtet werden. Die Unterscheidung einer instrumentellen, konzeptionellen und symbolischen Nutzung von Informationen entsprechend der Taxonomie von PELZ erscheint daher in hohem Maße zur Analyse der Nutzungsarten von Innovationskennzahlen geeignet und wird dieser Arbeit zugrunde gelegt.

²³¹ Vgl. Chiesa, Frattini (2007), S. 290-293

²³² Vgl. Chiesa et al. (2009), S. 493-495

²³³ Ähnlich auch Loch, Tapper (2002) und Ojanen, Vuola (2006)

²³⁴ Vgl. Sandt (2004), S. 173

2.4.4 Konsolidierung der empirischen Ergebnisse

Ziel dieses Kapitels war es, anhand empirischer Studien einen Überblick über den Einsatz von Innovationskennzahlen in der Unternehmenspraxis zu geben. Dazu wurden Studien vorgestellt, die sich hinsichtlich Konzeption und Methodik zum Teil erheblich voneinander unterscheiden und daher nur begrenzt vergleichbar sind. Dennoch können auf Basis der geschilderten empirischen Ergebnisse die folgenden Befunde festgehalten werden (vgl. Abbildung 20):

- Innovationskennzahlen spielen im Kennzahlenportfolio von Unternehmen im Vergleich zu anderen funktionalen Kennzahlkategorien eine bislang nur untergeordnete Rolle.
- Es besteht die Tendenz einer zunehmenden Erfassung von Arbeitsleistungen und Arbeitsergebnissen der Innovationstätigkeit durch den Einsatz von Innovationskennzahlen.
- In der Regel stellen die in Unternehmen verwendeten Innovationskennzahlen die relevanten Aspekte der Innovationstätigkeit nicht ausgewogen dar. Einige Studien führen die mangelnde Ausgewogenheit dabei auf eine Überrepräsentation, andere auf eine Unterrepräsentation (finanzieller) Ergebniskennzahlen im Gesamtportfolio der Innovationskennzahlen zurück.
- Innovationskennzahlen werden in der Unternehmenspraxis sowohl zur Entscheidungsfindung als auch zur Verständniserweiterung genutzt. Die Unterscheidung einer instrumentellen, konzeptionellen und symbolischen Nutzung von Innovationskennzahlen erscheint daher für den weiteren Gang der Arbeit geeignet.

Autor(en) (Jahr)	Die Studienergebnisse zeigen, dass Innovationskennzahlen...				
	im Vergleich zu anderen Kennzahlen von untergeordneter Bedeutung sind	zukünftig häufiger verwendet werden sollen	die Innovations-tätigkeit unausgewogen erfassen	zu einseitig auf Outputs und Outcomes fokussieren	instrumentell, konzeptionell und symbolisch genutzt werden
Griffin/ Page (1993)		+			
Lingle/ Schieman (1996)	+				
Perlit (1999)	+				
Kerssens-van Drongelen/ Bilderbeek (1999)			+	-	+*
Donnelly (2000)			+	-	
Driva et al. (2000)		+			
Cooper et al. (2004)				+	
Davila et al. (2004)			+	+	
Godener/ Söderquist (2004)					+*
Huang et al. (2004)				+	
Sandt (2004)	+	+			
Chiesa/ Frattini (2007)					+*
McKinsey (2008)			+	+	
BCG (2009)		+	+	+	
Chiesa et al. (2009)					+*

* Die symbolische Nutzung wurde nicht bestätigt.

Abbildung 20: Ergebnisse der empirischen Studien im Überblick

2.5 Zusammenfassende Bewertung der bisherigen Forschung

Die unternehmerische Innovationstätigkeit wurde lange Zeit als ein nicht reproduzierbarer Prozess verstanden, der sich jedem Versuch einer zielorientierten Steuerung entzieht. „Soft facts“ wie Kreativität und Risikofreude galten als zentrale Erfolgsfaktoren der Innovationstätigkeit und erst in jüngerer Zeit hat sich die Tendenz zum steuernden Eingriff in den Innovationsprozess etabliert. Der Trend hin zu einer umfassenden Leistungsmessung und -steuerung aller Unternehmensbereiche hat damit auch die Innovationstätigkeit erfasst und rückt formale Steuerungsinstrumente – also „hard facts“ – zunehmend in das Blickfeld der Innovationsforschung.²³⁵

²³⁵ Vgl. Bisbe, Otley (2004), S. 709; Davila et al. (2004), S. 28

Innovationskennzahlen sind ein typisches Beispiel für formale Steuerungsinstrumente und Gegenstand zahlreicher wissenschaftlicher Beiträge. Dabei handelt es sich zum größten Teil um konzeptionelle Arbeiten, die sich auf das Design und die Implementierung der Innovationskennzahlen und -systeme beziehen.²³⁶ Die empirischen Erkenntnisse zu Innovationskennzahlen sind demgegenüber sehr viel weniger umfassend, wobei es als gesichert gelten kann, dass Innovationskennzahlen in der Unternehmenspraxis zunehmend intensiver eingesetzt werden.²³⁷ Nach Kenntnis des Autors existiert trotz der zunehmenden Verbreitung von Innovationskennzahlen in der Praxis bislang jedoch noch keine quantitativ-empirische Untersuchung, die analysiert, inwieweit der Einsatz von Innovationskennzahlen durch Effektivitäts- und Effizienzsteigerungen zu einem verbesserten finanziellen Innovationserfolg führt. Erste Hinweise, die auf einen positiven Einfluss von Innovationskennzahlen hindeuten, liegen gleichwohl vor. So lässt sich zunächst die zunehmende Verwendung von Innovationskennzahlen in Unternehmen als ein Hinweis auf eine – wie auch immer geartete – Nützlichkeit von Innovationskennzahlen im Innovationsprozess interpretieren. Darüber hinaus wurde in Studien festgestellt, dass Innovationskennzahlen in erfolgreichen Unternehmen häufiger als in weniger erfolgreichen Unternehmen eingesetzt werden.²³⁸ Aus diesem Befund sollte jedoch nicht abgeleitet werden, dass es die bloße Existenz von Innovationskennzahlen ist, welche einen Einfluss auf den Innovationserfolg ausübt. Entscheidend für die Erfolgswirkungen von Innovationskennzahlen sollte es vielmehr sein, wie der Mensch als Akteur die ihm zur Verfügung stehenden Innovationskennzahlen nutzt.²³⁹ Daher wurde, gestützt auf Erkenntnisse bisheriger empirischer Studien, eine Differenzierung zwischen der instrumentellen, konzeptionellen und symbolischen Nutzung von Innovationskennzahlen eingeführt. Im weiteren Verlauf der Arbeit soll untersucht werden, welche spezifischen Erfolgswirkungen sich aus diesen Nutzungsarten von Innovationskennzahlen ergeben (Forschungsfrage 1) und durch welche Gestaltungsfaktoren Unternehmen das Ausmaß erfolgsförderlicher Nutzungsarten steigern können (Forschungsfrage 2).

²³⁶ Vgl. die Ausführungen in den Abschnitten 2.2.2 und 2.2.3. Ähnlich Frattini et al. (2006), S. 426 und Godener, Soderquist (2004), S. 191-192: „The existing literature on R&D and NPD performance measurement is, with few exceptions, focused on detailed descriptions of metrics, of principles for design of measurement systems, and of the pros and cons of different measurement systems, but tends to ignore the ‘last quarter’ of a potentially virtual circle of performance management, namely the actual use of measurement results and the resulting impact on behavior and organization and subsequently on R&D and firm strategy.“

²³⁷ Vgl. die Ausführungen in Abschnitt 2.4

²³⁸ Vgl. Cooper et al. (2004b), S. 47 und Cooper, Edgett (2008), S. 54: „Best-performing businesses put metrics in place.“ Ähnlich auch Griffin (1997), S. 431: „Best practice firms are more likely to measure NPD performance and expect more out of their NPD efforts.“

²³⁹ Ähnlich argumentieren auch Bisbe, Otley (2004), S. 710

3 Theoretische Konzeption der Untersuchung

Im vorhergehenden Kapitel 2 wurde eine Bestandaufnahme der bisherigen Forschung zu Innovationskennzahlen vorgenommen und die Forschungslücke dargestellt, die durch die vorliegende Untersuchung adressiert werden soll. Um ein hierfür angemessenes Forschungsdesign abzuleiten, werden in diesem Kapitel zunächst in Abschnitt 3.1 die Fragestellungen der Arbeit aus wissenschaftstheoretischer Sicht positioniert. Nachfolgend werden in Abschnitt 3.2 die Fragestellungen in einen theoretischen Bezugsrahmen gebettet, um durch Rückgriff auf bekanntes und bewährtes Wissen das dem Forschungsprozess zugrunde liegende Verständnis zu strukturieren. Das Kapitel schließt mit einer resümierenden Betrachtung der theoretischen Diskussion in Abschnitt 3.3.

3.1 Wissenschaftstheoretische Positionierung der Untersuchung

Auf Basis der folgenden Ausführungen soll die Arbeit im wissenschaftstheoretischen Kontext positioniert werden. Die Vielzahl der Dimensionen zur Kategorisierung betriebswirtschaftlicher Forschungsaktivitäten erfordert dabei eine Beschränkung auf die besonders relevanten Dimensionen des Wissenschaftsziels, der erkenntnistheoretischen Position und der Forschungsstrategie.²⁴⁰

Das **Wissenschaftsziel** eines Forschungsprojekts lässt sich an der Art der wissenschaftlichen Aussagen festmachen, die mit der Durchführung der Forschungsaktivitäten angestrebt werden: „Schauen wir auf die Betriebswirtschaftslehre als Realwissenschaft, dann können wir durchaus sagen, daß ihr Wissenschaftsziel das ist, um dessentwillen sie betrieben wird, was wir letztlich zu erreichen beabsichtigen.“²⁴¹ Dabei kann in Abhängigkeit des Zweckbezugs von Forschungsaktivitäten zwischen der „reinen“, „angewandten“ und „normativen“ Wissenschaft unterschieden werden.²⁴² Die reine Wissenschaft bezeichnet die Bildung von Erklärungsmodellen für Sachverhalte. Die angewandte Wissenschaft verwendet hingegen theoretisches Wissen für die Auswahl und Gestaltung von Handlungsalternativen. Die normative Wissenschaft schließlich umfasst die wertende Beurteilung, wie Entscheidungen hinsichtlich Zielsetzung und Mitteleinsatz ausgestaltet sein sollten. In Anlehnung an diese Differenzierung wird in der wissenschaftstheoretischen Literatur ein vierstufiges Zielsystem verwendet, das zwischen einem deskriptiven, theoretischen, pragmatischen oder normativem Wissenschaftsziel unterscheidet.²⁴³

- Ein essentialistisches bzw. deskriptives Wissenschaftsziel wird in Untersuchungen verfolgt, die auf Basis einer präzisen Beschreibung der zu untersuchenden Realität diese in möglichst exakte Begriffe fassen und durch die Formulierung und

²⁴⁰ Siehe für weitere Kategorisierungsdimensionen z.B. Schweitzer (1978), S. 10-13

²⁴¹ Schweitzer (1978), S. 2

²⁴² Vgl. Chmielewicz (1994), S. 8-15

²⁴³ Vgl. z.B. Chmielewicz (1994), S. 8-15; Schweitzer (1978), S. 2-9

Aggregation deskriptiver Aussagen die Wahrnehmungen systematisieren und typisieren.²⁴⁴

- Ein theoretisches Wissenschaftsziel beinhaltet die Aufgabe, erklärende Aussagen bezüglich der untersuchten Realität in Form von Implikationen und Hypothesen zu gewinnen.²⁴⁵ Damit lässt sich ein theoretisches Wissenschaftsziel ebenso wie ein deskriptives Wissenschaftsziel der „reinen“ Wissenschaft zuordnen.²⁴⁶
- Demgegenüber wird ein pragmatisches Wissenschaftsziel der „angewandten“ Wissenschaft zugerechnet, da für konkrete betriebliche Wirtschaftsprobleme durch praxeologische Aussagen²⁴⁷ Entscheidungshilfen für Handlungsträger bereitgestellt werden sollen.²⁴⁸
- Forschungsaktivitäten mit normativem Wissenschaftsziel gehen einen Schritt weiter. Sie integrieren Werturteile in betriebswirtschaftliche Aussagesysteme und stellen für die Wirtschaftspraxis Verhaltenspostulate bezüglich Zielsetzung und Mitteleinsatz auf.²⁴⁹

Die vorliegende Arbeit versucht wissenschaftlich fundierte Handlungsempfehlungen bezüglich der erfolgsförderlichen Nutzung und Ausgestaltung von Innovationskennzahlen aufzuzeigen.²⁵⁰ Damit verfolgt diese Untersuchung in erster Linie ein pragmatisches Wissenschaftsziel und sieht sich in der Tradition einer anwendungsorientierten Wissenschaft, die Hilfestellung bei der Gestaltung des Erfahrungsobjekts leistet. Im Zuge der Generierung wissenschaftlich fundierter Handlungsempfehlungen werden durch die notwendige Präzisierung von Begriffen und dem Aufstellen von Hypothesen allerdings auch Vorgehensweisen verfolgt, die der „reinen“ Wissenschaft zuzuordnen sind.

Die **erkenntnistheoretische Position** einer Forschungsarbeit spiegelt sich in der praktizierten Methode des Erkenntnisfortschritts wider. Klassischerweise wird diesbezüglich zwischen „Empirismus“ und „Rationalismus“ unterschieden, wobei aktuelle erkenntnistheoretische Positionen wie der „kritische Rationalismus“ durchaus Elemente beider Extrempositionen enthalten.²⁵¹ Historisch betrachtet hat zunächst der klassische Rationalismus die (antike) Wissenschaft bestimmt. Dieser Ansatz akzeptiert allein die Vernunft als Ursprung der Erkenntnis und zeichnet sich durch einen deduktiven Erkenntnisprozess aus (vom

²⁴⁴ Vgl. Chmielewicz (1994), S. 10-11; Schweitzer (1978), S. 3: „Da es für Realwissenschaften dringlich ist, ihre Betrachtungsgegenstände präzise zu beschreiben, bevor sie diese weiteren Analysen unterziehen, muß von ihnen ein deskriptives Wissenschaftsziel als Fundamentalziel verfolgt und erreicht werden.“

²⁴⁵ Vgl. Chmielewicz (1994), S. 11; Schweitzer (1978), S. 4-5

²⁴⁶ Vgl. Chmielewicz (1994), S. 8-15; Raffée (1974), S. 14-15

²⁴⁷ Grochla (1978), S. 70 definiert praxeologische Aussagen als solche Aussagen, „die einem praktisch Handelnden unmittelbare Hilfestellung für seine Problemlösung zu bieten vermögen.“

²⁴⁸ Vgl. Schweitzer (1978), S. 2; Chmielewicz (1994), S. 11

²⁴⁹ Vgl. Chmielewicz (1994), S. 14-15; Schweitzer (1978), S. 7-9. Ob die Ableitung normativer Aussagen als ein Ziel der Betriebswirtschaftslehre aufgefasst werden sollte, wurde in der Literatur kontrovers diskutiert.

Vgl. zu diesem „Werturteilsstreit“ ausführlich z.B. Raffée (1974), S. 44-64

²⁵⁰ Vgl. Abschnitt 1.2

²⁵¹ Vgl. zu diesem Abschnitt ausführlich Kornmeier (2007), S. 29-43, sowie die dort zitierte Literatur

Allgemeinen auf das Besondere).²⁵² Demgegenüber sieht der klassische Empirismus als Gegenpol des klassischen Rationalismus in der sinnlichen Wahrnehmung die wichtigste Quelle menschlicher Erkenntnis und geht im Erkenntnisprozess induktiv vor (vom Besonderen auf das Allgemeine).²⁵³ Aufgrund der Radikalität ihrer Annahmen wurden beide Positionen in der Vergangenheit stark kritisiert, sie bilden jedoch die logische Grundlage nachfolgender Forschungsstrategien.²⁵⁴ Die heutige Betriebswirtschaftslehre wird insbesondere durch den Konstruktivismus und den kritischen Rationalismus beeinflusst.²⁵⁵ Dabei ist der eher geisteswissenschaftlich geprägte Konstruktivismus der Erlanger Schule stark durch den Begründungsanspruch des klassischen Rationalismus gekennzeichnet und versteht die Konstruktion einer intersubjektiv nachvollziehbaren Wissenschaftssprache als seine zentrale Aufgabe. Erkenntnis entsteht im Diskurs auf Basis theoretischer Überlegungen und Argumente; Schlussfolgerungen und Aussagen werden deduktiv abgeleitet.²⁵⁶ Der kritische Rationalismus ist eng mit dem Namen KARL POPPER verbunden und kann als Kombination und Weiterentwicklung von Neopositivismus und klassischem Rationalismus aufgefasst werden.²⁵⁷ Nach diesem Ansatz wird einerseits aus der Erkenntnis heraus, dass die menschliche Vernunft prinzipiell fehlbar ist, der rationalistische Begründungsanspruch eingeschränkt; andererseits wird konstatiert, dass eine empirische Verifizierung von Aussagen nicht möglich ist.²⁵⁸ Dennoch schreibt der kritische Rationalismus der Empirie eine bedeutende Rolle zu, stellt jedoch anstatt des Verifikationsprinzips das Falsifikationsprinzip in den Mittelpunkt.²⁵⁹ Argumentiert wird, dass durch das Wechselspiel von Hypothesenbildung und Elimination falsifizierter Hypothesen auf Basis der nicht falsifizierten Ergebnisse vorläufig bestätigte Hypothesen und Theorien entwickelt werden können.²⁶⁰ Auch wenn endgültige Sicherheit auf diese Weise nie erreicht werden kann, werden positive Befunde bezüglich aufgestellter Hypothesen aus Sicht des kritischen Rationalismus als Hinweise verstanden, der Wahrheit graduell näher zu kommen.²⁶¹

²⁵² Vgl. Fülbier (2004), S. 268; Schanz (1975), S. 58

²⁵³ Vgl. Kornmeier (2007), S. 36-37; Schanz (1975), S. 62

²⁵⁴ Vgl. Kern (1979), S. 22-24. Weiterentwicklungen des klassischen Empirismus sind beispielsweise der Positivismus und der Neopositivismus. Letzterer misst nur solchen Aussagen wissenschaftliche Relevanz bei, die in sinnlich wahrnehmbare Gegebenheiten übersetzt werden können. Vgl. Behrens (1993), Sp. 4764

²⁵⁵ Vgl. Fülbier (2004), S. 268

²⁵⁶ Vgl. Kornmeier (2007), S. 40; Fülbier (2004), S. 269, sowie Lorenzen (1987), S. 11. Der Erlanger Konstruktivismus entspricht nicht dem radikalen Konstruktivismus, der die Subjektabhängigkeit der Wirklichkeit betont. Vergleiche dazu Bohnsack et al. (2006), S. 103; Fink, Knoblach (2008), S. 465; Kornmeier (2007), S. 32-33 sowie Haug (2004), S. 97

²⁵⁷ Vgl. Fülbier (2004), S. 268

²⁵⁸ Vgl. Kern (1979), S. 25; Kornmeier (2007), S. 40-42. Raffée (1974), S. 34: „Empirische nomologische Aussagen müssen zwar grundsätzlich falsifizierbar sein; niemals ist es jedoch möglich, sie endgültig zu verifizieren, weil nicht logisch zwingend ausgeschlossen werden kann, daß selbst für bisher gut bestätigte Theorien irgendwann ein falsifizierender Tatbestand auftritt. Verifikation ist ein infinites Prozeß; die endgültige Bestätigung von Theorien ist deshalb unmöglich.“

²⁵⁹ Vgl. Schauenberg (2005), S. 50-51; Chmielewicz (1994), S. 100-105 sowie Raffée (1974), S. 34

²⁶⁰ Vgl. Popper (1994), S. 8, der in diesem Zusammenhang von „bewährten Hypothesen“ spricht

²⁶¹ Vgl. Raffée (1974), S. 34-35

Im Verlauf dieser Arbeit wurde das Fehlen von empirisch fundierten Handlungsempfehlungen zur erfolgsförderlichen Nutzung und Ausgestaltung von Innovationskennzahlen als Forschungslücke identifiziert. Damit wurde der Empirie eine besondere Erklärungskraft im Erkenntnisprozess wissenschaftlicher Arbeiten beigemessen, wobei durch den problemorientierten Rückgriff auf Theorien auch deduktive Elemente Verwendung finden werden. Die Arbeit sieht sich daher in der erkenntnistheoretischen Position des kritischen Rationalismus und unterzieht im Folgenden die theoretisch abgeleiteten Hypothesen durch eine Konfrontation mit empirischen Daten dem Versuch einer Falsifizierung. Positive Befunde von Hypothesen werden in ihrer Interpretation jedoch keinen Absolutheitsanspruch erfahren, sondern nur als „vorläufig bestätigt“ gelten.

Forschungsstrategien bieten sich, neben Wissenschaftszielen und erkenntnistheoretischen Positionen, ebenfalls als Kategorisierungsdimensionen von Forschungsaktivitäten an und werden durch sie beeinflusst. GROCHLA unterscheidet empirische und analytische Forschungsstrategien und unterteilt letztere in sachlich-analytische und formal-analytische Vorgehensweisen.²⁶² Während eine sachlich-analytische Forschungsstrategie auf die „Durchleuchtung komplexer Zusammenhänge“²⁶³ und die Erarbeitung von Handlungsgrundlagen auf Basis von Plausibilitätsüberlegungen abstellt, versuchen formal-analytische Forschungsstrategien Lösungsvorschläge für Entscheidungsprobleme mit Hilfe formaler Modellbildung aufzuzeigen. Empirische Forschungsstrategien schließlich überprüfen den Wahrheitsgehalt von Aussagen an der Realität. GROCHLA betont, dass eine generelle Bewertung der Forschungsstrategien hinsichtlich ihres Beitrages zum Erkenntnisfortschritt nicht möglich ist; vielmehr muss ein Forschungsansatz unter Beobachtung der jeweiligen Zielsetzung und aus der kritischen Analyse der Ergebnisse heraus bewertet werden. Zur Generierung von präzisen, empirisch bestätigten und entscheidungstechnisch verwendbaren Aussagen (praxeologische Aussagen), empfiehlt er daher eine pluralistische Konzeption von Forschungsstrategien.

Für diese Arbeit erscheint als Forschungsstrategie die Kombination einer sachlich-analytischen und empirischen Vorgehensweise sinnvoll. Durch die sachlich-analytische Methodik soll insbesondere bei der Ableitung von Hypothesen dem gegenüber der Innovationsforschung geäußerten Vorwurf der Theorielosigkeit begegnet werden,²⁶⁴ während die empirische Vorgehensweise zur Überprüfung der abgeleiteten Hypothesen Anwendung findet.

²⁶² Vgl. zu diesem Abschnitt Grochla (1978), S. 67-100

²⁶³ Grochla (1978), S. 72

²⁶⁴ Vgl. Brown, Eisenhardt (1995), S. 348-353

3.2 Entwicklung des theoretischen Bezugsrahmens

Die in Abschnitt 3.1 skizzierte erkenntnistheoretische Position und Forschungsstrategie der vorliegenden Arbeit erfordert den problemorientierten Rückgriff auf Theorien und Modelle, um nicht der Gefahr eines theorieleeren Empirismus zu verfallen.²⁶⁵ Im Folgenden wird daher die Konzeption dieser Untersuchung in die Aussagesysteme etablierter Theorien eingebettet, um die Annahmen über die der Konzeption zugrunde liegenden Kausalbeziehungen theoretisch abzusichern (vgl. Abbildung 21).²⁶⁶

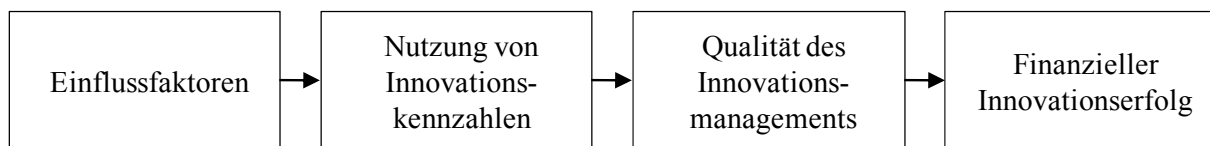


Abbildung 21: Konzeptioneller Bezugsrahmen der Untersuchung

Als Theorie wird ein System in sich konsistenter Aussagen begriffen, das bisher keine Falsifizierung durch Beobachtung der Realität erfahren hat und das mit dem Anspruch verknüpft ist, durch das Aufzeigen von Regelmäßigkeiten zur Explikation und Prognose von Tatbeständen verwendet werden zu können.²⁶⁷ An realtheoretische Aussagesysteme stellen sich daher die Anforderungen der Wahrheit und des empirischen Gehalts.²⁶⁸ Aufgrund der Stärke ihres theoretischen Erklärungsbeitrags (Explanationskraft) für die konkrete Problemsituation des Forschungsobjekts sind die Systemtheorie, der Dynamic Capabilities View und das Behavioral Accounting für diese Untersuchung besonders relevant.²⁶⁹ Das Aussagegerüst der Systemtheorie dient der Arbeit als übergreifender Bezugsrahmen, indem es die Notwendigkeit von Informationsbeziehungen und -systemen in Unternehmen erklärt. Auf Basis des Dynamic Capabilities View wird argumentiert, dass der Erfolg der Innovationstätigkeit durch die Effektivität und Effizienz seiner Ausübung beeinflusst wird. Die Erkenntnisse des Behavioral Accounting schließlich unterstreichen die Bedeutung von

²⁶⁵ Vgl. Abel (1979), S. 155; Brown, Eisenhardt (1995), S. 348-353

²⁶⁶ Aufgrund der Komplexität des Forschungsgegenstands und seines Bezugs zu verschiedenen Themen- und Theoriebereichen erscheint die Beschränkung auf eine einzige Theorie für den skizzierten Forschungszusammenhang als unrealistisch.

²⁶⁷ Vgl. Schweitzer, Küpper (1997), S. 7; Schweitzer (1978), S. 4-6

²⁶⁸ Die Wahrheit einer realtheoretischen Aussage umfasst die logische und empirische Geltung. Kontrollinstanz für die Feststellung des logischen Wahrheitswertes ist die Logik (Beweis), Schiedsinstanz für die Feststellung des empirischen Wahrheitswertes die Realität (Falsifikation, Verifikation). Vgl. Schweitzer (1978), S. 5 und Popper (1994), der die Falsifikation als das logisch strengere Feststellverfahren für die empirische Relevanz von Aussagen erkennt

²⁶⁹ Bei der Auswahl dieser Theorien aus der erheblichen Vielfalt der in der betriebswirtschaftlichen Literatur existierenden theoretischen Erklärungsansätze wurden neben dem Kriterium der Explanationskraft auch wissenschaftstheoretische Gütemaße berücksichtigt. Dazu wurden folgende Kriterien zugrunde gelegt: Hoher Allgemeingrad durch wenige Einschränkungen des Anwendungsbereichs; hohe Präzision der Aussagen; Falsifizierbarkeit; Widerspruchsfreiheit; Wertfreiheit; empirische und intersubjektive Nachprüfbarkeit; vgl. Popper (1994), S. 77-96. Eine gesamtheitliche Beurteilung aller potenziell für diese Untersuchung in Frage kommenden Theorien erscheint für den Fortgang der Arbeit an dieser Stelle aber wenig zweckmäßig.

verhaltenswissenschaftlichen Aspekten bei der Untersuchung von Rechnungslegungsinformationen. Im Zusammenspiel dieser drei Theorien kann daher fundiert argumentiert werden, warum Innovationskennzahlen in Unternehmen verwendet werden (Systemtheorie), dass ihr Einsatz den Innovationserfolg steigern kann (Dynamic Capabilities View) und dass die Analyse ihrer Erfolgswirkungen die interpersonell unterschiedliche Nutzung der Innovationskennzahlen berücksichtigen sollte (Behavioral Accounting). Im Folgenden werden daher die Aussagesysteme dieser Theorien vor dem Hintergrund ihrer Eignung für den vorliegenden Forschungszusammenhang ausführlich dargestellt. Dabei sollen neben ihrer Explanationskraft insbesondere die Anpassungsfähigkeit und Übertragbarkeit der Aussagesysteme auf den Forschungsgegenstand (Praktikabilität) herausgestellt werden. Zudem wird auch die Integrationsfähigkeit der Theorien betrachtet, da die Arbeit wie bereits skizziert auf eine Kombination der theoretischen Aussagesysteme rekurriert.

3.2.1 Systemtheorie

Nach dem Systemansatz der Wirtschaftswissenschaften werden Unternehmen als Systeme begriffen, d.h. als Gesamtheit von Elementen, die in gegenseitigen Wechselbeziehungen stehen und eine Struktur erkennen lassen.²⁷⁰ Ein System wird durch seine Elemente, die Beziehungen zwischen den Elementen und, falls es sich um ein offenes System handelt, durch die Beziehungen zur Umwelt charakterisiert.²⁷¹ Der grundsätzliche Systembegriff ist insofern sehr allgemein und lässt sich auf eine Vielzahl von „Ganzheiten“, die aus unterschiedlichen Teilen bestehen, anwenden. Unter dem Begriff „Allgemeine Systemtheorie“ wurde daher versucht, verschiedene Wissenschaftsbereiche mit Hilfe des Systemansatzes voranzutreiben.²⁷² In der Betriebswirtschaft hat sich die Umsetzung der Allgemeinen Systemtheorie insbesondere in der Theorie dynamischer Systeme niedergeschlagen, die auch als Kybernetik bezeichnet wird (vgl. Abbildung 22).²⁷³

²⁷⁰ Vgl. Macharzina, Wolf (2008), S. 70. Ähnlich Ulrich (1968), S. 105, der Systeme definiert als „geordnete Gesamtheit von Elementen, zwischen denen irgendwelche Beziehungen bestehen oder hergestellt werden können.“

²⁷¹ Vgl. Baetge (1988), S. 510. Ein System kann sich darüber hinaus in verschiedene Subsysteme untergliedern, die ihrerseits aus weiteren Untersystemen bestehen können. Teile eines Systems, die sich nicht weiter aufteilen lassen, werden als Elemente bezeichnet. Vgl. Ulrich (1968), S. 107

²⁷² Die von Bertalanffy entwickelte Allgemeine Systemtheorie stammt ursprünglich aus der Biologie, vgl. Bertalanffy (1972); Macharzina, Wolf (2008), S. 70

²⁷³ Vgl. Baetge (1988), S. 510. Da es in der ökonomischen Realität keine statischen Systeme gibt, wird die Theorie statischer Systeme hier nicht behandelt. Auch die Informationstheorie (=Semiotik), die sich mit der Syntaktik, Semantik und Pragmatik von Zeichen befasst, ist für die Fragestellung der Untersuchung nicht relevant.

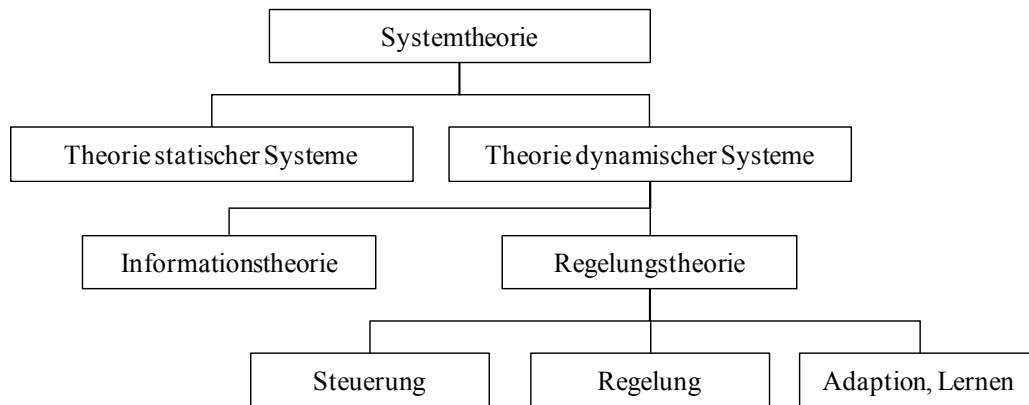


Abbildung 22: Systematik der Systemtheorie²⁷⁴

Unternehmen als kybernetische Systeme zeichnen sich dadurch aus, dass sie bei Störungen des Gleichgewichtszustands mit Hilfe von Lenkungsprozessen unter bestimmten Umständen wieder in einen Zustand des Gleichgewichts zurückgelangen. Realisiert wird dies insbesondere durch die Lenkungsansätze der Steuerung und Regelung.²⁷⁵ Regelungsprozesse bezeichnen eine Art der Störungskompensation, die auf Rückkopplung beruht und durch die versucht wird, eine bestimmte Ausprägung der zu regelnden Größe zu erreichen. Dabei wird die aktuelle Zielerreichung eines Prozesses gemessen und mit dem gewünschten Zustand verglichen. Werden auf Basis dieses Feedbacks Abweichungen vom angestrebten Zustand festgestellt, dann werden Lösungsmöglichkeiten gesucht und Korrekturmaßnahmen eingeleitet. Die Regelung basiert damit auf Feedback und soll Störungen nach ihrem Eintritt kompensieren.²⁷⁶ Im Gegensatz dazu sollen durch Steuerungsprozesse Lösungsmöglichkeiten angeboten werden, bevor Störungen der Zielerreichung auftreten. Unter Steuerung versteht man daher eine antizipative Störungskompensation, durch die frühzeitig versucht wird, Anpassungen vorzunehmen, um eine bestimmte Ausprägung der Zielgröße zu erreichen. Die Steuerung basiert damit auf einem Feedforward und soll Störungen vor ihrem Eintritt kompensieren.²⁷⁷ Die Lenkungsprinzipien der Regelung und Steuerung können jedoch nur bei guter Kenntnis über den zu lenkenden Prozess und seine Umwelt zielgerichtet eingesetzt werden. In der ökonomischen Realität sind diese Voraussetzungen häufig nicht erfüllt. In diesen Situationen können die Prinzipien der Adaption und des Lernens die Regelungs- und Steuerungsprozesse unterstützen, indem auf bereits erworbene Erfahrungen in vergleichbaren Systemzuständen zurückgegriffen werden kann.²⁷⁸

Aus systemtheoretisch-kybernetischer Sicht benötigt ein Unternehmen ein funktionierendes Informationssystem, um einen Gleichgewichtszustand zu erreichen. Dabei dienen die

²⁷⁴ In Anlehnung an Baetge (1988), S. 511

²⁷⁵ Vgl. Heinen (1991), S. 58

²⁷⁶ Vgl. Merchant (1982), S. 50

²⁷⁷ Vgl. Heinen (1991), S. 60

²⁷⁸ Vgl. Baetge (1988), S. 520

Informationen einerseits zur Koordination zwischen verschiedenen Subsystemen und Elementen. Andererseits ermöglicht das Informationssystem das rechtzeitige Erkennen von Veränderungen und durch die geschilderten Lenkungsprozesse eine Anpassung des Systems an diese Veränderungen.²⁷⁹ Der systemtheoretisch-kybernetische Ansatz dient der vorliegenden Arbeit damit als übergreifender, theoretischer Bezugsrahmen, indem er die Existenz von (Innovations-) Kennzahlen als Informationsträger in Unternehmen begründet.²⁸⁰ Darüber hinaus kann auf Basis des systemtheoretisch-kybernetischen Ansatzes argumentiert werden, dass (Innovations-) Kennzahlen durch die skizzierten Lenkungsprozesse der Erreichung von Zielzuständen dienen und ihr Einsatz sich positiv auf den Erfolg der unternehmerischen (Innovations-) Tätigkeit auswirkt. Aufgrund des hohen Abstraktionsgrades erfasst die Explanationskraft der Systemtheorie jedoch nicht die spezifischeren Fragestellungen der Forschungskonzeption; eine Feststellung, die in der Literatur häufiger zu finden ist.²⁸¹ So werden beispielsweise keine Hinweise auf interpersonell unterschiedliche Nutzungsarten von Kennzahlen gegeben. Darüber hinaus bezieht sich die Systemtheorie nicht explizit auf die Innovationstätigkeit eines Unternehmens. Im Folgenden wird daher auch auf Erkenntnisse und Argumentationen des Dynamic Capabilities View und des Behavioral Accounting bzw. abgestellt.

3.2.2 Dynamic Capabilities View

Der Dynamic Capabilities View ist eine aktuelle Weiterentwicklung des ressourcenbasierten Ansatzes und hat in jüngster Zeit beachtliche Aufmerksamkeit in der Forschung erfahren.²⁸² Sein Fundament, der ressourcenbasierte Ansatz, stellt insbesondere durch die wegweisenden Arbeiten von WERNERFELT eine zentrale Grundlage für die Forschung im strategischen Management dar.

Die Bedeutung des ressourcenbasierten Ansatzes lässt sich vor dem Hintergrund der theoretischen Ausrichtung der amerikanischen Managementforschung während der 80er Jahre verdeutlichen. Einflussreiche Forscher, wie beispielsweise PORTER von der Harvard Business School, hatten den wirtschaftlichen Erfolg eines Unternehmens letztlich als Resultat der Branchenattraktivität und der relativen Wettbewerbsposition des Unternehmens in seiner Branche betrachtet.²⁸³ An dieser umweltorientierten Forschung, die unternehmensexterne Faktoren als zentrale Determinanten des wirtschaftlichen Erfolges von Unternehmen

²⁷⁹ Vgl. Kast, Rosenzweig (1972), S. 450; Katz, Kahn (1966), S. 223-224; Heinen (1991), S. 60-61. Vgl. Meffert, 1971, S. 187: „Allgemein lässt sich sagen, daß durch den Systemansatz die vielfältigen Informationsbeziehungen innerhalb der Unternehmung und die Kommunikationsbeziehungen mit der Umwelt klarer herausgearbeitet werden.“

²⁸⁰ Vgl. zur Informationsaufgabe von Kennzahlen z.B. Horváth (2009), S. 504-506

²⁸¹ Vgl. z.B. Macharzina, Wolf (2008), S. 72: „Die am Systemansatz ... geübte Kritik setzt hauptsächlich am hohen Abstraktionsgrad der systemtheoretischen Betrachtung an. Der systemtheoretische originäre Anspruch der Erklärung spezifischer Beziehungen in und um das Unternehmen bleibt vielfach unerfüllt, wie auch Ursache-Wirkungs-Zusammenhänge inhaltlich selten näher bestimmt werden.“

²⁸² Vgl. Ambrosini, Bowman (2009), S. 30

²⁸³ Vgl. Porter (1980)

betrachtet und die als Market-Based-View bezeichnet wird, setzt die Kritik des ressourcenbasierten Ansatzes an.²⁸⁴ Vertreter des ressourcenbasierten Ansatzes bezweifeln die Dominanz unternehmensexterner Faktoren als Determinanten des Unternehmenserfolges und versuchen den Erfolg von Unternehmen durch unternehmensinterne, firmenspezifische Ressourcen zu erklären.²⁸⁵ Durch diese Ressourcen - so die Argumentation - können Erträge generiert werden, die über den Opportunitätskosten der Unternehmenseigentümer liegen. Voraussetzung für diese Wettbewerbsvorteile ist jedoch, dass die zu Grunde liegenden Ressourcen des Unternehmens werthaltig, knapp, sowie schwer imitierbar und substituierbar sind.²⁸⁶

Allerdings wird durch den ressourcenbasierten Ansatz nicht erklärt, auf welche Art und Weise diese Ressourcen in Unternehmen entstehen.²⁸⁷ Insbesondere in einer „... Schumpeterian world of innovation-based competition...“²⁸⁸ kann der ressourcenbasierte Ansatz die auftretenden Wettbewerbsunterschiede zwischen Firmen daher nicht adäquat erklären.²⁸⁹ In einer solchen Welt können Wettbewerbsvorteile und somit Unternehmenserfolg nicht mehr allein durch die Ausnutzung bestehender Ressourcen erzielt werden, sondern es bedarf dynamischer Fähigkeiten (dynamic capabilities), um Vorteile gegenüber konkurrierenden Unternehmen zu erzielen.²⁹⁰ Der Dynamic Capabilities View geht damit konzeptionell einen Schritt weiter als der ressourcenbasierte Ansatz und führt den unternehmerischen Erfolg nicht auf den Bestand der Ressourcen eines Unternehmens, sondern auf seine dynamischen Fähigkeiten zur Änderung dieser Ressourcen zurück. Langfristige Wettbewerbsvorteile für Unternehmen erfordern – so die Argumentation des Dynamic Capabilities View – dynamische Fähigkeiten zur Ressourcenänderung, da der Ressourcenbestand von Unternehmen ohne diese dynamischen Fähigkeiten in einem sich wandelnden Marktumfeld veraltet und so Wettbewerbsvorteile verloren gehen.²⁹¹ Damit stellt der Dynamic Capabilities View die organisatorischen Prozesse zur Integration, Kreation und

²⁸⁴ Zur Unterscheidung von Ressource Based View und Market Based View siehe z.B. Makhija (2003), Peteraf, Bergen (2003), und Mehra (1996)

²⁸⁵ Vgl. Barney (1991), S. 100f.; Wernerfelt (1984), S. 172

²⁸⁶ Vgl. Barney (1991), S. 105-106: „...a firm resource must have four attributes: (a) it must be valuable, in the sense that it exploit [sic] opportunities and/or neutralizes threats in a firm’s environment, (b) it must be rare among a firm’s current and potential competition, (c) it must be imperfectly imitable, and (d) there cannot be strategically equivalent substitutes for this resource that are valuable but neither rare or imperfectly imitable.“

²⁸⁷ Vgl. Teece et al. (1997), S. 510: „This perspective recognizes but does not attempt to explain the nature of the isolating mechanisms that enable entrepreneurial rents and competitive advantage to be sustained.“

²⁸⁸ Teece et al. (1997), S. 509

²⁸⁹ Vgl. Eisenhardt, Martin (2000), S. 1106

²⁹⁰ Vgl. Teece et al. (1997), S. 510. Darüber hinaus wird der empirischen Forschung zum ressourcenbasierten Ansatz vorgeworfen, häufig zuerst Wettbewerbsvorteile bei Unternehmen festzustellen, die nachfolgend der Existenz von wertvoll erscheinenden Ressourcen zugeschrieben werden. Argumentiert man jedoch, dass wertvolle Ressourcen effizienz- und effektivitätssteigernde Strategien ermöglichen, so besteht bei diesem Vorgehen die Gefahr, nicht falsifizierbare Aussagen zu generieren. Diese Gefahr lässt sich jedoch verringern, indem man nicht auf den Ressourcenbestand, sondern auf die dynamischen Fähigkeiten zur Ressourcenänderung abstellt. Vgl. Eisenhardt, Martin (2000), S. 1106-1108; Priem, Butler (2001), S. 27

²⁹¹ Vgl. Ambrosini, Bowman (2009), S. 32

Rekonfiguration externer und interner Ressourcen in den Mittelpunkt der Betrachtung.²⁹² Entsprechend haben TEECE et al. dynamische Fähigkeiten definiert als „the firm’s ability to integrate, build, and reconfigure internal and external competences to address rapidly changing environments.“²⁹³ Diese Definition wurde von nachfolgenden Arbeiten mehrfach modifiziert und basierend auf einer Auswertung zahlreicher Definitionen stellen AMBROSINI und BOWMAN zusammenfassend fest, dass es sich bei dynamischen Fähigkeiten um absichtliche Bestrebungen zur Veränderung der Unternehmensressourcen handelt.²⁹⁴ Diesem Verständnis wird in der vorliegenden Arbeit gefolgt.

Die Ausübung einer dynamischen Fähigkeit führt jedoch nicht zwangsläufig zur Generierung von nachhaltigen Wettbewerbsvorteilen, denn entscheidend für die Performancekonsequenzen einer dynamischen Fähigkeit sind die durch sie bewirkten Veränderungen der Unternehmensressourcen.²⁹⁵ So kann die Ausübung einer dynamischen Fähigkeit zu langfristigem Wettbewerbsvorteil führen, wenn die resultierenden Veränderungen der Unternehmensressourcen ein langfristiges Alleinstellungsmerkmal am Markt ermöglichen. Allerdings können auch negative Performancekonsequenzen auftreten, wenn dynamische Fähigkeiten die Unternehmensressourcen so verändern, dass sie keine Relevanz für den Markt besitzen.²⁹⁶ Folglich kann die gleiche dynamische Fähigkeit in vielen Unternehmen praktiziert werden, aber nur in einigen von ihnen einen langfristigen Wettbewerbsvorteil bewirken. Entscheidend für den Erfolg ist damit nicht ob, sondern wie eine dynamische Fähigkeit ausgeübt wird.²⁹⁷ Betrachtet man dynamische Fähigkeiten als organisatorische Routinen, ist in diesem Zusammenhang eine Differenzierung von FELDMAN und PENTLAND hilfreich. Diese unterscheiden zwischen abstrakten und performativen Routinen der Unternehmenstätigkeit („ostensive routines“ bzw. „performative routines“). Auf einer abstrakten Ebene verfügen viele Unternehmen über die gleichen dynamischen Fähigkeiten, in ihrer tatsächlichen Ausübung, d.h. als performative Routinen, unterscheiden sich diese jedoch zwischen Unternehmen und sind auf diesem Level firmenspezifisch.²⁹⁸ „The ostensive routine, i.e. the abstract description of the dynamic capability, might be very similar across competing firms, e.g. “we all do R&D“. However, we should expect that the performative aspect of the routine, the dynamic capability *in practice*, would display subtle but important differences between firms.“²⁹⁹ Dieser Sachverhalt erklärt, warum Unternehmen unterschiedliche Erfolge mit ihrer Innovationstätigkeit haben und begründet die Forderung, dass die Ausübung einer

²⁹² Vgl. Helfat et al. (2007), S. 1

²⁹³ Teece et al. (1997), S. 516

²⁹⁴ Vgl. Ambrosini, Bowman (2009), S. 33. Ähnlich auch Helfat et al. (2007), S. 1: „A dynamic capability is the capacity of an organization to purposefully create, extend, or modify its resource base.“

²⁹⁵ Vgl. Helfat et al. (2007), S. 14

²⁹⁶ Vgl. Ambrosini, Bowman (2009), S. 38

²⁹⁷ Vgl. Eisenhardt, Martin (2000), S. 1108-1110

²⁹⁸ Vgl. Feldman, Pentland (2003)

²⁹⁹ Ambrosini, Bowman (2009), S. 44 (Hervorhebung im Original)

dynamischen Fähigkeit so effektiv und effizient wie möglich geschehen sollte.³⁰⁰ Zusammenfassend lässt sich daher festhalten, dass dynamische Fähigkeiten grundsätzlich in der Lage sind, Wettbewerbsvorteile für Unternehmen zu generieren, indem sie die zu Grunde liegenden Unternehmensressourcen des Unternehmens verändern. Die tatsächlichen Performancekonsequenzen einer dynamischen Fähigkeit werden jedoch von ihrer firmenspezifischen Ausgestaltung beeinflusst.

Damit ist der Dynamic Capabilities View für den Forschungsgegenstand der vorliegenden Arbeit in hohem Maße geeignet. So wird die Anpassungsmöglichkeit des Aussagesystems der dynamischen Fähigkeiten auf den Innovationskontext in der Literatur explizit betont³⁰¹ und empirisch belegt.³⁰² Darüber hinaus zeichnet sich der Dynamic Capabilities View durch eine besondere Explanationskraft für diese Untersuchung aus, denn es kann argumentiert werden, dass der Innovationserfolg kein Produkt des Zufalls ist, sondern wesentlich durch die Effektivität und Effizienz des Innovationsmanagements beeinflusst wird: „Yet, while dynamic capabilities are certainly idiosyncratic in their details, the equally striking observation is that specific dynamic capabilities also exhibit common features that are associated with effective processes across firms. These commonalities arise because there are more or less effective ways of dealing with specific organizational, interpersonal, and technical challenges that must be addressed by a given capability. In other words, just as there are better ways to hit a golf ball or ski a mogul field, there are more or less effective ways to execute particular dynamic capabilities...“³⁰³ Als ein effektivitäts- und effizienzsteigerndes Instrument des Innovationsmanagements fordert O'CONNOR im Rückgriff auf den Dynamic Capabilities View explizit den Einsatz von Kennzahlen, um den Erfolg dieser dynamischen Fähigkeit zu steigern.³⁰⁴ Das Aussagesystem des Dynamic Capabilities View unterstützt damit die Konzeption der vorliegenden Untersuchung und harmoniert mit dem Aussagesystem des zuvor geschilderten systemtheoretisch-kybernetischen Ansatzes.

3.2.3 Behavioral Accounting

In der vorliegenden Arbeit wird argumentiert, dass der Mensch als Akteur durch die Art und Weise seiner Nutzung von Kennzahlen das Bindeglied zwischen der Existenz der Innovationskennzahlen als „hard fact“ und den sich aus ihrer Nutzung ergebenden Erfolgswirkungen ist. Weder die Systemtheorie noch der Dynamic Capabilities View betrachten Kennzahlen jedoch aus einer verhaltenswissenschaftlichen Perspektive, so dass in

³⁰⁰ Vgl. Ambrosini, Bowman (2009), S. 38

³⁰¹ Siehe z.B. Ambrosini, Bowman (2009) S. 35; Eisenhardt, Martin (2000), S. 1107; Lawson, Samson (2001), S. 379; Salomo et al. (2008), S. 562; Teece et al. (1997), S. 510; Winter (2003), S. 992

³⁰² Vgl. Danneels (2002), S. 1115; Helfat (1997), S. 358; Sammerl et al. (2008), S. 145

³⁰³ Eisenhardt, Martin (2000), S. 1108

³⁰⁴ Vgl. O'Connor (2008), S. 325. Ähnlich Moorman (1995), S. 318: „... competitive advantage is tied to information utilization activities in firms.“

dieser Arbeit zusätzlich auf Erkenntnisse der Behavioral Accounting Forschung abgestellt wird.³⁰⁵

Eine vielzitierte Definition des Begriffs „Behavioral Accounting“ stammt von BRUNS und DECOSTER und kennzeichnet das zentrale Paradigma dieser Forschungsrichtung: „Behavioral Accounting considers the impact of the process of measuring and reporting on people and organizations, which is an addition to the technical problems of carrying out those processes which are traditionally the focus of accounting.“³⁰⁶ Gegenstand der Forschungsrichtung sind insofern die Zusammenhänge zwischen Rechnungslegungsinformationen und Verhaltenswirkungen der Adressaten und Nutzer dieser Informationen. Damit stellt das Behavioral Accounting nicht so sehr auf die standardtheoretischen Verhaltensannahmen des Homo Oeconomicus ab, sondern versucht vor allem mit Hilfe psychologischer und soziologischer Ansätze menschliches Verhalten zu erklären.³⁰⁷ Behavioral Accounting ist daher ebenso wie die verwandten Forschungsströmungen Behavioral Economics, Behavioral Finance, Behavioral Marketing oder Behavioral Law ein interdisziplinärer Ansatz und wird aufgrund der spezifischen Fragestellungen, Annahmen und Methoden als eine eigenständige Forschungsrichtung innerhalb des Rechnungswesens verstanden.³⁰⁸

In der Konzeption der vorliegenden Studie beziehen sich insbesondere zwei Aspekte auf Erkenntnisse der Behavioral Accounting Forschung. Zum einen wird postuliert, dass Innovationskennzahlen von Akteuren auf unterschiedliche Art und Weise genutzt werden und sich aus den unterschiedlichen Nutzungsarten jeweils spezifische Erfolgswirkungen ergeben. Abgestellt wird damit auf verhaltensspezifische Performanceeffekte von Kennzahlen. Zum anderen wird argumentiert, dass die Art und Weise der Kennzahlennutzung beispielsweise durch die Ausgestaltung der Kennzahlen beeinflusst werden kann. Dahinter steht die Annahme, dass sich das Verhalten von Akteuren durch Veränderungen der verfügbaren Rechnungslegungsinformationen beeinflussen lässt.

Bei beiden Aspekten handelt es sich damit um Fragestellungen, die der Behavioral Accounting Forschung zuzurechnen sind, wobei allerdings konstatiert werden muss, dass die Forschungsströmung des Behavioral Accounting darüber hinaus zahlreiche weitere

³⁰⁵ Aufgrund des besonderen Erklärungsbeitrags der Behavioral Accounting Forschung für diese Untersuchung und ihres Charakters als Bezugsrahmens für weitere Forschungen und Gestaltungsaussagen wurden wissenschaftstheoretische Einschränkungen dieser Forschungsrichtung akzeptiert. Vgl. Hirsch (2007), S. 207: „Die Anforderungen an eine methodologisch reflektierte interdisziplinäre Theorie sind bisher ... von der Behavioral Accounting Forschung nicht adäquat beachtet worden.“

³⁰⁶ Bruns, DeCoster (1969), S. 3

³⁰⁷ Vgl. Holzer, Lück (1978), S. 511

³⁰⁸ Vgl. Birnberg, Shields (1989), S. 23: „Any attempt to organize the three decades of behavioral accounting research into meaningful clusters of research is best begun by recognizing that ‘Behavioral Accounting Research’ (BAR) itself is a school within accounting research. BAR’s particular agenda, assumptions, and resulting research focus differentiate it from other presently active accounting research schools...“ Als Ursprung des Behavioral Accounting verweist Schwarz (2002), S. 9 auf ein Seminar der Stanford University von 1963.

Forschungsthemen umfasst.³⁰⁹ Aufgrund der Vielfalt und Breite der Forschungsarbeiten sind die verschiedenen Ansätze in einer Gesamtschau mittlerweile jedoch kaum noch zu überblicken.³¹⁰ Um die skizzierten Fragestellungen dennoch von anderen Themenbereichen der Behavioral Accounting Forschung abzugrenzen, wird im Folgenden auf die Kategorisierung des Behavioral Accounting von BIRNBERG zurückgegriffen.³¹¹ Danach können die verschiedenen Ansätze des Behavioral Accounting anhand thematischer Schwerpunkte in die Forschungsfelder „Managerial Control Systems“, „Human Information Processing“ und „Experimental Economics“ untergliedert werden. „The first focuses primarily on the role of accounting in managing organizations, while the second is concerned with the cognitive processes which are followed by accountants (typically auditors) or users of accounting data when making decisions and the third is concerned with the interaction of accounting outputs and economic forces in decision making settings including markets.“³¹² Das letztgenannte Forschungsfeld „Experimental Economics“ untergliedert sich weiter in drei separate Schwerpunkte. So betrachtet eine Reihe von Studien die Rolle von Informationen des Rechnungswesens in verschiedenen Marktsituationen. Ein weiterer Verbund von Studien untersucht die Rolle von Informationen speziell in Bezug auf die Tätigkeit von Wirtschaftsprüfern, während sich eine dritte Studienreihe der experimentellen Überprüfung von Verhaltensannahmen der entwickelten Theorien des Behavioral Accounting widmet. Die vorliegende Untersuchung lässt sich dieser Kategorisierung folgend dem Forschungsfeld „Managerial Control Systems“ zuordnen, welches sich mit der Frage nach der (verhaltens-) optimalen Ausgestaltung des organisatorischen Informations- und Steuerungssystems befasst.³¹³ Im Mittelpunkt der vorliegenden Untersuchung stehen dabei jedoch nicht, wie in typischen Arbeiten der Behavioral Accounting Forschung, kognitive Prozesse und personenspezifische Eigenschaften, die zu unterschiedlichen Arten der Informationsverarbeitung führen.³¹⁴ Die Bezugspunkte der vorliegenden Arbeit zum Behavioral Accounting liegen vielmehr in der konzeptionellen Berücksichtigung des zentralen Paradigmas dieser Forschungsströmung, d.h. in dem Verständnis, dass ein rein mechanistisches Verhaltensverständnis von Akteuren in einer Untersuchung von

³⁰⁹ Vgl., Birnberg (1993), Birnberg, Shields (1989), Hirsch (2007), Hofstedt (1975), Holzer, Lück (1978), Schönbrunn (1988)

³¹⁰ Diese Einschätzung findet sich bereits bei Holzer, Lück (1978), S. 510. Ähnlich Hirsch (2007), S. 207

³¹¹ Weitere thematische Kategorisierungen der Behavioral Accounting Forschung finden sich bei Birnberg, Shields (1989) und Hofstedt (1975). Holzer, Lück (1978), S. 511 stellen fest, dass die Literatur des verhaltensorientierten Rechnungswesens darüber hinaus auch auf Basis der untersuchten Personengruppen und der verwendeten Forschungsmethoden kategorisiert werden kann. Im Hinblick auf die untersuchte Personengruppe fokussiert die vorliegende Arbeit auf Nutzer von Informationen der internen Rechnungslegung, Adressaten der externen Rechnungslegung (z.B. Kapitalmarkt, Fiskus, Wirtschaftsprüfer, Steuerberater etc.) werden nicht betrachtet.

³¹² Birnberg (1993) S. 5

³¹³ Vgl. Birnberg (1993) S. 7: „The key question is how to design the appropriate information and control system.“

³¹⁴ Eine derartige Arbeit würde eher nach dem Einfluss von kognitiven Prozessen wie beispielsweise Wahrnehmungsschwellen, Self-Justification- oder Sunk-Cost Effekten fragen.

Rechnungslegungsinformationen zu kurz greift und daher um Verhaltensaspekte wie beispielsweise unterschiedliche Nutzungsarten von Innovationskennzahlen ergänzt werden muss. Diese Sichtweise lässt sich mit den Aussagesystemen des Dynamic Capabilities View und des systemtheoretisch-kybernetische Ansatzes kombinieren. Der systemtheoretisch-kybernetische Ansatz argumentiert, dass Lenkungsprozesse sowohl auf Basis von Regelung und Steuerung als auch auf Basis von Adaption und Lernen stattfinden und akzeptiert damit implizit die Existenz unterschiedlicher Nutzungsarten von Informationen. Die Integrationsfähigkeit von Dynamic Capabilities View und Behavioral Accounting wird hingegen sowohl von AMBROSINI und BOWMAN als auch AUGIER und TEECE explizit betont.³¹⁵

3.3 Fazit der theoretischen Diskussion

Durch die vorliegende Untersuchung sollen praxeologische Aussagen zur erfolgsförderlichen Nutzung und Ausgestaltung von Innovationskennzahlen generiert werden. Aus wissenschaftstheoretischer Perspektive handelt es sich damit um ein primär pragmatisches Wissenschaftsziel, dass die Arbeit – unter Einnahme der erkenntnistheoretischen Position des kritischen Rationalismus – durch eine Konfrontation von theoretisch fundierten Forschungshypothesen mit der empirischen Wirklichkeit verfolgt. Dazu wurden die grundlegenden Wirkungszusammenhänge der vorliegenden Untersuchung durch ein Theoriegerüst abgesichert, dass sich auf zentrale Erkenntnisse der Systemtheorie, des Dynamic Capabilities View und der Behavioral Accounting Forschung beruft (vgl. Abbildung 23):

- Die Systemtheorie dient der vorliegenden Arbeit als übergreifender theoretischer Bezugsrahmen und betont die Notwendigkeit unternehmerischer Informationsbeziehungen und -systeme zur Erreichung von Zielzuständen. Auf Basis der Systemtheorie wird argumentiert, dass Innovationskennzahlen als Informationsträger verschiedene Arten von Lenkungsprozessen ermöglichen, die sich positiv auf den Innovationserfolg niederschlagen.
- Der Dynamic Capabilities View charakterisiert die Innovationstätigkeit als eine Möglichkeit zur Generierung langfristiger Wettbewerbsvorteile, stellt jedoch gleichzeitig fest, dass der Erfolg dieser dynamischen Fähigkeit von der Effektivität und Effizienz ihrer Ausübung beeinflusst wird. Auf Basis des Dynamic Capabilities View wird argumentiert, dass Innovationskennzahlen als potenziell effektivitäts- und effizienzsteigernde Instrumente den Erfolg der Innovationstätigkeit verbessern können.

³¹⁵ Vgl. Ambrosini, Bowman (2009), S. 41-43 und Augier, Teece (2009), S. 413-414

- Das Behavioral Accounting unterstreicht die Bedeutung verhaltenswissenschaftlicher Aspekte bei der Untersuchung von Rechnungslegungsinformationen. Damit begründet die Behavioral Accounting Forschung als theoretischer Bezugspunkt die Integration der aktEURsspezifischen Nutzungsarten von Innovationskennzahlen in die Forschungskonzeption der vorliegenden Untersuchung.

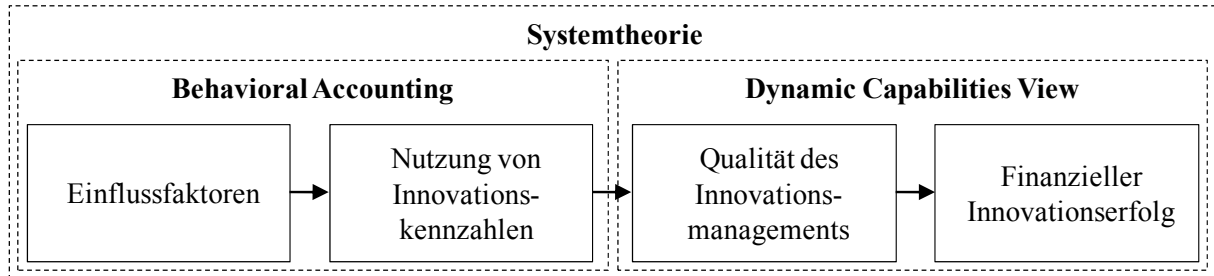


Abbildung 23: Theoretische Bezugspunkte der Untersuchung

4 Methodische Konzeption der Untersuchung

Im vorhergehenden Kapitel wurde als Forschungsstrategie der Arbeit eine Kombination aus sachlich-analytischem und empirischem Vorgehen gewählt. Diese grundlegende Forschungsstrategie soll nun durch die Ableitung einer für die Arbeit zweckdienlichen methodischen Konzeption weiter konkretisiert werden. Dazu wird zunächst das empirische Untersuchungsdesign der Arbeit in Abschnitt 4.1 festgelegt. Darauf aufbauend wird in Abschnitt 4.2 das methodische Vorgehen der Datenanalyse erläutert und nachfolgend die Datenerhebung und Datengrundlage der vorliegenden Untersuchung in Abschnitt 4.3 beschrieben.³¹⁶

4.1 Auswahl des Untersuchungsdesigns

In den Sozialwissenschaften werden quantitative, qualitative und kombinierte Untersuchungsdesigns als Formen empirischer Forschung unterschieden, wobei sich die Auswahl des Untersuchungsdesigns an den zu lösenden Forschungsfragen und damit am Wissenschaftsziel der Arbeit orientieren sollte.³¹⁷ Um ein für die vorliegende Forschungsarbeit adäquates Untersuchungsdesign auswählen zu können, werden im Folgenden die Vor- und Nachteile der verschiedenen Vorgehensweisen skizziert.

Quantitative Untersuchungsdesigns basieren auf numerischen Daten, die in der Regel die Stichprobe einer größeren Grundgesamtheit darstellen und mit der Absicht erhoben werden, generalisierbare Aussagen für die zu untersuchende Grundgesamtheit abzuleiten. Ziel dieser Verfahren ist es, Theorien und Hypothesen zu testen, indem sie mit der auf unterschiedliche Arten erfassten empirischen Beobachtung konfrontiert werden. Zu den quantitativen Untersuchungsdesigns zählen echte Experimente, Quasi-Experimente und Ex-post-facto-Anordnungen wie zum Beispiel Befragungen.³¹⁸

- Bei echten Experimenten kann der Forscher eine oder mehrere unabhängige Variablen kontrollieren bzw. gezielt verändern, um deren Einfluss auf die abhängige(n) Variable(n) zu beobachten. „... the researcher manipulates one or more variables with subjects who are assigned randomly to various groups.“³¹⁹ Je nach Durchführungsort wird dabei zwischen Labor- und Feldexperimenten unterschieden. Zentraler Vorteil,

³¹⁶ Vgl. Punch (2005), S. 54: „The connection from content to method is through data: what data will be needed, and how will they be collected and analyzed?“

³¹⁷ Vgl. Schnell et al. (2005), S. 211

³¹⁸ Vgl. Schnell et al. (2005), S. 224-231

³¹⁹ Smith (2003), S. 100

insbesondere von Laborexperimenten, ist ihr hohes Maß an interner Validität³²⁰, das jedoch mit gewissen Einschränkungen der externen Validität³²¹ einhergeht.³²²

- Quasi-Experimente sind Untersuchungsdesigns, bei denen die Zuordnung zu Versuchs- und Kontrollgruppen nicht durch Randomisierung erfolgt. So ergeben sich z.B. durch politisch-administrative Veränderungen Situationen, die als Manipulation der unabhängigen Variablen angesehen werden können (natürliches Experiment). Andere Arten von Quasi-Experimenten setzen einen experimentellen Stimulus, die Zuordnung zu Kontroll- und Versuchsgruppe erfolgt aber stets durch die untersuchten Objekte selber. Diese Form der Selbstselektion kennzeichnet dabei gleichzeitig das zentrale Problem der Untersuchungsmethodik.³²³
- Ex-post-facto-Anordnungen versuchen die Realität zu ordnen, ohne dass irgendwelche experimentellen Kontrolltechniken eingesetzt werden können. Der zentrale Unterschied zwischen echten Experimenten und Ex-post-facto-Anordnungen besteht damit in der Veränderbarkeit bzw. Kontrollierbarkeit der unabhängigen Variable.³²⁴ Typischerweise wird der Datenerhebungsprozess dabei in Form einer Befragung, z.B. via Brief, E-Mail, Fax, Telefon oder Internet, durchgeführt. Durch dieses Untersuchungsdesign können so mit relativ geringem finanziellem und personellem Aufwand die Daten einer großen Anzahl von Versuchspersonen erhoben werden, wobei allerdings nicht wie bei echten Experimenten die kausale Reihenfolge der Beobachtung gesteuert werden kann.

Die zentralen Vorteile quantitativer Untersuchungsdesigns bestehen in ihrer Objektivität, ihrer Fähigkeit, hypothetisch postulierte Zusammenhänge durch Auswertung großer Stichproben zu testen und der Möglichkeit, induktiv Rückschlüsse über eine Grundgesamtheit zu entwickeln. Die Nachteile liegen jedoch im mangelnden direkten Kontakt zwischen Forscher und Befragtem und der daraus resultierenden begrenzten Analysetiefe.³²⁵

Qualitative Untersuchungsdesigns sind im Gegensatz zu quantitativen Verfahren „... a means for exploring and understanding the meaning individuals or groups ascribe to a social or human problem. The process of research involves emerging questions and procedures, data typically collected in the participant's setting, data analysis inductively building from particulars to general themes, and the researcher making interpretations of the meaning of the data.“³²⁶ Unter qualitativer Forschung werden daher vielfältige Vorgehensweisen verstanden,

³²⁰ Modell (2005), S. 236: „The internal validity of a specific study refers to the credibility of the causal relationship between independent and dependent variables inferred from data.“

³²¹ Modell (2005), S. 234: „The issue of external validity has traditionally been conceived of as the extent to which the findings of a particular study can be generalized across populations, contexts and time.“

³²² Vgl. Schnell et al. (2005), S. 225; Smith (2003), S. 103

³²³ Vgl. Schnell et al. (2005), S. 230

³²⁴ Daher wird auch von einer Ex-post-facto-Anordnung und nicht von einem Ex-post-facto-Experiment gesprochen. Vgl. Schnell et al. (2005), S. 231

³²⁵ Vgl. Schnell et al. (2005), S. 224-231

³²⁶ Creswell (2009), S. 4

von denen im Folgenden mit Ethnografie und Fallstudien die beiden prominentesten Untersuchungsdesigns knapp erläutert werden.³²⁷

- Ethnografie ist ein qualitatives Untersuchungsdesign der Sozialwissenschaften, das sich auf kulturelle Verhaltensbeobachtungen sozialer Gruppen bezieht. Um das Verhalten dieser Gruppen zu verstehen, wird der kulturelle Kontext der Gruppe in seinem natürlichen Umfeld untersucht, so dass die Feldforschung ein zentrales Merkmal der Ethnografie ist. Das explorative Vorgehen der Ethnografie empfiehlt sich insbesondere, um von innen her Einblicke in komplexe sozio-kulturelle Phänomene zu erlangen.³²⁸
- Unter einer Fallstudie wird die detaillierte Untersuchung einer einzigen Analyseeinheit verstanden, die aus einer Person, einer Personengruppe, einer Organisation oder einer Gesellschaft bestehen kann.³²⁹ Durch Datenerhebungstechniken wie z.B. Interviews, Dokumentauswertungen oder Beobachtungen wird versucht, das Untersuchungsobjekt tiefgehend zu analysieren:³³⁰ „... the case study aims to understand the case in depth, and in its natural setting, recognizing its complexity and its context. It has also a holistic focus, aiming to preserve and understand the wholeness and unity of the case.“³³¹ Zentraler Vorteil von Fallstudien ist damit die Tiefe der Analyse, die aufgrund der geringen Fallzahlen allerdings mit einer eingeschränkten Generalisierbarkeit der Ergebnisse einher geht.

Im Vergleich zu quantitativen Ansätzen ermöglichen qualitative Untersuchungsdesigns folglich ein tiefergehendes Verständnis des Forschungsgegenstandes und eignen sich in hohem Maße für explorative Forschungsfragen. Allerdings stehen sie insbesondere hinsichtlich des Kriteriums der externen Validität hinter quantitativen Untersuchungsdesigns zurück.³³²

Kombinierte Untersuchungsdesigns sollen die jeweiligen Schwächen von quantitativen und qualitativen Verfahren ausgleichen und in der Literatur wird ihr Einsatz daher zunehmend gefordert.³³³ Dabei sind unterschiedliche Kombinationen von quantitativen und qualitativen Aspekten möglich: Werden quantitative und qualitative Methoden zeitgleich eingesetzt, so spricht man von einem „concurrent design“. Üblicherweise werden in diesem Fall quantitative und qualitative Daten zeitgleich erhoben und anschließend auf Unterschiede oder

³²⁷ Vgl. Punch (2005), S. 134: „In sharp contrast with quantitative research, which seems relatively methodologically unidimensional despite its internal technical debates, a dominant feature of present day qualitative research is its diversity.“

³²⁸ Vgl. Bohnsack et al. (2006), S. 48-51; Punch (2005), S. 149-154

³²⁹ Vgl. Schnell et al. (2005), S. 249. Yin (2003), S. 13 definiert Fallstudien als „empirical inquiry that investigates a contemporary phenomenon within its real-life context, especially when the boundaries between phenomenon and context are not clearly evident.“

³³⁰ Zu den Vor- und Nachteilen dieser Datenerhebungstechniken siehe Punch (2005), S. 168-192

³³¹ Punch (2005), S. 144

³³² Vgl. Punch (2005), S. 58-62

³³³ Vgl. Creswell (2009), S. 203; Modell (2005), S. 232

Übereinstimmung hin getestet. Werden quantitative und qualitative Untersuchungsmethoden in zwei zeitlich aufeinander folgenden Phasen verwendet, so handelt es sich um ein „sequential design“. In der Regel wird bei diesem Vorgehen der ersten Phase ein höheres Gewicht beigemessen. Welche der beschriebenen Anordnungen sinnvoll ist, hängt von der zugrunde liegenden Fragestellung ab. Grundsätzlich wird jedoch festgestellt, dass kombinierte Verfahren rein quantitativen bzw. qualitativen Ansätzen aufgrund ihrer höheren internen und externen Validität überlegen sind.³³⁴

Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, Handlungsempfehlungen zur erfolgsförderlichen Nutzung und Ausgestaltung von Innovationskennzahlen zu entwickeln. Hierzu sollen entsprechend der erkenntnistheoretischen Position des kritischen Rationalismus die postulierten Kausalbeziehungen der Forschungskonzeption mit empirischen Daten konfrontiert werden. Für die Beantwortung der Forschungsfragen empfiehlt sich daher in erster Linie ein quantitatives Untersuchungsdesign. Von den beschriebenen quantitativen Untersuchungsdesigns eignen sich insbesondere Experimente zum Nachweis von Kausalitätsbeziehungen. Allerdings gehen Experimente mit gewissen Einschränkungen der externen Validität einher: „...the mere fact that subjects are placed in a laboratory setting may create an effect resulting in an outcome which would not have arisen outside the experimental setting.“³³⁵ Vor dem Hintergrund des pragmatischen Wissenschaftsziel dieser Arbeit wird der externen Validität der Untersuchung jedoch hohes Gewicht beigemessen. Darüber hinaus sollen im Rahmen der Untersuchung auch Aussagen zum aktuellen Anwendungsstand von Innovationskennzahlen getroffen werden. Daher empfiehlt sich für die Untersuchung eine Ex-post-facto-Anordnung in Form einer Befragung.³³⁶ Die so generierten quantitativen Forschungsergebnisse werden jedoch nachfolgend mit Interviewergebnissen abgeglichen, um durch qualitative Elemente ein vertieftes Verständnis der untersuchten Zusammenhänge zu erlangen. Das Untersuchungsdesign der Arbeit orientiert sich damit am „sequential design“³³⁷ wobei die Ex-post-facto-Anordnung die Hauptkomponente der Untersuchung bildet.³³⁸

Der Ablauf der Untersuchung gliedert sich damit in zwei Phasen. Die Hauptkomponente der Untersuchung basiert auf einer großzahligen Analyse der in den Forschungsfragen postulierten Kausalbeziehungen. Für ein besseres Verständnis werden die gefundenen Ergebnisse nachfolgend mit Experten im Rahmen von Interviews diskutiert. Mit diesem

³³⁴ Vgl. dazu ausführlich Creswell (2009), S. 203-225

³³⁵ Smith (2003), S. 103

³³⁶ Vgl. Van der Stede et al. (2005), S. 667: „Perhaps the greatest strength of the survey method lies in its ability to collect data from a representative subset of a population.“

³³⁷ Diese Form des Untersuchungsdesigns wird auch als „sequential explanatory strategy“ bezeichnet. Im Gegensatz dazu spricht man von einer „sequential exploratory strategy“, wenn zuerst eine qualitative Studie durchgeführt wird, auf deren Ergebnissen eine nachfolgende quantitative Untersuchung fußt. Vgl. Creswell (2009), S. 211

³³⁸ Dieses Vorgehen wird auch als Vertiefungsmodell bezeichnet. Vgl. Mayring (2001), S. 9: „Eine abgeschlossene quantitative Studie wird durch qualitative Analyse weitergeführt. Die Ergebnisse werden so besser interpretierbar...“

Untersuchungsdesign folgt die vorliegende Arbeit dem Ruf der Management Accounting Forschung, etablierte quantitative Untersuchungsmethoden durch qualitative Elemente zu ergänzen.³³⁹

4.2 Methodisches Vorgehen der Datenanalyse

Das Forschungskonzept der Arbeit erfordert die Überprüfung theoretisch und sachlogisch abgeleiteter Zusammenhänge zwischen mehreren Variablen, so dass sich als Methodik der Datenanalyse multivariate, strukturen-prüfende Verfahren empfehlen.³⁴⁰ Da sich zahlreiche in der Arbeit zu untersuchende Variablen darüber hinaus einer direkten Messung entziehen,³⁴¹ müssen sie durch hypothetische Konstrukte erfasst werden. Strukturgleichungsmodelle sind in der Lage, Beziehungen zwischen derartigen latenten, d.h. nicht direkt beobachtbaren Variablen zu überprüfen und sollen in dieser Arbeit daher als Methodik zur Datenanalyse eingesetzt werden.³⁴²

Im Folgenden wird zunächst das Grundprinzip und methodische Vorgehen von Strukturgleichungsmodellen vorgestellt. Anschließend wird das den Strukturgleichungsmodellen zugrunde liegende Kausalverständnis skizziert und abschließend ein Überblick über die Gütekriterien von Strukturgleichungsmodellen gegeben.

4.2.1 Grundprinzip von Strukturgleichungsmodellen

Strukturgleichungsmodelle dienen der simultanen Überprüfung von komplexen Modellen mit oftmals mehreren abhängigen Variablen, zwischen denen kausale Zusammenhänge vermutet werden.³⁴³ Das methodische Vorgehen bei Strukturgleichungsmodellen kann in sechs Prozessschritte untergliedert werden (vgl. Abbildung 24).

³³⁹ Vgl. Modell (2005), S. 232: „In recent years, management accounting research ... has shown increasing recognition of the need to complement established quantitative methods with a greater or lesser element of qualitative, case-study based research.“

³⁴⁰ Vgl. Backhaus et al. (2006), S. 11. Die Untersuchung kausaler Beziehungen mittels multivariater Analyseverfahren setzt sich als Standard in der betriebswirtschaftlichen empirischen Forschung immer mehr durch. Dies zeigt die steigende Anzahl von Publikationen, die auf solche Verfahren zurückgreifen, vgl. Krafft et al. (2003), S. 91-95. Dieser Trend kann auch in der Literatur zur Neuproduktentwicklung beobachtet werden. Vgl. Page, Schirr (2008), S. 239: „... there has been a dramatic growth in the application of multivariate statistical techniques.“

³⁴¹ So beispielsweise die unterschiedlichen Nutzungsarten von Innovationskennzahlen.

³⁴² Vgl. Backhaus et al. (2006), S. 338. Auch der Einsatz komplexer multivariater Analysemethoden wie Strukturgleichungsmodelle setzt sich in der quantitativ-empirischen Literatur zur Neuproduktentwicklung immer stärker durch. Vgl. Page, Schirr (2008), S. 239: „During the years 2001 through 2004, 43% of articles used either multivariate regression or SEM, the latter of which was used in 19% of articles versus 8%, 5%, and 2% in the preceding four-year periods, respectively.“

³⁴³ Vgl. Reinecke (2005), S. 3-5. Zum kausalanalytischen Verständnis von Strukturgleichungsmodellen siehe Abschnitt 4.2.2

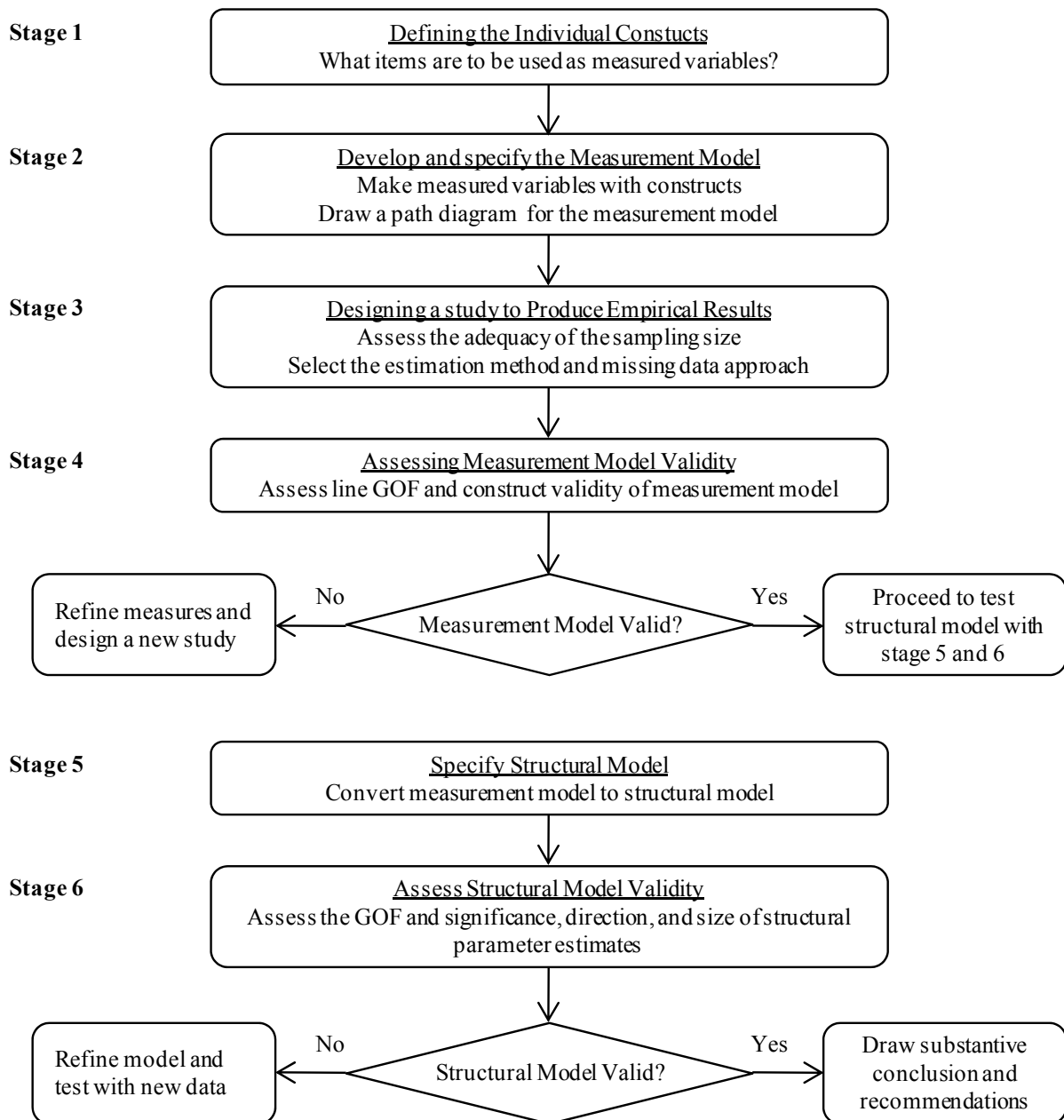


Abbildung 24: Methodisches Vorgehen bei Strukturgleichungsmodellen³⁴⁴

In den ersten vier Schritten werden zunächst die durch das Modell zu messenden Variablen definiert, erhoben und auf ihre Güte hin getestet.³⁴⁵ Dabei lassen sich in Anhängigkeit der Messbarkeit der Variablen zwei Arten von Strukturgleichungsmodellen unterscheiden.³⁴⁶ Strukturgleichungsmodelle mit manifesten Variablen liegen vor, wenn alle Variablen des Modells direkt auf metrischem Skalenniveau messbar sind. In dieser Arbeit werden jedoch Strukturgleichungsmodelle eingesetzt, die hypothetische Konstrukte als Variablen

³⁴⁴ Hair et al. (2010), S. 654

³⁴⁵ Die abhängigen Größen werden als endogene Variablen bezeichnet, während erklärende Variablen als exogen bezeichnet werden, da sie durch das Modell selbst nicht erklärt werden. Vgl. Backhaus et al. (2006), S. 341

³⁴⁶ Vgl. dazu Schulze (2008), S. 523-525; Reinecke (2005), S. 3

verwenden.³⁴⁷ Konstrukte³⁴⁸ sind theoretischer Natur und messen nicht direkt beobachtbare Sachverhalte durch sogenannte Indikatorvariablen.³⁴⁹ Diese Indikatorvariablen stellen die empirische Repräsentation der nicht direkt beobachtbaren Konstrukte dar, so dass ihre Auswahl von entscheidender Bedeutung für die Ausprägung der Konstrukte ist. Die Zuordnung von Indikatorvariablen zu Konstrukten erfolgt mittels Korrespondenzhypthesen. Zunächst werden die Konstruktdimensionen theoretisch erarbeitet (Konzeptionalisierung) und darauf aufbauend die Messinstrumente bzw. Messskalen für die zuvor ausschließlich theoretisch definierten Variablen operationalisiert.³⁵⁰ In der methodologischen Literatur wird jedoch empfohlen, neue Konstrukte nur dann zu entwickeln, wenn keine etablierten Konstrukte existieren.³⁵¹ Daher werden in der vorliegenden Arbeit ausschließlich bewährte Konstrukte verwendet, deren Reliabilität und Validität sich bereits in vorhergehenden Untersuchungen erwiesen hat.³⁵² In Abhängigkeit der Art ihrer Operationalisierung werden zwei Arten von Konstrukten unterschieden, hinter denen unterschiedliche theoretische Überlegungen stehen:

- Formative Konstrukte basieren auf der Annahme, dass die Indikatorvariablen kausale Ursache für das Konstrukt sind. Im Falle von formativen Indikatoren wird das Konstrukt als Funktion der Indikatorvariablen angesehen,³⁵³ so dass die Entfernung eines Indikators den Erklärungsgehalt des Konstrukts verändert.³⁵⁴
- Reflektive Indikatoren werden demgegenüber als (fehlerbehaftete) Messungen des zugehörigen Konstrukts betrachtet, deren Auswahl durch die inhaltliche Aussage des Konstrukts determiniert wird. Sie werden als vom Konstrukt verursacht angesehen. In der wissenschaftlichen Literatur ist die Verwendung von reflektiven Indikatoren gebräuchlich und auch in der vorliegenden Untersuchung kommen ausschließlich reflektive Konstrukte zum Einsatz.³⁵⁵ Der Vorteil dieses Ansatzes ist der Einbezug von Messfehlern, so dass die zumeist nicht gerechtfertigte Annahme der fehlerfreien Konstruktmessung vermieden wird.³⁵⁶

Die Beziehungen zwischen den Indikatorvariablen und Konstrukten, das sogenannte Messmodell, wird durch Gleichungen formuliert und kann grafisch mit Hilfe eines Pfaddiagramms dargestellt werden. Durch eine Konfrontation des Modells mit empirischen Daten im Rahmen einer konfirmatorischen Faktoranalyse kann die Güte des Messmodells

³⁴⁷ Vgl. Homburg, Baumgartner (1995a), S. 163

³⁴⁸ Konstrukte werden auch als Faktor oder latente Variable bezeichnet, vgl. Homburg, Giering (1996), S. 6

³⁴⁹ Als Synonyme für Indikatorvariable werden häufig auch die Begriffe Indikator oder beobachtete Variable verwendet, vgl. Homburg, Baumgartner (1995a), S. 163

³⁵⁰ Vgl. Hodapp (1984), S. 47; Homburg, Giering (1996), S. 5

³⁵¹ Vgl. DeVellis (2002), S. 154

³⁵² Vgl. dazu die Ausführungen in den Abschnitten 5.1 und 6.1

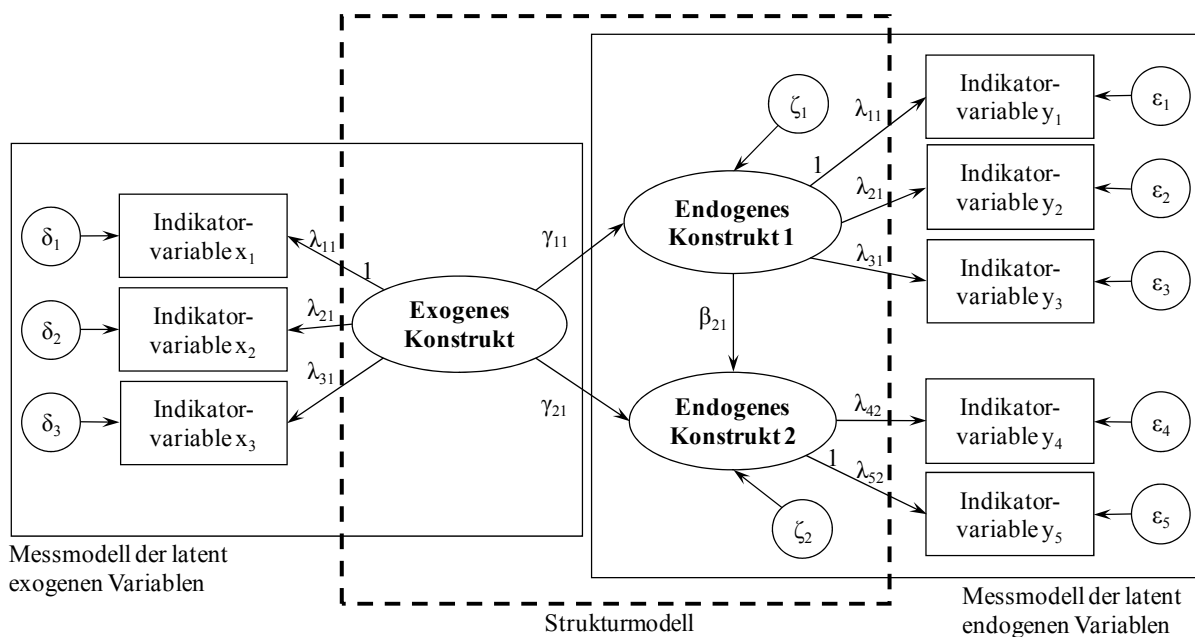
³⁵³ Vgl. Fornell, Bookstein (1982), S. 441-444; Homburg, Giering (1996), S. 7

³⁵⁴ Vgl. Bollen, Lennox (1991), S. 308

³⁵⁵ Vgl. Homburg, Giering (1996), S. 6

³⁵⁶ Vgl. Homburg, Baumgartner (1995b), S. 1092

beurteilt werden. Nur wenn dabei die Reliabilität und Validität der Konstrukte sichergestellt werden kann, werden in den nachfolgenden Prozessschritten die Abhängigkeitsbeziehungen zwischen den Konstrukten, das sogenannte Strukturmodell, untersucht. Erfüllt auch das Strukturmodell die notwendigen Gütekriterien, können Aussagen über die Abhängigkeiten zwischen den untersuchten Konstrukten abgeleitet werden.³⁵⁷ Strukturgleichungsmodelle kombinieren damit die konfirmatorische Faktoranalyse (Messmodell) mit dem regressionsanalytischen Denkansatz (Strukturmodell) um Aussagen über Wirkungsbeziehungen zwischen latenten Variablen zu ermöglichen (vgl. Abbildung 25).



- β : Hypothese der kausalen Abhängigkeitsbeziehung zwischen endogenen Konstrukten
 γ : Hypothese der kausalen Abhängigkeitsbeziehung zwischen exogenen und endogenen Konstrukten
 δ : Residualvariable für Indikatorvariablen von exogenen Konstrukten
 ε : Residualvariable für Indikatorvariablen von endogenen Konstrukten
 ζ : Residualvariable von endogenen Konstrukten
 λ : Hypothese der kausalen Abhängigkeitsbeziehung zwischen Konstrukten und Indikatorvariablen

Abbildung 25: Pfaddiagramm eines Strukturgleichungsmodells mit Struktur- und Messmodell³⁵⁸

Hinsichtlich der Wirkungsbeziehungen zwischen den Variablen wird zwischen direkten, indirekten und totalen Effekten unterschieden.³⁵⁹ Ein direkter Effekt bezeichnet den direkten Einfluss, der zwischen zwei Variablen besteht. Indirekte Effekte hingegen entstehen, wenn eine Variable über eine oder mehrere Zwischenvariablen auf eine andere wirkt. Die Stärke eines solchen indirekten Effekts kann dann durch Multiplikation der Pfadkoeffizienten entlang der zwischengeschalteten Variablen errechnet werden. Ein totaler Effekt schließlich erfasst die Summe des direkten und aller indirekten Effekte zwischen zwei Variablen. Die

³⁵⁷ Vgl. Hair et al. (2010), S. 654

³⁵⁸ In Anlehnung an Backhaus et al. (2006), S. 355

³⁵⁹ Vgl. z.B. Backhaus et al. (2006), S. 399-401

statistische Signifikanz dieser indirekten und totalen Effekte kann durch ein Bias-Corrected-Bootstrap-Verfahren ermittelt werden.³⁶⁰

4.2.2 Kausalanalytisches Verständnis von Strukturgleichungsmodellen

In der deutschsprachigen Literatur hat sich für Strukturgleichungsmodelle der Begriff der Kausalanalyse eingebürgert.³⁶¹ Doch obwohl „multivariate statistische Verfahren wie Strukturgleichungsmodelle den Anspruch erheben, kausale Interpretation zuzulassen, ist nicht geklärt, wie die Ergebnisse eines Modells in dieser Hinsicht zu bewerten sind.“³⁶² Aus diesem Grund soll an dieser Stelle das kausalanalytische Verständnis von Strukturgleichungsmodellen skizziert werden.³⁶³

Grundsätzlich ist festzustellen, dass Strukturgleichungsmodelle mathematische Formalisierungen von Zusammenhängen und Strukturen überprüfen, die hinsichtlich ihrer kausalen Interpretation neutral sind.³⁶⁴ Die Beziehungen zwischen den Konstrukten können jedoch als kausal interpretiert werden, wenn vier Bedingungen erfüllt werden:³⁶⁵

- **Empirischer Zusammenhang:** Das Vorliegen einer kausalen Wirkung bedeutet, dass die Veränderung einer Ursache zu einer Veränderung der Wirkung führen muss. Eine empirisch nachweisbare Korrelation zwischen Ursache und Wirkung ist daher eine notwendige, aber nicht hinreichende Bedingung für einen kausalen Zusammenhang. Entsprechend dieser Bedingung wird in Strukturgleichungsmodellen in der Regel die empirische Signifikanz der Pfadkoeffizienten zwischen den Konstrukten als Hypothese formuliert und getestet.³⁶⁶
- **Zeitliche Asymmetrie:** Eine Eigenschaft von Kausalrelationen ist ihre Asymmetrie, d.h. Ursachen stehen in einer anderen Relation zu Wirkungen als letztere zu ersteren.

³⁶⁰ Vgl. Cheung, Lau (2008); MacKinnon et al. (2004), sowie Shrout, Bolger (2002)

³⁶¹ Vgl. z.B. Homburg et al. (2008), S. 547

³⁶² Reinecke (2005), S. 12

³⁶³ An dieser Stelle sei angemerkt, dass bis heute nicht von einem einheitlichen Begriffsverständnis von Kausalrelationen gesprochen werden kann, da die Entwicklung einer Theorie der Kausalität zumindest in Teilen metaphysische Überlegungen erfordert, die nicht abschließend argumentativ abzuschließen sind. Wesentliche Fragen umfassen dabei die Relata der Kausalrelation (Ereignis- oder Tatsachenkausalität), die Eigenschaften der Kausalrelation (Asymmetrie, Irreflexivität, Transitivität) und die zugrunde liegenden Kausalprinzipien (Kausalitätsprinzip, Determinismusprinzip). Basierend auf unterschiedlichen Positionen bezüglich dieser Fragen haben sich insbesondere die Regularitätstheorie, die kontrafaktische Kausalität, die probabilistische Kausalität und die Transferenztheorie als Kausalitätstheorien entwickelt. Vgl. hierzu ausführlich Baumgartner (2007) sowie die dort zitierte Literatur. Für die Analyse von Strukturgleichungsmodellen scheint ein probabilistisches Kausalverständnis geeignet. Danach wird, vereinfacht ausgedrückt, die Verursachung eines Ereignisses B durch ein Ereignis A als gegeben angesehen, wenn die Wahrscheinlichkeit des Eintritts von B durch den Eintritt von A erhöht wird. Vgl. Suppes (1970), S. 12; Granger (1980), S. 330

³⁶⁴ Aus diesem Grund wird im Rahmen dieser Arbeit auch nicht von Kausalanalyse, sondern von Strukturgleichungsmodell gesprochen; ein Begriff, der weniger irreführend ist und in Einklang mit seinem englischsprachigen Pendant Structural Equation Model steht.

³⁶⁵ Vgl. hierzu und im Folgenden Hair et al. (2010), S. 644-646, die von „covariation, sequence, nonspurious covariation, and theoretical support“ sprechen. Ähnlich Kline (2005), S. 94. Die deutsche Übersetzung der Begriffe ist an Reinecke (2005), S. 12-13 angelehnt.

³⁶⁶ Neben den Pfadkoeffizienten können beispielsweise auch moderierende Effekte getestet werden.

Dieser Asymmetrie wird oft durch eine zeitliche Ordnung von Ursache und Wirkung Rechnung getragen.³⁶⁷ In Strukturgleichungsmodellen wird daher eine zeitliche Abfolge zwischen den Variablen X und Y als weitere Bedingung gefordert, damit von einer kausalen Wirkung der Variable X auf die Variable Y gesprochen werden kann. Werden Strukturgleichungsmodelle in einem Untersuchungsdesign mit Querschnittsdaten verwendet, so sind sie nicht in der Lage, diesen Nachweis zu erbringen. Daher kann nur eine theoretische Annahme die fehlende zeitliche Abfolge ersetzen.³⁶⁸

- **Ausschluss von Drittvariableneinflüssen:** Diese Bedingung verlangt, dass die Wirkung der Variablen X auf die Variable Y nicht durch andere Variablen beeinflusst wird. „Any relationship is considered spurious when another event not included in the analysis actually explains both the cause and effect.“³⁶⁹ Die Kontrolle von Drittvariablen ist in Ex-post-facto-Anordnungen jedoch wesentlich schwieriger als in Experimenten. So können zwar gerade durch multivariate Analysetechniken wie Strukturgleichungsmodellen eine Vielzahl von Variablen berücksichtigt werden, doch stößt die erhebliche Anzahl von Drittvariablen bei Befragungen in praxi schnell an ihre Grenzen. Sinnvoller als eine theorielose Sammlung von Drittvariablen scheint daher eine systematische und konsequente theoretische Argumentation.³⁷⁰
- **Theoretische Begründung:** Als vierte Bedingung für kausale Zusammenhänge in Strukturgleichungsmodellen wird die theoretisch oder sachlogisch fundierte Begründung der postulierten Ursache-Wirkungsbeziehungen genannt. Für sich genommen kann der Test der mathematischen Formalisierung des Modells keine Aussage über Kausalitäten ermöglichen. Speziell bei Strukturgleichungsmodellen auf Basis von Querschnittsdaten ist es daher notwendig, dass beobachtete empirische Zusammenhänge durch theoretische oder sachlogische Erklärungen fundiert werden.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass Strukturgleichungsmodelle für sich allein genommen keine definitive Aussage über Kausalitäten treffen können. Zusammenhänge können jedoch als Kausalitäten interpretiert werden, wenn die zuvor genannten vier Bedingungen erfüllt werden. Von besonderer Bedeutung ist in diesem Kontext eine fundierte theoretische oder sachlogische Begründung der postulierten Zusammenhänge, da bei Strukturgleichungsmodellen mit Querschnittsdaten auch die Bedingung der zeitlichen Asymmetrie auf theoretischen Annahmen beruht.

³⁶⁷ Vgl. Baumgartner (2007), S. 20

³⁶⁸ Vgl. dazu z.B. Schnell et al. (2005), S. 232-233, die feststellen, dass in Ex-post-facto-Untersuchungsdesigns Zeitdifferenzen grundsätzlich nicht festgestellt werden können. Vgl. dazu auch Abschnitt 4.1

³⁶⁹ Hair et al. (2010), S. 644

³⁷⁰ Vgl. Schnell et al. (2005), S. 233-237

4.2.3 Verwendete Gütekriterien

Die Schätzung der Parameter von Strukturgleichungsmodellen kann auf unterschiedliche Weise geschehen. In dieser Untersuchung wird die von SPSS angebotene Software AMOS[®] (Version 17.0) angewendet, die auf einer als Kovarianzstrukturanalyse bezeichneten Methodik basiert und alle Modellparameter simultan schätzt. Die Methodik geht auf den als „linear structural relations“ (LISREL) bezeichneten Ansatz von JÖRESKOG³⁷¹ zurück und wird im Vergleich zum Partial-Least-Squares-Verfahren (PLS) nach WOLD³⁷² als das leistungsfähigere Verfahren erkannt:³⁷³ „Insgesamt gesehen, weist die kovarianzbasierte Kausalanalyse das deutlich höhere Leistungspotential auf. Ihr Einsatz sollte deshalb der Regelfall im Rahmen der empirischen betriebswirtschaftlichen Forschung sein.“³⁷⁴ Aufgrund dieser Leistungsstärke wird das kovarianzbasierte Verfahren daher in der vorliegenden Arbeit als Analyseansatz gewählt. Zu den Vorteilen dieses Verfahrens zählt, dass zur Beurteilung der Schätzergebnisse Gütekriterien errechnet werden können, die sich nicht nur auf die Beurteilung der Messmodelle des Modells (lokale Gütekriterien), sondern auch auf die Beurteilung der Modellstruktur als Ganzes (globale Gütekriterien) beziehen. Im Folgenden werden zunächst die lokalen Gütekriterien und nachfolgend die globalen Gütekriterien betrachtet, die in der vorliegenden Untersuchung verwendet werden.

Der Einsatz **lokaler Gütekriterien** ermöglicht eine umfassende Gütebeurteilung der Messmodelle von Strukturgleichungsmodellen und gehört mittlerweile zum Standard entsprechender Forschungsarbeiten.³⁷⁵ Die Kriterien der Gütebeurteilungen beziehen sich dabei im Wesentlichen auf Anforderungen hinsichtlich der Reliabilität und Validität der Messung.³⁷⁶ Die Reliabilität gibt Auskunft über die Zuverlässigkeit der Messung: „Reliability is the degree to which measures are free from random error and thus reliability coefficients estimate the amount of systematic variance in a measure.“³⁷⁷ In dieser Arbeit wird die Reliabilität durch verschiedene Gütekriterien sowohl auf Indikatorebene als auch auf Konstruktebene beurteilt:

- Die Indikatorreliabilität gibt den Anteil der Varianz der Indikatoren an, der durch das zugrunde liegende Konstrukt erklärt wird. Dieser Wert kann zwischen Null und Eins liegen, wobei höhere Werte eine höhere Reliabilität widerspiegeln.³⁷⁸ Als

³⁷¹ Vgl. Jöreskog (1969)

³⁷² Vgl. Wold (1975)

³⁷³ Vgl. z.B. Homburg et al. (2008), S. 573. Ein ausführlicher Methodenvergleich zwischen der Kovarianzstrukturanalyse und dem Partial-Least-Squares-Verfahren findet sich bei Scholderer, Balderjahn (2006)

³⁷⁴ Homburg, Klarmann (2006), S. 734

³⁷⁵ Vgl. Fassott (2006), S. 69; Schermelleh-Engel, Werner (2007), S. 114

³⁷⁶ Vgl. Homburg et al. (2008), S. 278

³⁷⁷ Peter, Churchill Jr (1986), S. 4

³⁷⁸ Vgl. Backhaus et al. (2006), S. 377. Ein Wert größer als Eins ist ein Hinweis darauf, dass eine Fehlspezifikation im Modell vorliegt.

Anspruchsniveau an die Indikatorreliabilität wird in dieser Arbeit ein Wert von $\geq 0,4$ gefordert.³⁷⁹

- Die Faktorreliabilität und die durchschnittlich erfasste Varianz geben an, wie gut ein Konstrukt durch die ihm zugeordneten Indikatoren gemessen wird. Beide Größen haben einen Wertebereich zwischen Null und Eins und abermals gelten höhere Werte unter Reliabilitätsgesichtspunkten als erstrebenswert.³⁸⁰ In der vorliegenden Untersuchung wird entsprechend den Empfehlungen von BAGOZZI und YI ein Anspruchsniveau für die Faktorreliabilität von $\geq 0,6$ bzw. für die durchschnittlich erfasste Varianz von $\geq 0,5$ gewählt.³⁸¹
- Auch Cronbachs Alpha stellt ein Maß für die interne Konsistenz eines Konstrukts dar. Der Wert kann zwischen Null und Eins liegen, wobei die Reliabilität bei einem Wert nahe Null sehr niedrig und bei einem Wert nahe Eins sehr hoch ist.³⁸² Ab welchem Wert die Reliabilität als akzeptabel angesehen werden kann, ist umstritten, insbesondere, da die Höhe von Cronbachs Alpha positiv von der Anzahl der Indikatoren abhängt.³⁸³ Als Anspruchsniveau wird in der Literatur jedoch häufig dem Vorschlag von NUNNALLY gefolgt und ein Mindestwert von 0,7 gefordert.³⁸⁴

Neben der Reliabilität ist auch die Validität der Messmodelle von zentraler Bedeutung. Sie gibt Auskunft über die konzeptionelle Richtigkeit der Messung, d.h., ob ein Messverfahren tatsächlich das misst, was es messen soll.³⁸⁵ „A measure is valid when the differences in observed scores reflect true differences on the characteristic one is attempting to measure and nothing else...“³⁸⁶ Die Validität berücksichtigt damit sowohl systematische Fehler als auch Zufallsfehler der Messung, so dass die Reliabilität der Messung eine notwendige, aber nicht hinreichende Bedingung für deren Validität ist.³⁸⁷ Für diese Arbeit sind insbesondere die Gütekriterien der Inhaltsvalidität, der Konvergenzvalidität und der Diskriminanzvalidität relevant:

- Die Inhaltsvalidität bezieht sich auf das Ausmaß, „... zu dem die Variablen eines Messmodells dem inhaltlich-semanticen Bereich des Konstrukts angehören und alle Bedeutungsinhalte und Facetten des Konstrukts abbilden.“³⁸⁸ Die Gütebeurteilung der Inhaltsvalidität muss daher in erster Linie qualitativ erfolgen.³⁸⁹

³⁷⁹ Vgl. Homburg et al. (2008), S. 288

³⁸⁰ Vgl. Homburg, Giering (1996), S. 11

³⁸¹ Vgl. Bagozzi, Yi (1988), S. 82

³⁸² Vgl. Cronbach (1951); Carmines, Zeller (1981), S. 44

³⁸³ Vgl. Homburg, Giering (1996), S. 8 und 22

³⁸⁴ Vgl. Nunnally (1978), S. 245

³⁸⁵ Vgl. Homburg, Giering (1996), S. 7

³⁸⁶ Churchill (1979), S. 65

³⁸⁷ Vgl. Homburg et al. (2008), S. 278

³⁸⁸ Homburg et al. (2008), S. 279

³⁸⁹ Vgl. Homburg, Giering (1996), S. 17

- Die Konvergenzvalidität bezeichnet „...the degree to which two or more attempts to measure the same concept through maximally dissimilar methods are in agreement.“³⁹⁰ Je übereinstimmender unterschiedliche Messungen des gleichen Konstrukts sind, desto höher ist damit auch die Konvergenzvalidität.³⁹¹ Zur Gütebeurteilung der Konvergenzvalidität bieten sich die bereits beschriebenen Kriterien der Faktorreliabilität und der durchschnittlich erfassten Varianz an.³⁹² Es wird jedoch empfohlen, auf den Signifikanztest der Faktorladungen als weiteres Beurteilungskriterium zurückzugreifen. Die Faktorladungen auf jedes Konstrukt müssen demnach hinreichend groß und signifikant sein.³⁹³ Als Anspruchsniveau wird in dieser Arbeit ein Signifikanzniveau der Faktorladungen von mindestens 5 Prozent gefordert.³⁹⁴
- Die Diskriminanzvalidität gibt Auskunft über den Grad, mit dem sich Messungen unterschiedlicher Konstrukte voneinander unterscheiden.³⁹⁵ Zur Beurteilung der Diskriminanzvalidität zweier Konstrukte kann auf zwei Ansätze zurückgegriffen werden. Der erste Ansatz ist der χ^2 -Differenztest, der die Verschlechterung der Modellanpassung beurteilt, wenn die Korrelation zweier Konstrukte auf Eins fixiert wird.³⁹⁶ Verschlechtert sich bei diesem Vorgehen die Modellanpassung signifikant, ist von Diskriminanzvalidität auszugehen.³⁹⁷ Ein strengeres Kriterium zur Beurteilung der Diskriminanzvalidität stellt das Fornell-Larcker Kriterium dar.³⁹⁸ Dieses erfordert für jedes Paar von Konstrukten, dass die durchschnittlich erfassten Varianzen der Konstrukte jeweils größer sind, als die quadrierte Korrelation zwischen den beiden Konstrukten.³⁹⁹ In der vorliegenden Arbeit wird zur Überprüfung der Diskriminanzvalidität das Fornell-Larcker Kriterium verwendet und, falls dieses nicht erfüllt wird, ergänzend der χ^2 -Differenztest zur Beurteilung herangezogen.

Globale Gütekriterien ermöglichen die Beurteilung der Anpassungsgüte des gesamten Modells an die Datenstruktur.⁴⁰⁰ Zahlreiche in der Literatur angeführte globale Gütekriterien weisen jedoch erhebliche inhaltliche Überschneidungen auf, so dass sich die Verwendung einer ausgewogenen Auswahl von Gütekriterien empfiehlt.⁴⁰¹ In dieser Arbeit werden die

³⁹⁰ Bagozzi, Phillips (1982), S. 468

³⁹¹ Vgl. Homburg et al. (2008), S. 279

³⁹² Vgl. Hair et al. (2010), S. 709

³⁹³ Vgl. Bagozzi et al. (1991), S. 434

³⁹⁴ Vgl. Homburg et al. (2008), S. 288

³⁹⁵ Vgl. Bagozzi, Phillips (1982), S. 468: „Discriminant validity is the degree to which measures of distinct concepts differ.“

³⁹⁶ Vgl. Jöreskog, Sörbom (1982), S. 408

³⁹⁷ Vgl. Homburg et al. (2008), S. 287, die ein 5-prozentiges Signifikanzniveau fordern.

³⁹⁸ Vgl. Fornell, Larcker (1981), S. 46

³⁹⁹ Vgl. Homburg et al. (2008), S. 287

⁴⁰⁰ Vgl. Homburg et al. (2008), S. 560

⁴⁰¹ Vgl. z.B. Garver, Mentzer (1999), S. 41; Hair et al. (2010), S. 672; Homburg, Klarmann (2006), S. 736-737; Homburg, Baumgartner (1998), S. 363

Gütekriterien χ^2/df , RMSEA, CFI, GFI, AGFI, SRMR, und TLI verwendet. Im Folgenden werden die Eigenschaften dieser Anpassungsmaße sowie die gewählten Anspruchsniveaus näher erläutert:

- Die Chi-Square-Teststatistik unter Einbezug der Freiheitsgrade (χ^2/df) prüft die Nullhypothese, dass die empirische Kovarianzmatrix mit der vom Modell generierten Kovarianzmatrix übereinstimmt und damit die Richtigkeit des Modells. In der Literatur wird in der Regel verlangt, dass die χ^2 -Teststatistik höchstens dreimal so hoch ist wie die Anzahl der Freiheitsgrade. Als Anspruchsniveau wird in dieser Arbeit daher $(\chi^2/df) \leq 3$ gefordert.⁴⁰²
- Der RMSEA prüft auf Basis eines statistischen Signifikanztests, ob das Modell die Realität hinreichend gut approximiert. Je näher der RMSEA an Null liegt, umso besser ist der approximative Fit.⁴⁰³ Aktuelle Forschungsergebnisse zeigen jedoch, dass ein allgemeingültiger Grenzwert für den RMSEA nicht festgelegt werden kann.⁴⁰⁴ Die Anspruchsniveaus dieser Arbeit an einen RMSEA von höchstens 0,05 für einen guten Modellfit und von höchstens 0,1 für einen akzeptablen Modellfit können daher nur als Richtwerte gelten.⁴⁰⁵
- Der Goodness of Fit-Index (GFI) und der Adjusted Goodness of Fit-Index (AGFI) beurteilen die Diskrepanz zwischen der Kovarianzmatrix der Stichprobe und der Kovarianzmatrix des Modells. Es handelt sich bei diesen Anpassungsmaßen im Unterschied zum RMSEA jedoch nicht um inferenzstatistische Anpassungsmaße, die auf statistischen Signifikanztests beruhen. Vielmehr sind der GFI und AGFI deskriptive Anpassungsmaße, die eine Gütebeurteilung der Datenreproduktion des Modells anhand von Mindeststandards ermöglichen, die auf Erfahrungswerten basieren.⁴⁰⁶ Die Ausprägungen beider Maße erreichen bei idealer Anpassung den Wert Eins, als Anspruchsniveau wird ein Wert von mindestens 0,9 gefordert.⁴⁰⁷ Durch jüngere Simulationsstudien ist die Leistungsfähigkeit beider Anpassungsmaße zwar in die Kritik geraten,⁴⁰⁸ aufgrund ihrer großen Popularität werden die Ausprägungen dieser Gütekriterien in der vorliegenden Arbeit aber dennoch berichtet.
- Der Standardized Root Mean Residual (SRMR) beurteilt die Anpassungsgüte des Modells anhand der standardisierten Residuen und zählt ebenfalls zu den deskriptiven Anpassungsmaßen. Im Unterschied zum χ^2/df handelt es sich beim SRMR jedoch um ein deskriptives Anpassungsmaß, das die Freiheitsgrade nicht berücksichtigt. Angestrebt werden möglichst kleine Abweichungen zwischen der empirischen

⁴⁰² Vgl. Homburg et al. (2008), S. 288

⁴⁰³ Vgl. Hair et al. (2010), S. 667

⁴⁰⁴ Vgl. Chen et al. (2008)

⁴⁰⁵ Vgl. Homburg et al. (2008), S. 288; Browne, Cudeck (1993), S. 144

⁴⁰⁶ Vgl. Homburg et al. (2008), S. 284-289

⁴⁰⁷ Vgl. Bagozzi, Yi (1988), S. 79; Hair et al. (2010), S. 667; Homburg, Giering (1996), S. 13

⁴⁰⁸ Vgl. Sharma et al. (2005), sowie Hair et al. (2010), S. 667 und Homburg et al. (2008), S. 286

Kovarianzmatrix und der Kovarianzmatrix des Modells. Je näher der SRMR an Null liegt, desto geringer sind diese Abweichungen und desto besser ist die Anpassungsgüte des Modells.⁴⁰⁹ Daher sollte der SRMR nicht über 0,1 liegen; Werte unter 0,05 deuten auf einen guten Modellfit hin.⁴¹⁰

- Der Comparative Fit-Index (CFI) beurteilt die Verbesserung der Anpassungsgüte beim Übergang von einem Basismodell (i.d.R. ein Nullmodell) zum untersuchten Modell und zählt damit zu den „inkrementellen Anpassungsmaßen“.⁴¹¹ Der CFI kann Werte zwischen Null und Eins annehmen, wobei höhere Werte eine bessere Anpassungsgüte anzeigen. Als Anspruchsniveau dieser Arbeit wird ein CFI von mindestens 0,9 gefordert.⁴¹²
- Der Tucker-Lewis-Index (TLI) vergleicht ebenfalls den Fit des Modells mit einem Nullmodell und wird auch als Nonnormed-Fit-Index (NNFI) bezeichnet. Der TLI gehört damit ebenfalls zur Gruppe der inkrementellen Anpassungsmaße. Im Unterschied zum CFI kann der TLI als nicht normierter Index jedoch Werte über Eins, bzw. unter Null annehmen. Je höher der TLI, desto besser ist die Anpassungsgüte.⁴¹³ Als Anspruchsniveau in der vorliegenden Arbeit wird ein TLI von mindestens 0,9 gefordert.⁴¹⁴

Abbildung 26 stellt die in dieser Arbeit verwendeten Gütekriterien und ihre Anspruchsniveaus zusammenfassend dar. Im weiteren Verlauf der Untersuchung werden die jeweiligen Anspruchsniveaus jedoch „nie als absolut verbindliche Werte, sondern eher als bewährte Richtlinien“⁴¹⁵ verstanden. „Thus, no specific value or any index can separate models into acceptable and unacceptable fits. However, several general guidelines used together can assist in determining the acceptability of fit for a given model.“⁴¹⁶ Daher kann ein Modell auch dann akzeptiert werden, wenn die Anspruchsniveaus einzelner Werte leicht verfehlt werden, die Gesamtheit der Gütekriterien aber ein überzeugendes Bild des Modells vermittelt. Im Umkehrschluss bietet auch das Erfüllen aller Anspruchsniveaus keine Gewähr für ein inhaltlich sinnvolles Modell. Ausschlaggebend für die Angemessenheit eines Modells ist daher immer das Gesamtbild aus theoretischen, statistischen und praktischen Aspekten.⁴¹⁷

⁴⁰⁹ Vgl. Homburg et al. (2008), S. 286

⁴¹⁰ Vgl. Hair et al. (2010), S. 668; Homburg, Klarmann (2006), S. 737

⁴¹¹ Vgl. Homburg et al. (2008), S. 284

⁴¹² Vgl. Hair et al. (2010), S. 669; Homburg et al. (2008), S. 284

⁴¹³ Vgl. zur formalen Darstellung des TLI Hair et al. (2010), S. 684

⁴¹⁴ Vgl. Homburg, Klarmann (2006), S. 737

⁴¹⁵ Homburg, Klarmann (2006), S. 737

⁴¹⁶ Hair et al. (2010), S. 672

⁴¹⁷ Vgl. Byrne (2001), S. 88

Bezeichnung	Anspruchsniveau
Indikatorreliabilität	$\geq 0,4$
Faktorreliabilität	$\geq 0,6$
Durchschnittliche erfasste Varianz (DEV)	$\geq 0,5$
Cronbachs Alpha	$\geq 0,7$
Signifikanztest der Faktorladungen (einseitiger Test auf 5%-Niveau)	$\geq 1,645$
χ^2 -Differenztest (5%-Niveau)	χ^2 -Differenz $\geq 3,841$
Fornell-Larcker-Kriterium	Wurzel > quadr. Korrelation
χ^2/df	≤ 3
RMSEA	$\leq 0,05$ (bzw. 0,10)
Goodness-of-Fit-Index (GFI)	$\geq 0,9$
Adjusted GFI (AGFI)	$\geq 0,9$
Standardized Root Mean Residual (SRMR)	$\leq 0,05$ (bzw. 0,10)
Comparative-Fit-Index (CFI)	$\geq 0,9$
Tucker-Lewis-Index (TLI)	$\geq 0,9$

Abbildung 26: Anspruchsniveaus der verwendeten Gütekriterien⁴¹⁸

4.3 Datenerhebung und Datengrundlage

4.3.1 Auswahl der Datenbasis

Der Forschungsgegenstand dieser Arbeit bezieht sich auf Produktinnovationen, so dass als Zielpopulation der Untersuchung das verarbeitende Gewerbe in Betracht kommt.⁴¹⁹ Innerhalb des verarbeitenden Gewerbes zeigen sich jedoch hinsichtlich der Innovatorenquote,⁴²⁰ der Innovationsintensität⁴²¹ und des Umsatzanteils mit Neuprodukten⁴²² erhebliche Unterschiede, die eine weitere Eingrenzung auf besonders innovative Branchen erfordern. Auf Basis dieser

⁴¹⁸ In Anlehnung an Homburg et al. (2008), S. 288

⁴¹⁹ Vgl. Van der Stede et al. (2005), S. 666: „Population definition and sample selection are critical because they determine whether valid inferences can be drawn from the characteristics of the sample.“

⁴²⁰ Die Innovatorenquote erfasst den Anteil der Unternehmen, die innerhalb eines zurückliegenden Dreijahreszeitraums zumindest ein Innovationsprojekt erfolgreich abgeschlossen haben. Vgl. Aschhoff u.a. (2009), S. 4

⁴²¹ Die Innovationsintensität misst den Anteil der Innovationsaufwendungen am Gesamtumsatz. Vgl. Aschhoff u.a. (2009), S. 2

⁴²² Der Umsatzanteil mit Neuprodukten erfasst den Anteil des Umsatzes, der mit neuen oder merklich verbesserten Produkten des zurückliegenden Dreijahreszeitraums erzielt worden ist. Vgl. Aschhoff u.a. (2009), S. 7

Kriterien erscheinen die Wirtschaftszweige Elektrotechnik, Instrumenten-, Fahrzeug- und Maschinenbau als Zielpopulation für die vorliegende Untersuchung besonders geeignet:⁴²³

- Der Maschinenbau beschäftigt rund 1.035.000 Personen und zeichnet sich durch eine Innovatorenquote von 76 Prozent, eine Innovationsintensität von 5,2 Prozent und einen Umsatzanteil mit Neuprodukten von 28 Prozent aus.⁴²⁴
- Die Elektroindustrie beschäftigt rund 652.000 Personen und gehört mit einer Innovatorenquote von 73 Prozent, einer Innovationsintensität von 7,7 Prozent und einem Umsatzanteil mit Neuprodukten von 41 Prozent ebenfalls zu den innovationsstärksten Branchen.⁴²⁵
- In dem Wirtschaftszweig Instrumententechnik sind rund 255.000 Personen beschäftigt. Die Innovatorenquote liegt bei 77 Prozent, die Innovationsintensität bei 9,4 Prozent und der Umsatzanteil mit Neuprodukten bei 31 Prozent.⁴²⁶
- Der Fahrzeugbau beschäftigt rund 970.000 Personen und zeichnet sich durch eine Innovatorenquote von 67 Prozent, eine Innovationsintensität von 7,8 Prozent und einen Umsatzanteil mit Neuprodukten von 56 Prozent aus.⁴²⁷

Die Zielpopulation der Untersuchung ist damit nicht nur besonders innovativ, sondern aufgrund ihrer hohen Beschäftigtenzahlen auch von großer volkswirtschaftlicher Bedeutung. Neben der skizzierten branchenbezogenen Eingrenzung erscheint weiterhin eine Eingrenzung der Zielpopulation anhand des Kriteriums der Unternehmensgröße sinnvoll, da nur in Unternehmen ab einer gewissen Größe von einer systematischen Innovationssteuerung mit Kennzahlen ausgegangen werden kann. In Gesprächen mit Unternehmensvertretern wurde diesbezüglich der Richtwert von 750 Mitarbeitern ermittelt, so dass Unternehmen mit weniger Mitarbeitern aus der Zielpopulation ausgeklammert werden. Als geeigneter Ansprechpartner in den Unternehmen kommen für die Befragung entsprechend des Forschungsobjekts zunächst alle Nutzer von Innovationskennzahlen in Frage. Die Befragten sollten aufgrund ihrer hierarchischen Position jedoch auch in der Lage sein, sowohl die Ausgestaltung der Innovationskennzahlen als auch den Erfolg der Innovationstätigkeit zusammenfassend

⁴²³ Die Zielpopulation umfasst damit nach WZ03 die Abteilungen 29-35. Diese fallen nach WZ08 zum überwiegenden Teil in die Sektorgruppe „Hochtechnologie“ und damit in den Sektor mit der höchsten Innovatorenquote. Vgl. Rammer, Peters (2010), S. 15-17. Die Chemie- und Pharmabranche wäre aufgrund der Innovationsstärke grundsätzlich ebenfalls für diese Untersuchung geeignet gewesen, allerdings sind die Innovationsprozesse beider Wirtschaftszweige entsprechend der wesentlich umfassenderen regulatorischen Anforderungen mit den Innovationsprozessen der Zielpopulation nur bedingt vergleichbar.

⁴²⁴ Vgl. ZEW (2009a)

⁴²⁵ Vgl. ZEW (2009b)

⁴²⁶ Vgl. ZEW (2009c)

⁴²⁷ Vgl. ZEW (2009d)

beurteilen zu können. Anhand dieser Kriterien wurde die Position des F&E-Leiters oder Innovationsmanagers als geeigneter Ansprechpartner identifiziert.⁴²⁸

4.3.2 Durchführung der empirischen Erhebung

Als Hauptkomponente des Untersuchungsdesigns wurde eine Ex-post-facto-Anordnung in Form einer großzahligen Befragung ausgewählt.⁴²⁹ Die Fragen können dabei entweder durch einen Interviewer gestellt oder durch den Befragten selbstständig beantwortet werden. Für den Einsatz selbstständig zu beantwortender Fragebögen sprechen verschiedene Vorteile. So sind derartige Befragungen in aller Regel kostengünstiger und erfordern einen vergleichsweise geringen Verwaltungsaufwand. Darüber hinaus wird in der Literatur argumentiert, dass die Antworten überlegter und ehrlicher sind als bei Interviews, da kein Zeitdruck beim Ausfüllen des Fragebogens besteht bzw. die Zusicherung der Anonymität glaubhafter ist.⁴³⁰ Außerdem kann das Ausfüllen eines Fragebogens in mehreren „Etappen“ geschehen, so dass die Teilnehmer die Beantwortung entsprechend ihres Terminkalenders aufteilen können. Aufgrund dieser Vorteile wurde als Datenerhebungstechnik ein selbstständig auszufüllender, vollstandardisierter Fragebogen gewählt, wobei besonderer Wert auf das Design des Fragebogens und die Erhebungsdurchführung gelegt wurde: „If surveys are constructed and administrated appropriately, then they can be a source of large-scale, high-quality data. The key issue with the survey method, then, centers more on how it is deployed, rather than with the method itself.“⁴³¹ Der Fragebogen wurde daher unter Berücksichtigung der Empfehlungen von DILLMAN hinsichtlich Layout, Struktur und Formulierung der Fragen entwickelt.⁴³² Um die Bereitwilligkeit zu steigern, den Fragebogen auszufüllen, wurde unter anderem an die moralische Verpflichtung der Befragten appelliert (Von Ihrer Teilnahme hängt der Erfolg dieses Forschungsprojekts ab!).⁴³³ Zusätzlich wurde den Teilnehmern auf der Frontseite des Fragebogens explizit für ihre Teilnahme an der Befragung gedankt (Wir bedanken uns für Ihr Vertrauen und Ihre Mitarbeit!). Durch verschiedene Maßnahmen wurde darüber hinaus versucht, die Tendenz zur Abgabe sozial erwünschter Antworten (Impression Management bzw. Social Desirability Bias) abzumildern. Die Teilnehmer wurden mehrfach darauf hingewiesen, dass ihre Angaben vertraulich behandelt und streng anonym ausgewertet werden.⁴³⁴ Darüber hinaus wurde in der Formulierung der Fragen versucht, jede Art der Wertung auszuschließen. Weiterhin wurde die Anordnung der Fragen so gewählt, dass ihre Reihenfolge nicht die Abbruchwahrscheinlichkeit der Beantwortung erhöht. Zu Beginn des

⁴²⁸ Dem „key informant design“ wird in der Literatur mit gewissen Vorbehalten begegnet. Vgl. Ernst (2001), S. 195-300. Für den vorliegenden Forschungsgegenstand scheint dieses Vorgehen jedoch angemessen und wird in quantitativ-empirischen Arbeiten der Neuproduktforschung in aller Regel angewendet. Vgl. Page, Schirr (2008), S. 244

⁴²⁹ Vgl. Abschnitt 4.1

⁴³⁰ Vgl. Dillman (2007), S. 81; Schnell et al. (2005), S. 358-359

⁴³¹ Van der Stede et al. (2005), S. 656

⁴³² Vgl. Dillman (2007), S. 32-140, sowie S. 323-351

⁴³³ Vgl. Bosnjak et al. (2005), S. 501

⁴³⁴ Vgl. Fisher, Katz (2000), S. 117

Fragebogens wurden daher einfache und spannende Fragen gestellt, schwierige oder heikle Fragen hingegen erst am Ende des Fragebogens.⁴³⁵ Zusätzlich wurden die Fragen in logische Blöcke gruppiert, um das Ausfüllen des Fragebogens zu erleichtern.⁴³⁶

Der auf diese Weise ausgestaltete Fragebogen wurde nachfolgend in einer Reihe von Pre-Tests geprüft.⁴³⁷ Im Rahmen dieser Pre-Tests wurde der Fragebogen zunächst Wissenschaftlern zur kritischen Durchsicht vorgelegt. Dabei wurde die retrospective-Technik angewendet, bei der ein Tester zunächst den Fragebogen ausfüllt und auftretende Schwierigkeiten danach im Gespräch mit dem Interviewer erörtert werden.⁴³⁸ Als Ergebnis dieser Tests wurden geringfügige Änderungen am Fragebogendesign vorgenommen. In einer zweiten Reihe von Pre-Tests wurde der Fragebogen F&E-Leitern bzw. Innovationsmanagern vorgelegt, um insbesondere die Verständlichkeit des Inhalts zu überprüfen.⁴³⁹ Im Zuge dieser Tests kam die think-aloud-Methode zum Einsatz, bei der die Befragten gebeten werden, alle Gedankengänge, die sie beim Ausfüllen des Fragebogens haben, laut zu äußern.⁴⁴⁰ Auf Basis der Testergebnisse wurden die Formulierungen einiger Fragen angepasst und Erläuterungen im Fragebogen ergänzt. Zudem sollte ursprünglich die Zielerreichung von Innovationsprojekten anhand der Kriterien des magischen Dreiecks, d.h. anhand der Erreichung von Zeit-, Qualitäts- und Kostenzielen erfolgen. Im Rahmen der Pre-Tests mit den Praktikern zeigte sich allerdings, dass diese drei Kriterien in der Unternehmenspraxis nicht im Gleichschritt überschritten werden. Durch interne oder externe Kunden sind die Qualitätsanforderungen an ein Innovationsprojekt in aller Regel derart determiniert, dass sie unter Beeinträchtigung von Zeit- und Kostenzielen erfüllt werden (müssen). Kommt es im Innovationsprozess zu Abweichungen der geplanten Produktqualität, werden zunächst Zeit- und/oder Kostenüberschreitungen in Kauf genommen, um die geplante Produktqualität dennoch zu erreichen. In dieser Arbeit wird der Grad der Zielerreichung eines Innovationsprojekts daher an der Kosten und Zeiteinhaltung festgemacht.⁴⁴¹

Um Kontaktdaten für die Versendung des Fragebogens zu ermitteln, wurden durch die Datenbank eines professionellen Adressanbieters im Rahmen einer Vollerhebung 840 Unternehmen in Deutschland mit mehr als 750 Mitarbeitern identifiziert, die den zuvor beschriebenen Wirtschaftszweigen angehörten. Diese 840 Unternehmen wurden im Rahmen einer Adressbereinigung mittels Internetrecherche und Telefonanrufen überprüft. Dabei

⁴³⁵ Vgl. Dillman (2007), S. 86-93

⁴³⁶ Vgl. Hague (1993), S. 45

⁴³⁷ Vgl. Van der Stede et al. (2005), S. 670: „Pre-testing is especially important in mail surveys because there are no interviewers to report problems in the questions and the survey instrument to the researcher. The purpose of the pre-test is to test both the questions and the questionnaire.“ In ihrer Metastudie stellen die Autoren jedoch fest, dass nur 23 Prozent der von ihnen untersuchten Studien Pre-Tests durchgeführt haben. Vgl. Van der Stede et al. (2005), S. 670-671

⁴³⁸ Vgl. Dillman (2007), S. 142-143

⁴³⁹ Vgl. zur Forderung, einen Fragebogen durch unterschiedliche Personengruppen überprüfen zu lassen, Dillman (2007), S. 141

⁴⁴⁰ Vgl. Dillman (2007), S. 142-143; Häder (2010), S. 393-394

⁴⁴¹ Vgl. Abschnitt 5.1.2

wurden 106 Unternehmen von der Befragung ausgeklammert, die entweder nicht erreichbar waren (z.B. wegen Insolvenz), oder deren Forschung und Entwicklung bereits durch ein anderes Unternehmen der Befragung erfasst wurde (z.B. reine Holdinggesellschaften). Weitere 66 Unternehmen wurden von der Befragung ausgeschlossen, da sie über keine eigene Forschung und Entwicklung verfügten (z.B. reine Vertriebsgesellschaften), so dass sich die Zahl der potenziell für eine Befragung zur Verfügung stehenden Unternehmen auf 668 reduzierte.⁴⁴² Die Befragung dieser 668 Unternehmen wurde von Mai bis August 2009 durchgeführt. Dazu wurden zunächst die Telefonzentralen der Unternehmen angerufen, um den passenden Ansprechpartner (F&E-Leiter oder Innovationsmanager) zu identifizieren. In insgesamt 198 Unternehmen konnte durch dieses Vorgehen kein Ansprechpartner ermittelt werden. Als häufigste Begründung wurde von den Unternehmen in diesen Fällen auf interne Richtlinien verwiesen, die entweder eine Teilnahme an externen Befragungen oder die Weitergabe von Mitarbeiterdaten generell untersagen. Die 470 identifizierten Ansprechpartner wurden nachfolgend telefonisch kontaktiert und um Teilnahme an der Studie gebeten. 62 Ansprechpartner hatten, in der Regel unter Verweis auf zeitliche Engpässe, kein Interesse an einer Studienteilnahme. Den 408 potenziell interessierten Ansprechpartnern wurde anschließend durch eine personalisierte E-Mail der Fragebogen und ein personalisiertes Anschreiben, jeweils im PDF-Format, zugemailt.⁴⁴³ Um die Teilnehmer durch das Anschreiben für eine Beantwortung des Fragebogens zu motivieren, wurden die in Abbildung 27 aufgeführten Elemente eingesetzt.

⁴⁴² Diese Zahl wird als Grundgesamtheit der Befragung verstanden, da sie alle Unternehmen umfasst, die den Auswahlkriterien dieser Untersuchung genügen (Branchenzugehörigkeit 29-35 nach WZ 03; eigene Innovationstätigkeit; >750 Mitarbeiter). Streng genommen handelt es sich allerdings um eine Stichprobe der Grundgesamtheit, da nicht davon ausgegangen werden kann, dass durch den Adressanbieter tatsächlich jedes relevante Unternehmen erfasst wurde.

⁴⁴³ Vgl. Cook et al. (2000), S. 826; Dillman (2007), S. 159-165; Häder (2010), S. 242

Rücklaufbeeinflussende Elemente des Anschreibens	Quelle
Eine personalisierte Anrede	Dillmann (2007), S. 152
Das Anliegen des Fragebogens	Dillmann (2007), S. 157; Hague (1993), S. 108
Ein Appell an die moralische Verpflichtung	Dillmann (2007), S. 157; Bosnjak et al. (2005), S. 501
Der Nutzen für die Befragten (Ein Ergebnisbericht und/oder ein individueller Benchmarkbericht)	Dillmann (2007), S. 349; Hague (1993), S. 108
Eine Versicherung, dass die Angaben anonym ausgewertet werden	Dillmann (2007), S. 162; Hague (1993), S. 108
Eine Versicherung, dass die Angaben vertraulich behandelt und nur in aggregierter Form veröffentlicht werden	Hague (1993), S. 108
Eine Versicherung, dass das Ausfüllen einfach ist	Hague (1993), S. 108
Klare Instruktionen, was zu tun ist und wie der Fragebogen zurückgesendet werden kann	Hague (1993), S. 108
Eine Dankesformulierung für die Beantwortung des Fragebogens	Dillmann (2007), S. 157; Hague (1993), S. 108
Eine blaue Unterschrift der Befragungsleiter	Dillmann (2007), S. 164

Abbildung 27: Elemente des Anschreibens⁴⁴⁴

Um die Rücklaufquote zu erhöhen, wurden weiterhin im Abstand von jeweils zwei Wochen zwei personalisierte Erinnerungsmails an diejenigen Ansprechpartner versendet, die den Fragebogen bis dahin nicht beantwortet hatten.⁴⁴⁵ Insgesamt konnten durch dieses Vorgehen 134 Rückläufer generiert werden, wobei ein Fragebogen von der weiteren Auswertung ausgeschlossen werden musste.⁴⁴⁶ Mit 133 auswertbaren Fragebögen liegt die Anzahl der Rückläufer diese Untersuchung damit auf dem Niveau international führender quantitativ-empirischer Veröffentlichungen zum Thema Neuproduktentwicklung.⁴⁴⁷ Die effektive Rücklaufquote bezogen auf die 668 potenziell für diese Erhebung zur Verfügung stehenden Unternehmen beträgt 19,9 Prozent. Allerdings konnte durch das Erhebungsdesign nur 470 F&E-Leitern bzw. Innovationsmanagern die Teilnahme an der Studie angeboten werden, so

⁴⁴⁴ In Anlehnung an Mahlendorf (2008), S. 63

⁴⁴⁵ Die Formulierung der Erinnerungsschreiben orientierte sich an den Empfehlungen von Dillman (2007), S. 177-188. Allerdings wurden bewusst nur zwei, und nicht wie von Dillman (2007) empfohlen, fünf Erinnerungsschreiben versendet.

⁴⁴⁶ Vgl. hierzu Abschnitt 4.3.3

⁴⁴⁷ Vgl. Page, Schirr (2008), S. 139. Die Metaanalyse untersuchte insgesamt 815 Veröffentlichungen in den Journals „Journal of Product Innovation Management“, „Journal of Marketing“, „Journal of Marketing Research“, „Industrial Marketing Management“, „Administrative Science Quarterly“, „Academy of Management Review“, „Strategic Management Journal“, „Academy of Management Journal“, „R&D-Management“ und „Research Technology Management“, die sich der Neuproduktforschung zurechnen lassen.

dass die effektive Rücklaufquote bezogen auf die tatsächlich kontaktierten Personen bei 28,3 Prozent liegt (vgl. Abbildung 28).

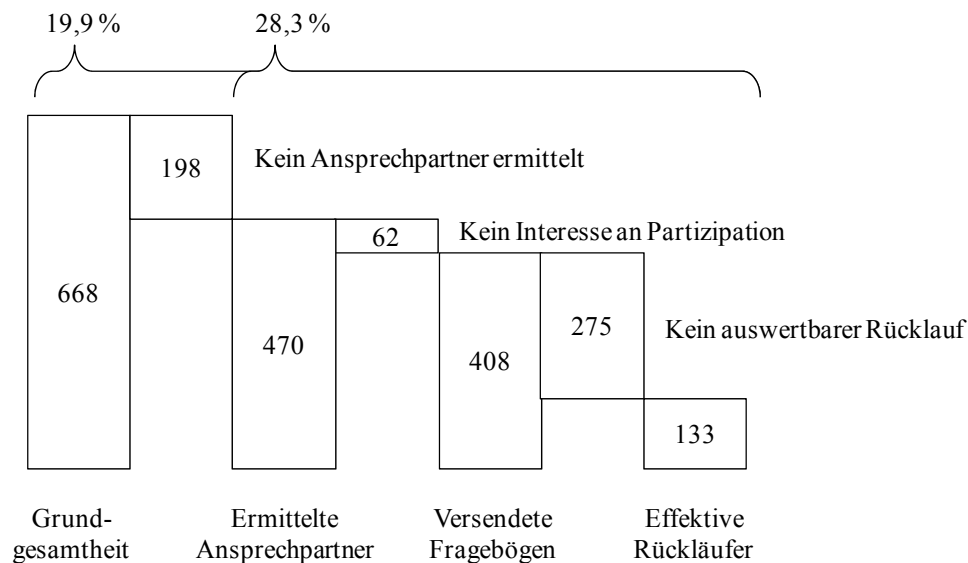


Abbildung 28: Berechnung der Rücklaufquote

4.3.3 Datenaufbereitung und vorbereitende Analysen

Bevor ein Datensatz durch Strukturgleichungsmodelle ausgewertet werden kann, müssen verschiedene Tests und Anpassungen durchgeführt werden. Dazu zählen die Prüfung des Nonresponse-Bias, die Behandlung fehlender Werte, der Umgang mit Random Respondern und die Prüfung auf Normalverteilung.

Ein **Nonresponse-Bias** entsteht, wenn die Antworten der Teilnehmer einer Befragung signifikant von den Antworten der Nichtteilnehmer abweichen. Um zu kontrollieren, ob systematische Unterschiede zwischen beiden Gruppen vorliegen, werden die zuerst und zuletzt eingegangenen Fragebögen miteinander verglichen. Hinter diesem Vorgehen steht die Überlegung, dass die Antworten der Nichtteilnehmer den zuletzt eingegangenen Fragebögen ähnlicher sind als den zuerst eingegangenen Fragebögen.⁴⁴⁸ Im Rahmen dieser Arbeit wurden daher zwei Gruppen von Fragebögen unterschieden. Fragebögen, die innerhalb von zwei Wochen zurückgesendet wurden und damit kein Erinnerungsschreiben erforderten, bilden die Gruppe der zuerst eingegangenen Antworten. Fragebögen, die erst nach zweimaliger Versendung von Erinnerungsschreiben eingegangen sind, bilden die Gruppe der zuletzt eingegangenen Antworten. Die Gruppen wurden durch beidseitige t-Tests auf Mittelwertunterschiede hin überprüft.⁴⁴⁹ Für keine Variable dieser Arbeit konnte ein signifikanter Mittelwertunterschied auf einem Signifikanzniveau von fünf Prozent festgestellt werden, so dass der Nonresponse-Bias vernachlässigbar erscheint. Zusätzlich wurden die

⁴⁴⁸ Vgl. Armstrong, Overton (1977). Für Anwendungen dieses Tests siehe zum Beispiel Fisher, Katz (2000), S. 110 und Griffis et al. (2003), S. 242

⁴⁴⁹ Vgl. zur Vorgehensweise Pallant (2005), S. 255-228

Mittelwerte der strukturellen Angaben „Umsatzhöhe“, „Mitarbeiterzahl“ und „F&E-Intensität“ beider Gruppen miteinander verglichen. Auch für diese Größen konnte kein signifikanter Mittelwertunterschied beobachtet werden. Die Ergebnisse der Prüfung sprechen damit gegen das Vorliegen eines Nonresponse-Bias.

Als **Item-Nonresponse** oder Missing Values werden fehlende Werte bezeichnet, die zum Beispiel durch das Überspringen von Fragen entstehen. Sind in einem Datensatz Missing Values vorhanden, hängt das weitere Vorgehen von der Art der fehlenden Werte ab, wobei drei Arten von Fehlern unterschieden werden:⁴⁵⁰

- Missing completely at random (MCAR): Die Wahrscheinlichkeit für das Fehlen von Daten einer Variable hängt von keiner bekannten Variable ab.
- Missing at random (MAR): Das Fehlen von Daten einer Variable kann durch eine andere Variable erklärt werden.
- Missing not at random (MNAR): Das Fehlen von Daten einer Variable wird durch die Ausprägung der Variable selbst erklärt.

Für den Datensatz der vorliegenden Untersuchung ergab der MCAR-Test nach Little ein signifikantes Ergebnis, d.h. die Missing Values fehlen nicht komplett zufällig. Da die MCAR-Bedingung nicht zutrifft, können die üblichen Methoden im Umgang mit fehlenden Werten, z.B. das Verwenden nur vollständiger Datenreihen oder das Einsetzen von Mittelwerten, nicht angewendet werden: „If a nonrandom or MAR missing data process is found, the researcher should apply only one remedy – the specifically designed modeling approach. Application of any other method introduces bias to the results.“⁴⁵¹ Ein mögliches Vorgehen in diesen Fällen ist das Einsetzen von Schätzwerten für fehlende Werte durch den Expectation-Maximization-Algorithmus (EM).⁴⁵² Dabei handelt es sich um eine iterative Abfolge von zwei Rechenschritten: In einem ersten Schritt werden die bestmöglichen Schätzwerte für fehlende Daten ermittelt und im zweiten Schritt werden die Parameter unter Einbezug der Schätzwerte neu berechnet. Diese Schritte werden solange wiederholt, bis die Veränderung der Schätzwerte vernachlässigbar ist und sie die fehlenden Daten ersetzen. Der EM-Algorithmus gilt als leistungsstarke Methode zur Vervollständigung eines Datensatzes bei fehlenden Werten und wurde daher in der vorliegenden Untersuchung eingesetzt.⁴⁵³ Dabei lag der durchschnittliche Anteil der Fehlwerte im Datensatz über alle Variablen hinweg bei 2,8 Prozent.

Random Responder sind Personen, die einen Fragebogen nicht ernsthaft ausfüllen. Ein Grund für dieses Verhalten kann beispielsweise sein, dass Respondenten den Ergebnisbericht erhalten möchten, ohne Zeit und Mühe in das Ausfüllen des Fragebogens investieren zu

⁴⁵⁰ Vgl. hierzu Schnell et al. (2005), S. 469

⁴⁵¹ Hair et al. (2010), S. 50

⁴⁵² Vgl. Hair et al. (2010), S. 50

⁴⁵³ Vgl. Bernaards, Sijtsma (1999), S. 285; Hair et al. (2010), S. 50

wollen. Ein Hinweis auf derartiges Verhalten liefert eine Varianzanalyse der Antworten.⁴⁵⁴ Dabei wird ausgewertet, ob ein Respondent einen Skalenpunkt überdurchschnittlich oft ankreuzt hat. Wurde zum Beispiel über zwei Seiten des Fragebogens hinweg ununterbrochen das äußerste Item angekreuzt, so ist die Wahrscheinlichkeit gering, dass es sich um ernsthafte Antworten handelt. Zur Kontrolle auf mangelnde Varianz wurde für jeden Respondenten ermittelt, wie oft eine der sieben zur Verfügung stehenden Antwortmöglichkeiten angekreuzt wurde.⁴⁵⁵ Durch dieses Vorgehen konnte ein Fragebogen identifiziert werden, bei dem die äußerst rechte Antwortmöglichkeit deutlich überdurchschnittlich häufig markiert wurde. Durch eine nähere Untersuchung des Fragebogens konnte der Respondent als Random Responder identifiziert werden. Der Fragebogen wurde daher aus der Stichprobe entfernt.

Die **multivariate Normalverteilung** des Datensatzes ist eine Grundannahme, die der Schätzung von Strukturgleichungsmodellen bei Verwendung der Maximum-Likelihood-Methode zugrunde gelegt wird.⁴⁵⁶ Es wird jedoch kritisiert, dass trotz Verwendung der Maximum-Likelihood-Methode und obgleich empirische Daten typischerweise nicht multivariat normalverteilt sind, ein entsprechender Test auf Normalverteilung oftmals nicht durchgeführt wird.⁴⁵⁷ In dieser Arbeit wurde daher zunächst die univariate Normalverteilung anhand der Schiefe und Kurtosis der Variablen überprüft. Für alle Variablen liegen die Werte deutlich unter den von WEST et al. geforderten Werten, so dass von einer univariaten Normalverteilung der Variablen ausgegangen werden kann.⁴⁵⁸ Zur Beurteilung der multivariaten Normalverteilung der Daten wurde der Mardia-Koeffizient der multivariaten Kurtosis verwendet.⁴⁵⁹ Weicht dieser Koeffizient signifikant von Null ab, so sind die Daten gewölbt und die Annahme einer multivariaten Normalverteilung muss verworfen werden. Eine entsprechende Analyse der Modelldaten der vorliegenden Untersuchung hat gezeigt, dass die Bedingung multivariat normalverteilter Daten durch den Datensatz nicht erfüllt wird. Dennoch muss in so einem Fall nicht notwendigerweise auf die Maximum-Likelihood Methode als Schätzverfahren verzichtet werden.⁴⁶⁰ „In fact, it [die Maximum-Likelihood Methode] has proven fairly robust to violations of the normality assumption.“⁴⁶¹ Allerdings empfiehlt es sich, die Robustheit der Ergebnisse durch einen Vergleich mit der Bias-

⁴⁵⁴ Vgl. zu weiteren Möglichkeiten der Identifikation von Random Respondern wie z.B. (Non)Random Response Scales, Auswertung der Bearbeitungszeit oder direkte Abfragen Archer, Elkins (1999), S. 408; Beach (1989), S. 102; Ellingson et al. (1999), S. 159

⁴⁵⁵ Die Auswertung der Häufigkeiten wurde durch eine grafische Darstellung mittels bedingter Formatierungen (Farbskalen) in Excel erleichtert.

⁴⁵⁶ Vgl. Hair et al. (2010), S. 663; Reinecke (2005), S. 109-110. Zur Verbreitung der Maximum-Likelihood Methode Homburg, Baumgartner (1995b), S. 1101

⁴⁵⁷ Vgl. Byrne (2001), S. 268-269 sowie die dort zitierte Literatur

⁴⁵⁸ Vgl. West et al. (1995), S. 56-75, die einen Schiefe-Index von weniger als 2 und einen Kurtosis-Index von unter 7 fordern

⁴⁵⁹ Vgl. Mardia (1970), S. 519-530

⁴⁶⁰ Vgl. Cheung, Lau (2008), S. 296; Shrout, Bolger (2002), S. 440

⁴⁶¹ Hair et al. (2010), S. 663. Siehe dazu auch Olsson et al. (2004), Olsson et al. (2000) und Savalei (2008)

Corrected-Bootstrap-Methode zu prüfen.⁴⁶² Bei dieser Resampling-Technik wird eine große Anzahl zufälliger Stichproben aus der Originalstichprobe gezogen, deren Standardfehler bei nicht normalverteilten Daten weniger verzerrt sind als unter der Standard-Schätzung.⁴⁶³ Durch einen Vergleich der Schätzungen bei Verwendung der Maximum-Likelihood-Methode mit den Schätzungen bei Verwendung der Bias-Corrected-Bootstrap-Methode kann beurteilt werden, wie stark sich die Abweichung von der Normalverteilung auf die Zuverlässigkeit der Schätzungen auswirkt.⁴⁶⁴ In der vorliegenden Arbeit werden die Modelle daher durch die Maximum-Likelihood-Methode geschätzt, zur Absicherung der Modellaussagen aber stets einem Bias-Corrected-Bootstrap-Verfahren unterworfen und die Ergebnisse berichtet und beurteilt.⁴⁶⁵

4.3.4 Charakterisierung der Unternehmen und Respondenten

Als Zielpopulation der Befragung wurden Unternehmen mit mehr als 750 Mitarbeitern aus den Wirtschaftszweigen Elektrotechnik, Instrumenten-, Fahrzeug- und Maschinenbau identifiziert. Jede dieser Branchen ist durch Unternehmen in der Stichprobe vertreten, allerdings zeigt sich hinsichtlich der Branchenzusammensetzung ein deutlicher Schwerpunkt auf Unternehmen des Maschinenbaus, die über die Hälfte der Unternehmen ausmachen. Im Verhältnis zu der Gesamtmitarbeiterzahl der Branche ist der Maschinenbau in der Stichprobe damit ebenso wie die Elektrotechnik überrepräsentiert, während der Instrumenten- und Fahrzeugbau unterrepräsentiert sind. Der Stichprobenschwerpunkt hinsichtlich der Mitarbeiterzahl liegt auf Unternehmen mit weniger als 6000 Mitarbeitern (vgl. Abbildung 29). Da jedoch einige sehr große Unternehmen in der Stichprobe enthalten sind, liegt das arithmetische Mittel der Mitarbeiterzahl bei 10.657, der weniger stark auf Ausreißer reagierende Median bei 2.200 Mitarbeitern. Bezogen auf die Anzahl der Mitarbeiter in der F&E-Abteilung ergibt sich ein vergleichbares Bild. Hier beträgt das arithmetische Mittel 527 F&E-Mitarbeitern, während der entsprechende Median bei 95 F&E-Mitarbeitern liegt.

⁴⁶² Vgl. Byrne (2001), S. 268

⁴⁶³ Vgl. Byrne (2001), S. 270

⁴⁶⁴ Vgl. Reinecke (2005), S. 17

⁴⁶⁵ Dabei wird ein Bootstrap-Verfahren mit 750 Samples angewendet. Die Anzahl der Samples liegt damit zwischen den Empfehlungen von Byrne (2001), S. 281 (500 Samples) und Cheung, Lau (2008), S. 321 oder Shrout, Bolger (2002), S. 445 (1000 Samples).

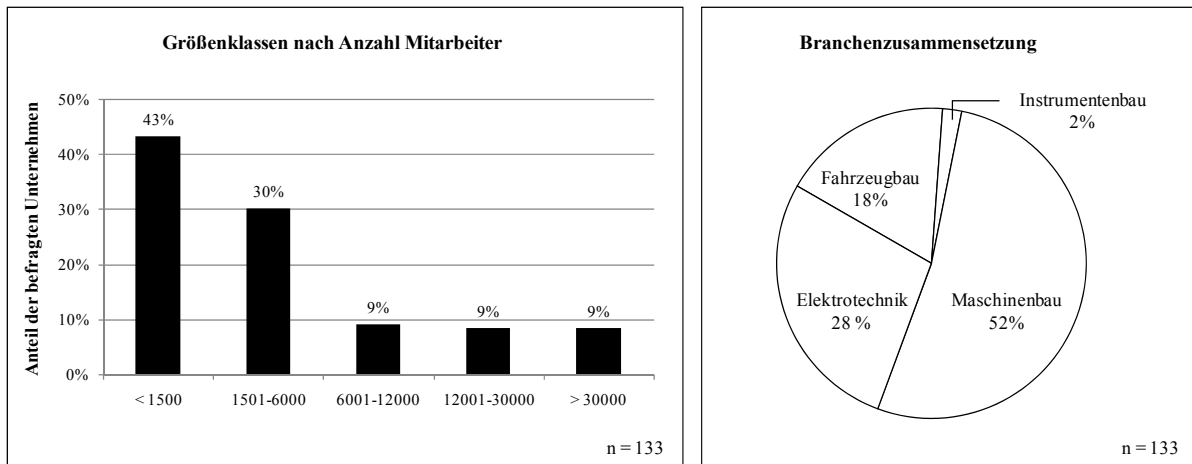


Abbildung 29: Mitarbeiterzahl und Branchenzusammensetzung der Stichprobe

Für eine größenbezogenen Einordnung der befragten Unternehmen wurde neben der Mitarbeiterzahl auch der Umsatz herangezogen. Dieser liegt in der Stichprobe im Durchschnitt bei rund 2.300 Mio. Euro, während der Median des Umsatzes rund 380 Mio. Euro beträgt. Weiterhin wurde die Innovationsintensität, d.h. der Anteil des Innovationsbudgets am Gesamtumsatz der Unternehmen erfragt (vgl. Abbildung 30).

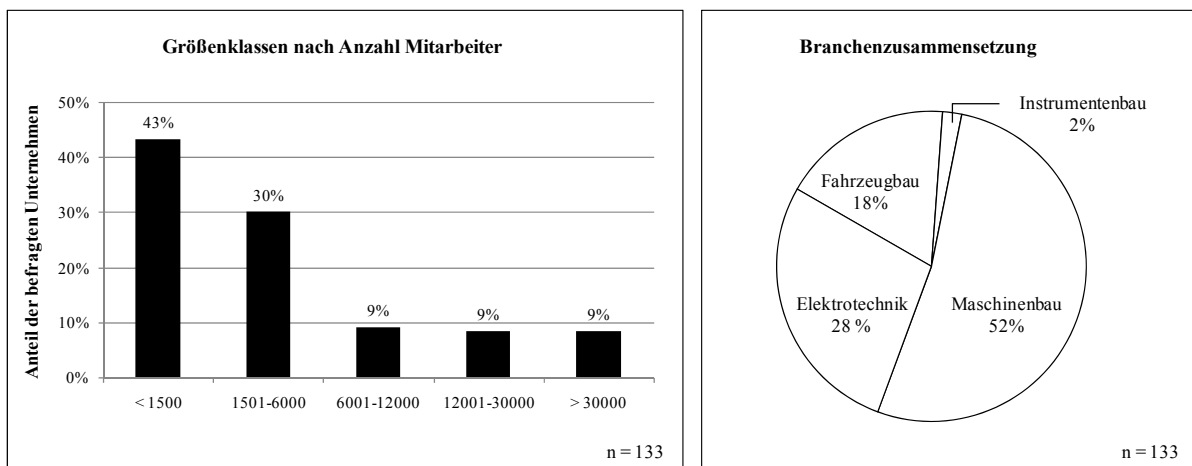


Abbildung 30: Innovationsintensität und Umsatz der befragten Unternehmen

Die Innovationsintensität beträgt durchschnittlich 4,5 Prozent bei einem Median von 3,5 Prozent.⁴⁶⁶ Die Innovationsstärke der Unternehmen spiegelt sich auch in der Anzahl der jährlich verfolgten Innovationsprojekte wider. So laufen in den Unternehmen durchschnittlich 36 Produktentwicklungen parallel zueinander, der entsprechende Median liegt bei 15 Produktentwicklungen. Pro Jahr werden in den Unternehmen durchschnittlich 21 Produktentwicklungen erfolgreich abgeschlossen, während der Median bei 6 erfolgreichen

⁴⁶⁶ Die von den Teilnehmern angegebene Innovationsintensität liegt damit unter den von der ZEW festgestellten Werten, vgl. Abschnitt 4.3.1. Im Unterschied zur Erhebung der ZEW wurden in dieser Untersuchung allerdings nur Unternehmen mit mehr als 750 Mitarbeitern befragt.

Produktentwicklungen pro Jahr liegt. Zusammenfassend beurteilt erscheinen die in der Stichprobe enthaltenen Unternehmen für den Forschungsgegenstand dieser Arbeit daher sehr geeignet.

Auch die Umfrageteilnehmer erfüllen in hohem Maße die Anforderungen der vorliegenden Untersuchung. Ein deutlich überwiegender Anteil der befragten Personen konstituiert sich aus Führungskräften im Bereich Forschung und Entwicklung (87,6%). Der verbleibende Anteil besteht aus Mitarbeitern der Forschung und Entwicklung (7%), Vorstands- oder Geschäftsführungsmitgliedern (3,1%) sowie Führungskräften des Controllings (2,3%).⁴⁶⁷ Die durchschnittliche Berufserfahrung in der jeweiligen Position liegt bei rund 8,5 Jahren, der Median beträgt 7 Jahre. Eine qualifizierte Beantwortung der Fragebögen scheint durch die Position und Erfahrung der befragten Personen insofern gesichert.

4.3.5 Deskriptive Ergebnisse der Untersuchung

Bevor in den Kapiteln 5 und 6 auf die Strukturgleichungsmodelle zu den Forschungsfragen dieser Arbeit eingegangen wird, soll in diesem Abschnitt zunächst ein Überblick über die deskriptive Ergebnisse der Untersuchung gebracht werden.⁴⁶⁸ Diese geben einen Überblick, welche Relevanz die befragten Unternehmen einer systematischen Innovationssteuerung entlang der verschiedenen Phasen des Innovationsprozesses beimessen und welche Berichtsformen und Instrumente sie im Zuge der Innovationssteuerung einsetzen.⁴⁶⁹ Dabei wird zwischen Unternehmen mit einer erfolgreichen Innovationstätigkeit und einer weniger erfolgreichen Innovationstätigkeit unterschieden. Dazu wurden die 133 befragten Unternehmen in drei annähernd gleich große Gruppen geteilt und das erfolgreichste Drittel, die sogenannten „Top Performer“, mit dem unteren Drittel, den „Low Performern“, verglichen. Die Differenzierung zwischen Top Performern und Low Performern erfolgte auf Basis von zwei Erfolgskriterien, die von den Befragten auf einer Skala von 1 = sehr schlecht bis 7 = sehr gut eingeschätzt wurden: Das erste Erfolgskriterium erfasst die durchschnittliche Erreichung von Zeit-, Kosten- und Qualitätszielen bei der Durchführung von Innovationsprojekten. Hierzu wurden insgesamt sechs Einzelfragen gestellt, die zu jeweils einem Sechstel die Ausprägung des ersten Erfolgskriteriums bestimmen. Das zweite Erfolgskriterium erfasst den finanziellen Innovationserfolg. Dazu wurden die Befragten gebeten, den durchschnittlichen Erfolg ihrer Innovationen aus den letzten fünf Jahren hinsichtlich der Rentabilität, der Höhe des Gewinnbeitrages und des finanziellen Gesamterfolges im Vergleich zu ihren wichtigsten Wettbewerbern zu beurteilen. Für das zweite Erfolgskriterium wurden damit drei Einzelfragen gestellt, die zu jeweils einem Drittel

⁴⁶⁷ Die Respondenten der Untersuchung werden in den folgenden Ausführungen einfachheitshalber als Innovationsmanager bezeichnet. Da annähernd 90 Prozent der Teilnehmer Führungskräfte im Bereich Forschung und Entwicklung sind, erscheint diese Bezeichnung als gerechtfertigt.

⁴⁶⁸ Für eine umfassende Darstellung der deskriptiven Ergebnisse der Erhebung siehe Janssen (2010)

⁴⁶⁹ Ergebnisse zum Anwendungsstand von Innovationskennzahlen werden im Rahmen der Diskussion von Einflussfaktoren der Kennzahlennutzung in Abschnitt 6.4 gebracht.

die Ausprägung des zweiten Erfolgskriteriums bestimmen. Das erste und zweite Erfolgskriterium wurden anschließend gleichwertig gewichtet aggregiert und der so errechnete Innovationserfolg zur Differenzierung von Top Performern und Low Performern herangezogen. Ein Mittelwertvergleich zeigt keine signifikanten Unterschiede zwischen Top Performern und Low Performern in Bezug auf Umsatzhöhe, Mitarbeiterzahl und F&E-Intensität (Anteil des F&E-Budgets am Umsatz), so dass die Gruppen strukturell vergleichbar sind.

Relevanz der Innovationssteuerung. Die bisherigen Ausführungen haben gezeigt, dass die Innovationstätigkeit in der Vergangenheit vielfach als wenig transparent und steuerbar beurteilt wurde.⁴⁷⁰ Heutzutage gehen die Bestrebungen jedoch hin zu einer umfassenden Innovationssteuerung mit dem Ziel, die Effektivität und Effizienz in allen Phasen des Innovationsprozesses zu steigern.⁴⁷¹ Dieser beginnt idealtypisch mit der Ideenfindungsphase und endet mit der Phase der Markteinführung, wobei die dazwischen liegende Phase der Projektrealisierung entsprechend den jeweiligen Anforderungen in zahlreiche weitere Abschnitte untergliedert werden kann.⁴⁷² Im Rahmen der Erhebung der vorliegenden Arbeit wurden zwischen einer Ideengenerierungsphase, einer Projektauswahlphase, einer Forschungsphase, einer Entwicklungsphase und einer Markteinführungsphase unterschieden. Die Befragten wurden gebeten, auf einer Likert Skala von 1 (nicht wichtig) bis 5 (sehr wichtig) anzugeben, wie bedeutsam ihrer Meinung nach eine systematische Innovationssteuerung in den jeweiligen Phasen ist. Die Ergebnisse verdeutlichen, dass die Teilnehmer der Befragung eine systematische Innovationssteuerung in jeder Phase des Innovationsprozesses als relevant erachten und ihr insbesondere im Zuge der Projektauswahl eine große Bedeutung beimessen. Dabei zeigen sich jedoch Unterschiede zwischen Low Performern und Top Performern, denn die erfolgreichsten Unternehmen messen der Innovationssteuerung im Zuge der Projektauswahl und im Rahmen der Markteinführung eine signifikant höhere Bedeutung zu (vgl. Abbildung 31).

⁴⁷⁰ Vgl. Davila et al. (2004), S. 28; Frattini et al. (2006), S. 426; Roussel et al. (1991), S. 26 sowie die Ausführungen in den Abschnitten 1.1 und 2.1.3

⁴⁷¹ Vgl. z.B. Horváth (2009), S. 790; Stippel (1999), S. 39

⁴⁷² Siehe Abschnitt 2.1.2

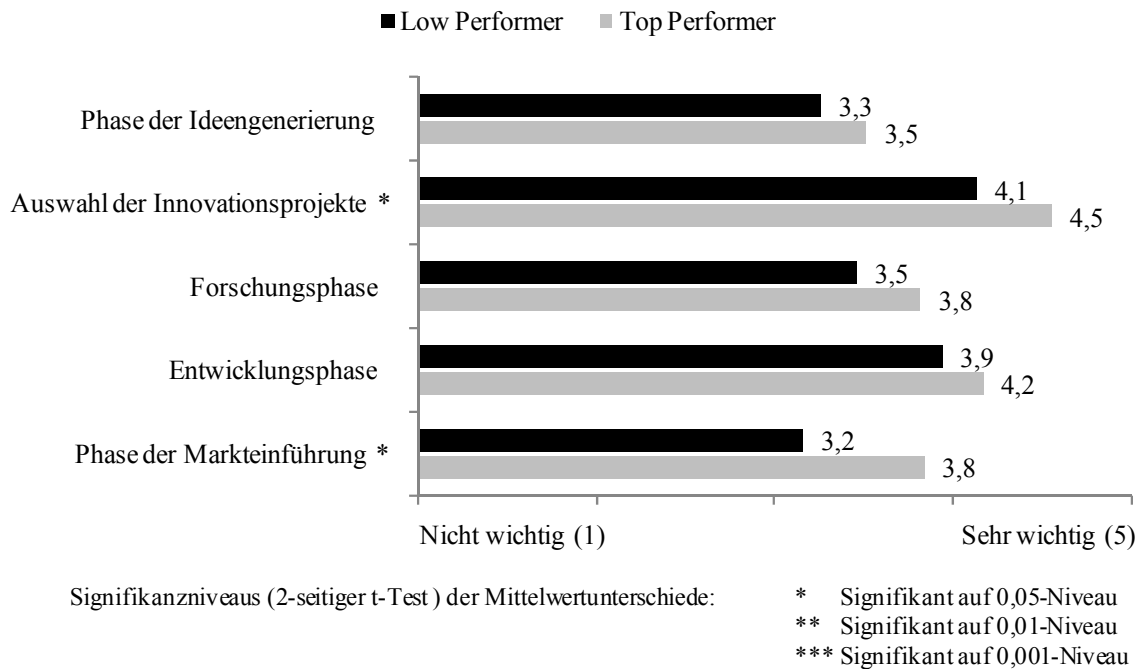


Abbildung 31: Relevanz der Innovationssteuerung im Vergleich Low Performer zu Top Performer⁴⁷³

Steuerungsinstrumente. Dem Innovationscontroller bzw. Innovationsmanager stehen zahlreiche Steuerungsinstrumente und Methoden zur Verfügung, um die Effektivität und Effizienz im Innovationsprozess zu gewährleisten und den Marktbezug von Innovationen bereits zum Zeitpunkt der Projektauswahl zu berücksichtigen.⁴⁷⁴ So empfiehlt es sich, auf Informationen einer systematischen Marktforschung zurückzugreifen, um sicherzustellen, dass ein potentielles Innovationsprojekt auch auf eine entsprechende Marktnachfrage treffen wird. Zusätzlich kann für eine fundierte Projektauswahl die Ausrichtung des Innovationsportfolios durch den Einsatz von Technology Roadmaps und Produkt-Marktportfolios mit der Innovations- und Unternehmensstrategie abgestimmt werden. Wurde die Durchführung eines Innovationsprojekts beschlossen, so gilt es, die nachfolgenden Prozessschritte entlang der festgelegten Meilensteine so effektiv und effizient wie möglich durchzuführen. So können beispielsweise durch den Einsatz von Kostentrend- oder Meilensteintrendanalysen Leistungsabweichungen in laufenden Projekten frühzeitig identifiziert werden.⁴⁷⁵ Ihr Einsatz dient damit ebenso wie das Vorgehen der Earned Value Methode einer effizienten Ressourcenallokation, denn Entscheidungen über Korrekturmaßnahmen oder Projektabbrüche können frühzeitig getroffen werden. Welche Steuerungsinstrumente in einem Innovationsprojekt zum Einsatz kommen sollten, hängt wesentlich von der Prozessphase des jeweiligen Projekts ab. Grundsätzlich gilt, dass sich in frühen Prozessphasen aufgrund der geringen Datensicherheit und -verfügbarkeit qualitative

⁴⁷³ Vgl. Janssen (2010), S. 24

⁴⁷⁴ Vgl. Keim, Littkemann (2005), S. 125.

⁴⁷⁵ Vgl. Werner (2002), S. 71.

oder semiquantitative Instrumente wie beispielsweise Portfolio-Analysen oder Scoringmodelle empfehlen, die auf Einschätzungen beruhen. Bei zunehmender Datensicherheit im Innovationsverlauf können stärker auch auf Berechnungen basierende, quantitative Verfahren der Investitionsrechnung angewendet werden. Darüber hinaus wird die Datensicherheit und -verfügbarkeit durch den Innovationsgrad des Projekts beeinflusst. Eine methodische Bestimmung des Innovationsgrads von Projekten erleichtert daher nicht nur eine ausgewogene Balance zwischen radikalen und inkrementellen Innovationen im Projektportfolio, sondern auch die die Auswahl der zur Innovationssteuerung empfehlenswerten Instrumente.

Um den Anwendungsstand von Steuerungsinstrumenten in der Unternehmenspraxis zu beurteilen, wurde den Teilnehmern der Befragung eine Liste mit ausgewählten Instrumenten vorgelegt, deren jeweilige Verwendungshäufigkeit auf einer Likert Skala von 1 (nie) bis 5 (immer) markiert werden konnte. Die Ergebnisse zeigen, dass zahlreiche Steuerungsinstrumente im Rahmen der Innovationstätigkeit genutzt werden. Gleichzeitig wird deutlich, dass die verschiedenen Instrumente in der Praxis sehr unterschiedlich verbreitet sind: Methoden des operativen Projektcontrollings wie die Meilensteinplanung oder die Analyse des Projektfortschritts (z.B. durch Ampelsymbole) kommen regelmäßig zum Einsatz. Instrumente, die eine strategische Ausrichtung des Innovationsportfolios ermöglichen, z.B. Produkt-Marktportfolios oder Technology Roadmaps, werden hingegen nur fallweise eingesetzt. Kaum verwendet werden dagegen Instrumente, die wie die Earned Value Methode oder die Innovation Balanced Scorecard eine mehrdimensionale Leistungsbewertung ermöglichen. Weiterhin zeigen die Ergebnisse erhebliche Unterschiede zwischen den untersuchten Gruppen, denn die Steuerungsinstrumente werden von den Top Performern wesentlich häufiger als von den weniger erfolgreichen Unternehmen verwendet. Signifikante Unterschiede zeigen sich hier sowohl in Bezug auf Instrumente, die der Leistungsmessung laufender Projekte dienen (Meilensteinplanung, Analyse des Projektfortschritts, Kostentrendanalyse) als auch von Instrumenten, die eine fundierte Projektauswahl ermöglichen. So wird von den erfolgreichen Unternehmen die Ausrichtung des Projektportfolios signifikant häufiger durch Technology Roadmaps und eine methodische Bestimmung des Innovationsgrads gesteuert. Auch eine systematische Marktforschung wird von den Top Performern signifikant häufiger eingesetzt (vgl. Abbildung 32). Die Top Performer stellen so bereits bei der Projektauswahl sicher, dass ein potentielles Innovationsprojekt auf eine entsprechende Nachfrage am Markt treffen wird.

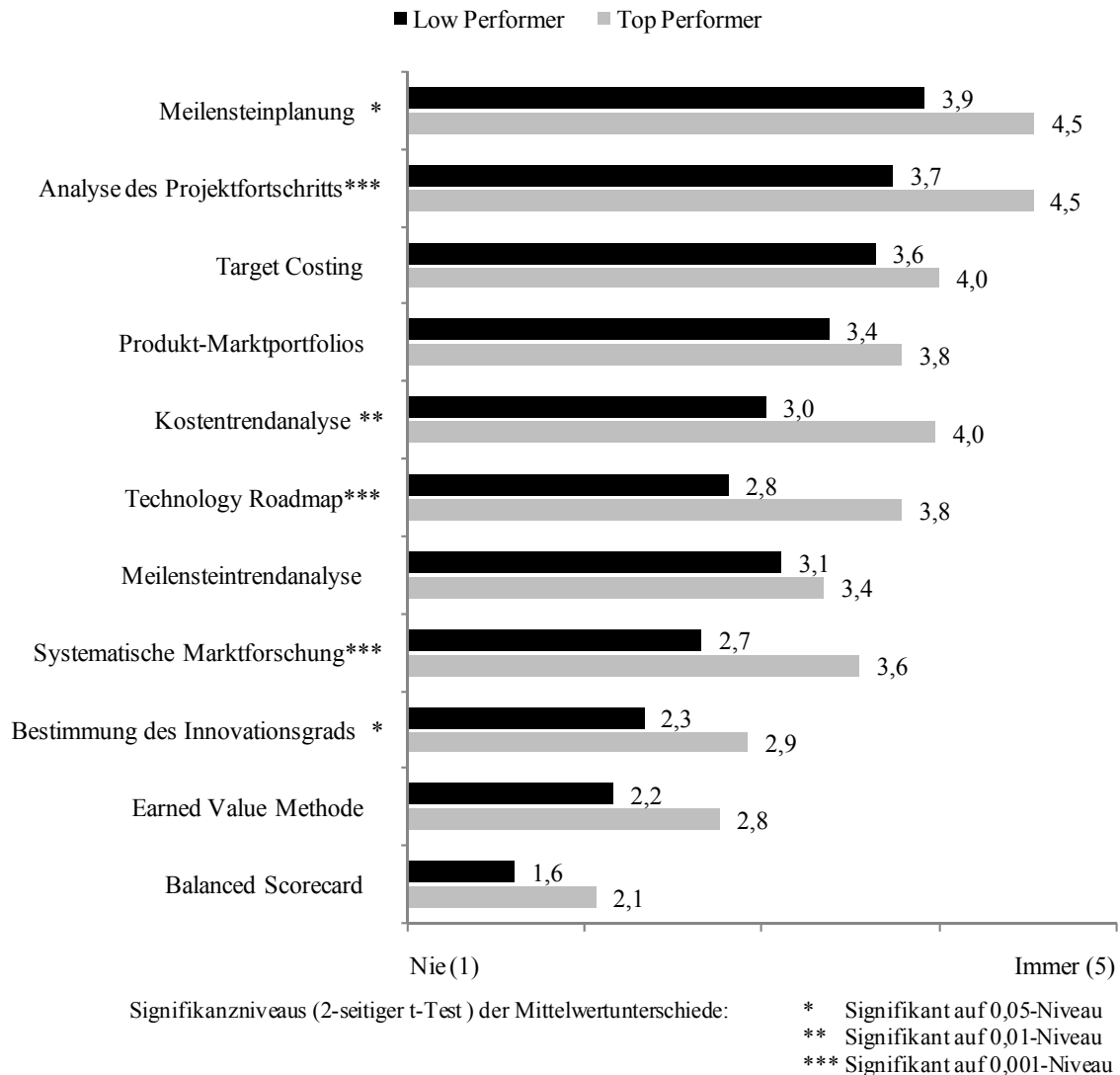


Abbildung 32: Anwendungshäufigkeit von Steuerungsinstrumenten im Vergleich Low Performer zu Top Performer⁴⁷⁶

Berichtswesen. Innovationsprozesse werden arbeitsteilig vollzogen und erfordern eine umfassende Kommunikation zwischen den beteiligten Personen. Durch ein standardisiertes Berichtswesen kann dieser Informationsaustausch unterstützt und verbessert werden. Die Berichte transportieren dabei einerseits Informationen über entscheidungsrelevante Faktoren wie beispielsweise Marktveränderungen, Planabweichungen oder Erfolgsentwicklungen. Daneben dienen Berichte jedoch auch als Erfahrungs- und Wissensspeicher und fördern ein kontinuierliches organisationales Lernen durch die „Artikulation impliziten Wissens“.⁴⁷⁷ Ein ausgefeiltes Berichtswesen kann so die Transparenz der Planung, Umsetzung und Kontrolle im Zuge der unternehmerischen Innovationstätigkeit erhöhen. Oftmals orientiert sich das Berichtswesen der Innovationstätigkeit an den Phasen des Innovationsprozesses. Zu Beginn

⁴⁷⁶ Vgl. Janssen, Möller (2011), S. 102

⁴⁷⁷ Hauschildt, Salomo (2007), S. 489

eines Innovationsprojekts steht dann ein Auftragsbericht, der durch Lasten- und Pflichtenhefte weiter konkretisiert werden kann. Abhängig von der zeitlichen Dauer eines Innovationsprojekts kann sich darüber hinaus auch die Erstellung regelmäßiger Zwischenberichte empfehlen. Ein Abschlussbericht sollte vor dem Hintergrund des organisationalen Lernens in jedem Fall angefertigt werden. Bei zahlreichen parallel zueinander verlaufenden Innovationsprojekten bietet es sich darüber hinaus an, die Geschäftsleitung durch Management Summaries über den aktuellen Stand der Innovationstätigkeit zu informieren. Die Bedeutung des Berichtswesens in der Unternehmenspraxis wird durch die Studienergebnisse bestätigt. Die befragten Innovationsmanager wurden gebeten, auf einer Likert Skala von 1 (nie) bis 5 (immer) anzugeben, wie häufig verschiedene Berichtsformen zur Steuerung von Innovationsprojekten eingesetzt werden. Dabei wurde zwischen Auftragsberichten, Pflichten- und Lastenheften, Zwischenberichten, Abschlussberichten und Top Management Summaries unterschieden (vgl. Abbildung 33).

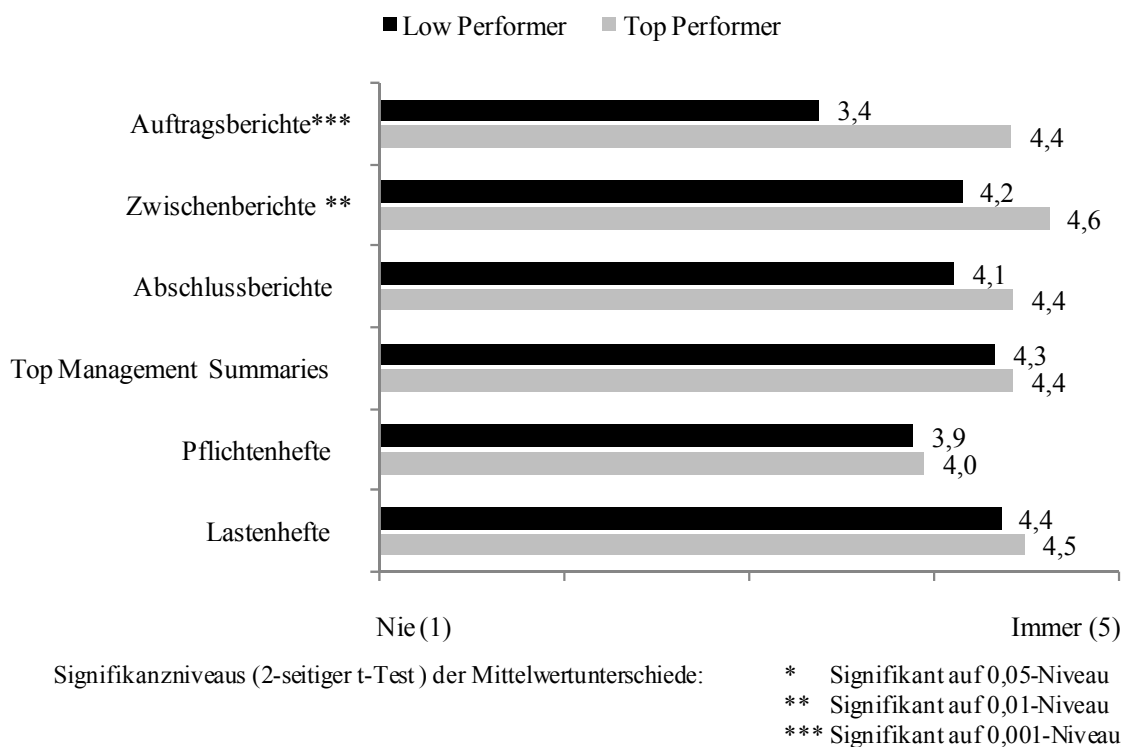


Abbildung 33: Anwendungshäufigkeit von Innovationsberichten im Vergleich Low Performer zu Top Performer⁴⁷⁸

Die Ergebnisse zeigen, dass die erfolgreicheren Unternehmen im Zuge der Innovationssteuerung wesentlich häufiger auf die standardisierte Kommunikationsform der Innovationsberichte zurückgreifen als die weniger erfolgreichen Unternehmen. Besonders

⁴⁷⁸ Vgl. Janssen, Möller (2011), S. 103

deutlich wird der Unterschied in der Anwendung von Auftrags- und Zwischenberichten: Beide Berichtsformen werden von den erfolgreicherer Unternehmen signifikant häufiger verwendet. Durch das Berichtswesen der Top Performer werden die Aufgaben und Ziele eines Innovationsprojekts somit bereits zum Projektstart formal abgesteckt und ihre Erfüllung durch Zwischenberichte konsequent verfolgt.

Als Fazit der dargestellten Ergebnisse kann festgehalten werden, dass erfolgreiche Unternehmen die Steuerung der Innovationstätigkeit für wichtiger erachten als weniger erfolgreiche Unternehmen. Diese Einstellung schlägt sich auch im Einsatz von Steuerungsinstrumenten und Innovationsberichten nieder, die in Unternehmen mit einer erfolgreichen Innovationstätigkeit signifikant häufiger eingesetzt werden. Zwar ist auf Basis dieser deskriptiven Ergebnisse kein kausaler Rückschluss zulässig, allerdings sind die skizzierten Ergebnisse in hohem Maße mit der These vereinbar, dass der Einsatz formaler Steuerungssysteme im Rahmen der Innovationstätigkeit einen positiven Einfluss auf den Innovationserfolg ausübt.

5 Erfolgswirkungen der Nutzung von Innovationskennzahlen

Im Mittelpunkt dieser Arbeit steht die Frage, wie der unternehmerische Innovationserfolg durch den Einsatz von Innovationskennzahlen verbessert werden kann. Eine Analyse dieser Fragestellung muss jedoch berücksichtigen, dass sich die Erfolgswirkungen von Kennzahlen nicht aus ihrer bloßen Existenz heraus ergeben, sondern aus der Art und Weise ihrer tatsächlichen Nutzung resultieren.⁴⁷⁹ Entsprechend muss eine Analyse der Erfolgswirkungen von Innovationskennzahlen an unterschiedlichen Nutzungsarten von Innovationskennzahlen ansetzen. Es wird dabei nicht davon ausgegangen, dass die Nutzung von Innovationskennzahlen einen unmittelbaren Einfluss auf den finanziellen Innovationserfolg hat.⁴⁸⁰ Vielmehr sollte der Einsatz von Innovationskennzahlen ein verbessertes Innovationsmanagement ermöglichen und damit indirekt einen Einfluss auf den finanziellen Innovationserfolg ausüben. Dieser in Abbildung 34 skizzierte Zusammenhang soll im Folgenden als Strukturgleichungsmodell formalisiert und anhand empirischer Daten überprüft werden. Dazu werden zunächst die relevanten Konstrukte des Forschungsrahmens hergeleitet und getestet (5.1). Nachfolgend werden die Hypothesen des Strukturgleichungsmodells unter Rückgriff auf theoretische und sachlogische Überlegungen aufgestellt (5.2) und durch eine Konfrontation mit empirischen Daten getestet (5.3). Die resultierenden Modellergebnisse werden anschließend mit Experten der Unternehmenspraxis diskutiert (5.4) und in einem zusammenfassenden Fazit abschließend beurteilt (5.5).

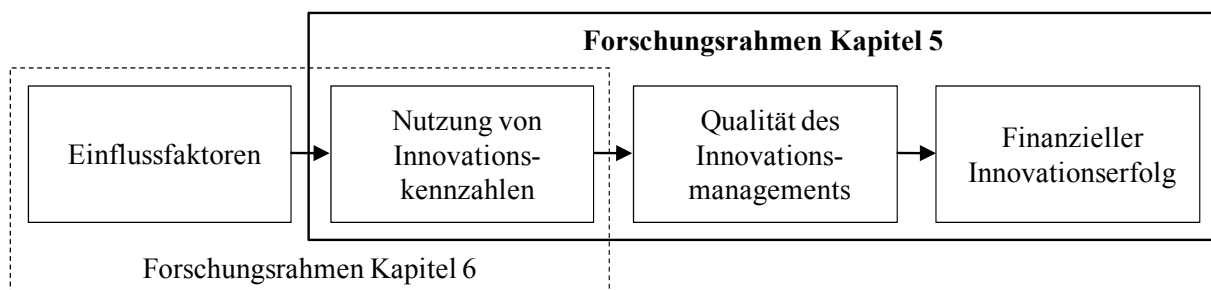


Abbildung 34: Forschungsrahmen zur Erfolgswirkung von Innovationskennzahlen

5.1 Herleitung und Messung der Konstrukte

Der Forschungsrahmen dieses Kapitels beinhaltet mit der Nutzung von Innovationskennzahlen, der Qualität des Innovationsmanagements und dem finanziellen Innovationserfolg drei Elemente, welche durch geeignete Konstrukte operationalisiert werden

⁴⁷⁹ Vgl. z.B. Henri (2006), S. 78; Karlshaus (2000), S. 178; Langmann (2009), S. 179; Moorman et al. (1992), S. 314; Sandt (2004), S. 201; Souchon, Diamantopoulos (1996), S. 50

⁴⁸⁰ Vgl. Henri (2006), S. 538: „Theoretical support and prior empirical evidence in the literature are insufficient to justify a direct relationship between the use of PMS [performance measurement systems] and performance at an organizational level.“ Ähnlich Johnson, Kaplan (1987), S. 261: „Poor management accounting systems, by themselves, will not lead to organizational failure. Nor will excellent management accounting systems assure success. But they certainly can contribute to the decline or survival of organizations.“

müssen, um die postulierten Zusammenhänge im Rahmen eines Strukturgleichungssystems überprüfen zu können. Im Folgenden werden daher unter Rückgriff auf theoretische und sachlogische Vorarbeiten die relevanten Konstrukte abgeleitet und gemessen.⁴⁸¹

5.1.1 Nutzung von Innovationskennzahlen

Ein wesentliches Ergebnis der Behavioral Accounting Forschung ist die Feststellung, dass Individuen Informationen des Rechnungswesens auf unterschiedliche Arten wahrnehmen und nutzen.⁴⁸² Daher wird in dieser Untersuchung die Art und Weise der Informationsnutzung explizit berücksichtigt und zwischen einer instrumentellen, konzeptionellen und symbolischen Nutzung von Innovationskennzahlen unterschieden.⁴⁸³ Die Operationalisierung dieser Nutzungsarten durch entsprechende Konstrukte wird im Folgenden näher erläutert.

Die **instrumentelle Nutzung** von Innovationskennzahlen kennzeichnet ihre Verwendung zur Lösung spezifischer Entscheidungsprobleme: „Instrumental information use is the direct application of information to solve a specific problem or to make a particular decision.“⁴⁸⁴ Diese Art der Informationsnutzung spiegelt damit die klassische Sichtweise der Entscheidungstheorie wider.⁴⁸⁵ Wird beispielsweise ein Innovationsprojekt gestartet, da die Innovationskennzahl „Expected Return on Investment“ einen festgelegten Schwellenwert überschreitet, so handelt es sich um eine instrumentelle Nutzung dieser Kennzahl: „... when a decision to introduce a new product is based on marketing research findings and recommendations, we have an instance of instrumental use of knowledge.“⁴⁸⁶ Ein Teilnehmer der Befragung schildert eine derartige instrumentelle Kennzahlennutzung in seinem Unternehmen wie folgt: „Für die finanzielle Bewertung der Projekte (ROI Rechnung) wird die Kennzahl Net Present Value (NPT) benutzt. Der NPT ist positiv, wenn eine Kapitalverzinsung von über 12 Prozent erreicht wird. Ein NPT über Null ist Voraussetzung der Projektgenehmigung (Planphase) und wird zu den Meilensteinen bzw. zwischenzeitlich bei Abweichungen (Kosten, Zeit) aktualisiert. Das Ergebnis kann zu Projektabbruch (im Negativfall) oder höherer Priorisierung (Positivfall) führen. Als Returnperiode für die ROI Rechnung werden die ersten 5 Produktionsjahre benutzt (obwohl die Produktlebensdauer typischerweise > 10 Jahre beträgt). Die Anzahl der Projekte ist durch das Top-Down R&D Budget begrenzt. Es sind mehr Projekte mit $NPT > 0$ in der Pipeline als im Budget realisierbar. Die Projekte mit dem höchstem NPT werden tatsächlich gestartet.“ Die instrumentelle Nutzung von Innovationskennzahlen ermöglicht es damit, verschiedene Handlungsalternativen anhand objektiver Größen zu beurteilen, um die bestmögliche

⁴⁸¹ Aufgrund der Komplexität des Untersuchungsobjekts können die Konstrukte dabei jedoch nur Ausschnitte der jeweiligen Elemente des Forschungsrahmens erfassen.

⁴⁸² Eine ausführlichere Darstellung der Bezugspunkte dieser Untersuchung zur Behavioral Accounting Forschung findet sich in Abschnitt 3.2.3

⁴⁸³ Vgl. Abschnitt 2.3

⁴⁸⁴ Souchon et al. (2003), S. 108

⁴⁸⁵ Vgl. Feldman, March (1981), S. 172

⁴⁸⁶ Menon, Varadarajan (1992), S. 54

Entscheidungsalternative zu wählen. Allerdings besteht bei dieser Art der Informationsnutzung die Gefahr, dass Handlungsalternativen, für die keine entsprechenden Informationen vorliegen, vernachlässigt werden.⁴⁸⁷

Informationen zu den Indikatoren des Konstrukts "Instrumentelle Nutzung von Innovationskennzahlen"			
Indikator ¹⁾	Indikator-reliabilität	Faktorladung	t- Wert der Faktorladung
Ohne die Kennzahlen würden meine Entscheidungen zumeist anders ausfallen.	eliminiert		
Die Kennzahlen lenken meine Aufmerksamkeit auf Aspekte meiner Entscheidung, die ich sonst nicht beachten würde.	eliminiert		
Die Kennzahlen helfen bei der Entscheidungsfindung.	0,785	0,886	10,499
Die meisten Kennzahlen lösen bei mir unmittelbar Handlungen aus.	eliminiert		
Für meine Entscheidungen benötige ich die Kennzahlen eigentlich kaum. (Rev)	0,719	0,848	– ²⁾
Informationen zum Konstrukt "Instrumentelle Nutzung von Innovationskennzahlen"			
	Cronbach's Alpha:	0,85	
	Faktorreliabilität:	0,86	
	Durchschnittlich erfasste Varianz:	0,75	
¹⁾ Gemessen auf einer 7er Skala (1= "trifft gar nicht zu"; 4= "neutral"; 7= "trifft voll zu")			
²⁾ Da dieser Indikator als Referenz zur Standardisierung der Varianz des Faktors dient, kann kein t-Wert der Faktorladung berechnet werden.			
(Rev) = Reverse-Coded Item, d.h. umgekehrte Skala im Vergleich zu den anderen Indikatoren			

Abbildung 35: Messinstrument „Instrumentelle Nutzung von Innovationskennzahlen“

Die Operationalisierung der instrumentellen Nutzung von Kennzahlen basiert auf einem Messinstrument von SANDT,⁴⁸⁸ das seinerseits auf Vorarbeiten von KARLSHAUS aufbaut (vgl. Abbildung 35).⁴⁸⁹ Zusätzlich wurden zwei weitere Indikatoren aufgenommen, die von KARLSHAUS und HUNOLD zur Messung der instrumentellen Nutzung von Kostenrechnungsinformationen verwendet wurden.⁴⁹⁰ Durch eine Anpassung ihrer Formulierung wurden diese beiden Indikatoren auf Kennzahlen spezifiziert. Im Rahmen der Reliabilitäts- und Validitätsprüfung wurden insgesamt drei Indikatoren eliminiert; ein Vorgehen, das bei reflektiven Konstrukten als zulässig beurteilt wird: „Bei reflektiven Messmodellen ist die Eliminierung einzelner Indikatoren unproblematisch, da die Indikatoren grundsätzlich austauschbare Messungen der latenten Variablen darstellen.“⁴⁹¹ Die mit den verbleibenden Indikatoren erzielten Gütekriterien können als gut beurteilt werden.⁴⁹²

⁴⁸⁷ Vgl. Vandenbosch (1999), S. 82

⁴⁸⁸ Vgl. Sandt (2004), S. 162-163; Schäffer (2007), S. 132

⁴⁸⁹ Vgl. Karlshaus (2000), S. 153, der seinerseits auf Vorarbeiten von Deshpande, Zaltman (1982) und Moorman (1995) verweist

⁴⁹⁰ Vgl. Karlshaus (2000), S. 153; Hunold (2003), S. 168 und Schäffer (2007), S. 132

⁴⁹¹ Fassott (2006), S. 69-70. Die Reflektivität der in dieser Arbeit verwendeten Konstrukte wurde stets anhand der Kriterien von Fassott (2006), S. 71 und Jarvis et al. (2003), S. 201 getestet

⁴⁹² Vgl. zu den Anspruchsniveaus der verwendeten Gütekriterien Abbildung 26 auf Seite 91

Die **konzeptionelle Nutzung** von Innovationskennzahlen erfasst das Ausmaß, mit dem die Informationen zur Verständniserweiterung eingesetzt werden und so Denkprozesse und Handlungen beeinflussen.⁴⁹³ Ein Fallbeispiel für eine derartige Kennzahlennutzung führen GODENER und SODERQUIST an: „In company A, the observation of very low revenues generated out of patents over their first year led to a questioning of the process of writing patents. After having implemented a metric appraising patent revenues over their life cycle, it appeared that the first year was usually generating very low revenues. After some investigation, both outside and inside the company, it was concluded that patents were often poorly written so that competitors much too easily could find ways of getting round the patent. When this situation had been brought into the light by the performance indicator, the process of writing patents, an important part of the entire R&NPD process, was modified.“⁴⁹⁴ Die konzeptionelle Nutzung bezeichnet damit eine Verwendungsart von Innovationskennzahlen, die es Managern ermöglicht, ein vertieftes Verständnis für die Zusammenhänge der Innovationstätigkeit zu erlangen.

Zur Operationalisierung der konzeptionellen Kennzahlennutzung wurde auf ein Messinstrument von SANDT zurückgegriffen.⁴⁹⁵ Dieses wurde um einen weiteren Indikator ergänzt, der von BAUER und HUNOLD zur Messung der konzeptionellen Nutzung von Informationen verwendet wurde.⁴⁹⁶ Aufgrund geringer Reliabilitätswerte wurde ein Indikator eliminiert. Die Gütekriterien der verbliebenen Indikatoren deuten auf eine hohe Reliabilität und Validität hin (vgl. Abbildung 36).

Informationen zu den Indikatoren des Konstrukts "Konzeptionelle Nutzung von Innovationskennzahlen"			
Indikator ¹⁾	Indikator-reliabilität	Faktorladung	t- Wert der Faktorladung
Durch die Kennzahlen erhalte ich einen Überblick über die Zusammenhänge unserer Innovationstätigkeit.	0,579	0,761	10,771
Die Kennzahlen tragen sehr zum allgemeinen Verständnis der aktuellen Situation unserer Innovationstätigkeit bei.	0,816	0,903	_2)
Meine Kenntnisse über die Wirkungen unserer Innovationstätigkeit werden durch die Kennzahlen wesentlich erweitert.	eliminiert		
Das Abschätzen der zukünftigen Verhältnisse unserer Innovationstätigkeit wird durch die Kennzahlen wesentlich unterstützt.	0,649	0,806	11,845
Informationen zum Konstrukt "Konzeptionelle Nutzung von Innovationskennzahlen"			
Cronbach's Alpha:	0,86		
Faktorreliabilität:	0,86		
Durchschnittlich erfasste Varianz:	0,67		
¹⁾ Gemessen auf einer 7er Skala (1= "trifft gar nicht zu"; 4= "neutral"; 7= "trifft voll zu")			
²⁾ Da dieser Indikator als Referenz zur Standardisierung der Varianz des Faktors dient, kann kein t-Wert der Faktorladung berechnet werden.			
(Rev) = Reverse-Coded Item, d.h. umgekehrte Skala im Vergleich zu den anderen Indikatoren			

Abbildung 36: Messinstrument „Konzeptionelle Nutzung von Innovationskennzahlen“

⁴⁹³ Vgl. Menon, Varadarajan (1992), S. 56; Souchon et al. (2003), S. 108

⁴⁹⁴ Godener, Soderquist (2004), S. 208

⁴⁹⁵ Vgl. Sandt (2004), S. 164. Das Konstrukt geht zurück auf Karlshaus (2000), der seinerseits auf Vorarbeiten von Moorman (1995) verweist

⁴⁹⁶ Vgl. Bauer (2002), S. 207; Hunold (2003), S. 184, sowie Weber, Kunz (2003), S. 462 und 425

Die **symbolische Nutzung** von Innovationskennzahlen kennzeichnet ihre Verwendung, um bereits getroffene Entscheidungen nachträglich zu legitimieren und um die Position des Nutzers zu unterstützen.⁴⁹⁷ Im Falle einer symbolischen Nutzung verwendet ein Akteur die ihm zur Verfügung stehenden Kennzahlen somit nicht zur Verständniserweiterung oder um eine Entscheidung zu treffen, sondern, um eine von ihm präferierte oder bereits getroffene Entscheidung im Unternehmen durchzusetzen.⁴⁹⁸ Wird beispielsweise ein Innovationsprojekt aufgrund von Qualitätsbedenken abgebrochen, als offizielle Begründung jedoch auf die Innovationskennzahl „Kostenüberschreitung“ verwiesen, so wird diese Kennzahl symbolisch genutzt.

Zur Operationalisierung der symbolischen Nutzung wurde, wie auch bei den zuvor beschriebenen Konstrukten, auf ein Messinstrument von SANDT zurückgegriffen.⁴⁹⁹ Ein Indikator des Konstrukts wurde im Rahmen der konfirmatorischen Faktoranalyse aufgrund geringer Reliabilitätswerte eliminiert. Die mit den verbleibenden Indikatoren erzielten Gütekriterien können als gut beurteilt werden (vgl. Abbildung 37).

Informationen zu den Indikatoren des Konstrukts "Symbolische Nutzung von Innovationskennzahlen"			
Indikator ¹⁾	Indikator-reliabilität	Faktorladung	t- Wert der Faktorladung
Die Kennzahlen helfen mir bei der Durchsetzung von Entscheidungen bei anderen Personen.	eliminiert		
Die geeignete Interpretation der Kennzahlen erlaubt es mir, Entscheidungen zu beeinflussen.	0,697	0,835	– ²⁾
Die Kennzahlen helfen mir bei der Begründung von bereits getroffenen Entscheidungen.	0,851	0,922	12,246
Ich setze die Kennzahlen ein, um Entscheidungen, die ich bereits getroffen habe, anderen mitzuteilen.	0,567	0,753	9,787
Informationen zum Konstrukt "Symbolische Nutzung von Innovationskennzahlen"			
Cronbach's Alpha:		0,87	
Faktorreliabilität:		0,87	
Durchschnittlich erfasste Varianz:		0,70	
¹⁾ Gemessen auf einer 7er Skala (1= "trifft gar nicht zu"; 4= "neutral"; 7= "trifft voll zu")			
²⁾ Da dieser Indikator als Referenz zur Standardisierung der Varianz des Faktors dient, kann kein t-Wert der Faktorladung berechnet werden.			
(Rev) = Reverse-Coded Item, d.h. umgekehrte Skala im Vergleich zu den anderen Indikatoren			

Abbildung 37: Messinstrument „Symbolische Nutzung von Innovationskennzahlen“

5.1.2 Qualität des Innovationsmanagements

Die Qualität des Innovationsmanagements kann anhand von zahlreichen Kriterien beurteilt werden, die Auskunft über die Handlungen („performance as an action“) und Ergebnisse („performance as a result“) des Innovationsmanagements liefern.⁵⁰⁰ In dieser Arbeit wird mit

⁴⁹⁷ Vgl. Pelz (1978), S. 351-352; Burchell et al. (1980), S. 6 bezeichnen diese Nutzung als Ammunition bzw. Rationalization Machine

⁴⁹⁸ Vgl. Menon, Varadarajan (1992), S. 56

⁴⁹⁹ Vgl. Sandt (2004), S. 165. Das Konstrukt geht zurück auf Karlshaus (2000), S. 155 und hat sich in mehreren Forschungsarbeiten bewährt. Vgl. Schäffer (2007), S. 279-280

⁵⁰⁰ Vgl. zu diesen Leistungsverständnissen Lebas, Euske (2007), S. 126-127

der Variablen „Qualität des Führungszyklus“ ein Aspekt erfasst, der das Innovationsmanagement in erster Linie anhand der praktizierten Handlungen beurteilt. Zusätzlich werden durch die Variablen „Qualität der Projektauswahl“ und „Zielerreichung der Innovationsprojekte“ zwei weitere Aspekte gemessen, die das Innovationsmanagement in erster Linie anhand der erzielten Ergebnisse beurteilen.⁵⁰¹ Im Folgenden wird die Operationalisierung und Messung der entsprechenden Konstrukte näher beschrieben.

Die **Qualität des Führungszyklus** gibt Auskunft über die Führungsqualität des Managements im Rahmen des sogenannten Führungszyklus, der das betriebliche Geschehen als ein „... komplexes Geflecht von Willensbildungs- und Willensdurchsetzungsprozessen...“⁵⁰² beschreibt. Das Konstrukt bezieht sich damit auf Führungshandlungen, die von reinen Ausführungshandlungen abzugrenzen sind. Bei Letzteren handelt es sich um Handlungen, die „ganz oder doch überwiegend durch Regeln und Vorschriften bestimmt werden.“⁵⁰³ WEBER und SCHÄFFER sprechen in diesem Kontext von robotermäßigem Handeln, das ohne Freiheitsgrade ausgeführt wird.⁵⁰⁴ Im Unterschied dazu bezeichnen Führungshandlungen die „Willensbildung und Willensdurchsetzung gegenüber anderen (weisungsgebundenen) Personen zur Erreichung eines Zieles oder mehrerer Ziele...“⁵⁰⁵ In seiner einfachsten Form besteht der Führungszyklus damit aus den Elementen Willensbildung und Willensdurchsetzung.⁵⁰⁶ Dabei wird unter Willensbildung die gedankliche Vorbereitung von Willensakten verstanden. Eine Führungsperson muss hierfür nicht nur die Absicht haben, einen entsprechenden Willen zu bilden, sondern auch über die notwendige Wahrnehmungs-, Prognose- und Bewertungsfähigkeit verfügen.⁵⁰⁷ Im Rahmen der Willensdurchsetzung wird der von der Führungsperson gebildete Wille dann an Aufgabenträger weitergegeben und von ihnen umgesetzt.⁵⁰⁸ Bezogen auf den Innovationskontext stellt der Führungszyklus des Innovationsmanagers damit ein zentrales Qualitätsmerkmal des Innovationsmanagements dar.

Die Operationalisierung des entsprechenden Konstrukts orientiert sich an dem Messinstrument von SPILLECKE und erfasst die Qualität des Führungszyklus im Dreischritt Input, Prozess und Output (vgl. Abbildung 38).⁵⁰⁹

⁵⁰¹ Vgl. Cooper et al. (2001), S. 374; Salomo et al. (2007), S. 296

⁵⁰² Picot, Reichwald (1991), S. 247

⁵⁰³ Hahn, Hungenberg (2001), S. 35

⁵⁰⁴ Weber, Schäffer (2006), S. 51

⁵⁰⁵ Hahn, Hungenberg (2001), S. 35

⁵⁰⁶ Vgl. Hahn, Hungenberg (2001), S. 32. Für eine tiefergehende Strukturierung finden sich in der Literatur verschiedenartige Vorschläge. Siehe z.B. Hahn, Hungenberg (2001), S. 36; Heinen (1991), S. 36; Weber, Schäffer (2006), S. 54

⁵⁰⁷ Vgl. Weber, Schäffer (2006), S. 52-43

⁵⁰⁸ Vgl. Hahn, Hungenberg (2001), S. 34

⁵⁰⁹ Vgl. Spillecke (2006), S. 165, der auf Vorarbeiten von Sandt (2004), S. 194 verweist

Informationen zu den Indikatoren des Konstrukts "Qualität des Führungszyklus"			
Indikator ¹⁾	Indikator-reliabilität	Faktorladung	t- Wert der Faktorladung
Mit der Informationsgrundlage bei wichtigen Entscheidungen bin ich sehr zufrieden.	0,397	0,630	– ²⁾
Mit dem Prozess der Entscheidungsfindung bin ich sehr zufrieden.	eliminiert		
Mit der Umsetzung wichtiger Entscheidungen bin ich sehr zufrieden.	0,533	0,730	6,481
Mit den Ergebnissen wichtiger Entscheidungen bin ich sehr zufrieden.	0,668	0,818	6,843
Mit der Kontrolle wichtiger Entscheidungen bin ich sehr zufrieden.	eliminiert		
Informationen zum Konstrukt "Qualität des Führungszyklus"			
	Cronbach's Alpha:	0,76	
	Faktorreliabilität:	0,77	
	Durchschnittlich erfasste Varianz:	0,54	
¹⁾ Gemessen auf einer 7er Skala (1= "trifft gar nicht zu"; 4= "neutral"; 7= "trifft voll zu")			
²⁾ Da dieser Indikator als Referenz zur Standardisierung der Varianz des Faktors dient, kann kein t-Wert der Faktorladung berechnet werden.			
(Rev) = Reverse-Coded Item, d.h. umgekehrte Skala im Vergleich zu den anderen Indikatoren			

Abbildung 38: Messinstrument „Qualität des Führungszyklus“

Aufgrund geringer Reliabilitätswerte wurden zwei Indikatoren eliminiert. Eine Indikatorreliabilität liegt minimal unter dem geforderten Mindestwert von 0,4. Da das Item den Input des Führungszyklus erfasst, wird der Indikator zur Gewährleistung der Inhaltsvalidität des Konstrukts dennoch verwendet. Alle anderen Anpassungsmaße übertreffen die geforderten Mindestwerte, so dass die Anpassungsgüte insgesamt als zufriedenstellend beurteilt wird.

Die **Qualität der Projektauswahl** ermöglicht die Qualitätsbeurteilung des Innovationsmanagements anhand der Aufnahme von Projekten in das Innovationsportfolio eines Unternehmens und erfasst damit eine der wichtigsten Aufgaben des Innovationsmanagements: „Portfolio management for product innovation has surfaced as one of the most important senior management functions...“⁵¹⁰ Im Zuge dieser Projektselektion gilt es, die limitierten Ressourcen eines Unternehmens (z.B. F&E-Budget, Personal und Zeit) auf jene Projekte zu verteilen, die den größtmöglichen Nutzen erwarten lassen. „Die Notwendigkeit hierzu ergibt sich in einer marktwirtschaftlichen Ordnung allein schon aus der generellen Knappheit an finanziellen, materiellen und personellen Ressourcen, die im Hinblick auf die Innovationsziele optimal eingesetzt werden müssen.“⁵¹¹ Die Projektauswahl dient damit einer effektiven Ressourcenallokation und sollte sich idealerweise an der Innovationsstrategie orientieren.⁵¹² In der Unternehmenspraxis erfolgt die Auswahl von

⁵¹⁰ Cooper et al. (2001), S. 361

⁵¹¹ Vahs, Burmester (2005), S. 47

⁵¹² Vgl. Ahn et al. (2010), S. 559; Hauschildt, Salomo (2007), S. 123

Innovationsprojekten in aller Regel nicht intuitiv, sondern basierend auf den Ergebnissen verschiedener Methoden. Neben Checklisten, Scoring-Modellen und Portfolio-Matrizen werden insbesondere Kennzahlen häufig zu diesem Zweck herangezogen.⁵¹³

Die Operationalisierung der Qualität der Projektauswahl basiert auf dem Messinstrument von SAMMERL et al.⁵¹⁴ Im Rahmen der Reliabilitäts- und Validitätsprüfung des Konstrukts wurden zwei Indikatoren eliminiert. Die verbliebenen Indikatoren erfüllen die geforderten Mindestwerte mit Ausnahme der Indikatorreliabilität eines Items. Da dieses Item explizit die Projektselektion erfasst und die Reliabilität zudem nur geringfügig unter dem geforderten Mindestwert von 0,4 liegt, wird der Indikator dennoch verwendet. Insgesamt kann die Anpassungsgüte des Messinstruments als zufriedenstellend beurteilt werden (vgl. Abbildung 39).

Informationen zu den Indikatoren des Konstrukts "Qualität der Projektauswahl"			
Indikator ¹⁾	Indikatorreliabilität	Faktorladung	t- Wert der Faktorladung
Wir kontrollieren und selektieren unter strategisch-ökonomischen Gesichtspunkten die im Unternehmen verfolgten Innovationsthemen.	0,363	0,602	– ²⁾
Für unsere verschiedenen Innovationsprojekte werden klare Prioritäten festgelegt.	eliminiert		
Unser Unternehmen verfügt über ein gut ausbalanciertes Spektrum an verfolgten Innovationsthemen (z.B. im Hinblick auf wichtige Zukunftstechnologien oder kommerzielle Erfolgsaussichten).	eliminiert		
Wir sind mit den in unserem Unternehmen verfolgten Innovationsprojekten gut für die Zukunft aufgestellt.	0,518	0,720	6,353
Wir orientieren uns bei der Selektion und Priorisierung von Innovationsprojekten an den Unternehmenszielen.	0,726	0,852	6,929
Informationen zum Konstrukt "Qualität der Projektauswahl"			
	Cronbach's Alpha:	0,76	
	Faktorreliabilität:	0,76	
	Durchschnittlich erfasste Varianz:	0,52	
¹⁾ Gemessen auf einer 7er Skala (1= "trifft gar nicht zu"; 4= "neutral"; 7= "trifft voll zu")			
²⁾ Da dieser Indikator als Referenz zur Standardisierung der Varianz des Faktors dient, kann kein t-Wert der Faktorladung berechnet werden.			
(Rev) = Reverse-Coded Item, d.h. umgekehrte Skala im Vergleich zu den anderen Indikatoren			

Abbildung 39: Messinstrument „Qualität der Projektauswahl“

Die **Zielerreichung der Innovationsprojekte** misst den Erfüllungsgrad, mit dem die ursprünglichen Ziele der Innovationsprojekte tatsächlich erreicht werden und gibt damit Auskunft über die Qualität des Innovationsmanagements.⁵¹⁵ Oftmals wird vorgeschlagen, die Zielerreichung eines Projekts anhand des magischen Dreiecks, d.h. der Kriterien Zeit, Kosten und Qualität zu erfassen: „The basic criteria of cost, time and quality, the so-called `Iron

⁵¹³ Vgl. Cooper et al. (2001), S. 367-368

⁵¹⁴ Vgl. Sammerl et al. (2008), S. 149. Das reflektive Konstrukt wurde von den Autoren auf Basis aktueller Literatur und Expertengesprächen entwickelt und durch Pretests und eine großzahlige Studie validiert. Vgl. Sammerl et al. (2008), S. 141. Das ursprüngliche Konstrukt umfasst acht Indikatoren und wird als „Innovationsportfoliomanagement“ betitelt. In dieser Untersuchung wurde es auf fünf Indikatoren reduziert, die sich auf die Projektauswahl beziehen und dementsprechend die „Qualität der Projektauswahl“ erfassen.

⁵¹⁵ Vgl. Hauschildt, Salomo (2007), S. 366

Triangle' or 'Golden Triangle', have been traditionally used as project success criteria.⁵¹⁶ Durch Gespräche mit Praktikern im Zuge der Pretests des Fragebogens wurde jedoch deutlich, dass die Qualitätsanforderungen der internen oder externen Kunden an ein Innovationsprojekt (Produktleistungsmerkmale, Produktqualität etc.) in aller Regel erfüllt werden (müssen). Droht ein Innovationsprojekt diese Qualitätsanforderungen zu verfehlen, wird zumeist eine Überschreitung von Zeit- und/oder Kostenbudget in Kauf genommen, um die gewünschten Qualitätsanforderungen doch noch zu erzielen.⁵¹⁷ Daher wird in dieser Arbeit die Zielerreichung als Qualitätsmaßstab des Innovationsmanagements durch die Einhaltung des geplanten Projektbudgets und des geplanten Markteintritt-Termins operationalisiert. Diese Indikatoren werden von zahlreichen weiteren Autoren als Elemente der Projektperformance von Innovationsprojekten identifiziert und zur Messung verwendet.⁵¹⁸ Entsprechend der Operationalisierung ist die Zielerreichung der Innovationsprojekte damit, im Unterschied zur eher effektivitätsbezogenen Projektauswahl, als effizienzbezogenes Kriterium zu verstehen.⁵¹⁹ Die Gütekriterien des Messinstruments erfüllen die geforderten Mindestwerte, lediglich Conbachs Alpha liegt minimal unter dem geforderten Wert von 0,7. Die Anpassungsgüte des Messinstruments ergibt daher ein insgesamt zufriedenstellendes Bild (vgl. Abbildung 40).

Informationen zu den Indikatoren des Konstrukts "Zielerreichung der Innovationsprojekte"			
Indikator ¹⁾	Indikator-reliabilität	Faktorladung	t- Wert der Faktorladung
Bezogen auf die Gesamtheit Ihrer Innovationsprojekte, wie hoch ist die durchschnittliche Zielerreichung entlang folgender Zielgrößen?			
Einhaltung des geplanten Projektbudgets.	0,556	0,745	_ ²⁾
Einhaltung des geplanten Markteintritt-Termins.	0,496	0,704	5,144
Informationen zum Konstrukt "Zielerreichung der Innovationsprojekte"			
	Cronbach's Alpha:	0,69	
	Faktorreliabilität:	0,69	
	Durchschnittlich erfasste Varianz:	0,52	
¹⁾ Gemessen auf einer 7er Skala (1= "trifft gar nicht zu"; 4= "neutral"; 7= "trifft voll zu")			
²⁾ Da dieser Indikator als Referenz zur Standardisierung der Varianz des Faktors dient, kann kein t-Wert der Faktorladung berechnet werden.			
(Rev) = Reverse-Coded Item, d.h. umgekehrte Skala im Vergleich zu den anderen Indikatoren			

Abbildung 40: Messinstrument „Zielerreichung der Innovationsprojekte“

5.1.3 Finanzieller Innovationserfolg

In der Literatur werden zahlreiche Kriterien für eine Erfolgsevaluierung der Innovationstätigkeit vorgeschlagen, die entweder technischen, sozialen oder ökonomischen

⁵¹⁶ Yu et al. (2005), S.429. Auch Vahs, Burmester (2005), S. 60-62 empfehlen explizit die Erfolgsmessung von Innovationsprojekten mit Hilfe des magischen Dreiecks

⁵¹⁷ Vgl. die Ausführungen in Abschnitt 4.3.2

⁵¹⁸ Vgl. Bonner et al. (2002), S. 240; Salomo et al. (2007), S. 302; Sicotte, Langley (2000), S. 32; Sivadas, Dwyer (2000), S. 37; Tatikonda, Montoya-Weiss (2001), S. 169

⁵¹⁹ Vgl. Dvir, Lechler (2004), S. 6; Vahs, Burmester (2005), S. 61

Erfolgsdimensionen zugeordnet werden können.⁵²⁰ Dabei kann es sich um so unterschiedliche Kriterien wie die wissenschaftlichen Anerkennung (soziale Dimension) oder die Erzielung spezifischer Produkteigenschaften (technische Dimension) handeln. Entsprechend des Dynamic Capabilities View liegt das Ziel der unternehmerischen Innovationstätigkeit in einer „... Schumpeterian world of innovation-based competition...“⁵²¹ jedoch in der Generierung von Wettbewerbsvorteilen, um einen langfristigen Unternehmenserfolg zu sichern: „... firms with more effective dynamic capabilities such as superior product innovation ...are likely to have competitive advantage over firms with less effective capabilities...“⁵²² Grundsätzliches Erfolgskriterium aus Sicht des Dynamic Capabilities View ist folglich der langfristige Unternehmenserfolg, welcher im speziellen Fall der dynamischen Fähigkeit zur Hervorbringung von Produktinnovationen durch einen überdurchschnittlichen finanziellen Innovationserfolg gesichert wird.⁵²³ Zur Erfolgsevaluierung der Innovationstätigkeit wird daher in der vorliegenden Untersuchung der finanzielle Innovationserfolg erfasst.

Die Operationalisierung des finanziellen Innovationserfolges basiert auf einem Messinstrument von SAMMERL et al.⁵²⁴ Der finanzielle Innovationserfolg wird dabei für das gesamte Produktinnovationsprogramm in Relation zu den wichtigsten Wettbewerbern gemessen. Die Beurteilung des Innovationserfolges erfolgt subjektiv, d.h. basierend auf der Einschätzung der befragten Personen. Da objektive Angaben zum finanziellen Innovationserfolg der befragten Unternehmen nicht zu erheben waren⁵²⁵ und empirische Untersuchungen zudem eine hohe Übereinstimmung zwischen subjektiven und objektiven Erfolgsgrößen nachgewiesen haben,⁵²⁶ erscheint dieses Vorgehen gerechtfertigt. Im Rahmen der Reliabilitäts- und Validitätsprüfung wurde ein Indikator eliminiert. Die verbleibenden Items erfüllen die Mindestanforderungen der Gütekriterien, so dass die Anpassungsgüte des Messinstruments insgesamt als gut beurteilt werden kann (vgl. Abbildung 41).

⁵²⁰ Vgl. hierzu Hauschildt, Salomo (2007), S. 532

⁵²¹ Teece et al. (1997), S. 509

⁵²² Eisenhardt, Martin (2000), S. 1117

⁵²³ Vgl. Ambrosini, Bowman (2009) S. 35; Eisenhardt, Martin (2000), S. 1107; Lawson, Samson (2001), S. 379; Salomo et al. (2008), S. 562; Sammerl et al. (2008), S. 145; Teece et al. (1997), S. 510; Winter (2003), S. 992

⁵²⁴ Vgl. Sammerl et al. (2008), S. 143, die auf Vorarbeiten von Ernst (2001), S. 302-303 verweisen.

⁵²⁵ Aufgrund ihrer Gesellschaftsform unterliegen die meisten der befragten Unternehmen nur sehr eingeschränkten Publizitätspflichten und machen keine Angaben zum finanziellen Innovationserfolg.

⁵²⁶ Vgl. Dawes (1999), S. 65; Dess, Robinson Jr (1984) und Pearce et al. (1987), S. 129

Informationen zu den Indikatoren des Konstrukts "Finanzieller Innovationserfolg"			
Indikator ¹⁾	Indikator-reliabilität	Faktorladung	t- Wert der Faktorladung
Bitte beurteilen Sie den durchschnittlichen Erfolg Ihrer Innovationen aus den letzten 5 Jahren im Vergleich zu Ihren wichtigsten Wettbewerbern ...			
... hinsichtlich Rentabilität.	0,927	0,963	– ²⁾
... hinsichtlich der Höhe des Gewinnbeitrages.	0,695	0,834	7,849
... hinsichtlich des finanziellen Gesamterfolges.	eliminiert		
Informationen zum Konstrukt "Finanzieller Innovationserfolg"			
	Cronbach's Alpha:	0,89	
	Faktorreliabilität:	0,90	
	Durchschnittlich erfasste Varianz:	0,81	
¹⁾ Gemessen auf einer 7er Skala (1= "trifft gar nicht zu"; 4= "neutral"; 7= "trifft voll zu")			
²⁾ Da dieser Indikator als Referenz zur Standardisierung der Varianz des Faktors dient, kann kein t-Wert der Faktorladung berechnet werden.			
(Rev) = Reverse-Coded Item, d.h. umgekehrte Skala im Vergleich zu den anderen Indikatoren			

Abbildung 41: Messinstrument „Finanzieller Innovationserfolg“

5.2 Formulierung der Hypothesen

5.2.1 Beziehung zwischen Kennzahlennutzung und Qualität des Innovationsmanagements

Im Verlauf der Arbeit wurde unter Rückgriff auf Erkenntnisse der Systemtheorie und des Dynamic Capabilities View festgestellt, dass Innovationskennzahlen durch verschiedene Arten von Lenkungsprozessen zu Effektivitäts- und Effizienzsteigerungen des Innovationsmanagements führen können.⁵²⁷ Diese Sichtweise entspricht dem gängigen Verständnis von Controllinginstrumenten als probatem Mittel zur Führungsunterstützung des Managements.⁵²⁸ Die Erkenntnisse der Behavioral Accounting Theorie zeigen jedoch, dass Akteure Informationen der Rechnungslegung auf unterschiedliche Art und Weise nutzen können.⁵²⁹ Im Folgenden werden daher die Hypothesen zum Einfluss der instrumentellen, konzeptionellen und symbolischen Nutzung von Innovationskennzahlen auf die Qualität des Führungszyklus, die Qualität der Projektauswahl und die Zielerreichung der Innovationsprojekte in jeweils einzelnen Abschnitten entwickelt.

Die **instrumentelle Nutzung** von Innovationskennzahlen bezieht sich auf den Einsatz der Kennzahlen zur Lösung spezifischer Entscheidungsprobleme. Diese Nutzungsart entspricht

⁵²⁷ Vgl. Abschnitt 3.2.1 und 3.2.2

⁵²⁸ Vgl. Davila (2000), S. 404 zum Nutzen von Management Control Systems: „The results indicate that these systems are relevant and, moreover, managers in product development use them to obtain information needed to reduce uncertainty.“ Der Gedanke der Führungsunterstützung des Controllings findet sich in der Controllingliteratur fast durchgängig. Vgl. z.B. Horváth (2009), S. 67; Reichmann (2006), S. 7; Weber, Schäffer (2006), S. 50-58. Siehe auch Weber, Schäffer (2001), S. 77, Fußnote 399

⁵²⁹ Vgl. Abschnitt 3.2.3

damit der „technisch-rationalen“⁵³⁰ Verwendung von Informationen im Sinne der klassischen Entscheidungstheorie und sollte durch eine objektivierte Entscheidungsfindung die Lenkungsprozesse der Innovationstätigkeit verbessern: „From a classical-decision-theory point of view, information is gathered and used because it helps to make a choice.“⁵³¹ OJANEN und VUOLA stellen explizit fest: „Measures as such are useless, if they are not utilized in the decision-making and management.“⁵³² Insbesondere die Priorisierung von Innovationsprojekten im Zuge des Innovationsportfoliomanagements erfolgt in der Praxis mit großer Regelmäßigkeit auf Basis von finanziellen Innovationskennzahlen. COOPER et al. beobachten, dass über 75 Prozent der 205 von ihnen befragten Innovationsmanager Innovationskennzahlen zu diesem Zweck verwenden.⁵³³ Im Regelfall werden die Kennzahlen dabei als Kriterium genutzt, um alternative Innovationsprojekte entsprechend ihres erwarteten Gewinns zu ranken. Auf Basis dieses Rankings wird dann die Entscheidung getroffen, welches der Projekte in das Innovationsportfolio eines Unternehmens aufgenommen wird. Ebenfalls üblich ist die Verwendung von Innovationskennzahlen zur Operationalisierung von finanziellen Mindestanforderungen an Innovationsprojekte. In diesem Fall werden Fortführungs- oder Abbruchsentscheidungen in Abhängigkeit der Ausprägungen der entsprechenden Kennzahlen getroffen.⁵³⁴ Beide Methoden beruhen auf einer instrumentellen Nutzung von Innovationskennzahlen, die einen positiven Einfluss auf die Qualität der Projektauswahl ausüben sollte, da sie die Konsequenzen der Handlungsalternativen konkretisiert.⁵³⁵ Zu diesem Schluss kommen auch GODENER und SODERQUIST im Rahmen der Auswertung von Fallstudien: „The use for resource allocation was exemplified by the selection of relevant and promising projects for launch, where the companies successfully applied a number of feed-forward measures helping to focus and standardize the launching decision.“⁵³⁶ Die instrumentelle Nutzung von Innovationskennzahlen sollte darüber hinaus zu einer verbesserten Einhaltung von Zeit- und Kostenzielen führen, da durch den Einsatz von Kennzahlen Leistungsabweichungen im Innovationsprozess frühzeitig erkannt und Entscheidungen zu Korrekturmaßnahmen rechtzeitig getroffen werden können.⁵³⁷ Die Korrekturentscheidungen können sich dabei zum Beispiel auf die Teamzusammensetzung oder die Ressourcenausstattung beziehen und durch entsprechende Anpassungen die Effizienz

⁵³⁰ Vgl. Ansari, Euske (1987), S. 553

⁵³¹ Feldman, March (1981), S. 182

⁵³² Ojanen, Vuola (2006), S. 282

⁵³³ Vgl. Cooper et al. (2001), S. 370: „Financial methods are the most popular of the various project selection and prioritization methods with 77% of businesses using this method overall, and 40% reporting it as the dominant method they rely on.“

⁵³⁴ Vgl. Cooper et al. (2001), S. 370: „Most often, a financial method is used to rank projects against each other. ... A slightly less popular method, but still evident, is the use of a financial measure compared against a hurdle rate (or acceptable level) in order to make Go/Kill decisions on individual projects...“

⁵³⁵ Vgl. Henri (2006), S. 81; Vandenbosch (1999), S. 82

⁵³⁶ Godener, Soderquist (2004), S. 215

⁵³⁷ Vgl. Kerssens-van Drongelen et al. (2000), S. 135; Ojanen, Vuola (2006), S. 282; Sicotte, Langley (2000), S. 26

der Innovationsprojekte steigern.⁵³⁸ Die instrumentelle Nutzung von Innovationskennzahlen sollte daher entsprechend des Dynamic Capabilities View die performative Routine⁵³⁹ der Innovationstätigkeit positiv beeinflussen.⁵⁴⁰ Vor diesem Hintergrund werden die folgenden Hypothesen formuliert:

H1a: Es besteht ein positiver Zusammenhang zwischen der instrumentellen Nutzung von Innovationskennzahlen und der Qualität des Führungszyklus.

H1b: Es besteht ein positiver Zusammenhang zwischen der instrumentellen Nutzung von Innovationskennzahlen und der Qualität der Projektauswahl.

H1c: Es besteht ein positiver Zusammenhang zwischen der instrumentellen Nutzung von Innovationskennzahlen und der Zielerreichung der Innovationsprojekte.

Die **konzeptionelle Nutzung** von Innovationskennzahlen wurde ebenso wie die instrumentelle Nutzung durch empirische Studien nachgewiesen.⁵⁴¹ Sie dient der Verständniserweiterung der Nutzer und kennzeichnet mit diesem Lernzweck einen Aspekt, dessen Relevanz im Innovationskontext häufig betont wird: „At the function level, performance metrics can be used for improving the measurement process itself, for improving the overall adherence to the R&NPD process and for improving the R&NPD process as a whole.“⁵⁴² COOPER und EDGETT wählen eine noch drastischere Formulierung: „Without metrics in place, project teams cannot be held accountable for results, while learning and continuous improvement are next to impossible.“⁵⁴³ Auch der systemtheoretisch-kybernetische Ansatz betont explizit das Lenkungsprinzip der Adaption und des Lernens. Dieses kann insbesondere bei geringer Kenntnis über den zu lenkenden Prozess und seine Umwelt die Lenkungsprinzipien der Regelung und Steuerung unterstützen, indem auf bereits erworbene Erfahrungen in vergleichbaren Systemzuständen zurückgegriffen wird.⁵⁴⁴ Auch BURCHELL et al. betonen, dass Controllinginformationen bei Kenntnis über die zu verfolgenden Ziele aber gleichzeitiger Unsicherheit über die zugrunde liegenden Ursache-Wirkungsbeziehungen als „learning machine“ eingesetzt werden sollten.⁵⁴⁵ Insbesondere im unsicheren Umfeld der Innovationstätigkeit dürfte die Nutzung von Innovationskennzahlen zur Verständniserweiterung daher Effektivitäts- und Effizienzsteigerungen durch die Realisierung von Verbesserungsmaßnahmen ermöglichen und die Zielerreichung von Zeit-

⁵³⁸ Vgl. Godener, Soderquist (2004), S. 208

⁵³⁹ Vgl. Ambrosini, Bowman (2009), S. 44

⁵⁴⁰ Vgl. O'Connor (2008), S. 325

⁵⁴¹ Vgl. Chiesa, Frattini (2007), S. 289-294; Kerssens-van Drongelen, Bilderbeek (1999), S. 41 und Godener, Soderquist (2004), S. 196-197

⁵⁴² Godener, Soderquist (2004), S. 208

⁵⁴³ Cooper, Edgett (2008), S. 54

⁵⁴⁴ Vgl. Baetge (1988), S. 520

⁵⁴⁵ Vgl. Burchell et al. (1980), S. 14

und Kostenzielen verbessern.⁵⁴⁶ Gleichzeitig sollte die konzeptionelle Nutzung von Innovationskennzahlen auch die Qualität der Projektauswahl steigern, da sie durch Einblicke in die Wirkungszusammenhänge der Innovationstätigkeit ein besseres Abschätzen der zukünftigen Verhältnisse erlaubt.⁵⁴⁷ Daher sollte es sich bei der konzeptionellen Nutzung um eine Verwendungsart von Innovationskennzahlen handeln, die entsprechend des Dynamic Capabilities View eine effektive und effiziente Ausübung der Innovationstätigkeit ermöglicht.⁵⁴⁸ Entsprechend dieser Ausführungen werden die folgenden Hypothesen aufgestellt:

H2a: Es besteht ein positiver Zusammenhang zwischen der konzeptionellen Nutzung von Innovationskennzahlen und der Qualität des Führungszyklus.

H2b: Es besteht ein positiver Zusammenhang zwischen der konzeptionellen Nutzung von Innovationskennzahlen und der Qualität der Projektauswahl.

H2c: Es besteht ein positiver Zusammenhang zwischen der konzeptionellen Nutzung von Innovationskennzahlen und der Zielerreichung der Innovationsprojekte.

Die **symbolische Nutzung** von Informationen erfasst das Ausmaß, mit dem Informationen herangezogen werden, um Entscheidungen nachträglich zu legitimieren und um die Position des Nutzers zu unterstützen.⁵⁴⁹ Es handelt sich bei dieser Art der Nutzung insofern um eine Kennzahlenverwendung, die nicht dem originär intendierten Zweck der Leistungsmessung durch Innovationskennzahlen entspricht.⁵⁵⁰ Die symbolische Nutzung von Informationen wird in der Literatur daher negativ bewertet: „... symbolic use reflects ‘bad’ use.“⁵⁵¹ Auf Basis von Plausibilitätsüberlegungen kann daher argumentiert werden, dass die symbolische Nutzung von Innovationskennzahlen einen negativen Einfluss auf die Qualität des Innovationsmanagements ausübt. So sollten sich beispielsweise die Zielerreichung der Innovationsprojekte und die Qualität der Projektauswahl verschlechtern, wenn Innovationskennzahlen nur vordergründig als Entscheidungslegitimation angeführt werden. Dahinter steht einerseits die Überlegung, dass Entscheider durch die symbolische Nutzung von Innovationskennzahlen ihre persönlichen Präferenzen für ein Projekt zu Lasten anderer

⁵⁴⁶ Vgl. Schumann, Ransley (1995), S. 47: „The key to an effective R&D organization is to minimize the time required to learn from ‚mistakes‘.“ Dies bestätigen die Ergebnisse von Lynn et al. (1999), S. 448, die zeigen, dass die Fähigkeit zu Lernen die Zeiteinhaltung von Innovationsprojekten verbessert

⁵⁴⁷ Vgl. Davila et al. (2005), S. 146-148

⁵⁴⁸ Vgl. O'Connor (2008), S. S. 325

⁵⁴⁹ Vgl. Pelz (1978), S. 351-352; Menon, Varadarajan (1992), S. 56. Burchell et al. (1980), S. 6 bezeichnen diese Nutzung als Ammunition bzw. Rationalization Machine

⁵⁵⁰ Vgl. Menon, Varadarajan (1992), S. 56

⁵⁵¹ Diamantopoulos, Souchon (1999), S. 8

Innovationsprojekte pseudoobjektivieren können.⁵⁵² Andererseits ist davon auszugehen, dass bei einer symbolischen Nutzung von Innovationskennzahlen Informationen ignoriert werden, die entscheidungsrelevant sind.⁵⁵³ In der empirischen Literatur finden sich darüber hinaus Belege für eine negative Erfolgswirkung der symbolischen Nutzung von Controllinginformationen. So weist SANDT einen signifikant negativen Zusammenhang zwischen der symbolischen Nutzung von Kennzahlen und der Anpassungsfähigkeit von Unternehmen nach.⁵⁵⁴ LANGMANN stellt eine signifikant negative Wirkung zwischen der symbolischen Nutzung von Controllinginformationen und dem Erfolg von F&E-Projekten fest.⁵⁵⁵ Entsprechend des Dynamic Capabilities View sollte die symbolische Nutzung von Innovationskennzahlen daher einen negativen Einfluss auf den Innovationserfolg ausüben.⁵⁵⁶ Es werden daher die folgenden Hypothesen aufgestellt:

H3a: Es besteht ein negativer Zusammenhang zwischen der symbolischen Nutzung von Innovationskennzahlen und der Qualität des Führungszyklus.

H3b: Es besteht ein negativer Zusammenhang zwischen der symbolischen Nutzung von Innovationskennzahlen und der Qualität der Projektauswahl.

H3c: Es besteht ein negativer Zusammenhang zwischen der symbolischen Nutzung von Innovationskennzahlen und der Zielerreichung der Innovationsprojekte.

5.2.2 Beziehung zwischen Qualität des Innovationsmanagements und finanziellem Innovationserfolg

Aus Sicht des Dynamic Capabilities View kann die unternehmerische Innovationstätigkeit einen langfristigen Wettbewerbsvorteil ermöglichen, wenn sich der Innovationsoutput am Markt als finanzieller Innovationserfolg monetarisieren lässt.⁵⁵⁷ Dieser Erfolg ist jedoch keinesfalls gesichert, denn die Performancekonsequenzen dynamischer Fähigkeiten werden durch die firmenspezifischen Details ihrer Ausübung beeinflusst.⁵⁵⁸ Entscheidend für den finanziellen Innovationserfolg ist daher ein qualitativ hochwertiges Management der Innovationsprojekte und -prozesse, so dass die knappen Ressourcen so effektiv und effizient wie möglich eingesetzt werden.⁵⁵⁹

⁵⁵² Dieser Argumentation liegt die Ansicht zu Grunde, dass bei Vorliegen einer symbolischen Kennzahlennutzung die Interessen des Kennzahlennutzers nicht kongruent zu den Unternehmensinteressen sind. Diese Annahme wird aufgrund der Forschungsergebnisse in den Abschnitten 5.4 und 5.5 erneut aufgenommen und diskutiert.

⁵⁵³ Vgl. Dean Jr, Sharfman (1996), S. 387; Langmann (2009), S. 65

⁵⁵⁴ Vgl. Sandt (2004), S. 202

⁵⁵⁵ Vgl. Langmann (2009), S. 179

⁵⁵⁶ Vgl. Ambrosini, Bowman (2009), S. 44; O'Connor (2008), S. 325

⁵⁵⁷ Vgl. Ambrosini, Bowman (2009) S. 35; Eisenhardt, Martin (2000), S. 1107; Lawson, Samson (2001), S. 379; Salomo et al. (2008), S. 562; Sammerl et al. (2008), S. 145; Teece et al. (1997), S. 510; Winter (2003), S. 992

⁵⁵⁸ Vgl. Eisenhardt, Martin (2000), S. 1108-1110

⁵⁵⁹ Vgl. Salomo et al. (2007), S. 285; Vahs, Burmester (2005), S. 47

Um die Qualität des Innovationsmanagements zu beurteilen, können die Handlungen und Ergebnisse des Innovationsmanagements als Erfolgskriterien herangezogen werden.⁵⁶⁰ In dieser Arbeit wird die Qualität der Führungshandlungen durch das Konstrukt „Qualität des Führungszyklus“ erfasst, das den Prozess der Willensbildung und Willensdurchsetzung aus Sicht des Innovationsmanagers bewertet. Dabei wird unter dem Prozess der Willensbildung die gedankliche Vorbereitung von Willensakten durch Einsatz von kognitiven Fähigkeiten wie Perzeption, Prognose und Bewertung verstanden.⁵⁶¹ Der Prozess der Willensdurchsetzung hingegen bezeichnet die Weitergabe und Umsetzung des gebildeten Willens durch Aufgabenträger.⁵⁶² Je hochwertiger der Prozess der Willensbildung und Willensdurchsetzung ist, desto höher sollte auch die Qualität der durch die Führungshandlungen angestrebten Ergebnisse sein. So stellen COOPER et al. fest, dass die Qualität der Projektauswahl dann hoch ist, wenn die Willensbildung im Rahmen der Projektauswahl auf Basis kognitiver Fähigkeiten und nicht im Sinne eines reinen „trial and error“ Vorgehens erfolgt.⁵⁶³ SALOMO et al. weisen nach, dass die Zielerreichung von Innovationsprojekten durch Willensbildungs- und Willensdurchsetzungsaktivitäten verbessert wird.⁵⁶⁴ Auch DVIR und LECHLER stellen fest, dass die Zielerreichung von Zeit und Kostenzielen durch sorgfältige Willensbildungsprozesse im Rahmen der Planung verbessert wird.⁵⁶⁵ Es wird daher erwartet, dass die Qualität des Führungszyklus einen positiven Einfluss auf die Qualität der Projektauswahl und die Zielerreichung der Innovationsprojekte ausübt:

H4a: Es besteht ein positiver Zusammenhang zwischen der Qualität des Führungszyklus und der Qualität der Projektauswahl.

H4b: Es besteht ein positiver Zusammenhang zwischen der Qualität des Führungszyklus und der Zielerreichung der Innovationsprojekte.

In der empirischen Literatur finden sich darüber hinaus Belege, dass sich die Qualität des Führungszyklus positiv auf den finanziellen Innovationserfolg auswirkt. So weisen SICOTTE und LANGLEY nach, dass sorgfältig strukturierte Willensbildungs- und Willensdurchsetzungsprozesse einen positiven Einfluss auf die Profitabilität von F&E-Projekten ausüben.⁵⁶⁶ Von der Qualität der Projektauswahl sollte ebenfalls eine positive Wirkung auf den finanziellen Innovationserfolg ausgehen, da die limitierten Ressourcen eines Unternehmens bereits im Zuge der Projektauswahl auf solche Innovationsprojekte verteilt werden, die den größtmöglichen Nutzen versprechen: „The optimal allocation of resources at the firm level to transform emergent technological invention into commercially successful

⁵⁶⁰ Vgl. Lebas, Euske (2007), S. 126-127

⁵⁶¹ Vgl. Weber, Schäffer (2006), S. 52-43

⁵⁶² Vgl. Hahn, Hungenberg (2001), S. 34

⁵⁶³ Vgl. Cooper et al. (2001), S. 374

⁵⁶⁴ Vgl. Salomo et al. (2007), S. 296

⁵⁶⁵ Vgl. Dvir, Lechler (2004), S. 9

⁵⁶⁶ Vgl. Sicotte, Langley (2000), S. 26

products depends on the effective assessment and selection of projects.“⁵⁶⁷ Für einen positiven Einfluss der Projektauswahl sprechen auch die empirischen Ergebnisse von SAMMERL et al.. Die Autoren weisen nach, dass das Innovationsportfoliomanagement eine wesentliche Dimension der Innovationsfähigkeit darstellt, und damit eine positive Wirkung auf den finanziellen Innovationserfolg ausübt.⁵⁶⁸ Neben der Qualität der Projektauswahl sollte auch die Einhaltung von Zeit- und Kostenzielen den finanziellen Innovationserfolg verbessern. Die Einhaltung von Zeitplänen gewährleistet, dass Produktinnovationen zum vorgesehen Zeitpunkt am Markt eingeführt werden. In Zeiten verkürzter Produktlebenszyklen wird die Zeiteinhaltung der Innovationsprojekte daher zunehmend wichtiger, um die Vorteile einer frühzeitigen Produkteinführung zu sichern.⁵⁶⁹ „Earlier product introduction improves profitability by extending a product’s sales life, creating an opportunity to charge a premium price, and allowing development and manufacturing cost advantages.“⁵⁷⁰ LYNN et al. weisen diesen Zusammenhang empirisch nach⁵⁷¹ und auch MENON et al. notieren: „NPD speed is related positively to revenue and profitability.“⁵⁷² Auch die Einhaltung von Kostenzielen sollte den finanziellen Innovationserfolg verbessern, da die Projektkosten einen erheblichen Einfluss auf die Profitabilität der Innovationsprojekte haben.⁵⁷³ Dafür sprechen auch die empirischen Ergebnisse von SHENHAR et al., die feststellen, dass die Einhaltung von Projektbudgets ein zentraler Erfolgsfaktor von Innovationsprojekten in der Unternehmenspraxis ist.⁵⁷⁴

Entsprechend dieser Ausführungen wird daher erwartet, dass die Qualität des Führungszyklus, die Qualität der Projektauswahl und die Zielerreichung der Innovationsprojekte einen positiven Einfluss auf den finanziellen Innovationserfolg ausüben:

H5a: Es besteht ein positiver Zusammenhang zwischen der Qualität des Führungszyklus und dem finanziellen Innovationserfolg.

H5b: Es besteht ein positiver Zusammenhang zwischen der Qualität der Projektauswahl und dem finanziellen Innovationserfolg.

H5c: Es besteht ein positiver Zusammenhang zwischen der Zielerreichung der Innovationsprojekte und dem finanziellen Innovationserfolg.

⁵⁶⁷ Ahn et al. (2010), S. 559; ähnlich Cooper et al. (2001), S. 362

⁵⁶⁸ Vgl. Sammerl et al. (2008), S. 142-144

⁵⁶⁹ Vgl. Chen et al. (2010), S. 17

⁵⁷⁰ Karagozoglu, Brown (1993), S. 204

⁵⁷¹ Vgl. Lynn et al. (1999), S. 445

⁵⁷² Menon et al. (2002), S. 324. Diesen Schluss lassen auch die empirischen Ergebnisse von Mallick, Schroeder (2005), S. 153 zu

⁵⁷³ Vgl. Vahs, Burmester (2005), S. 66

⁵⁷⁴ Vgl. Shenhar et al. (2001), S. 712

5.2.3 Beziehung zwischen Kennzahlennutzung und finanziellem Innovationserfolg

In der Literatur zum Dynamic Capabilities View wird argumentiert, dass der Erfolg dynamischer Fähigkeiten von den unternehmensspezifischen Details ihrer Ausübung abhängt.⁵⁷⁵ Daher wird in dieser Arbeit erwartet, dass der finanzielle Innovationserfolg von Unternehmen von der jeweils unternehmensspezifischen Qualität des Innovationsmanagements beeinflusst wird.⁵⁷⁶ Gleichzeitig stellt die Literatur zur Dynamic Capabilities View jedoch fest, dass es bestimmte gemeinschaftliche Merkmale sind, die eine erfolgreiche Ausübung von dynamischen Fähigkeiten ermöglichen.⁵⁷⁷ Bezogen auf die Innovationstätigkeit wird der Einsatz von Innovationskennzahlen explizit als eines dieser erfolgsförderlichen Merkmale dargestellt.⁵⁷⁸ Es wird daher erwartet, dass die Nutzung von Innovationskennzahlen nicht nur die Qualität des Innovationsmanagements beeinflusst, sondern sich – über das Innovationsmanagement – auch indirekt auf den finanziellen Innovationserfolg selbst auswirkt.⁵⁷⁹ Hinsichtlich der Effekte wird dabei jedoch zwischen den unterschiedlichen Arten der tatsächlichen Nutzung von Innovationskennzahlen unterschieden.

In Abschnitt 5.2.1 wurde argumentiert, dass die instrumentelle Nutzung von Innovationskennzahlen eine positive Wirkung auf die Qualität des Innovationsmanagements ausüben sollte. Die Qualität des Innovationsmanagements wiederum sollte den finanziellen Innovationserfolg beeinflussen.⁵⁸⁰ Es wird daher erwartet, dass die instrumentelle Nutzung von Innovationskennzahlen durch den positiven Einfluss auf die Qualität des Innovationsmanagements den finanziellen Innovationserfolg verbessert. Für diese Argumentation sprechen neben Plausibilitätsüberlegungen auch empirische Befunde anderer Studien. So zeigen HAON et al., dass heterogen zusammengesetzte Entwicklungsteams durch die instrumentelle Nutzung von Informationen über Kunden und Technologien den Erfolg von Produktinnovationen positiv beeinflussen.⁵⁸¹ Auch GOTTELAND und BOULÉ weisen in ihrer empirischen Studie einen positiven Zusammenhang zwischen der instrumentellen Nutzung von kunden- und technologiebezogenen Informationen auf den Erfolg von Produktinnovationen nach.⁵⁸² In dieser Untersuchung wird daher postuliert, dass zwischen der instrumentellen Nutzung von Innovationskennzahlen und dem finanziellen Innovationserfolg ein positiver Zusammenhang besteht.

Für die konzeptionelle Nutzung von Innovationskennzahlen wurde ebenfalls eine positive Wirkung auf die Qualität des Innovationsmanagements postuliert.⁵⁸³ Daher wird auch für die

⁵⁷⁵ Vgl. Ambrosini, Bowman (2009), S. 44; Helfat et al. (2007), S. 14

⁵⁷⁶ Vgl. Abschnitt 5.2.2

⁵⁷⁷ Vgl. Eisenhardt, Martin (2000), S. 1108

⁵⁷⁸ Vgl. O'Connor (2008), S. 325

⁵⁷⁹ Vgl. Malina, Selto (2004), S. 443; Moorman (1995), S. 318

⁵⁸⁰ Vgl. die Argumentationen in Abschnitt 5.2.2

⁵⁸¹ Vgl. Haon et al. (2009), S. 81

⁵⁸² Vgl. Gotteland, Boulé (2006), S. 177

⁵⁸³ Vgl. Abschnitt 5.2.1

konzeptionelle Nutzung von Innovationskennzahlen ein positiver, durch die Qualität des Innovationsmanagements mediierter, Effekt auf den finanziellen Innovationserfolg erwartet. Diese Argumentation wird durch die Ergebnisse verschiedener empirischer Studien gestützt. So weist SANDT einen positiven Einfluss der konzeptionellen Nutzung von Kennzahlen auf die Qualität des Führungszyklus und die Anpassungsfähigkeit von Unternehmen nach.⁵⁸⁴ LANGMANN stellt einen positiven Zusammenhang zwischen der Verwendung von Controllinginformationen als verständnisvertiefende Diskussionsgrundlage und dem Erfolg von F&E-Projekten fest.⁵⁸⁵ In verschiedenen Studien hat sich darüber hinaus gezeigt, dass die Fähigkeit zu Lernen einen erheblichen Einfluss auf den Erfolg der Innovationstätigkeit hat. AKGUN et al. weisen nach, dass die Fähigkeit, alte Ansichten und Vorgehensweisen zu verändern und neue Erkenntnisse in den Innovationsprozess einzubringen, den Erfolg von Innovationsprojekten steigert.⁵⁸⁶ Zu einem ähnlichen Ergebnis kommen MCGRATH et al.: „This study suggest that the team processes of learning and of developing proficiency are not mere niceties, but rather fundamentally shape the economic outcomes of an innovation attempt.“⁵⁸⁷ Zwischen der Nutzung von Innovationskennzahlen zur Verständniserweiterung und dem finanziellen Innovationserfolg sollte daher ein positiver Zusammenhang bestehen.

Für die symbolische Nutzung von Innovationskennzahlen wird im Unterschied zur instrumentellen und konzeptionellen Nutzung ein negativer Einfluss auf die Qualität des Innovationsmanagements erwartet.⁵⁸⁸ Dementsprechend sollte die symbolische Nutzung von Innovationskennzahlen durch den negativen Einfluss auf die Qualität des Innovationsmanagements auch den finanziellen Innovationserfolg verschlechtern. Für diese Argumentation sprechen auch die empirischen Ergebnisse von SANDT und LANGMANN. SANDT stellt einen signifikant negativen Zusammenhang zwischen der symbolischen Nutzung von Kennzahlen und der Anpassungsfähigkeit von Unternehmen fest.⁵⁸⁹ LANGMANN weist nach, dass die symbolische Nutzung von Controllinginformationen einen negativen Einfluss auf den Erfolg von F&E-Projekten bewirkt.⁵⁹⁰ Zwischen der symbolischen Nutzung von Innovationskennzahlen und dem finanziellen Innovationserfolg sollte daher ebenfalls ein negativer Zusammenhang bestehen.

Auf Basis dieser Ausführungen werden daher die folgenden Hypothesen formuliert:

H6a: Es besteht ein (indirekter) positiver Zusammenhang zwischen der instrumentellen Nutzung von Innovationskennzahlen und dem finanziellen Innovationserfolg.

⁵⁸⁴ Vgl. Sandt (2004), S. 202

⁵⁸⁵ Vgl. Langmann (2009), S. 179

⁵⁸⁶ Vgl. Akgun et al. (2006), S. 82

⁵⁸⁷ McGrath et al. (1996), S. 400

⁵⁸⁸ Vgl. Abschnitt 5.2.1

⁵⁸⁹ Vgl. Sandt (2004), S. 202

⁵⁹⁰ Vgl. Langmann (2009), S. 179

H6b: Es besteht ein (indirekter) positiver Zusammenhang zwischen der konzeptionellen Nutzung von Innovationskennzahlen und dem finanziellen Innovationserfolg.

H6c: Es besteht ein (indirekter) negativer Zusammenhang zwischen der symbolischen Nutzung von Innovationskennzahlen und dem finanziellen Innovationserfolg.

Abbildung 42 illustriert die entwickelten Hypothesen über die Wirkungszusammenhänge der Variablen des Untersuchungsmodells zusammenfassend in einem vollständigen Pfaddiagramm.

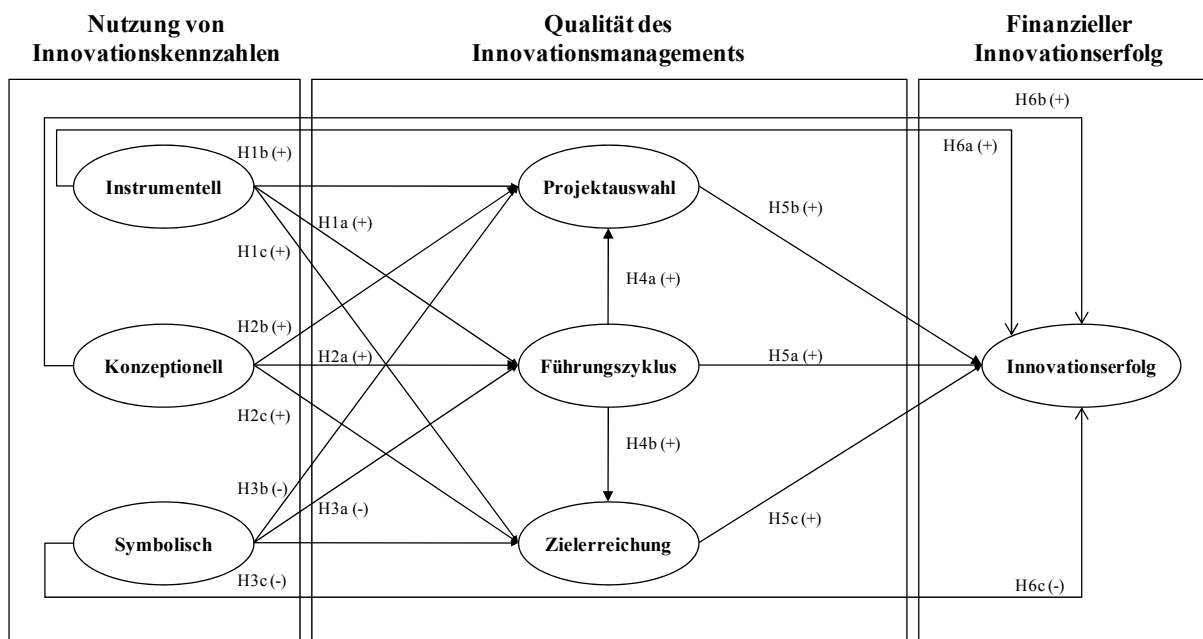


Abbildung 42: Untersuchungsmodell mit Hypothesen

5.3 Empirische Überprüfung der Hypothesen

Die zuvor aufgestellten Hypothesen wurden mit Hilfe eines Strukturgleichungsmodells überprüft. Dazu wurde, wie in Abschnitt 4.2.1 erläutert, zunächst die Güte des Messmodells im Rahmen einer konfirmatorischen Faktoranalyse beurteilt. In einem zweiten Schritt wurden dann die Hypothesen des Strukturmodells überprüft.⁵⁹¹ Die Gütekriterien des Messmodells sind in Abbildung 43 angegeben. Die Anspruchsniveaus der relevanten Gütekriterien werden von dem Modell erfüllt und deuten auf eine gute Modellanpassung hin. Lediglich der AGFI liegt knapp unter dem geforderten Mindestwert von 0,9. Aufgrund der eingeschränkten Leistungsfähigkeit des AGFI wird diesem Wert jedoch nur eine untergeordnete Bedeutung zugemessen.⁵⁹² Insgesamt kann die Anpassungsgüte des Messmodells daher als gut beurteilt werden.

⁵⁹¹ Vgl. zu diesem Vorgehen die in Abschnitt 4.2.1 zitierten Quellen und Abbildung 24

⁵⁹² Vgl. Sharma et al. (2005), sowie die Diskussion der Gütekriterien in Abschnitt 4.2.3

Gütemaß	χ^2/df	RMSEA	GFI	AGFI	CFI	TLI	SRMR
Anspruchsniveau	$\leq 3,00$	$\leq 0,05 (\leq 0,10)$	$\geq 0,90$	$\geq 0,90$	$\geq 0,90$	$\geq 0,90$	$\leq 0,05 (\leq 0,10)$
Wert	1,20	0,04	0,90	0,85	0,98	0,98	0,04

Abbildung 43: Gütebeurteilung des Messmodells

Zur Beurteilung der Diskriminanzvalidität wurde das Fornell-Larcker Kriterium herangezogen (vgl. Abbildung 44). Die quadrierten Korrelationen der jeweiligen Konstruktpaare liegen unterhalb der durchschnittlich erfassten Varianz der entsprechenden Konstrukte. Lediglich vom Konstruktpaar „Qualität des Führungszyklus - Qualität der Projektauswahl“ werden die Anforderungen des Fornell-Larcker Kriteriums knapp nicht erfüllt. Ein entsprechender χ^2 -Differenztest liegt jedoch mit einem Wert von 13,49 deutlich über dem geforderten Mindestwert von 3,84 und ist hochsignifikant ($p \leq 0,001$). Entsprechend kann von einem ausreichenden Maß an Diskriminanzvalidität zwischen den verschiedenen Konstrukten des Strukturgleichungsmodells ausgegangen werden.

Konstrukt		1	2	3	4	5	6	7	
	DEV	0,81	0,52	0,52	0,54	0,70	0,67	0,75	
1 Innovationserfolg	0,81	-	quadrierte Korrelationen						
2 Zielerreichung	0,52	0,07	-						
3 Projektauswahl	0,52	0,29	0,29	-					
4 Führungszyklus	0,54	0,08	0,30	0,55	-				
5 Symbolisch	0,70	0,03	0,11	0,13	0,10	-			
6 Konzeptionell	0,67	0,11	0,31	0,42	0,35	0,48	-		
7 Instrumentell	0,75	0,04	0,18	0,16	0,20	0,62	0,58	-	

Abbildung 44: Beurteilung der Diskriminanzvalidität

Zur Schätzung der Modellparameter wurde die Maximum-Likelihood Methode verwendet und aufgrund der nicht multivariat normalverteilten Daten die Robustheit der Ergebnisse zusätzlich durch ein Bootstrap-Verfahren überprüft.⁵⁹³ Die Signifikanzen bei Verwendung der Maximum-Likelihood Methode werden durch das Bootstrap-Verfahren bestätigt, so dass diese Untersuchung als ein weiteres Indiz für die Eignung der Maximum-Likelihood Methode bei nicht multivariat normalverteilten Daten gelten kann.⁵⁹⁴ Zusätzlich wurde das Bootstrap-

⁵⁹³ Vgl. zu diesem Vorgehen die Ausführungen in Abschnitt 4.3.3

⁵⁹⁴ Vgl. Hair et al. (2010), S. 663

Verfahren verwendet, um die statistische Signifikanz der indirekten und totalen Effekte zu beurteilen.⁵⁹⁵ Einen Überblick über die Ergebnisse gibt Abbildung 45.

	ML-Schätzer	Bootstrap-Verfahren			Hypothese bestätigt
	Direkter Effekt	Direkter Effekt	Indirekter Effekt	Totaler Effekt	
H1a Instrumentell → Führungszyklus	0,03 ^{ns}	0,03 ^{ns}	0,03^{ns}	0,03 ^{ns}	
H1b Instrumentell → Projektauswahl	-0,22 ^{ns}	-0,22 ^{ns}	0,02 ^{ns}	-0,20 ^{ns}	
H1c Instrumentell → Zielerreichung	-0,01 ^{ns}	-0,01 ^{ns}	0,01 ^{ns}	-0,01 ^{ns}	
H2a Konzeptionell → Führungszyklus	0,70 ^{***}	0,70 ^{**}	0,70^{**}	0,70 ^{**}	X
H2b Konzeptionell → Projektauswahl	0,54 ^{**}	0,54 [*]	0,38 ^{**}	0,92 ^{**}	X
H2c Konzeptionell → Zielerreichung	0,41 ^{ns}	0,40 ^{ns}	0,24 [*]	0,65 [*]	X
H3a Symbolisch → Führungszyklus	-0,18 ^{ns}	-0,18 ^{ns}	-0,18^{ns}	-0,18 ^{ns}	
H3b Symbolisch → Projektauswahl	-0,07 ^{ns}	-0,06 ^{ns}	-0,10 ^{ns}	-0,17 ^{ns}	
H3c Symbolisch → Zielerreichung	-0,06 ^{ns}	-0,05 ^{ns}	-0,06 ^{ns}	-0,12 ^{ns}	
H4a Führungszyklus → Projektauswahl	0,55 ^{***}	0,55 ^{**}	0,55^{**}	0,55 ^{**}	X
H4b Führungszyklus → Zielerreichung	0,35 [*]	0,35 [*]	0,35[*]	0,35 [*]	X
H5a Führungszyklus → Innovationserfolg	-0,27 ^{ns}	-0,27 ^{ns}	0,41 ^{**}	0,14 ^{ns}	
H5b Projektauswahl → Innovationserfolg	0,72 ^{***}	0,72 ^{**}	0,72^{**}	0,72 ^{**}	X
H5c Zielerreichung → Innovationserfolg	0,05 ^{ns}	0,05 ^{ns}	0,05^{ns}	0,05 ^{ns}	
H6a Instrumentell → Innovationserfolg	0,50^{**}	0,50^{**}	-0,15 ^{ns}	-0,15 ^{ns}	
H6b Konzeptionell → Innovationserfolg	0,50^{**}	0,50^{**}	0,50 ^{**}	0,50 ^{**}	X
H6c Symbolisch → Innovationserfolg	0,07^{ns}	0,07^{ns}	-0,07 ^{ns}	-0,07 ^{ns}	

*** p = 0.001
 ** p = 0.010
 * p = 0.050
 ns nicht signifikant

Abbildung 45: Erfolgswirkungen der Nutzung von Innovationskennzahlen

In den Hypothesen 1a bis 1c wurde ein positiver Einfluss der instrumentellen Nutzung von Innovationskennzahlen auf die Qualität des Innovationsmanagements erwartet. Die entsprechenden Pfadkoeffizienten sind jedoch nicht signifikant, so dass die Hypothesen 1a bis 1c abgelehnt werden. Dieses Ergebnis ist überraschend, da die Entscheidungsunterstützungsfunktion von Innovationskennzahlen in der Literatur explizit betont wird.⁵⁹⁶ Die empirischen Ergebnisse dieser Untersuchung zeigen jedoch, dass die Entscheidungsfindung auf Basis von Innovationskennzahlen zur Steuerung der Innovationstätigkeit nicht erfolgsförderlich ist. Eine mögliche Erklärung könnte darin liegen, dass die instrumentelle Nutzung von Innovationskennzahlen im Kontext sich rasch wandelnder Innovationsprozesse zu statisch ist, um erfolgsförderlich zu sein. So ist es beispielsweise vorstellbar, dass zu Beginn eines Innovationsprojektes Mindestanforderungen an Kennzahlausprägungen gestellt werden, die im Verlauf des Innovationsprozesses den

⁵⁹⁵ Vgl. Cheung, Lau (2008); MacKinnon et al. (2004), sowie Shrout, Bolger (2002)

⁵⁹⁶ Vgl. Chiesa, Frattini (2007), Godener, Soderquist (2004), Kerssens-van Drongelen, Bilderbeek (1999) sowie die Ausführungen in Abschnitt 2.4.3

tatsächlichen Bedingungen nicht länger genügen. Eine Entscheidungsfindung auf Basis derart überholter Mindestanforderungen dürfte dann kontraproduktive Performanceeffekte bewirken. Darüber hinaus beruht die Entscheidungsfindung auf Basis von Innovationskennzahlen insbesondere im Zuge der Projektauswahl von Innovationsprojekten notwendigerweise auf fehleranfälligen Prognosewerten. Dennoch werden Kennzahlen wie beispielsweise der „Expected Return on Investment“ aufgrund ihrer scheinbar eindeutigen Aussagen häufig als Entscheidungsgrundlage im Zuge der Projektauswahl verwendet.⁵⁹⁷ Tatsächlich beruhen die Ausprägungen dieser Kennzahlen jedoch auf wenig exakten Zahlen und scheinen entsprechend der empirischen Ergebnisse dieser Untersuchung für eine instrumentelle Nutzung im Zuge der Projektauswahl wenig geeignet.⁵⁹⁸

In den Hypothesen 2a und 2b wurde eine positive Wirkung der konzeptionellen Kennzahlennutzung auf die Qualität des Führungszyklus bzw. auf die Qualität der Projektauswahl erwartet. Die entsprechenden Pfadkoeffizienten sind positiv und statistisch signifikant, so dass die Hypothesen bestätigt werden. Die Hypothese 2c postuliert eine positive Wirkung der konzeptionellen Nutzung auf die Zielerreichung der Innovationsprojekte. Der direkte Effekt ist entsprechend der Hypothese positiv, verfehlt mit einem p-Wert von 0,089 jedoch knapp die Grenze der statistischen Signifikanz. Sowohl der indirekte als auch der totale Effekt sind jedoch statistisch signifikant, so dass auch die Hypothese 2c als bestätigt gelten kann. Die Verwendung von Kennzahlen zur Verständniserweiterung und zur Abschätzung zukünftiger Verhältnisse zeigt sich damit im Innovationskontext einer mechanistischen, entscheidungsbezogenen Verwendung von Kennzahlen überlegen.⁵⁹⁹ Der nicht signifikante direkte Zusammenhang zwischen einer konzeptionellen Kennzahlennutzung und der Zielerreichung der Innovationsprojekte mag darin begründet sein, dass technische Probleme ein zentraler Grund für Abweichungen von Zeit- und Kostenzielen sind.⁶⁰⁰ Das Auftreten dieser technischen Probleme kann auch durch eine konzeptionelle Nutzung von Innovationskennzahlen nicht verhindert werden. Allerdings ist die konzeptionelle Kennzahlennutzung durch einen verbesserten Führungszyklus in der Lage, die Auswirkungen der technischen Probleme zumindest abzumildern, so dass sich die positive Wirkung einer konzeptionellen Nutzung von Innovationskennzahlen auf die Zielerreichung der Innovationsprojekte in erster Linie indirekt entfaltet.

⁵⁹⁷ Vgl. Cooper et al. (2001), S. 370

⁵⁹⁸ Daher empfehlen Cooper et al. (2001) im Rahmen des Portfoliomanagement weitere Methoden (Scoring-Modelle, Bubble-Diagramme etc.) neben finanziellen Kennzahlen einzusetzen. Ähnlich Kerssens-van Drongelen et al. (2000), S. 119: „The time-lag problem makes the (financial) outcome metrics inappropriate inputs for decision making regarding the concerned R&D projects, as by the time they become available it is obviously too late for correction.“

⁵⁹⁹ Dies deckt sich mit den Erkenntnissen von Kerssens-van Drongelen, Bilderbeek (1999), S. 44: „Whereas less effective performance measurement systems seem to be aimed at R&D resource allocation/ budget decisions, the most effective systems are more future oriented, supporting organizational improvement processes and strategic adaption.“

⁶⁰⁰ Dies wurde im Rahmen der Pretests von den befragten Praktikern festgestellt. Vgl. dazu die Ausführungen in Abschnitt 4.3.2

In den Hypothesen 3a bis 3c wurde angenommen, dass die symbolische Nutzung von Innovationskennzahlen einen negativen Effekt auf die Qualität des Innovationsmanagements hat. Diese Hypothesen müssen jedoch verworfen werden, da die entsprechenden Pfadkoeffizienten zwar negativ, aber nicht statistisch signifikant sind. Die in der Literatur getroffene Annahme, dass eine symbolische Informationsnutzung grundsätzlich negativ zu bewerten ist,⁶⁰¹ kann damit nicht bestätigt werden. Eine Erklärung für diesen Befund könnte sein, dass die Erfolgswirkungen einer symbolischen Nutzung von Innovationskennzahlen abhängig von der jeweiligen Zielkongruenz zwischen Akteur und Unternehmen sind. Besteht eine geringe Zielkongruenz zwischen Akteur und Unternehmen, so hat eine symbolische Nutzung von Innovationskennzahlen vermutlich negative Erfolgswirkungen, da die Kennzahlen dann nicht zur Verfolgung der Unternehmensziele eingesetzt werden. Besteht hingegen eine hohe Zielkongruenz zwischen Akteur und Unternehmen, so mag selbst eine symbolische Kennzahlennutzung durchaus erfolgsförderliche Effekte für das Unternehmen haben. Die nicht signifikanten Pfadkoeffizienten der vorliegenden Untersuchung sind daher möglicherweise auf gegenläufige Effekte zurückzuführen, die sich in ihrer Wirkung aufgehoben haben.

In den Hypothesen 4a und 4b wurde davon ausgegangen, dass die Qualität des Führungszyklus die Qualität der Projektauswahl und die Zielerreichung der Innovationsprojekte positiv beeinflusst. Diese Hypothesen können bestätigt werden, da die Pfadkoeffizienten positiv und statistisch signifikant sind. Dabei ist der Zusammenhang zwischen Projektauswahl und Führungszyklus stärker ausgeprägt als zwischen Führungszyklus und Zielerreichung. Eine mögliche Erklärung könnte sein, dass es sich bei der Projektauswahl um einen Vorgang handelt, der wesentlich von der Handlungsqualität des Managements beeinflusst wird. Demgegenüber dürfte die Zielerreichung der Innovationsprojekte sehr viel stärker durch Faktoren beeinflusst werden, die sich, wie beispielsweise technische Probleme, der direkten Kontrolle des Managements entziehen.

In den Hypothesen 5a bis 5c wurde eine positive Wirkung der Qualität des Innovationsmanagements auf den finanziellen Innovationserfolg erwartet. Die Hypothese 5a postulierte dabei eine positive Wirkung der Qualität des Führungszyklus auf den finanziellen Innovationserfolg. Die empirische Überprüfung dieser Hypothese führt jedoch zu nicht signifikanten direkten und totalen Effekten, so dass die Hypothese nicht bestätigt werden kann. Der Pfadkoeffizient des indirekten Effekts ist hingegen positiv und statistisch signifikant. Offenbar beeinflussen qualitativ hochwertige Führungshandlungen den Innovationserfolg durch eine positive Veränderung weiterer Faktoren nur indirekt. In der Hypothese 5b wird eine positive Wirkung der Qualität der Projektauswahl auf den finanziellen Innovationserfolg erwartet. Der entsprechende Pfadkoeffizient ist signifikant positiv und bestätigt die Hypothese. Im Gegensatz dazu zeigt sich kein signifikanter

⁶⁰¹ Vgl. Diamantopoulos, Souchon (1999), S. 8; Menon, Varadarajan (1992), S. 56

Zusammenhang zwischen der Zielerreichung der Innovationsprojekte und dem finanziellen Innovationserfolg. Dieser Befund unterstreicht die besondere Bedeutung der Projektauswahl für den Innovationserfolg. Offenbar ist die Effektivität, mit der die limitierten Ressourcen auf Erfolg versprechende Projekte verteilt werden, von größerer Bedeutung als die Effizienz, mit der die Zeit- und Kostenziele im Innovationsprozess erzielt werden. Dieses Ergebnis ist intuitiv nachvollziehbar, denn ein Projekt, das nicht den Marktanforderungen genügt, wird auch dann kein Markterfolg, wenn Zeit- und Kostenziele im Innovationsprozess eingehalten werden.

In den Hypothesen 6a bis 6c wurde ein Einfluss der Nutzung von Innovationskennzahlen auf den finanziellen Innovationserfolg erwartet. Allerdings ist nur der Pfadkoeffizient zwischen der konzeptionellen Nutzung von Innovationskennzahlen und dem finanziellen Innovationserfolg positiv und statistisch signifikant. Entsprechend kann nur die Hypothese 6b durch die empirische Überprüfung bestätigt werden. Die Ergebnisse dieser Untersuchung unterstreichen daher die besondere Bedeutung der konzeptionellen Nutzung von Innovationskennzahlen. Diese Art der Nutzung verbessert nicht nur die Qualität des Führungszyklus und die Zielerreichung der Innovationsprojekte, sondern übt weiterhin einen signifikant positiven Einfluss auf die Qualität der Projektauswahl aus. Auf diesem Wege verbessert die konzeptionelle Nutzung von Innovationskennzahlen den finanziellen Innovationserfolg signifikant (vgl. Abbildung 46).

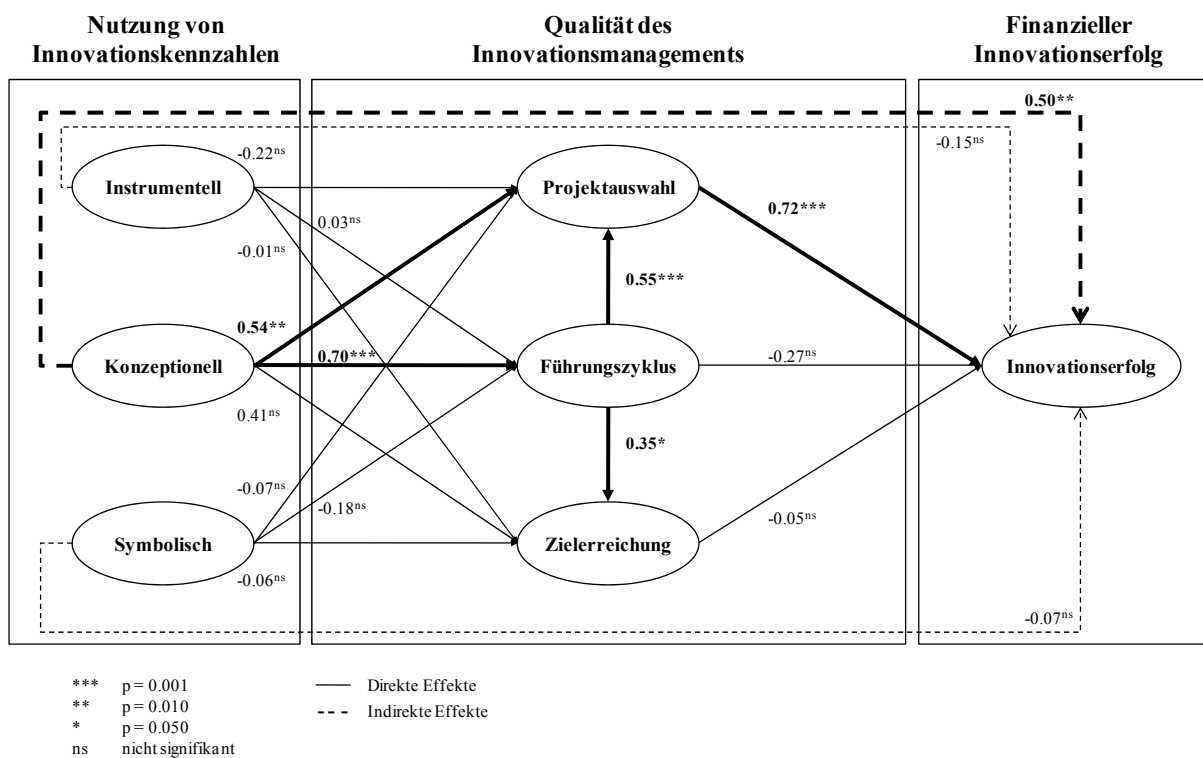


Abbildung 46: Erfolgswirkungen der Nutzung von Innovationskennzahlen – grafische Darstellung

5.4 Diskussion der Modellergebnisse mit Experten

Die Ergebnisse der vorliegenden Untersuchung bezüglich der Erfolgswirkungen unterschiedlicher Nutzungsarten von Innovationskennzahlen sind zum Teil überraschend. So scheint es zunächst erstaunlich, dass die Entscheidungsfindung auf Basis von Innovationskennzahlen, obgleich in konzeptionellen Forschungsbeiträgen gefordert und von Unternehmen praktiziert,⁶⁰² keinen signifikant positiven Einfluss auf den finanziellen Innovationserfolg ausübt. Auch der empirisch beobachtete nichtnegative Einfluss der symbolischen Nutzung von Innovationskennzahlen wurde in den Hypothesen dieser Arbeit nicht erwartet. Daher wurden die Ergebnisse der quantitativen Studie mit Experten aus der Unternehmenspraxis diskutiert, um durch die Integration dieser qualitativen Forschungskomponente die Ergebnisse der quantitativen Studie detaillierter analysieren zu können.⁶⁰³ Dazu wurden in verschiedenen Gesprächskreisen die Studienergebnisse insgesamt neun Experten aus der Unternehmenspraxis vorgestellt und mit diesen diskutiert. Die Größe der Unternehmen reichte dabei vom Dax-Konzern bis hin zum mittelständischen Unternehmen mit 1500 Mitarbeitern. Es wurden sowohl F&E-Leiter bzw. Innovationsmanager als auch Innovationscontroller und Projektleiter befragt, um ein weites Spektrum an Erfahrungshorizont und hierarchischem Verantwortungsbereich abzudecken. Im Rahmen der Ergebnisdiskussion ergab sich ein weitestgehend einheitliches Bild, so dass die Beiträge im Folgenden zusammengefasst dargestellt werden.

Die **instrumentelle Nutzung** von Innovationskennzahlen wurde von den Befragten in Übereinstimmung mit den Ergebnissen der quantitativen Studie durchgängig kritisch beurteilt. Als Grund hierfür wurde die erhebliche Daten- und Planungsunsicherheit im Rahmen der Innovationstätigkeit genannt. Diese, so die Ausführungen der Interviewpartner, erschwere Prognosen und verbiete ein „automatisiertes“ instrumentelles Entscheiden auf Basis von Innovationskennzahlen. Entscheidungsregeln, zum Beispiel bei einer 20-prozentigen Kostenüberschreitung ein Projekt abzubrechen, seien im Innovationskontext daher nicht praktikabel. Auch im Zuge der Projektauswahl sei von einer alleinigen Entscheidungsfällung auf Basis von Kennzahlen, wie z.B. dem „Expected Return on Investment“, aufgrund der erheblichen Prognoseunsicherheiten abzusehen. Insbesondere bei der Projektauswahl gelte es, viele weitere Entscheidungsparameter und letzten Endes auch das „unternehmerische Bauchgefühl“ mit zu berücksichtigen.

⁶⁰² Vgl. Chiesa, Frattini (2007), Godener, Soderquist (2004), Kerrens-van Drongelen, Bilderbeek (1999), sowie die Ausführungen in Abschnitt 2.4.3

⁶⁰³ Vgl. Creswell (2009), S. 211: „A sequential explanatory design is typically used to explain and interpret quantitative results by collecting and analyzing follow-up qualitative data. It can be especially useful when unexpected results arise from a quantitative study.“ Dieses Vorgehen wird auch als Vertiefungsmodell bezeichnet. Vgl. Eisenhardt (1989), S. 532; Mayring (2001), S. 9: „Eine abgeschlossene quantitative Studie wird durch qualitative Analyse weitergeführt. Die Ergebnisse werden so besser interpretierbar...“ In der vorliegenden Arbeit liegt der Schwerpunkt des Untersuchungsdesigns mit deutlichem Übergewicht auf der quantitativen Studie.

Die **konzeptionelle Nutzung** von Innovationskennzahlen wurde von den Befragten, ebenfalls in Übereinstimmung mit den Ergebnissen der quantitativen Studie, als erfolgsförderlich beschrieben. Es handele sich, so die Argumentation der Experten, um eine Nutzungsart, die den Anforderungen und Bedingungen der Innovationstätigkeit besser entspreche. Im Vergleich zur instrumentellen Nutzung von Innovationskennzahlen wurde die konzeptionelle Nutzung explizit als die „wertvollere“ Art der Verwendung von Innovationskennzahlen charakterisiert.

Die **symbolische Nutzung** von Innovationskennzahlen wurde von den Befragten differenziert beurteilt. So wurde einerseits festgestellt, dass eine symbolische Nutzung von Innovationskennzahlen grundsätzlich zu vermeiden sei. Andererseits wurde auch konstatiert, dass eine symbolische Nutzung von Innovationskennzahlen durchaus erfolgsförderlich sein könne. Dieses Verständnis deckt sich mit dem bereits angesprochenen Erklärungsansatz, dass die Erfolgswirkung einer symbolischen Nutzung von Innovationskennzahlen von der Zielkongruenz zwischen Akteur und Unternehmen abhängt.

Der Einfluss der Qualität der **Projektauswahl** bzw. der **Zielerreichung** der Innovationsprojekte auf den finanziellen Innovationserfolg wurde ebenfalls differenziert diskutiert. Übereinstimmend stellten die Befragten fest, dass die Qualität der Projektauswahl den finanziellen Innovationserfolg des Unternehmens in erheblichem Maße bestimmt. Hinsichtlich der Zielerreichung wurden jedoch divergierende Meinungen vertreten. Einerseits wurde argumentiert, dass die Erreichung von Zeit- und Kostenzielen im Innovationsprozess bei radikal innovativen Produkten von untergeordneter Bedeutung ist. Andererseits wurde angeführt, dass die Marktchancen von Produktinnovationen durch Markteintrittsverzögerungen erheblich beeinträchtigt werden können. Möglicherweise hat der Innovationsgrad daher einen erheblichen Einfluss auf die Relevanz der Zielerreichung von Innovationsprojekten für den finanziellen Innovationserfolg.

5.5 Fazit

Die empirische Untersuchung dieses Kapitels hat gezeigt, dass der unternehmerische Innovationserfolg durch den Einsatz von Innovationskennzahlen verbessert werden kann. Gleichzeitig wurde jedoch deutlich, dass die tatsächlichen Erfolgswirkungen in erheblichem Maße von der Art und Weise der Nutzung der Innovationskennzahlen bestimmt werden: Während die konzeptionelle Nutzung von Innovationskennzahlen einen signifikant positiven Einfluss auf die Qualität des Innovationsmanagements und den finanziellen Innovationserfolg ausübt, konnte für die instrumentelle Nutzung und die symbolische Nutzung kein signifikanter Effekt festgestellt werden. Die Befunde der quantitativ-empirischen Untersuchung wurden durch die Einschätzungen der befragten Experten bestätigt. Diese führten die nicht signifikante Erfolgswirkung der instrumentellen Kennzahlennutzung in erster Linie auf die erhebliche Planungs- und Datenunsicherheit im Innovationsprozess

zurück.⁶⁰⁴ Der nicht signifikante Effekt der symbolischen Nutzung dürfte hingegen durch den personenspezifischen Grad der Zielkongruenz zwischen Akteur und Unternehmen zu erklären sein. Weiterhin wurde im Rahmen der quantitativ-empirischen Untersuchung deutlich, dass die Qualität der Projektauswahl einen signifikant positiven Einfluss auf den finanziellen Innovationserfolg ausübt. Das Erfolgspotenzial von Innovationsprojekten wird damit bereits zu Beginn des Innovationsprozesses in erheblichem Maße bestimmt. Die Erreichung von Zeit- und Kostenzielen im Innovationsprozess hat demgegenüber keinen signifikanten Einfluss auf den finanziellen Innovationserfolg. Allerdings sollte aus diesem Befund nicht gefolgert werden, dass die Zeit- und Kosteneinhaltung keinerlei Erfolgswirkung hätte. Die Angaben der befragten Experten deuten vielmehr darauf hin, dass die Bedeutung der Zeit- und Kosteneinhaltung von dem unternehmensspezifischen Geschäftsmodell und dem Innovationsgrad der Projekte abhängt. Diese wurden im Rahmen der vorliegenden Arbeit jedoch nicht betrachtet.⁶⁰⁵

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass die konzeptionelle Nutzung von Innovationskennzahlen einen signifikant positiven Einfluss auf den finanziellen Innovationserfolg ausübt. Im Folgenden soll daher untersucht werden, durch welche Einflussfaktoren eine konzeptionelle Nutzung von Innovationskennzahlen im Unternehmen gefördert werden kann.

⁶⁰⁴ Diese Annahme deckt sich mit den Ausführungen von Burchell et al. (1980), die postulieren, dass bei geringer Unsicherheit über die zu verfolgenden Ziele und einer hohen Unsicherheit über die Ursache-Wirkungs-Beziehungen das Controlling als „Learning Machine“ eingesetzt wird. Ähnlich auch Baetge (1988), S. 520, der feststellt, dass bei schlechter Kenntnis über den zu lenkenden Prozess die Lenkungsprinzipien der Adaption und des Lernens die Regelungs- und Steuerungsprozesse unterstützen, indem auf bereits erworbene Erfahrungen in vergleichbaren Systemzuständen zurückgegriffen werden kann. Vgl. dazu die Ausführungen zur kybernetischen Steuerung in Abschnitt 3.2.1

⁶⁰⁵ Vgl. dazu auch die Ausführungen in Abschnitt 7.3

6 Einflussfaktoren einer konzeptionellen Nutzung von Innovationskennzahlen

Die empirische Untersuchung des vorhergehenden Kapitels hat einen signifikant positiven Einfluss der konzeptionellen Nutzung von Innovationskennzahlen auf den finanziellen Innovationserfolg nachgewiesen. Im Mittelpunkt dieses Kapitels steht daher die Frage, wie Unternehmen das Ausmaß dieser erfolgsförderlichen Kennzahlennutzung steigern können (vgl. Abbildung 47). Dazu werden zunächst Einflussfaktoren hergeleitet und gemessen, die das Ausmaß der konzeptionellen Nutzung von Innovationskennzahlen steigern sollten und durch das Unternehmen aktiv verändert werden können (6.1). Nachfolgend werden die Hypothesen zum Einfluss dieser Faktoren auf die konzeptionelle Nutzung von Innovationskennzahlen formuliert (6.2) und durch ein Strukturgleichungsmodell empirisch überprüft (6.3). Die Ergebnisse dieser quantitativ-empirischen Untersuchung werden anschließend mit deskriptiven Angaben zum Anwendungsstand von Innovationskennzahlen verglichen (6.4) und mit Experten aus der Unternehmenspraxis diskutiert (6.5). Das Kapitel schließt mit einem resümierenden Fazit (6.6).

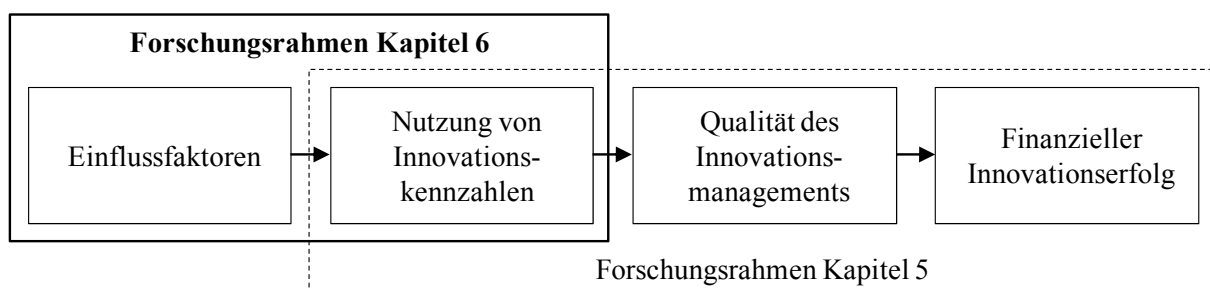


Abbildung 47: Forschungsrahmen zu den Einflussfaktoren einer konzeptionellen Nutzung von Innovationskennzahlen

6.1 Herleitung und Messung der Konstrukte

In diesem Kapitel soll der Einfluss von solchen Faktoren analysiert werden, die von Unternehmen tatsächlich verändert und gestaltet werden können. Aus dem weiten Spektrum der potenziell hierfür in Frage kommenden Faktoren kann im Rahmen dieser Arbeit jedoch nur eine begrenzte Auswahl betrachtet werden.

In zahlreichen Forschungsarbeiten wird festgestellt, dass die Ausgestaltungsmerkmale von Kennzahlen einen Einfluss auf die Art und Weise ihrer Verwendung im Unternehmen ausüben.⁶⁰⁶ SANDT untersucht dabei explizit den Zusammenhang zwischen der Kennzahlengestaltung und dem Ausmaß ihrer konzeptionellen Nutzung. Er weist nach,

⁶⁰⁶ Vgl. Chenhall (2005) zur Integrationsfähigkeit (integrativeness) von Kennzahlen, Ittner, Larcker (2003), Malina, Selto (2004) und Moers (2005) zu Subjektivität (subjectivity) von Kennzahlen, Lipe, Salterio (2000) zur Einzigartigkeit (uniqueness) von Kennzahlen, Ittner et al. (2003) zur strategischen Ausrichtung (strategic alignment) von Kennzahlen und Moers (2006) zur Nachprüfbarkeit (verifiability) von Kennzahlen

dass die Ausgewogenheit der Kennzahlen, ihr Zusammenhang sowie ihre Anpassung an organisationale Änderungen das Ausmaß ihrer konzeptionellen Nutzung signifikant steigern. Darüber hinaus kann SANDT einen signifikanten Einfluss des Nutzer Know-how, d.h. des Verständnisses des Akteurs für die von ihm verwendeten Kennzahlen, auf die konzeptionelle Nutzung von Kennzahlen belegen.⁶⁰⁷ Zwar fokussiert der Autor nicht wie in der vorliegenden Untersuchung auf Innovationskennzahlen, allerdings ist auf Basis seiner Befunde zu vermuten, dass die genannten vier Faktoren auch das Ausmaß der konzeptionellen Nutzung von Innovationskennzahlen steigern. Daher wird in diesem Kapitel der Zusammenhang zwischen diesen Faktoren und der konzeptionellen Nutzung von Innovationskennzahlen untersucht. Hierzu werden die vier Faktoren im Folgenden detaillierter beschrieben und durch entsprechende Konstrukte operationalisiert und gemessen.⁶⁰⁸

Die **Ausgewogenheit** von Kennzahlen ist ein Gestaltungsfaktor, der die historische Entwicklung von Kennzahlssystemen wesentlich geprägt hat. Während traditionelle Kennzahlssysteme die finanziellen Aspekte der Geschäftstätigkeit in den Mittelpunkt stellen, wird von modernen Performance Measurement Systemen ein ausgewogenes, mehrdimensionales Set an Einzelkennzahlen gefordert, das sowohl finanzielle als auch nicht-finanzielle Aspekte der Geschäftstätigkeit erfasst.⁶⁰⁹ Insbesondere für Kennzahlssysteme im Innovationskontext ist die Integration nicht-finanzieller Frühindikatoren zur Abschätzung der zukünftigen Performance von besonderer Bedeutung, da finanzielle Kennzahlen zum Markterfolg von Innovationen erst dann zur Verfügung stehen, wenn der Innovationsprozess bereits abgeschlossen ist. Für Korrekturentscheidungen ist es zu diesem Zeitpunkt jedoch zu spät.⁶¹⁰ Neben nicht-finanziellen Innovationskennzahlen sollten allerdings auch finanzielle Kennzahlen in ausreichendem Maße zur Verfügung stehen, um anhand der erzielten monetären Rückflüsse eine Erfolgsevaluation der Innovationsprojekte zu ermöglichen. Darüber hinaus wird von einem ausgewogenen Innovation Performance Measurement System gefordert, sowohl die „harten“ als auch die „weichen“ Aspekte der Innovationstätigkeit zu erfassen, um ein umfassendes Bild über den Leistungsstand und die Leistungspotenziale der Innovationstätigkeit zu vermitteln.⁶¹¹ Doch obwohl die Notwendigkeit eines derart

⁶⁰⁷ Vgl. Sandt (2004), S. 184

⁶⁰⁸ Einschränkend sei an dieser Stelle angemerkt, dass mit den genannten Faktoren nur eine begrenzte Auswahl potenzieller Einflussfaktoren betrachtet wird. Aus Praktikabilitätsgründen musste von der Integration weiterer Faktoren (vgl. z.B. Fußnote 606) abgesehen werden.

⁶⁰⁹ Vgl. z.B. Neely et al. (2007), S. 145 oder Bourne et al. (2000), S. 756: „These frameworks are therefore multi-dimensional, focusing more on non-financial information in an attempt to redress the balance. They are designed to provide a balance by including measures of external success as well as internal performance, and measures which are designed to give an early indication of future business performance as well as a record of what has been achieved in the past.“

⁶¹⁰ Vgl. Kerssens-van Drongelen et al. (2000), S. 119: „The time-lag problem makes the (financial) outcome metrics inappropriate inputs for decision making regarding the concerned R&D projects, as by the time they become available it is obviously too late for correction.“

⁶¹¹ Vgl. Driva et al. (2000), S. 158, die für eine Performance Measurement System von Produktinnovationen feststellen: „... a balanced system will typically include a combination of hard and soft measures (e.g. time to market and reasons for delays).“

ausgewogenen Sets an Innovationskennzahlen in der Literatur gemeinhin anerkannt ist,⁶¹² hat die Auswertung der empirischen Studien in Abschnitt 2.4.2 eine mangelnde Ausgewogenheit der in der Unternehmenspraxis verwendeten Innovationskennzahlen ergeben. Als Gründe für diese mangelnde Ausgewogenheit führen einige Studien die Überrepräsentation, andere die Unterrepräsentation (finanzieller) Ergebniskennzahlen im Gesamtportfolio der Innovationskennzahlen an. Aufgrund dieser widersprüchlichen empirischen Befunde und der besonderen Bedeutung der Ausgewogenheit eines Kennzahlensystems im Innovationskontext soll der Einfluss dieses Ausgestaltungsmerkmals auf die konzeptionelle Nutzung von Innovationskennzahlen im Folgenden geklärt werden. Zur Operationalisierung der Ausgewogenheit von Kennzahlen wird auf ein bewährtes Messinstrument zurückgegriffen, dass durch geringfügige Umformulierungen der Items dem Innovationskontext angepasst wurde.⁶¹³ Im Rahmen der Reliabilitäts- und Validitätsprüfung wurde ein Indikator eliminiert. Die mit den verbleibenden Indikatoren erzielten Gütekriterien des Messinstruments können als gut beurteilt werden (vgl. Abbildung 48).

Informationen zu den Indikatoren des Konstrukts "Ausgewogenheit der Kennzahlen"			
Indikator ¹⁾	Indikator-reliabilität	Faktorladung	t- Wert der Faktorladung
Die Innovationskennzahlen umfassen nicht-finanzielle Kennzahlen (z.B. Anzahl Patente, Erfolgsrate der Innovationsprojekte, Kundenzufriedenheit, etc.) als Ergänzung zu finanziellen Daten.	0,611	0,782	_2)
Die Kennzahlen berücksichtigen neben quantitativen auch qualitative Perspektiven der Geschäftseinheit.	0,759	0,871	10,142
Die Kennzahlen decken umfassend sowohl die "harten" Aspekte der Innovationstätigkeit ab als auch die "weichen".	0,644	0,803	9,456
Die Kennzahlen fokussieren nur auf einzelne Aspekte unserer Innovationstätigkeit. (Rev)	eliminiert		
Informationen zum Konstrukt "Ausgewogenheit der Kennzahlen"			
	Cronbach's Alpha:	0,86	
	Faktorreliabilität:	0,86	
	Durchschnittlich erfasste Varianz:	0,67	
¹⁾ Gemessen auf einer 7er Skala (1= "trifft gar nicht zu"; 4= "neutral"; 7= "trifft voll zu")			
²⁾ Da dieser Indikator als Referenz zur Standardisierung der Varianz des Faktors dient, kann kein t-Wert der Faktorladung berechnet werden.			
(Rev) = Reverse-Coded Item, d.h. umgekehrte Skala im Vergleich zu den anderen Indikatoren			

Abbildung 48: Messinstrument „Ausgewogenheit der Kennzahlen“

Der **Zusammenhang** von Kennzahlen bezeichnet die rechnerischen oder sachlogischen Zusammenhänge zwischen einzelnen Kennzahlen und damit die Ergänzung von unverbundenen Einzelkennzahlen zu einem zusammenhängenden Kennzahlensystem.⁶¹⁴ Der Vorteil zusammenhängender Kennzahlensysteme gegenüber unverbundenen Einzelkennzahlen liegt dabei in erster Linie in dem Aufzeichnen von Ursache-

⁶¹² Vgl. z.B. Godener, Soderquist (2004), S. 217, die auf Basis ihrer Studienergebnisse die „... importance of developing a performance measurement system that balances quantitative and qualitative criteria...“ betonen.

⁶¹³ Vgl. Sandt (2004), S. 136-137, Schäffer (2007), S. 22

⁶¹⁴ Vgl. z.B. Eccles, Pyburn (1992), S. 42; Neely et al. (2007), S. 150

Wirkungsbeziehungen zwischen den durch die Kennzahlen erfassten Sachverhalten. Daher wird in zahlreichen Beiträgen gefordert, zur Steuerung der Innovationstätigkeit Innovationskennzahlen einzusetzen, die sich aufgrund inhaltlicher Zusammenhänge zu einem Innovation Performance Measurement System ergänzen.⁶¹⁵ Es handelt sich dabei im Innovationskontext in aller Regel um Ordnungssysteme, die Kennzahlen nicht durch einen mathematischen, sondern durch einen sachlogischen Zusammenhang miteinander verbinden.⁶¹⁶ Der Kennzahlennutzer soll durch ihre Verwendung einen besseren Überblick über die vielschichtigen Wechselbeziehungen innerhalb der Innovationstätigkeit erlangen. Als zentrales Gestaltungsmerkmal moderner Performance Measurement Systeme und aufgrund der besonderen Bedeutung des Zusammenhangs von Kennzahlen im Innovationskontext soll der Einfluss dieses Gestaltungsfaktors auf die konzeptionelle Nutzung von Innovationskennzahlen im Folgenden untersucht werden. Hierzu wird ein bewährtes Messinstrument verwendet, das den Zusammenhang der Kennzahlen durch vier Indikatoren operationalisiert.⁶¹⁷ Zwei Indikatoren wurden im Rahmen der Reliabilitäts- und Validitätsprüfung eliminiert, die Anpassungsgüte der verbleibenden Indikatoren kann als gut beurteilt werden (vgl. Abbildung 49).

Informationen zu den Indikatoren des Konstrukts "Zusammenhang der Kennzahlen"			
Indikator ¹⁾	Indikator-reliabilität	Faktorladung	t- Wert der Faktorladung
Die mir zur Verfügung stehenden Kennzahlen aus den verschiedenen Gruppen stehen in einem sehr gut nachvollziehbaren Zusammenhang zueinander.	0,776	0,881	– ²⁾
Die verschiedenen Kennzahlen bauen sehr stark aufeinander auf.	eliminiert		
Die verschiedenen Kennzahlen ergänzen sich zu einem Kennzahlensystem.	0,597	0,773	9,745
Viele Kennzahlen, die mir zur Verfügung stehen, sind vollkommen unabhängig voneinander.	eliminiert		
Informationen zum Konstrukt "Zusammenhang der Kennzahlen"			
	Cronbach's Alpha:	0,80	
	Faktorreliabilität:	0,80	
	Durchschnittlich erfasste Varianz:	0,67	
¹⁾ Gemessen auf einer 7er Skala (1= "trifft gar nicht zu"; 4= "neutral"; 7= "trifft voll zu")			
²⁾ Da dieser Indikator als Referenz zur Standardisierung der Varianz des Faktors dient, kann kein t-Wert der Faktorladung berechnet werden.			
(Rev) = Reverse-Coded Item, d.h. umgekehrte Skala im Vergleich zu den anderen Indikatoren			

Abbildung 49: Messinstrument „Zusammenhang der Kennzahlen“

Eine **Anpassung** der Kennzahlen ist bei Änderungen innerhalb eines Unternehmens oder seines Umfelds notwendig, damit die verwendeten Kennzahlen den veränderten

⁶¹⁵ Vgl. z.B. Cooper, Edgett (2008), Davila et al. (2005), Driva et al. (2000), Kerssens-van Drongelen et al. (2000), Loch, Tapper (2002)

⁶¹⁶ Vgl. die Ausführungen in Abschnitt 2.2.2

⁶¹⁷ Vgl. Sandt (2004), S. 138; Schäffer (2007), S. 36

Anforderungen entsprechen und ihre Relevanz für die Unternehmenssteuerung beibehalten.⁶¹⁸ Durch diesen Anpassungsprozess soll sichergestellt werden, dass die verfügbaren Kennzahlen nicht nur zum Zeitpunkt ihrer Einführung den Unternehmensanforderungen entsprechen, sondern eine dauerhafte Relevanz und Gültigkeit besitzen.⁶¹⁹ Die regelmäßige Anpassung der verwendeten Kennzahlen stellt damit einen zentralen und erfolgsrelevanten Gestaltungsfaktor von Performance Measurement Systemen dar.⁶²⁰ Da im Innovationskontext die Anzahl organisationaler Änderungen naturgemäß besonders hoch ist (neue Produkte, neue Technologien etc.), sollte insbesondere bei Innovationskennzahlen eine regelmäßige Anpassung an Veränderungen von besonderer Bedeutung sein. Dementsprechend halten Driva et al. auch als ein Ergebnis ihrer Fallstudie zu Innovationskennzahlen fest: „Once measures are made, they should not be regarded as the answer. Instead the need to be reviewed and refined.“⁶²¹

Informationen zu den Indikatoren des Konstrukts "Anpassung der Kennzahlen"			
Indikator ¹⁾	Indikator-reliabilität	Faktorladung	t- Wert der Faktorladung
Die Kennzahlen werden von Zeit zu Zeit an neue Anforderungen angepasst.	0,659	0,812	– ²⁾
Bei wesentlichen Änderungen der Innovationstätigkeit werden die Kennzahlen hinsichtlich ihrer Zweckmäßigkeit überprüft.	0,827	0,910	11,504
Bei organisationalen Änderungen (z.B. neuer Innovationsstrategie, neuen Technologien, etc.) werden die Kennzahlen angepasst.	0,618	0,786	9,953
In der Vergangenheit wurden neue Kennzahlen aufgenommen.	eliminiert		
Die Kennzahlen wurden einmal entwickelt und sind seitdem nicht mehr verändert worden.	eliminiert		
Informationen zum Konstrukt "Anpassung der Kennzahlen"			
	Cronbach's Alpha:	0,87	
	Faktorreliabilität:	0,87	
	Durchschnittlich erfasste Varianz:	0,70	
¹⁾ Gemessen auf einer 7er Skala (1= "trifft gar nicht zu"; 4= "neutral"; 7= "trifft voll zu")			
²⁾ Da dieser Indikator als Referenz zur Standardisierung der Varianz des Faktors dient, kann kein t-Wert der Faktorladung berechnet werden.			
(Rev) = Reverse-Coded Item, d.h. umgekehrte Skala im Vergleich zu den anderen Indikatoren			

Abbildung 50: Messinstrument „Anpassung der Kennzahlen“

Im Folgenden soll der Einfluss der Anpassung auf die konzeptionelle Nutzung von Innovationskennzahlen daher getestet werden (vgl. Abbildung 50). Zur Operationalisierung der Anpassung der Kennzahlen wird dabei auf ein bewährtes Messinstrument zurückgegriffen, dass durch geringfügige Umformulierungen der Indikatoren dem

⁶¹⁸ Vgl. Bourne et al. (2000), S. 758: „The performance measurement system should include a process for periodically reviewing and revising the complete set of measures in use. This should be done to coincide with changes in either the competitive environment or strategic direction.“

⁶¹⁹ Vgl. Kennerley, Neely (2002), S.1222; Kennerley, Neely (2003), S. 213

⁶²⁰ Vgl. Henri (2010), S. 73, Malina, Selto (2004), S. 445

⁶²¹ Driva et al. (2000), S. 156 und ähnlich S. 148: „There is no one set of measures that will remain definitive over time. Performance measures, as with the organization itself, should be flexible to change.“

Innovationskontext angepasst wurde.⁶²² Zwei Items des Messinstruments wurden im Zuge der Reliabilitäts- und Validitätsprüfung eliminiert. Die Anpassungsgüte der verbliebenden Indikatoren kann als gut bewertet werden.

Das **Nutzer Know-how** bezieht sich auf das Verständnis des Akteurs für die von ihm verwendeten Kennzahlen. Der Faktor erfasst damit, inwieweit die Nutzer die Berechnungsmethodik und den Aussagegehalt der ihnen zur Verfügung stehenden Kennzahlen verstehen. Es ist daher einleuchtend, dass die konzeptionelle Nutzung von Kennzahlen durch das Nutzer Know-how beeinflusst werden kann.⁶²³ Zwar unterliegt dieser Faktor im Gegensatz zu den zuvor aufgeführten Gestaltungsfaktoren nicht der direkten Einflussnahme des Unternehmens, doch sollte durch Maßnahmen wie Weiterbildungen und Schulungen zumindest ein indirekter Einfluss des Unternehmens auf das Ausmaß des Nutzer Know-how möglich sein. Dabei ist gerade im Innovationskontext davon auszugehen, dass das Verständnis für Berechnung und Aussagegehalt von Kennzahlen große Unterschiede zwischen den Nutzern aufweisen kann, die oftmals eine primär technisch orientierte Ausbildung durchlaufen haben. Der Faktor Nutzer Know-how könnte daher eine erhebliche Erklärungskraft für das Ausmaß der konzeptionellen Nutzung von Innovationskennzahlen besitzen und wird diesbezüglich im Folgenden näher analysiert. Hierzu wird ein bewährtes Messinstrument verwendet, das durch fünf Indikatoren das Nutzer Know-how operationalisiert.⁶²⁴ Die Anpassungsgüte des Konstrukts kann, nach Eliminierung von zwei Indikatoren im Rahmen der Reliabilitäts- und Validitätsprüfung, als gut bezeichnet werden (vgl. Abbildung 51).

Informationen zu den Indikatoren des Konstrukts "Nutzer Know-how"			
Indikator ¹⁾	Indikator-reliabilität	Faktorladung	t- Wert der Faktorladung
Die Berechnungsmethodik der Kennzahlen ist mir sehr gut bekannt.	0,857	0,926	– ²⁾
Ich muss nicht lange über die Bedeutung der Kennzahlen nachdenken.	0,653	0,808	12,096
Ich könnte die Kennzahlen ohne weiteres einem Dritten erklären.	0,730	0,855	13,246
Der Aussagegehalt der Kennzahlen ist mir klar.	eliminiert		
Ich frage mich oft, was genau hinter den Kennzahlen steckt.	eliminiert		
Informationen zum Konstrukt "Nutzer Know-how"			
	Cronbach's Alpha:	0,90	
	Faktorreliabilität:	0,90	
	Durchschnittlich erfasste Varianz:	0,75	
¹⁾ Gemessen auf einer 7er Skala (1= "trifft gar nicht zu"; 4= "neutral"; 7= "trifft voll zu")			
²⁾ Da dieser Indikator als Referenz zur Standardisierung der Varianz des Faktors dient, kann kein t-Wert der Faktorladung berechnet werden.			
(Rev) = Reverse-Coded Item, d.h. umgekehrte Skala im Vergleich zu den anderen Indikatoren			

Abbildung 51: Messinstrument „Nutzer Know-how“

⁶²² Vgl. Sandt (2004), S. 140; Schäffer (2007), S. 16

⁶²³ Vgl. Staudt et al. (1985), S. 111: „Eine Grundvoraussetzung für die Anwendung von Kennzahlen bzw. Kennzahlensystemen ist die entsprechende fachliche Qualifikation der Anwender.“

⁶²⁴ Vgl. Sandt (2004), S. 142; Schäffer (2007), S. 305. Das Konstrukt geht zurück auf Frank (2000)

6.2 Formulierung der Hypothesen

Im Rückgriff auf Erkenntnisse der Behavioral Accounting Theorie wurde im Verlauf dieser Arbeit festgehalten, dass sich das Verhalten von Akteuren durch Veränderungen der verfügbaren Rechnungslegungsinformationen beeinflussen lässt. Arbeiten zu diesem Thema werden von BIRNBERG dem Forschungsfeld „Managerial Control Systems“ zugeordnet, welches sich mit der Frage nach der (verhaltens-)optimalen Ausgestaltung des organisatorischen Informations- und Steuerungssystems befasst.⁶²⁵ Die Erkenntnisse dieses Forschungsfeldes dienen daher als theoretischer Bezugspunkt, um im Folgenden die Hypothesen bezüglich des Einflusses der Faktoren Ausgewogenheit, Zusammenhang, Anpassung und Nutzer Know-how auf die konzeptionelle Nutzung von Innovationskennzahlen aufzustellen.⁶²⁶

Die **Ausgewogenheit** der Innovationskennzahlen erfasst das Ausmaß, mit dem die quantitativen und qualitativen Aspekte der Innovationstätigkeit durch finanzielle und nicht-finanzielle Kennzahlen gemessen werden. Ein ausgewogenes Set an Innovationskennzahlen kann daher ein weites Spektrum von Sachverhalten abbilden und den Überblick des Nutzers über den Leistungsstand der Innovationstätigkeit verbessern. Die Aufmerksamkeit des Kennzahlennutzers wird so auf jene Aspekte gelenkt, die für den Erfolg der Innovationstätigkeit von besonderer Relevanz sind.⁶²⁷ Daher sollte die Breite eines derart ausgewogenen Sets an Innovationskennzahlen auch das Verständnis der Nutzer über die Ziele und Zusammenhänge der Innovationstätigkeit verbessern.⁶²⁸ Dafür sprechen auch die empirischen Ergebnisse von SANDT, der nachweist, dass die Ausgewogenheit von Kennzahlen das Ausmaß ihrer konzeptionellen Nutzung steigert.⁶²⁹ Auf Basis dieser Ausführungen wird daher erwartet:

H7: Die Ausgewogenheit der Innovationskennzahlen beeinflusst die konzeptionelle Nutzung der Innovationskennzahlen positiv.

Der **Zusammenhang** der Kennzahlen bezieht sich auf die rechnerischen oder sachlogischen Beziehungen zwischen einzelnen Kennzahlen und damit das Ausmaß, mit dem sich Kennzahlen zu einem zusammenhängenden Performance Measurement System verbinden. Der zentrale Vorteil zusammenhängender Performance Measurement Systeme liegt in ihrer Fähigkeit, anhand der eingesetzten Kennzahlen die Ursache-Wirkungsbeziehungen der Geschäftstätigkeit nachzubilden, zu überprüfen oder zu entdecken.⁶³⁰ Insbesondere im

⁶²⁵ Vgl. Birnberg (1993) S. 7: „The key question is how to design the appropriate information and control system.“

⁶²⁶ Vgl. zum Behavioral Accounting die Ausführungen in Abschnitt 3.2.3

⁶²⁷ Vgl. Ullrich, Tuttle (2004), S. 90

⁶²⁸ Vgl. Hall (2008), S. 141

⁶²⁹ Vgl. Sandt (2004), S. 184

⁶³⁰ Vgl. Ittner (2008), S. 267

Rahmen der Innovationstätigkeit ist das Aufdecken erfolgsrelevanter Kausalbeziehungen von Relevanz, denn der Innovationsprozess ist in der Regel abgeschlossen, wenn Informationen über den Markterfolg eines Produkts zur Verfügung stehen. Für Korrekturen ist es in diesem Fall jedoch zu spät, so dass Frühindikatoren zukünftiger Performance im Innovationskontext besonders wichtig sind. Zudem hat sich in verschiedenen Studien gezeigt, dass Performance Measurement Systeme, die Auskunft über derartige Ursache-Wirkungsbeziehungen geben, einen positiven Einfluss auf die Performance eines Unternehmens und das organisationale Lernen ausüben.⁶³¹ Der Zusammenhang der Innovationskennzahlen sollte daher ihre Verwendung zur Verständnissteigerung über die Zusammenhänge der Innovationstätigkeit – also ihre konzeptionellen Nutzung – intensivieren, so dass die Hypothese aufgestellt wird:

H8: Der Zusammenhang der Innovationskennzahlen beeinflusst die konzeptionelle Nutzung der Innovationskennzahlen positiv.

Die **Anpassung** von Kennzahlen stellt sicher, dass Kennzahlen bei Veränderungen des Unternehmens oder der Unternehmensumwelt den aktuellen Anforderungen entsprechen. So kann durch die regelmäßige Anpassung von Kennzahlen gewährleistet werden, dass diese stets die aktuelle Unternehmensstrategie verfolgen und aufgabenrelevante Informationen für die Nutzer generieren.⁶³² Auf diese Weise leisten Kennzahlen nicht nur zum Zeitpunkt ihrer Einführung einen Beitrag zur erfolgreichen Unternehmenssteuerung, sondern besitzen dauerhafte Gültigkeit.⁶³³ Die regelmäßige Anpassung des verwendeten Sets an Innovationskennzahlen sollte es daher den Nutzern erleichtern, die Kennzahlen zur Verständniserweiterung einzusetzen. HENRI stellt explizit fest: „... performance indicators that are periodically revised may be more effective to ... support education and learning throughout the organization...“⁶³⁴ Daher wird die Hypothese formuliert:

H9: Die Anpassung der Innovationskennzahlen beeinflusst die konzeptionelle Nutzung der Innovationskennzahlen positiv.

Das **Nutzer Know-how**, d.h. die Kenntnis des Nutzers über Berechnungsmethodik und Implikationen der zur Verfügung stehenden Kennzahlen, ist eine wesentliche Voraussetzung für eine sinnvolle Verwendung dieser Kennzahlen. Sind dem Nutzer die erhobenen Kennzahlen aufgrund mangelnder Erfahrung oder unzureichendem Wissen nicht verständlich, so ist es unwahrscheinlich, dass sie erfolgsförderlich eingesetzt werden können. STIVERS et al. bezeichnen dieses Phänomen als „measurement-use gap“. Dabei ist es intuitiv einleuchtend, dass insbesondere die konzeptionelle Nutzung von Innovationskennzahlen, also ihre

⁶³¹ Vgl. Chenhall (2005), S. 395; Ittner (2008), S. 268

⁶³² Vgl. Burney, Widener (2007), 60

⁶³³ Bourne et al. (2000), S. 758; Kennerley, Neely (2003), S. 213

⁶³⁴ Henri (2010), S. 77

Verwendung zur Verständniserweiterung, ein besonderes Maß an Kenntnis über die verwendeten Kennzahlen voraussetzt. Daher wird die Hypothese aufgestellt:

H10: Das Nutzer Know-how beeinflusst die konzeptionelle Nutzung der Innovationskennzahlen positiv.

Abbildung 52 illustriert die entwickelten Hypothesen über die Wirkungszusammenhänge der Variablen des Untersuchungsmodells zusammenfassend in einem vollständigen Pfaddiagramm.

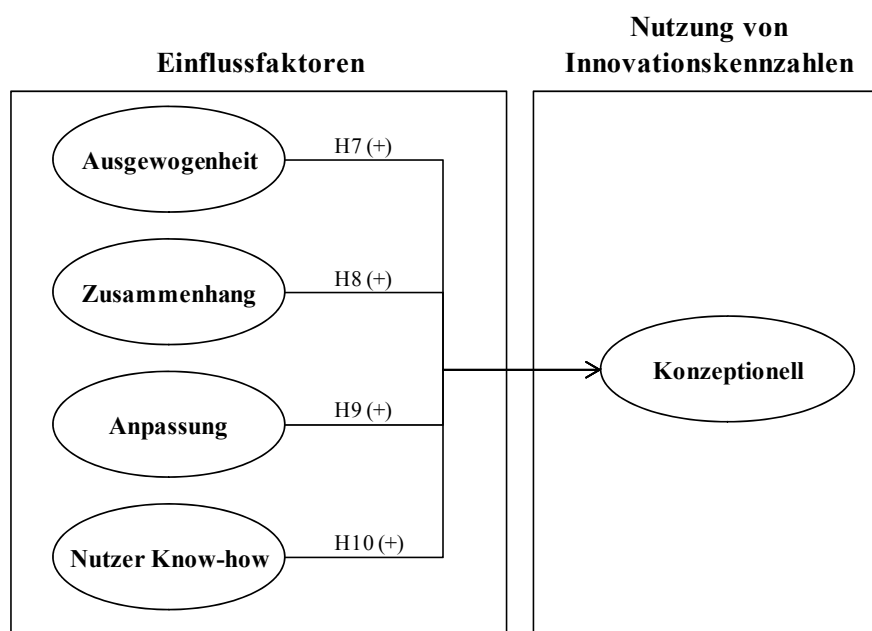


Abbildung 52: Untersuchungsmodell mit Hypothesen

6.3 Empirische Überprüfung der Hypothesen

Die zuvor formulierten Hypothesen des Untersuchungsmodells wurden mit Hilfe eines Strukturgleichungsmodells überprüft. Entsprechend des methodischen Vorgehens in Kapitel 5 wurde dabei zunächst die Güte des Messmodells im Rahmen einer konfirmatorischen Faktoranalyse beurteilt. In einem zweiten Schritt wurden dann die Hypothesen des Strukturmodells überprüft.⁶³⁵ Die Gütekriterien des Messmodells sind in Abbildung 53 aufgeführt sind. Die Anpassungsmaße erfüllen die an sie gestellten Anspruchsniveaus gut, bzw. im Falle des RMSEA akzeptabel. Lediglich der AGFI liegt unter dem geforderten Mindestwert, allerdings wird diesem Gütekriterium aufgrund seiner eingeschränkten Leistungsfähigkeit eine nur untergeordnete Bedeutung beigemessen.⁶³⁶ Insgesamt kann daher von einer guten Modellanpassung ausgegangen werden.

⁶³⁵ Vgl. zu diesem Vorgehen die in Abschnitt 4.2.1 zitierten Quellen und Abbildung 24

⁶³⁶ Vgl. Sharma et al. (2005) sowie die Diskussion der Gütekriterien in Abschnitt 4.2.3

Gütemaß	χ^2/df	RMSEA	GFI	AGFI	CFI	TLI	SRMR
Anspruchsniveau	$\leq 3,00$	$\leq 0,05 (\leq 0,10)$	$\geq 0,90$	$\geq 0,90$	$\geq 0,90$	$\geq 0,90$	$\leq 0,05 (\leq 0,10)$
Wert	1,59	0,07	0,90	0,85	0,97	0,95	0,04

Abbildung 53: Gütebeurteilung des Messmodells

Zu Beurteilung der Diskriminanzvalidität wurde das Fornell-Larcker Kriterium verwendet. Die quadrierten Korrelationen zwischen den Konstrukten liegen unterhalb der durchschnittlich erfassten Varianz der jeweiligen Konstruktpaare. Daher kann von einem ausreichenden Maß an Diskriminanzvalidität zwischen den verschiedenen Konstrukten des Strukturgleichungsmodells ausgegangen werden (vgl. Abbildung 54).

Konstrukt	1 2 3 4 5					
	DEV	0,67	0,67	0,67	0,70	0,75
1 Konzeptionell	0,67	-	quadrierte Korrelationen			
2 Ausgewogenheit	0,67	0,41	-			
3 Zusammenhang	0,67	0,43	0,45	-		
4 Anpassung	0,70	0,31	0,29	0,52	-	
5 Nutzer Know-how	0,75	0,27	0,08	0,32	0,09	-

Abbildung 54: Beurteilung der Diskriminanzvalidität

Zur empirischen Überprüfung der Hypothesen wurden die Modellparameter des Strukturgleichungsmodells durch die Maximum-Likelihood Methode geschätzt. Aufgrund der nicht multivariat normalverteilten Daten wurden die Ergebnisse – wie bereits im vorhergehenden Kapitel geschehen – durch ein Bias-Corrected Bootstrap-Verfahren auf ihre Robustheit hin untersucht.⁶³⁷ Unabhängig von dem verwendeten Schätzverfahren sind dieselben Pfadkoeffizienten signifikant, so dass sich die Maximum-Likelihood Methode robust gegenüber der multivariaten Nichtnormalverteilung zeigt. Einen Überblick über die Ergebnisse gibt Abbildung 55.

	ML-Schätzer	Bootstrap-Verfahren	Hypothese bestätigt
H7 Ausgewogenheit → Konzeptionell	0,41***	0,41**	X
H8 Zusammenhang → Konzeptionell	0,05 ^{ns}	0,05 ^{ns}	
H9 Anpassung → Konzeptionell	0,21 ^{ns}	0,21 ^{ns}	
H10 Nutzer Know-how → Konzeptionell	0,32**	0,32*	X

*** p = 0.001
 ** p = 0.010
 * p = 0.050
 ns nicht signifikant

Abbildung 55: Einflussfaktoren einer konzeptionellen Nutzung von Innovationskennzahlen

⁶³⁷ Vgl. zu diesem Vorgehen die Ausführungen in Abschnitt 4.3.3

In Hypothese 7 wurde ein positiver Zusammenhang zwischen der Ausgewogenheit der Innovationskennzahlen und ihrer konzeptionellen Nutzung erwartet. Der entsprechende Pfadkoeffizient des Strukturgleichungsmodells ist positiv und statistisch signifikant, so dass die Hypothese durch die empirische Überprüfung bestätigt wird. Die Ergebnisse der vorliegenden Untersuchung unterstreichen die besondere Bedeutung eines ausgewogenen Sets an Innovationskennzahlen, da die erfolgsförderliche konzeptionelle Nutzung von Innovationskennzahlen durch die Ausgewogenheit der Kennzahlen positiv beeinflusst wird. Die Arbeit belegt damit anhand einer großzahlig-empirischen Untersuchung die Relevanz der Forderung von GODENER und SODERQUIST, die quantitativen und qualitativen Aspekte der Innovationstätigkeit ausgewogen durch Innovationskennzahlen abzubilden.⁶³⁸ Zudem entspricht das Ergebnis dem gegenwärtigen Trend der Unternehmenspraxis, rein finanzielle Kennzahlssysteme durch mehrdimensionale Performance Measurement Systeme zu ersetzen, die ein ausgewogenes Bild über den Leistungsstand und die Leistungspotentiale eines Geschäftsbereichs vermitteln können.

Die Hypothesen 8 und 9 postulierten einen positiven Einfluss des Zusammenhangs bzw. der Anpassung der Innovationskennzahlen auf ihre konzeptionelle Nutzung. Beide Pfadkoeffizienten des Strukturgleichungsmodells sind jedoch statistisch nicht signifikant, so dass die Hypothesen abgelehnt werden müssen. Offenbar haben weder der Zusammenhang der Innovationskennzahlen noch ihre regelmäßige Anpassung an Veränderungen einen positiven Einfluss auf das Ausmaß ihrer konzeptionellen Nutzung. Da es sich bei beiden Gestaltungsfaktoren um klassische Qualitätsmerkmale von Performance Measurement Systemen handelt, sind diese Ergebnisse überraschend und werden im Folgenden mit Experten diskutiert.

In Hypothese 10 wurde ein positiver Zusammenhang zwischen dem Nutzer Know-how und der konzeptionellen Nutzung von Innovationskennzahlen postuliert. Da der entsprechende Pfadkoeffizient positiv und statistisch signifikant ist, wird die Hypothese durch die vorliegende Untersuchung bestätigt. Die Kenntnis der Nutzer über Berechnungsmethodik und Aussagegehalt der Kennzahlen steigert damit – wie auch intuitiv zu vermuten war – das Ausmaß der erfolgsförderlichen konzeptionellen Nutzung von Innovationskennzahlen. Unternehmen sollten sich daher bemühen, durch Schulungen und Weiterbildungsmaßnahmen ein solides Verständnis der Innovationsmanager für die verwendeten Innovationskennzahlen sicherzustellen.

Auf Basis von Plausibilitätsüberlegungen ist darüber hinaus jedoch auch vorstellbar, dass das Nutzer Know-how eine moderierende Wirkung auf die Beziehung zwischen den drei anderen Einflussfaktoren und der konzeptionellen Nutzung von Innovationskennzahlen ausübt. In diesem Fall würde der Einfluss der drei anderen Faktoren davon abhängen, ob die Nutzer die

⁶³⁸ Vgl. Godener, Soderquist (2004), S. 217

ihnen zur Verfügung stehenden Kennzahlen umfassend verstehen.⁶³⁹ Daher wurde getestet, ob ein moderierender Effekt des Nutzer Know-how vorliegt und hierfür der Datensatz durch einen Median-Split auf Basis der Ausprägung des Nutzer Know-how zweigeteilt.⁶⁴⁰ Beide Datensätzen wurden nachfolgend im Rahmen eines Gruppenvergleichs unter AMOS als Strukturgleichungsmodelle verglichen. Zunächst wurde die Invarianz der Messmodelle überprüft, um sicherzugehen, dass sich die Messinstrumente der beiden Gruppen entsprechen.⁶⁴¹ Hierfür wurden die Modelle der beiden Gruppen mit zunehmend restriktiveren Parametern untereinander verglichen und auf Abweichungen untereinander mittels χ^2 -Differenztests getestet.⁶⁴² Da sich die Messmodelle der beiden Gruppen entsprechen, kann von der erforderlichen Invarianz zwischen den Gruppen ausgegangen werden. In einem zweiten Schritt wurden dann die Pfadkoeffizienten zwischen den beiden Gruppen verglichen. Hierbei wurden sowohl die Pfadkoeffizienten zwischen den drei Determinanten und der konzeptionellen Nutzung von Innovationskennzahlen gemeinsam als auch einzeln auf Unterschiede getestet. Die entsprechenden χ^2 -Differenztests sind jedoch in jedem der vier Fälle nicht signifikant (vgl. Abbildung 56).

Durch Nutzer Know-how moderierter Zusammenhang im χ^2 -Differenztests	χ^2 -Differenztest zwischen hohem und niedrigem Nutzer Know-how (ML-Signifikanz)
(Ausgewogenheit, Zusammenhang, Anpassung) → Konzeptionell	$\Delta\chi^2 = 5,894$; df=3 nicht signifikant (p=0,117)
Ausgewogenheit → Konzeptionell	$\Delta\chi^2 = 1,665$; df=1 nicht signifikant (p=0,197)
Zusammenhang → Konzeptionell	$\Delta\chi^2 = 0,128$; df=1 nicht signifikant (p=0,720)
Anpassung → Konzeptionell	$\Delta\chi^2 = 2,153$; df=1 nicht signifikant (p=0,142)

Abbildung 56: Test auf moderierende Wirkung des Nutzer Know-how

Eine moderierende Wirkung des Nutzer Know-how auf den Zusammenhang zwischen den übrigen Gestaltungsfaktoren (Ausgewogenheit, Zusammenhang, Anpassung) und der konzeptionellen Nutzung konnte damit nicht bestätigt werden. Die Beziehung zwischen dem Nutzer Know-how und der konzeptionellen Nutzung von Innovationskennzahlen beschränkt sich folglich auf die geschilderte direkte Wirkung (vgl. Abbildung 57).

⁶³⁹ Vgl. Kline (2005), S. 24

⁶⁴⁰ Vgl. Dabholkar, Bagozzi (2002), S. 192

⁶⁴¹ Vgl. Jöreskog (1971), S. 409

⁶⁴² Vgl. zu diesem Vorgehen Byrne (2001), 221; Hair et al. (2010), S. 770

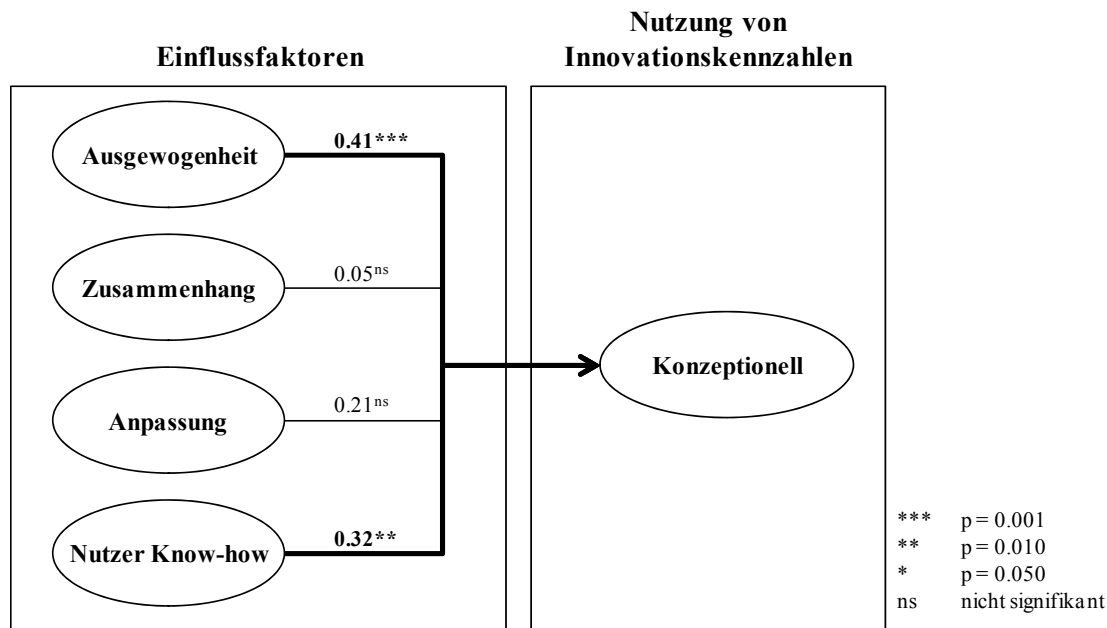


Abbildung 57: Einflussfaktoren einer konzeptionellen Nutzung von Innovationskennzahlen – grafische Darstellung

6.4 Beurteilung des Anwendungsstandes von Innovationskennzahlen vor dem Hintergrund der Modellergebnisse

Innovationskennzahlen sollten, so zeigen die Ergebnisse der vorliegenden Untersuchung, die relevanten Aspekte der Innovationstätigkeit ausgewogen darstellen, um das Ausmaß der erfolgsförderlichen konzeptionellen Kennzahlennutzung zu steigern. Konkrete Vorschläge, welche Aspekte der Innovationstätigkeit ein ausgewogenes Set an Innovationskennzahlen dafür erfassen muss, können auf Basis bisheriger Forschungsergebnisse jedoch nicht gegeben werden. Festgehalten werden kann lediglich, dass die Befunde vergangener empirischer Studien übereinstimmend konstatieren, dass die bislang in der Unternehmenspraxis verwendeten Innovationskennzahlen in aller Regel unausgewogen sind. Während einige Studien diese mangelnde Ausgewogenheit jedoch auf eine Überrepräsentation (finanzieller) Ergebniskennzahlen im Gesamtportfolio der Innovationskennzahlen zurückführen, sehen andere Studien in der Unterrepräsentation dieser Ergebniskennzahlen den Grund für die mangelnde Ausgewogenheit.⁶⁴³ Verlässliche Handlungsempfehlungen für die Unternehmenspraxis können auf Basis derart widersprüchlicher Forschungsergebnisse nicht abgeleitet werden, so dass im Rahmen der Erhebung der vorliegenden Arbeit Angaben zur Ausgewogenheit der Innovationskennzahlen erhoben wurden.⁶⁴⁴ Um dabei möglichst objektive und vergleichbare Aussagen zu generieren, wurde auf das Input-Process-Output-Outcome-Framework zurückgegriffen, das zwischen den Inputs, dem eigentlichen

⁶⁴³ Vgl. dazu die Ausführungen in Abschnitt 2.4

⁶⁴⁴ Für einen ausführlichen Überblick über die deskriptiven Ergebnisse dieser Studie siehe Janssen (2010)

Innovationsprozess und den Ergebnissen der Innovationstätigkeit (Outputs und Outcomes) unterscheidet.⁶⁴⁵ Auf Basis sachlogischer Überlegungen wurden für diese vier Prozessfelder Kennzahlkategorien definiert, die durch ein ausgewogenes Set an Innovationskennzahlen abgedeckt werden sollten. Auf diese Weise entstand eine Liste von 15 Kennzahlkategorien, deren Relevanz und Vollständigkeit im Rahmen der Fragebogen-Pretests durch Experten der Unternehmenspraxis bestätigt wurde. Die Teilnehmer der Befragung wurden schließlich gebeten, anzugeben, wie viele Innovationskennzahlen in ihrem Unternehmen in jeder der 15 Kategorien erhoben werden.⁶⁴⁶ Hierbei wurden als Antwortmöglichkeiten im Fragebogen die Angaben „Keine Kennzahl“, „Eine Kennzahl“ und „Mehrere Kennzahlen“ vorgegeben. Anschließend wurde ausgewertet, wie hoch der prozentuale Anteil der Unternehmen ist, die mindestens eine Innovationskennzahl innerhalb der jeweiligen Kennzahlkategorien erheben (vgl. Abbildung 58).

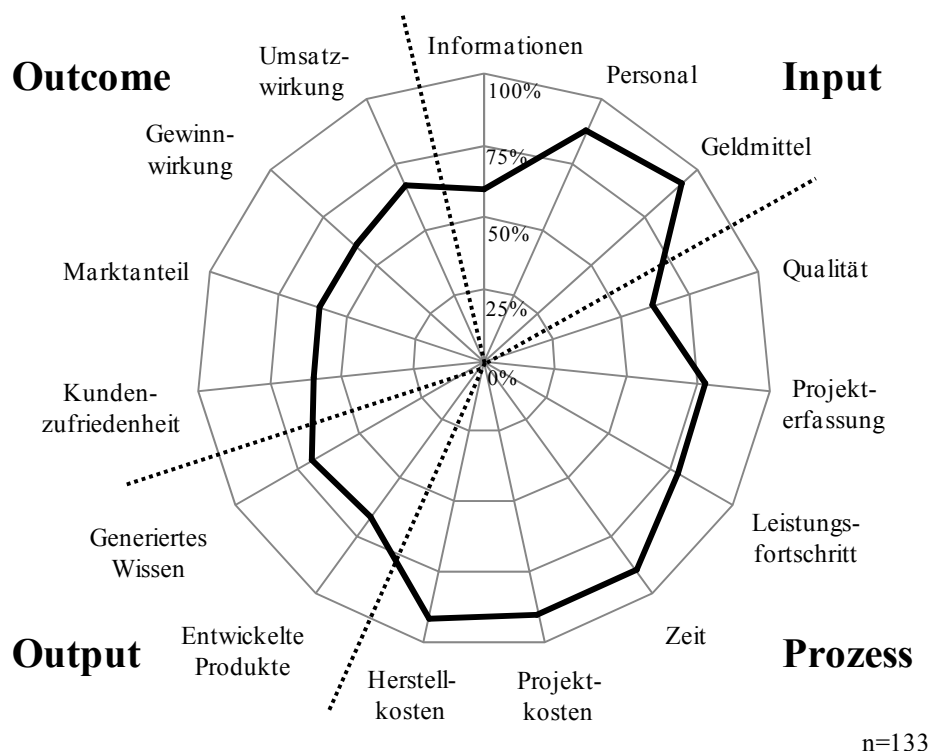


Abbildung 58: Ausgewogenheit von Innovationskennzahlen in der Unternehmenspraxis

Die Ergebnisse zeigen, dass Innovationskennzahlen in der Unternehmenspraxis nicht so ausgewogen verwendet werden, wie es aufgrund der Befunde der vorliegenden Untersuchung empfehlenswert erscheint. Input- und Prozesskennzahlen werden zwar – mit Ausnahme von immateriellen Inputs und Qualitätsaspekten – vergleichsweise häufig erhoben. Die Ergebnisse der Innovationstätigkeit (Outputs und Outcomes) werden allerdings wesentlich seltener durch

⁶⁴⁵ Vgl. zu diesem Framework die Ausführungen in Abschnitt 2.2.2

⁶⁴⁶ Einschränkung sei angemerkt, dass durch dieses Vorgehen nicht festgestellt werden kann, ob die in den Unternehmen verwendeten Kennzahlen quantitativ, qualitativ, finanziell oder nicht-finanziell sind.

Innovationskennzahlen erfasst. Diese Befunde stimmen mit KERSSENS-VAN DRONGELEN und BILDERBEEK und DONNELLY überein, die in ihren Studien die unzureichende Ausgewogenheit von Innovationskennzahlen ebenfalls auf die vergleichsweise seltene Erhebung von (finanziellen) Ergebniskennzahlen zurückführen.⁶⁴⁷ Daher wird an dieser Stelle festgehalten:

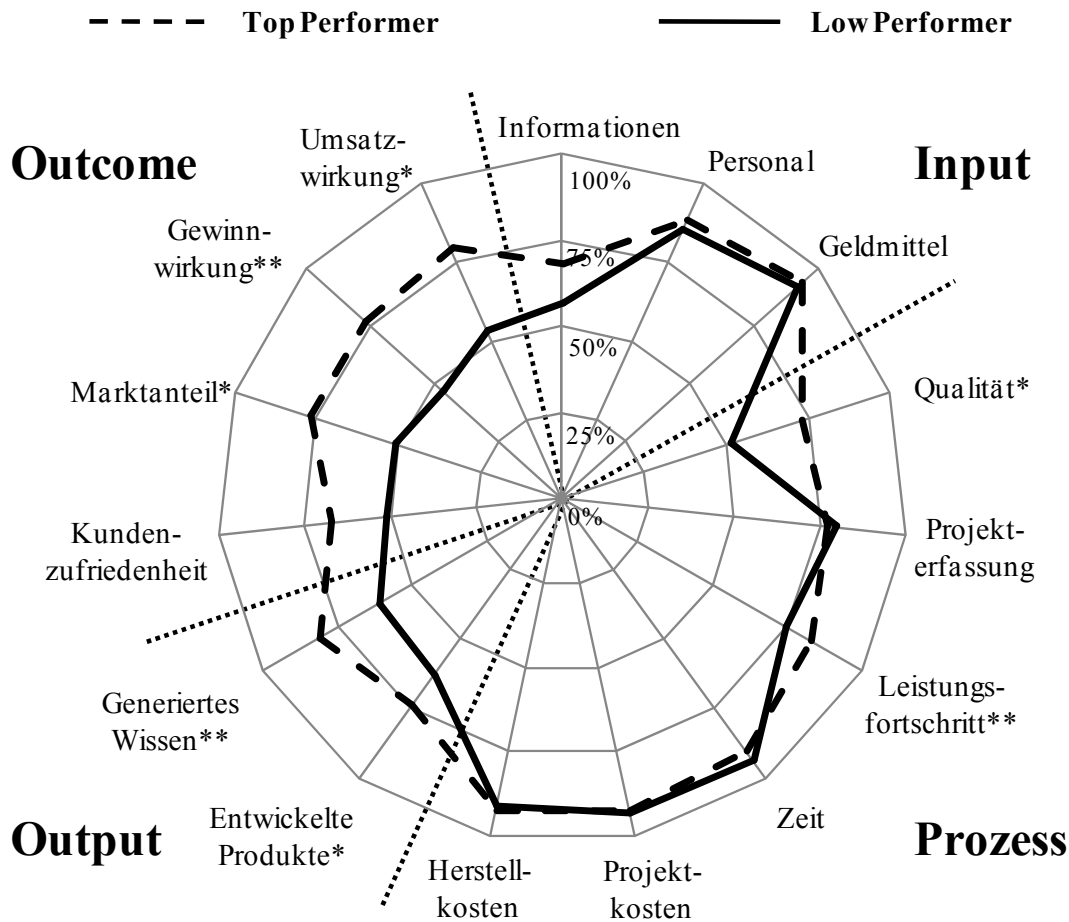
- Unternehmen verwenden in der Regel kein ausgewogenes Set an Innovationskennzahlen und blockieren so die erfolgsförderliche konzeptionelle Nutzung von Innovationskennzahlen.
- Die mangelnde Ausgewogenheit der Innovationskennzahlen ist in der Regel auf eine Unterrepräsentation (finanzieller) Ergebniskennzahlen im Gesamtportfolio der Innovationskennzahlen zurückzuführen.

Die Feststellung, dass Unternehmen durch eine größere Ausgewogenheit der verfügbaren Innovationskennzahlen den Innovationserfolg verbessern können, basiert auf den Ergebnissen der beiden in dieser Arbeit berechneten Strukturgleichungsmodellen. Im Umkehrschluss sollte daher – als Bestätigung der Modellergebnisse – zu beobachten sein, dass die Unternehmen mit einer erfolgreicherer Innovationstätigkeit auch ein ausgewogeneres Set an Innovationskennzahlen verwenden. Daher wurde die Ausgewogenheit der Innovationskennzahlen zwischen Unternehmen mit einer erfolgreichen Innovationstätigkeit und Unternehmen mit einer weniger erfolgreichen Innovationstätigkeit miteinander verglichen. Hierzu wurde die in Abschnitt 4.3.5 eingeführte Unterscheidung zwischen Top Performern (erfolgreichstes Drittel der befragten Unternehmen) und Low Performern (am wenigsten erfolgreichstes Drittel der befragten Unternehmen) verwendet.

Ein Vergleich der Innovationskennzahlen zwischen Top Performer und Low Performer bestätigt die Befunde der zuvor analysierten Strukturgleichungsmodelle. Die erfolgreichen Unternehmen verwenden ein deutlich ausgewogeneres Set an Innovationskennzahlen. So erfassen Low Performer vergleichsweise selten immaterielle Inputs und Qualitätsaspekte durch Innovationskennzahlen. Noch deutlicher werden die Unterschiede bei der Erfassung von Innovationsergebnissen durch Output- und Outcomekennzahlen, die von den Top Performern signifikant häufiger erhoben werden. Da es gerade Outcomekennzahlen sind, die Auskunft über den tatsächlichen Innovationserfolg geben, wird von den Low Performern ein erhebliches Informationspotential nicht ausgeschöpft (vgl. Abbildung 59). Die Chance, durch ein Quantifizieren des Erfolges von Innovationsprojekten die konzeptionelle Nutzung der Kennzahlen und ein organisationales Lernen zu fördern, wird von diesen Unternehmen nicht genutzt.⁶⁴⁸

⁶⁴⁷ Vgl. Donnelly (2000), S.46; Kerssens-van Drongelen, Bilderbeek (1999), S. 42

⁶⁴⁸ Vgl. Zedtwitz (2002)



Signifikanzniveaus (2-seitiger t-Test) der Mittelwertunterschiede:

- * Signifikant auf 0,05-Niveau
- ** Signifikant auf 0,01-Niveau
- *** Signifikant auf 0,001-Niveau

Abbildung 59: Ausgewogenheit von Innovationskennzahlen im Vergleich Top Performer und Low Performer⁶⁴⁹

6.5 Diskussion der Ergebnisse mit Experten

Die Ergebnisse des Strukturgleichungsmodells dieses Kapitels sind ebenso wie die deskriptiven Daten zur Ausgewogenheit der Innovationskennzahlen teilweise recht überraschend. So ist es einerseits erstaunlich, dass weder der Zusammenhang der Innovationskennzahlen noch ihre regelmäßige Anpassung einen Einfluss auf das Ausmaß ihrer konzeptionellen Nutzung haben. Andererseits scheint es verwunderlich, dass ein Großteil der befragten Unternehmen über kein ausgewogenes Set an Innovationskennzahlen verfügt, obwohl es sich um einen eindeutigen Erfolgsfaktor handelt. Daher wurden die quantitativen Ergebnisse dieses Kapitels mit den bereits in Abschnitt 5.4 charakterisierten Experten diskutiert, um durch die Integration dieser qualitativen Forschungskomponente

⁶⁴⁹ Janssen, Möller (2011), S. 103

detailliertere Einblicke in die untersuchten Sachverhalte zu erlangen. Wie zuvor ergab sich auch im Rahmen dieser Ergebnisdiskussion ein einheitliches Bild, so dass die Beiträge zusammengefasst dargestellt werden.

Die **Ausgewogenheit** der Innovationskennzahlen wurde von den Interviewpartnern übereinstimmend als erfolgsförderlich beschrieben und ihre positive Wirkung auf die konzeptionelle Nutzung von Innovationskennzahlen bestätigt. Gleichzeitig betonten die Befragten jedoch, dass die Erhebung von aussagekräftigen Output- und Outcomekennzahlen mit besonderen Herausforderungen konfrontiert ist. Ein ausgewogenes Set an Innovationskennzahlen, so die Ausführungen der Experten, sei daher schwierig zu implementieren. Hierfür wurden verschiedene Gründe angeführt. So sei zunächst einmal die Berechnung von Outcomekennzahlen wie beispielsweise „Gewinn aus Neuprodukten“ aus mehreren Gründen kompliziert. Einerseits sei es fraglich, welche Werte bei Verrechnungspreisen an interne Kunden zu verwenden sei. Andererseits würde eine Innovation oftmals nur einen kleineren Bestandteil des am Markt verkauften Produkts darstellen. In diesen Fällen sei es fraglich, ob der gesamte Umsatz oder Gewinn des verkauften Produkts zu berücksichtigen sei, oder ein – wie auch immer zu definierender – Prozentteil davon. Dieses Problem verschärfe sich, wenn es aufgrund des Verkaufs einer Produktinnovation zu weiteren Produkt- oder Dienstleistungsverkäufen käme. Darüber hinaus wurde angeführt, dass die Markteinführung einer Produktinnovation aber auch zu einem Umsatzrückgang älterer Produkte führen könne, der in der Berechnung von Outcomekennzahlen zu berücksichtigen sei. Und schließlich wurde die vergleichsweise seltene Erhebung von Ergebniskennzahlen damit erklärt, dass die Informationen, die zur Erhebung von Outcomekennzahlen notwendig seien, außerhalb des klassischen Verantwortungsbereichs der F&E-Abteilung lägen.

Der **Zusammenhang** von Kennzahlen wurde von den Interviewpartnern übereinstimmend als ein Qualitätsmerkmal von Kennzahlensystemen erkannt. Es wurde jedoch nicht argumentiert, dass die konzeptionelle Nutzung von Innovationskennzahlen notwendigerweise ein zusammenhängendes Kennzahlensystem erfordere. Vielmehr wurde von einigen Befragten die Vermutung geäußert, dass eine konzeptionelle Nutzung von Innovationskennzahlen auch ohne Zusammenhang zwischen den Kennzahlen möglich sei. Diese Argumentation könnte eine Erklärung für die nichtsignifikante Wirkung des Kennzahlenzusammenhangs auf die konzeptionelle Nutzung von Innovationskennzahlen darstellen, die sich im Strukturgleichungsmodell gezeigt hat.

Für die **Anpassung** der Innovationskennzahlen konnte im Rahmen der quantitativen Untersuchung ebenfalls kein signifikanter Effekt auf die konzeptionelle Nutzung von Innovationskennzahlen nachgewiesen werden. Auch für diesen Befund wurden von den befragten Experten Erklärungsansätze entwickelt. So wurde festgestellt, dass in einem gut strukturierten Innovationsprozess „praktisch immer“ dieselben Faktoren erfolgsentscheidend seien, so dass keine regelmäßige Anpassung der Kennzahlen erforderlich sei. Darüber hinaus

wurde argumentiert, dass die Leistungsmessung der Innovationstätigkeit durch Kennzahlen von Unternehmen in der Regel erst seit einer vergleichsweise kurzen Zeit praktiziert wird. Aufgrund der recht aktuellen Innovationskennzahlen sei die Anpassung daher nicht für ihre konzeptionelle Nutzung erforderlich.

Das **Nutzer-Know-how** wurde von den befragten Experten übereinstimmend als bedeutender Einflussfaktor einer konzeptionellen Kennzahlennutzung bewertet. Es handele sich, so stellten die Interviewpartner fest, um einen Faktor, der zusammen mit der Ausgewogenheit der Innovationskennzahlen das Ausmaß der konzeptionellen Nutzung von Innovationskennzahlen am deutlichsten beeinflusse. Die Ergebnisse des Strukturgleichungsmodells wurden durch die Experten daher bestätigt.

6.6 Fazit

Die quantitative Untersuchung dieses Kapitels hat gezeigt, dass die Ausgewogenheit von Innovationskennzahlen einen signifikant positiven Effekt auf das Ausmaß der konzeptionellen Nutzung dieser Kennzahlen hat. Da die konzeptionelle Nutzung von Innovationskennzahlen ihrerseits den Innovationserfolg steigert, sollte die Ausgewogenheit der Innovationskennzahlen damit eine indirekte, positive Wirkung auf den Innovationserfolg ausüben. Diese Schlussfolgerung wird durch die deskriptiven Ergebnisse der Studie bestätigt, denn das erfolgreichste Drittel der Unternehmen im Datensatz verwendet ein deutlich ausgewogeneres Set an Innovationskennzahlen als die weniger erfolgreichen Low Performer. Die Ausgewogenheit der Innovationskennzahlen scheint insofern ein erheblicher Erfolgsfaktor der Innovationstätigkeit zu sein. Vor diesem Hintergrund ist es überraschend, dass Unternehmen in der Regel nicht über ein ausgewogenes Set an Innovationskennzahlen verfügen. Die befragten Experten führten diese Beobachtung auf die besonderen Schwierigkeiten zurück, die mit der Implementierung aussagekräftiger Outcomekennzahlen verbunden sind. Aufgrund der deutlichen Erfolgswirkung eines ausgewogenen Sets an Innovationskennzahlen scheint es für Unternehmen jedoch empfehlenswert, sich den Herausforderungen ihrer Implementierung zu stellen.

Sowohl der Zusammenhang der Kennzahlen als auch ihre Anpassung haben keinen nachweisbaren Einfluss auf die konzeptionelle Nutzung von Innovationskennzahlen. Offenbar handelt es sich um Faktoren, die zwar grundsätzlich als Qualitätsmerkmale von Kennzahlensystemen gelten können, allerdings keinen signifikanten Einfluss auf die konzeptionelle Nutzung der Innovationskennzahlen ausüben. Auch die befragten Experten waren der Meinung, dass Innovationskennzahlen ohne Zusammenhang untereinander konzeptionell genutzt werden können. Zudem argumentierten sie, dass Innovationskennzahlen in den meisten Unternehmen erst seit wenigen Jahren implementiert sind, so dass sie den aktuellen Anforderungen mehrheitlich (noch) entsprechen. Möglicherweise haben der

Zusammenhang und die Anpassung der Innovationskennzahlen daher keinen nachweisbaren Einfluss auf ihre konzeptionelle Nutzung.

Einen eindeutig positiven Einfluss auf das Ausmaß der konzeptionellen Nutzung von Innovationskennzahlen hat das Nutzer Know-how, d.h. das Verständnis der Kennzahlennutzer für die von ihnen verwendeten Kennzahlen. Dieser Befund ist intuitiv einleuchtend, denn die konzeptionelle Nutzung bezeichnet ja gerade die Verwendung von Innovationskennzahlen zum Verständnisaufbau und zur Wissenserweiterung. Auch die befragten Experten haben die besondere Bedeutung eines umfassenden Verständnisses für die verwendeten Innovationskennzahlen betont, so dass Unternehmen diesem Faktor ein hohes Gewicht einräumen sollten. Es scheint daher empfehlenswert, durch Schulungen und Weiterbildungsmaßnahmen ein ausreichendes Nutzer Know-how sicherzustellen, um die erfolgsförderliche konzeptionelle Nutzung der Innovationskennzahlen bestmöglich zu fördern.

7 Schlussbetrachtung

Im Rahmen dieser Schlussbetrachtung sollen die zentralen Ergebnisse der vorliegenden Arbeit zunächst resümierend zusammengefasst und entsprechend ihres wissenschaftlichen Beitrags beurteilt werden (7.1). Nachfolgend werden die wesentlichen Handlungsimplicationen der Untersuchungsergebnisse für die Unternehmenspraxis aufgelistet (7.2). Die Arbeit endet mit einer Diskussion ihrer Limitationen und dem Aufzeigen des weiteren Forschungsbedarfs (7.3).

7.1 Zusammenfassung der Ergebnisse

Ausgangspunkt für diese Untersuchung war die in der Literatur häufig getroffene Feststellung, dass die Innovationstätigkeit als zentrale Triebkraft des wirtschaftlichen Erfolges von Unternehmen keiner „strategy of hope“⁶⁵⁰ folgen darf, sondern eine effektivitäts- und effizienzichernde Innovationssteuerung erfordert, damit kreative Ideen zum notwendigen wirtschaftlichen Erfolg geführt werden.⁶⁵¹ Der in diesem Kontext in zahlreichen theoretischen Arbeiten geforderte Einsatz von Innovationskennzahlen wurde von der empirischen Controllingforschung bislang jedoch nur ansatzweise untersucht.⁶⁵² Basierend auf dieser Feststellung bestand das grundsätzliche Ziel der vorliegenden Arbeit darin, einen Beitrag zu einem vertieften Verständnis des Zusammenhangs zwischen dem Innovationserfolg, der Nutzung von Innovationskennzahlen und den Determinanten der Kennzahlennutzung zu leisten und hierauf aufbauend Handlungsempfehlungen für Unternehmen abzuleiten. Hierzu wurden die F&E-Leiter beziehungsweise Innovationsmanager von Unternehmen mit mehr als 750 Mitarbeitern aus den Branchen Elektrotechnik, Instrumenten-, Fahrzeug- und Maschinenbau befragt. Auf diese Weise konnten 133 beantwortete Fragebögen generiert werden, deren Daten mit Hilfe von Strukturgleichungsmodellen ausgewertet wurden. Die wesentlichen Erkenntnisse dieser Untersuchung werden im Folgenden entsprechend den in der Einleitung aufgeworfenen Forschungsfragen knapp angeführt. Die erste Forschungsfrage lautete:

Welcher Zusammenhang besteht zwischen der Nutzung von Innovationskennzahlen, der Qualität des Innovationsmanagements und dem finanziellen Innovationserfolg?

Als zentrales Ergebnis dieser Forschungsfrage kann festgehalten werden, dass die konzeptionelle Nutzung von Innovationskennzahlen einen positiven Einfluss auf die Qualität des Führungszyklus, die Qualität der Projektauswahl und die Zielerreichung der Innovationsprojekte ausübt und den finanziellen Innovationserfolg verbessert. Für die

⁶⁵⁰ Pearson et al. (2000), S. 356

⁶⁵¹ Vgl. Davila et al. (2004), S. 28; Driva et al. (2000), S. 150; Frattini et al. (2006), S. 426; Kerssens-van Drongelen et al. (2000), S. 113

⁶⁵² Vgl. Bisbe, Otley (2004), S. 709; Godener, Soderquist (2004), S. 217

instrumentelle bzw. symbolische Nutzung von Innovationskennzahlen konnte kein signifikanter Effekt auf die Qualität des Innovationsmanagements und den finanziellen Innovationserfolg nachgewiesen werden. Aus theoretischer Sicht liefert die Arbeit damit zwei wesentliche Beiträge. So unterstreichen die Ergebnisse zum einen, dass Akteure den Anwendungserfolg von Controllinginstrumenten durch die Art und Weise ihrer Nutzung erheblich beeinflussen. Daher sollte die empirische Analyse der Erfolgswirkungen von Controllinginstrumenten nicht auf die Existenz der Instrumente im Unternehmen, sondern auf die unterschiedlichen Arten ihrer Nutzung durch Akteure abstellen. Insofern betonen die Ergebnisse dieser Untersuchung die Notwendigkeit der Integration verhaltensorientierter Gesichtspunkte in die empirische Controllingforschung. Zum anderen geben die Ergebnisse dieser Arbeit konkrete Hinweise auf die Erfolgsrelevanz unterschiedlicher Arten der Kennzahlennutzung. So zeigt sich, dass die konzeptionelle Nutzung von Kennzahlen einer instrumentellen Nutzung – zumindest im Innovationskontext – deutlich überlegen und daher zu empfehlen ist. Dieser Befund wurde im Rahmen ergänzend durchgeführter Interviews von den befragten Experten bestätigt und auf die geringe Datensicherheit im Innovationsgeschehen zurückgeführt. Entsprechend dieses Erklärungsansatzes ist zu erwarten, dass die Erfolgswirkungen unterschiedlicher Nutzungsarten von Controllinginstrumenten von der Datensicherheit des Umfeldes abhängen. Die Ergebnisse der vorliegenden Untersuchung lassen sich daher auch als Hinweis auf die Notwendigkeit der Berücksichtigung situativer Faktoren in Forschungsarbeiten zu Erfolgswirkungen der Nutzung von Controllinginstrumenten verstehen. Als weiteres Forschungsergebnis dieser Arbeit hat sich gezeigt, dass die Qualität der Projektauswahl den finanziellen Innovationserfolg stark beeinflusst, während die Erreichung von Zeit- und Kostenzielen keine signifikante Wirkung auf den finanziellen Innovationserfolg ausübt. Offenbar kommt der Effektivität der Projektauswahl damit eine erfolgsrelevantere Rolle als der Effizienz im Innovationsprozess zu. Einschränkend wurde im Rahmen der Experteninterviews allerdings darauf hingewiesen, dass der Innovationsgrad der Projekte in diesem Zusammenhang eine zentrale Rolle spielen könnte. Dennoch unterstreicht die Arbeit durch diesen Befund die Bedeutung des Effektivitätsgedankens bei der Erklärung von Wettbewerbsvorteilen auf Basis des Dynamic Capabilities View.

Die zweite Forschungsfrage der Arbeit bezog sich auf die Einflussfaktoren der Kennzahlennutzung:

Durch welche Faktoren kann eine erfolgsförderliche Nutzung von Innovationskennzahlen unterstützt werden?

Da sich im Rahmen der Beantwortung der ersten Forschungsfrage der positive Einfluss der konzeptionellen Nutzung von Innovationskennzahlen gezeigt hat, stand diese Nutzungsart im Mittelpunkt der zweiten Forschungsfrage. Als zentrales Ergebnis ihrer Beantwortung kann festgehalten werden, dass die Ausgewogenheit der Kennzahlen und das Nutzer Know-how

des Anwenders das Ausmaß einer konzeptionellen Nutzung von Innovationskennzahlen signifikant steigern. Unternehmen bieten sich hierdurch vielfältige Steuerungsmöglichkeiten, um eine erfolgsförderliche Nutzung der Controllinginstrumente im Unternehmen zu fördern. Für den Zusammenhang der Innovationskennzahlen und ihre Anpassung konnten demgegenüber keine signifikanten Effekte nachgewiesen werden. Die Arbeit leistet damit einen theoretisch und empirisch fundierten Beitrag zur erfolgsförderlichen Ausgestaltung von Innovationskennzahlen. Gleichzeitig unterstreichen auch diese Ergebnisse die Notwendigkeit der Integration verhaltenswissenschaftlicher Aspekte in die empirische Controllingforschung. Aus den Befunden der Arbeit geht weiterhin hervor, dass die befragten Unternehmen vergleichsweise selten die Ergebnisse der Innovationstätigkeit durch Output- und Outcomekennzahlen erfassen und somit oftmals nicht von den positiven Effekten eines ausgewogenen Sets an Innovationskennzahlen profitieren können. Diese Schlussfolgerung wurde durch einen Vergleich zwischen Top Performern und Low Performern bestätigt, der zeigte, dass die erfolgreichen Unternehmen sich durch ein wesentlich ausgewogeneres Set an Innovationskennzahlen auszeichnen.

7.2 Implikationen für die Unternehmenspraxis

Entsprechend des pragmatischen Wissenschaftsziels dieser Untersuchung wurden auf Basis der Ergebnisse verschiedene Handlungsimplicationen für die Unternehmenspraxis abgeleitet. Diese werden im Folgenden aufgeführt.

Eine zentrale Implikation dieser Arbeit betrifft das in Unternehmen herrschende Verständnis von Controllinginstrumenten im Allgemeinen und von Innovationskennzahlen im Speziellen. Die mit diesen Instrumenten konfrontierten Akteure eines Unternehmens müssen bei ihrer Auswahl, Implementierung und Verwendung berücksichtigen, dass die Erfolgswirkungen der Instrumente in erheblichem Maße durch die Art ihrer Nutzung bestimmt werden. Ein mechanistisches Menschenbild scheint für Unternehmen vor diesem Hintergrund wenig ratsam. Vielmehr sollten die Erkenntnisse der verhaltenswissenschaftlich orientierten empirischen Controllingforschung eine stärkere Berücksichtigung erfahren. Für Innovationskennzahlen ergeben sich diesbezüglich konkrete Empfehlungen. So kann zunächst festgehalten werden, dass die konzeptionelle Nutzung von Innovationskennzahlen einen signifikant positiven Einfluss auf den finanziellen Innovationserfolg ausübt. Für die instrumentelle bzw. symbolische Nutzung von Innovationskennzahlen konnten hingegen keine positiven Effekte festgestellt werden. Innovationskennzahlen sollten daher in erster Linie als ein Informationsmedium begriffen werden, das Einblicke in die Zusammenhänge der Innovationstätigkeit ermöglicht und die Auseinandersetzung mit den zugrunde liegenden Sachverhalten fördert und institutionalisiert.

Um das Ausmaß der konzeptionellen Nutzung von Innovationskennzahlen im Unternehmen zu steigern, ist ein ausgewogenes Set an Innovationskennzahlen empfehlenswert. In den

meisten der befragten Unternehmen kann die Ausgewogenheit der Innovationskennzahlen verbessert werden, indem die Ergebnisse der Innovationstätigkeit durch entsprechende Output- und Outcomekennzahlen erfasst werden. Zwar hat sich in den Experteninterviews gezeigt, dass insbesondere die Erhebung von Outcomekennzahlen besondere Herausforderungen mit sich bringt, doch sollten diese, aufgrund der zu erzielenden positiven Effekte, aktiv angegangen werden. Es ist zu erwarten, dass die unternehmensinternen Diskussionen, die im Rahmen einer derartigen Kennzahlenimplementierung zu führen sind, nicht zuletzt eine marktorientiertere Projektauswahl bewirken. Da die Ergebnisse der Untersuchung zeigen, dass eine strategisch-ökonomische Projektauswahl den finanziellen Innovationserfolg in erheblichem Maße beeinflusst, erscheint die Integration ergebnisorientierter Innovationskennzahlen umso sinnvoller.

Maßnahmen zur Förderung der konzeptionellen Nutzung von Innovationskennzahlen können neben der Ausgestaltung der Innovationskennzahlen auch an der Ausbildung ihrer Nutzer ansetzen. Die Ergebnisse der Arbeit zeigen, dass sich das Verständnis der Nutzer für Innovationskennzahlen positiv auf das Ausmaß der konzeptionellen Kennzahlennutzung auswirkt. Unternehmen bieten sich daher zahlreiche Möglichkeiten, um durch Aus- und Weiterbildungen die konzeptionelle Nutzung von Innovationskennzahlen im Unternehmen zu fördern.

7.3 Limitationen und weiterer Forschungsbedarf

Die Forschungsergebnisse dieser Arbeit müssen vor dem Hintergrund verschiedener Limitationen betrachtet werden, die gleichzeitig Ansatzpunkte für zukünftige Forschungsvorhaben darstellen. Dabei handelt es sich einerseits um methodische, andererseits um inhaltliche Einschränkungen der Untersuchung.

Als methodische Limitation ist zunächst die Begrenzung der Befragung auf Unternehmen mit mehr als 750 Mitarbeitern aus den Branchen Elektrotechnik, Instrumenten-, Fahrzeug- und Maschinenbau zu verstehen. Die Ergebnisse der Untersuchung sind daher auf Unternehmen, die nicht im Stichprobenumfang enthalten sind, nur begrenzt übertragbar. Darüber hinaus handelt es sich bei der Befragung um eine Querschnittsanalyse, deren Erweiterung um die zeitliche Dimension tiefere Einblicke in die Kausalitäten der Kennzahlennutzung liefern könnte. Auch der verwendete Key Informant Ansatz muss als eine Limitation der Untersuchung gelten. Allerdings handelt es sich hierbei um ein Vorgehen, das trotz inhärenter Schwächen⁶⁵³ in der empirischen Innovationsforschung stark verbreitet ist.⁶⁵⁴ Eine weitere Limitation der Arbeit ergibt sich aus der subjektiven Beurteilung des Innovationserfolges durch die befragten Innovationsmanager. Empirische Untersuchungen haben allerdings eine hohe Übereinstimmung zwischen subjektiven und objektiven

⁶⁵³ Vgl. Ernst (2001)

⁶⁵⁴ Vgl. Page, Schirr (2008), S. 244

Erfolgsgrößen nachgewiesen. Zudem sollten die befragten Innovationsmanager aufgrund ihrer hierarchischen Position und ihrer langjährigen Berufserfahrung zu einer fundierten Erfolgsbeurteilung in der Lage gewesen sein, so dass die subjektive Erfolgsbeurteilung gerechtfertigt erscheint.⁶⁵⁵

Als inhaltliche Limitation der Arbeit muss zunächst die aggregierte Betrachtungsebene der Innovationskennzahlen genannt werden. Eine tiefergehende Differenzierung zwischen unterschiedlichen Arten von Innovationskennzahlen erscheint daher als ein erfolgsversprechender Ansatz für zukünftige Forschungsarbeiten zur Kennzahlennutzung. Auch die Analyse der Nutzung von Innovationskennzahlen unter Berücksichtigung verschiedener Innovationsprozessphasen und des Innovationsgrades der Projekte könnte zu einem besseren Verständnis der Erfolgswirkungen von Innovationskennzahlen führen, denn sowohl die Prozessphase als auch der Innovationsgrad eines Projekts haben einen erheblichen Einfluss auf die Datensicherheit der verfügbaren Innovationskennzahlen. Möglicherweise kann durch die Integration dieser Aspekte gezeigt werden, dass die Erfolgswirkung einer instrumentellen Nutzung von Innovationskennzahlen mit steigender Datensicherheit zunimmt, so wie dies von den Interviewexperten vermutet wurde. Darüber hinaus wurde in der vorliegenden Arbeit nicht untersucht, inwieweit die Nutzung von Innovationskennzahlen von der akteursspezifischen Arbeitssituation und dem Organisationsverständnis des Unternehmens beeinflusst wird. Die Analyse organisationskultureller Aspekte erscheint daher ebenfalls als erfolgsversprechender Ansatz für ein tiefergehendes Verständnis der Nutzung von Innovationskennzahlen. Eine weitere Limitation der Arbeit ist die Begrenzung der Untersuchung auf vier Einflussfaktoren der Kennzahlennutzung, die nur einen Teilbereich der potenziellen Einflussfaktoren darstellen. Mit Rücksicht auf die Länge des Fragebogens schien es nicht ratsam, weitere potenzielle Einflussfaktoren zu erfassen, doch dürfte ihre Analyse ein fruchtbarer Weg für zukünftige Arbeiten sein, um empirisch fundierte Handlungsempfehlungen zum erfolgsförderlichen Einsatz von Innovationskennzahlen in der Unternehmenspraxis zu entwickeln.

⁶⁵⁵ Vgl. Dawes (1999), S. 65; Dess, Robinson Jr (1984) und Pearce et al. (1987), S. 129 sowie die Ausführungen in Abschnitt 5.1.3

Literaturverzeichnis

- Abel, B. (1979), Denken in theoretischen Modellen als Leitidee der Wirtschaftswissenschaften, in: Raffée, H., Abel, B. (Hrsg., 1979), Wissenschaftstheoretische Grundfragen der Wirtschaftswissenschaften, München 1979, S. 138-160
- Adams, R., Bessant, J., Phelps, R. (2006), Innovation management measurement: A review, in: International Journal of Management Reviews, Jg. 8, H. 1, S. 21-47
- Ahn, M. J., Zwikael, O., Bednarek, R. (2010), Technological invention to product innovation: A project management approach, in: International Journal of Project Management, Jg. 28, H. 6, S. 559-568
- Akgun, A. E., Lynn, G. S., Byrne, J. C. (2006), Antecedents and Consequences of Unlearning in New Product Development Teams, in: Journal of Product Innovation Management, Jg. 23, H. 1, S. 73-88
- Ambrosini, V., Bowman, C. (2009), What are dynamic capabilities and are they a useful construct in strategic management?, in: International Journal of Management Reviews, Jg. 11, H. 1, S. 29-49
- Ansari, S., Euske, K. J. (1987), Rational, rationalizing, and reifying uses of accounting data in organizations, in: Accounting, Organizations and Society, Jg. 12, H. 6, S. 549-570
- Archer, R. P., Elkins, D. E. (1999), Identification of Random Responding on the MMPI-A, in: Journal of Personality Assessment, Jg. 73, H. 3, S. 407-422
- Armstrong, J. S., Overton, T. S. (1977), Estimating Nonresponse Bias in Mail Surveys, in: Journal of Marketing Research, Jg. 14, H. 3, S. 396-402
- Aschhoff, B., Doherr, T., Köhler, C., Peters, B., Rammer, C., Schubert, T., Schwiebacher, F. (2009), Innovationsverhalten der deutschen Wirtschaft, auf den Seiten des Zentrums für Europäische Wirtschaftsforschung, ftp://ftp.zew.de/pub/zew-docs/mip/08/mip_2008.pdf, Zugriff am 17.09.2010
- Augier, M., Teece, D. J. (2009), Dynamic Capabilities and the Role of Managers in Business Strategy and Economic Performance, in: Organization Science, Jg. 20, H. 2, S. 410-421
- Backhaus, K., Erichson, B., Plinke, W., Weiber, R. (2006), Multivariate Analysemethoden: Eine anwendungsorientierte Einführung, 11. Aufl., Berlin 2006
- Baetge, J. (1988), Systemtheorie, in: Albers, W., Born, K., Dürr, E., Hesse, H., Kraft, A., Lampert, H., Rose, K., Rupp, H., Scherf, H., Schmidt, K., Wittmann, W. (Hrsg., 1988), Handwörterbuch der Wirtschaftswissenschaften, Band 7, Stuttgart 1988, S. 510-534
- Bagozzi, R. P., Phillips, L. W. (1982), Representing and Testing Organizational Theories: A Holistic Construal, in: Administrative Science Quarterly, Jg. 27, H. 3, S. 459-489

- Bagozzi, R. P., Yi, Y. (1988), On the Evaluation of Structural Equation Models, in: Journal of the Academy of Marketing Science, Jg. 16, H. 1, S. 74-94
- Bagozzi, R. P., Yi, Y., Phillips, L. W. (1991), Assessing Construct Validity in Organizational Research, in: Administrative Science Quarterly, Jg. 36, H. 3, S. 421-458
- Balachandra, R., Friar, J. H. (1997), Factors for success in R&D projects and new product innovation: a contextual framework, in: IEEE Transactions on Engineering Management, Jg. 44, H. 3, S. 276-288
- Barnett, H. G. (1953), Innovation: The Basis of Cultural Change, New York 1953
- Barney, J. (1991), Firm Resources and Sustained Competitive Advantage, in: Journal of Management, Jg. 17, H. 1, S. 99
- Bauer, M. (2002), Controllingship in Deutschland: zur erfolgreichen Zusammenarbeit von Controllern und Managern, Wiesbaden 2002
- Baumgartner, M. (2007), Probleme einer theoretischen Analyse der Kausalrelation, in: Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (Hrsg., 2007), Kausales Schließen auf der Grundlage von Beobachtungsstudien, Dortmund 2007, S. 16-34
- BCG (2009), Measuring Innovation 2009: The Need for Action, auf den Seiten der The Boston Consulting Group, <http://www.bcg.com/documents/file15484.pdf>, Zugriff am 17.09.2010
- Beach, D. A. (1989), Identifying the Random Responder, in: Journal of Psychology, Jg. 123, H. 1, S. 101-103
- Behrens, G. (1993), Wissenschaftstheorie und Betriebswirtschaftslehre, in: Wittmann, W. (Hrsg., 1993), Handwörterbuch der Betriebswirtschaftslehre, Band 3, 5. Aufl., Stuttgart 1993, Sp. 4763-4772
- Bernaards, C. A., Sijtsma, K. (1999), Factor Analysis of Multidimensional Polytomous Item Response Data Suffering From Ignorable Item Nonresponse, in: Multivariate Behavioral Research, Jg. 34, H. 3, S. 277-313
- Bertalanffy, L. (1972), The History and Status of General Systems Theory, in: Academy of Management Journal, Jg. 15, H. 4, S. 407-426
- Birnberg, J. G. (1993), Current trends in behavioral accounting research in the United States, in: Die Betriebswirtschaft, Jg. 53, H. 1, S. 5-25
- Birnberg, J. G., Shields, J. F. (1989), Three Decades of Behavioral Accounting Research: A Search For Order, in: Behavioral Research in Accounting, Jg. 1, S. 23-74
- Bisbe, J., Otley, D. (2004), The effects of the interactive use of management control systems on product innovation, in: Accounting, Organizations & Society, Jg. 29, H. 8, S. 709-737
- Bohnsack, R., Marotzki, W., Meuser, M. (2006), Hauptbegriffe qualitativer Sozialforschung, Opladen 2006

- Boisot, M., Canals, A. (2004), Data, information and knowledge: have we got it right?, in: Journal of Evolutionary Economics, Jg. 14, H. 1, S. 43-67
- Bollen, K. A., Lennox, R. (1991), Conventional Wisdom on Measurement: A Structural Equation Perspective, in: Psychological Bulletin, Jg. 110, H. 2, S. 305-314
- Bonner, J. M., Ruekert, R. W., Walker Jr, O. C. (2002), Upper management control of new product development projects and project performance, in: Journal of Product Innovation Management, Jg. 19, H. 3, S. 233-245
- Bosnjak, M., Tuten, T. L., Wittmann, W. W. (2005), Unit (non)response in Web-based access panel surveys: An extended planned-behavior approach, in: Psychology & Marketing, Jg. 22, H. 6, S. 489-505
- Bourne, M., Mills, J., Wilcox, M., Neely, A., Platts, K. (2000), Designing, implementing and updating performance measurement systems, in: International Journal of Operations & Production Management, Jg. 20, H. 7, S. 754-771
- Bremser, W. G., Barsky, N. P. (2004), Utilizing the balanced scorecard for R&D performance measurement, in: R&D Management, Jg. 34, H. 3, S. 229-238
- Brockhoff, K. (1999), Forschung und Entwicklung: Planung und Kontrolle, 5. Aufl., München 1999
- Brown, D. M., Laverick, S. (1994), Measuring corporate performance, in: Long Range Planning, Jg. 27, H. 4, S. 89-98
- Brown, M. G., Gobeli, D. (1992), Observations on the Measurement of R&D Productivity: A Case Study, in: IEEE Transactions on Engineering Management, Jg. 39, H. 4, S. 325-331
- Brown, M. G., Svenson, R. A. (1988), Measuring R&D Productivity, in: Research Technology Management, Jg. 31, H. 4, S. 11-15
- Brown, S. L., Eisenhardt, K. M. (1995), Product Development: Past Research, Present Findings, and Future Directions, in: Academy of Management Review, Jg. 20, H. 2, S. 343-378
- Browne, M. W., Cudeck, R. (1993), Alternative Ways of Assessing Model Fit, in: Bollen, K. A., Long, J. S. (Hrsg., 1993), Testing Structural Equation Models, Newbury Park, CA 1993, S. 136-162
- Bruns, W. J., DeCoster, D. T. (1969), Accounting and its behavioral implications, New York 1969
- Bundesministerium für Bildung und Forschung (2010), Ideen. Innovation. Wachstum: Hightech-Strategie 2020 für Deutschland, auf den Seiten des Bundesministeriums für Bildung und Forschung, http://www.bmbf.de/pub/hts_2020.pdf, Zugriff am 17.09.2010
- Burchell, S., Clubb, C., Hopwood, A., Hughes, J., Nahapiet, J. (1980), The Role of Accounting in Organization and Society, in: Accounting, Organizations & Society, Jg. 5, H. 1, S. 5-27

- Burney, L., Widener, S. K. (2007), Strategic Performance Measurement Systems, Job-Relevant Information, and Managerial Behavioral Responses - Role Stress and Performance, in: Behavioral Research in Accounting, Jg. 19, S. 43-69
- Byrne, B. M. (2001), Structural equation modeling with AMOS: basic concepts, applications, and programming, Mahwah, NJ 2001
- Cardinal, L. B. (2001), Technological Innovation in the Pharmaceutical Industry: The Use of Organizational Control in Managing Research and Development, in: Organization Science, Jg. 12, H. 1, S. 19-36
- Carmines, E. G., Zeller, R. A. (1981), Reliability and validity assessment, Beverly Hills, CA 1981
- Chen, F., Curran, P. J., Bollen, K. A., Kirby, J., Paxton, P. (2008), An Empirical Evaluation of the Use of Fixed Cutoff Points in RMSEA Test Statistic in Structural Equation Models, in: Sociological Methods & Research, Jg. 36, H. 4, S. 462-494
- Chen, J., Damanpour, F., Reilly, R. R. (2010), Understanding antecedents of new product development speed: A meta-analysis, in: Journal of Operations Management, Jg. 28, H. 1, S. 17-33
- Chenhall, R. H. (2003), Management control systems design within its organizational context: findings from contingency-based research and directions for the future, in: Accounting, Organizations & Society, Jg. 28, H. 2/3, S. 127-168
- Chenhall, R. H. (2005), Integrative strategic performance measurement systems, strategic alignment of manufacturing, learning and strategic outcomes: an exploratory study, in: Accounting, Organizations & Society, Jg. 30, H. 5, S. 395-422
- Cheung, G. W., Lau, R. S. (2008), Testing Mediation and Suppression Effects of Latent Variables: Bootstrapping With Structural Equation Models, in: Organizational Research Methods, Jg. 11, H. 2, S. 296-325
- Chiesa, V., Frattini, F. (2007), Exploring the differences in performance measurement between research and development: evidence from a multiple case study, in: R&D Management, Jg. 37, H. 4, S. 283-301
- Chiesa, V., Frattini, F., Lazzarotti, V., Manzini, R. (2008), Designing a performance measurement system for the research activities: A reference framework and an empirical study, in: Journal of Engineering & Technology Management, Jg. 25, H. 3, S. 213-226
- Chiesa, V., Frattini, F., Lazzarotti, V., Manzini, R. (2009), Performance measurement in R&D: exploring the interplay between measurement objectives, dimensions of performance and contextual factors, in: R&D Management, Jg. 39, H. 5, S. 487-519
- Chmielewicz, K. (1991), Unternehmensverfassung und Innovation, in: Müller-Böling, D., Seibt, D., Winand, U. (Hrsg., 1991), Innovations- und Technologiemanagement, Stuttgart 1991, S. 83-101

- Chmielewicz, K. (1994), *Forschungskonzeptionen der Wirtschaftswissenschaft*, Stuttgart 1994
- Churchill, G. A. (1979), A Paradigm for Developing Better Measures of Marketing Constructs, in: *Journal of Marketing Research*, Jg. 16, H. 1, S. 64-73
- Codero, R. (1990), The measurement of innovation performance in the firm: An overview, in: *Research Policy*, Jg. 19, S. 185-192
- Collier, D. W. (1977), Measuring the Performance of R&D Departments, in: *Research Management*, Jg. 20, S. 30-34
- Collins, J., Smith, D. (1999), Innovation Metrics: A Framework to Accelerate Growth, in: *Prism*, S. 33-47
- Cook, C., Heath, F., Thompson, R. (2000), A Meta-Analysis of Response Rates in Web- or Internet-Based Surveys, in: *Educational & Psychological Measurement*, Jg. 60, H. 6, S. 821-836
- Cook, L. (1966), How to make R&D more productive, in: *Harvard Business Review*, Jg. 44, H. 4, S. 145-153
- Cooper, R. G. (1994), Third-Generation New Product Processes, in: *Journal of Product Innovation Management*, Jg. 11, H. 1, S. 3-14
- Cooper, R. G., Edgett, S. J. (2008), Maximizing Productivity in Product Innovation, in: *Research Technology Management*, Jg. 51, H. 2, S. 47-58
- Cooper, R. G., Edgett, S. J., Kleinschmidt, E. J. (2002), Optimizing the Stage-Gate Process: What Best-Practice Companies Do-I, in: *Research Technology Management*, Jg. 45, H. 5, S. 21-27
- Cooper, R. G., Edgett, S. J., Kleinschmidt, E. J. (2004a), Benchmarking Best Npd Practices-I, in: *Research Technology Management*, Jg. 47, H. 1, S. 31-43
- Cooper, R. G., Edgett, S. J., Kleinschmidt, E. J. (2004b), Benchmarking Best Npd Practices-III, in: *Research Technology Management*, Jg. 47, H. 6, S. 43-55
- Cooper, R., Edgett, S., Kleinschmidt, E. (2001), Portfolio management for new product development: results of an industry practices study, in: *R&D Management*, Jg. 31, H. 4, S. 361-380
- Cornelissen, J. P., Lock, A. R. (2002), Advertising Research and Its Influence on Managerial Practice, in: *Journal of Advertising Research*, Jg. 42, H. 3, S. 50-55
- Corsten, H., Gössinger, R., Schneider, H. (2006), *Grundlagen des Innovationsmanagements*, München 2006
- Creswell, J. W. (2009), *Research design: qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*, 3. Aufl., Los Angeles, CA 2009
- Cronbach, L. J. (1951), Coefficient Alpha and the Internal Structure of Tests, in: *Psychometrika*, Jg. 16, H. 3, S. 297-317

- Dabholkar, P. A., Bagozzi, R. P. (2002), An Attitudinal Model of Technology-Based Self-Service: Moderating Effects of Consumer Traits and Situational Factors, in: *Journal of the Academy of Marketing Science*, Jg. 30, H. 3, S. 184-201
- Damanpour, F. (1991), Organizational Innovation: A Meta-Analysis of Effects of Determinants and Moderators, in: *Academy of Management Journal*, Jg. 34, H. 3, S. 555-590
- Danneels, E. (2002), The Dynamics of Product Innovation and Firm Competences, in: *Strategic Management Journal*, Jg. 23, H. 12, S. 1095-1121
- Davila, T. (2000), An empirical study on the drivers of management control systems' design in new product development, in: *Accounting, Organizations & Society*, Jg. 25, H. 4/5, S. 383-409
- Davila, T., Epstein, M. J., Matusik, S. F. (2004), Innovation Strategy and the Use of Performance Measures, in: *Advances in Management Accounting*, Jg. 13, S. 27-58
- Davila, T., Epstein, M. J., Shelton, R. (2005), Making innovation work: how to manage it, measure it, and profit from it, Philadelphia, PA 2005
- Dawes, J. (1999), The relationship between subjective and objective company performance measures in market orientation research: Further empirical evidence, in: *Marketing Bulletin*, Jg. 10, S. 65
- Dean Jr, J. W., Sharfman, M. P. (1996), Does Decision Process Matter? A Study of Strategic Decision-Making Effectiveness, in: *Academy of Management Journal*, Jg. 39, H. 2, S. 368-396
- Deshpande, R., Zaltman, G. (1982), Factors Affecting the Use of Market Research Information: A Path Analysis, in: *Journal of Marketing Research*, Jg. 19, H. 1, S. 14-31
- Dess, G. G., Robinson Jr, R. B. (1984), Measuring Organizational Performance in the Absence of Objective Measures: The Case of the Privately-held Firm and Conglomerate Business Unit, in: *Strategic Management Journal*, Jg. 5, H. 3, S. 265-273
- DeVellis, R. F. (2002), *Scale Development: Theory and Applications*, 2. Aufl., Thousand Oaks, CA 2002
- Diamantopoulos, A., Souchon, A. L. (1999), Measuring Export Information Use: Scale Development and Validation, in: *Journal of Business Research*, Jg. 46, H. 1, S. 1-14
- Dillman, D. A. (2007), *Mail and Internet Surveys: The Tailored Design Method*, 2. Aufl., Hoboken, NJ 2007
- Donnelly, G. (2000), A P&L for R&D, in: *CFO*, Jg. 16, H. 2, S. 44-50
- Driva, H., Pawar, K. S., Menon, U. (2000), Measuring product development performance in manufacturing organisations, in: *International Journal of Production Economics*, Jg. 63, H. 2, S. 147-159

- Dvir, D., Lechler, T. (2004), Plans are nothing, changing plans is everything: the impact of changes on project success, in: *Research Policy*, Jg. 33, H. 1, S. 1-15
- Eccles, R. G. (1991), The Performance Measurement Manifesto, in: *Harvard Business Review*, Jg. 69, H. 1, S. 131-137
- Eccles, R. G., Pyburn, P. J. (1992), Creating a comprehensive system to measure performance, in: *Management Accounting*, Jg. 74, H. 4, S. 41-44
- Edwards, S. A., McCarrey, M. W. (1973), Measuring the performance of researchers, in: *Research Management*, Jg. 16, H. 1, S. 34-41
- Eisenhardt, K. (1989), Building Theories from Case Study Research, in: *Academy of Management Review*, Jg. 14, H. 4, S. 532-550
- Eisenhardt, K. M., Martin, J. A. (2000), Dynamic Capabilities: What Are They?, in: *Strategic Management Journal*, Jg. 21, H. 10/11, S. 1105-1121
- Ellingson, J. E., Sackett, P. R., Hough, L. M. (1999), Social Desirability Corrections in Personality Measurement: Issues of Applicant Comparison and Construct Validity, in: *Journal of Applied Psychology*, Jg. 84, H. 2, S. 155-166
- Elmqvist, M., Le Masson, P. (2009), The value of a failed R&D project: an emerging evaluation framework for building innovative capabilities, in: *R&D Management*, Jg. 39, H. 2, S. 136-152
- Ernst, H. (2001), Erfolgsfaktoren neuer Produkte: Grundlagen für eine valide empirische Forschung, Wiesbaden 2001
- Fassott, G. (2006), Operationalisierung latenter Variablen in Strukturgleichungsmodellen: Eine Standortbestimmung, in: *Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung*, Jg. 58, H. 2, S. 67-88
- Feldman, M. S., March, J. G. (1981), Information in Organizations as Signal and Symbol, in: *Administrative Science Quarterly*, Jg. 26, H. 2, S. 171-186
- Feldman, M. S., Pentland, B. T. (2003), Reconceptualizing Organizational Routines as a Source of Flexibility and Change, in: *Administrative Science Quarterly*, Jg. 48, H. 1, S. 94-118
- Fink, D., Knoblach, B. (2008), Managementmethoden im Spiegel des Konstruktivismus, in: *Schmalenbachs Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung*, Jg. 60, H. 5, S. 459-478
- Fisher, R. J., Katz, J. E. (2000), Social-Desirability Bias and the Validity of Self-Reported Values, in: *Psychology & Marketing*, Jg. 17, H. 2, S. 105-120
- Fornell, C., Bookstein, F. L. (1982), Two Structural Equation Models: LISREL and PLS Applied to Consumer Exit-Voice Theory, in: *Journal of Marketing Research*, Jg. 19, H. 4, S. 440-452

- Fornell, C., Larcker, D. F. (1981), Evaluating Structural Equation Models with Unobservable Variables and Measurement Error, in: *Journal of Marketing Research*, Jg. 18, H. 1, S. 39-50
- Foster, R. N., Linden, L. H., Whiteley, R. L., Kantrow, A. M. (1985), Improving the return on R&D-II, in: *Research Management*, Jg. 28, H. 2, S. 13-22
- Frank, S. (2000), Erfolgreiche Gestaltung der Kostenrechnung: Determinanten und Wirkungen am Beispiel mittelständischer Unternehmen, Wiesbaden 2000
- Frascati Manual (2002), The measurement of scientific and technological activities; Proposed standard practice for surveys of research and experimental development, Organization for Economic Cooperation and Development (OECD), Paris 2002
- Frattoni, F., Lazzarotti, V., Manzini, R. (2006), Towards a System of Performance Measures for Research Activities: Nikem Research Case Study, in: *International Journal of Innovation Management*, Jg. 10, H. 4, S. 425-454
- Fülbier, R. U. (2004), Wissenschaftstheorie und Betriebswirtschaftslehre, in: *WiSt - Wirtschaftswissenschaftliches Studium*, Jg. 33, H. 5, S. 266-271
- Garcia, R., Calantone, R. (2002), A critical look at technological innovation typology and innovativeness terminology: a literature review, in: *Journal of Product Innovation Management*, Jg. 19, H. 2, S. 110-132
- Garver, M. S., Mentzer, J. T. (1999), Logistics Research Methods: Employing Structural Equation Modeling to Test for Construct Validity, in: *Journal of Business Logistics*, Jg. 20, S. 33-57
- Geiger, O. (2000), Kennzahlenorientiertes Entwicklungscontrolling: ein ganzheitliches, kennzahlenbasiertes Planungs-, Steuerungs- und Kontrollinstrument zur Analyse des Entwicklungsbereichs industrieller Unternehmen, Aachen 2000
- Geiß, W. (1986), Betriebswirtschaftliche Kennzahlen: theoretische Grundlagen einer problemorientierten Kennzahlenanwendung, Frankfurt am Main 1986
- Gerpott, T. J. (2005), Strategisches Technologie- und Innovationsmanagement, 2. Aufl., Stuttgart 2005
- Gladen, W. (2008), Performance Measurement: Controlling mit Kennzahlen, 4. Aufl., Wiesbaden 2008
- Gleich, R. (1997), Stichwort Performance Measurement, in: *Die Betriebswirtschaft*, Jg. 57, H. 1, S. 114-117
- Gleich, R. (2001), Das System des Performance Measurement: theoretisches Grundkonzept, Entwicklungs- und Anwendungsstand, München 2001
- Godener, A., Soderquist, K. E. (2004), Use and impact of performance measurement results in R&D and NPD: an exploratory study, in: *R&D Management*, Jg. 34, H. 2, S. 191-219

- Gotteland, D., Boulé, J.-M. (2006), The market orientation-new product performance relationship: Redefining the moderating role of environmental conditions, in: *International Journal of Research in Marketing*, Jg. 23, H. 2, S. 171-185
- Granger, C. W. J. (1980), Testing for Causality: A personal Viewpoint, in: *Journal of Economic Dynamics and Control*, Jg. 2, S. 329-352
- Griffin, A. (1997), PDMA Research on New Product Development Practices: Updating Trends and Benchmarking Best Practices, in: *Journal of Product Innovation Management*, Jg. 14, H. 6, S. 429-458
- Griffin, A., Page, A. L. (1993), An Interim Report on Measuring Product Development Success and Failure, in: *Journal of Product Innovation Management*, Jg. 10, H. 4, S. 291-308
- Griffis, S. E., Goldsby, T. J., Cooper, M. (2003), Web-Based and Mail Surveys: A Comparison of Response, Data, and Cost, in: *Journal of Business Logistics*, Jg. 24, H. 2, S. 237-258
- Grochla, E. (1969), Modelle als Instrument der Unternehmensführung, in: *Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung*, Jg. 19, S. 382-397
- Grochla, E. (1978), Einführung in die Organisationstheorie, Stuttgart 1978
- Grüning, M. (2002), Performance-Measurement-Systeme, Wiesbaden 2002
- Häder, M. (2010), Empirische Sozialforschung: eine Einführung, 2. Aufl., Wiesbaden 2010
- Hague, P. N. (1993), Questionnaire design, London 1993
- Hahn, D., Hungenberg, H. (2001), PuK. Planung und Kontrolle: Planungs- und Kontrollsysteme. Planungs- und Kontrollrechnung. Wertorientierte Controllingkonzepte., Wiesbaden 2001
- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., Anderson, R. E. (2010), *Multivariate data analysis: a global perspective*, 7. Aufl., Upper Saddle River, NJ 2010
- Hall, M. (2008), The effect of comprehensive performance measurement systems on role clarity, psychological empowerment and managerial performance, in: *Accounting, Organizations & Society*, Jg. 33, H. 2/3, S. 141-163
- Haon, C., Gotteland, D., Fornerino, M. (2009), Familiarity and competence diversity in new product development teams: Effects on new product performance, in: *Marketing Letters*, Jg. 20, H. 1, S. 75-89
- Hauber, R. (2002), Performance Measurement in der Forschung und Entwicklung: Konzeption und Methodik, Wiesbaden 2002

- Haug, S. (2004), Wissenschaftstheoretische Problembereiche empirischer Wirtschafts- und Sozialforschung: Induktive Forschungslogik, naiver Realismus, Instrumentalismus, Relativismus in: Frank, U. (Hrsg., 2004), Wirtschaftstheorie in Ökonomie und Wirtschaftsinformatik: Theoriebildung und -bewertung, Ontologien, Wissensmanagement, Wiesbaden 2004, S. 85-107
- Hauschild, J., Schlaak, T. (2001), Zur Messung des Innovationsgrades neuartiger Produkte, in: Zeitschrift für Betriebswirtschaft Jg. 71, H. 2, S. 161-182
- Hauschildt, J., Salomo, S. (2007), Innovationsmanagement, München 2007
- Hauser, J. R., Zettelmeyer, F. (1997), Metrics to evaluate R,D&E, in: Research Technology Management, Jg. 40, H. 4, S. 32-38
- Heinen, E. (1991), Industriebetriebslehre als entscheidungsorientierte Unternehmensführung, in: Heinen, E. (Hrsg., 1991), Industriebetriebslehre: Entscheidungen im Industriebetrieb, 9. Aufl., Wiesbaden 1991, S. 1-68
- Helfat, C. E. (1997), Know-How and Asset Complementarity and Dynamic Capability Accumulation: The Case of R&D, in: Strategic Management Journal, Jg. 18, H. 5, S. 339-360
- Helfat, C. E., Finkelstein, S., Mitchell, W., Peteraf, M. A., Singh, H., Teece, D. J., Winter, S. G. (2007), Dynamic Capabilities: Understanding Strategic Change In Organizations, Malden, MA 2007
- Henard, D. H., Szymanski, D. M. (2001), Why Some New Products Are More Successful Than Others, in: Journal of Marketing Research, Jg. 38, H. 3, S. 362-375
- Henri, J.-F. (2006), Management control systems and strategy: A resource-based perspective, in: Accounting, Organizations and Society, Jg. 31, H. 6, S. 529-558
- Henri, J.-F. (2006), Organizational culture and performance measurement systems, in: Accounting, Organizations & Society, Jg. 31, H. 1, S. 77-103
- Henri, J.-F. (2010), The periodic review of performance indicators: an empirical investigation of the dynamism of performance measurement systems, in: European Accounting Review, Jg. 19, H. 1, S. 73-96
- Hirsch, B. (2007), Controlling und Entscheidungen: zur verhaltenswissenschaftlichen Fundierung des Controllings, Tübingen 2007
- Hirsch, M. (2006), F&E-Controlling: ein Überblick, in: Bertl, R., Leitner, K.-H., Riegler, C. (Hrsg., 2006), Forschung und Entwicklung: Steuerung, Berichterstattung und Prüfung, Wien 2006, S. 63-84
- Hirst, M. K., Baxter, J. A. (1993), A Capital Budgeting Case Study: An Analysis of a Choice Process and Roles of Information, in: Behavioral Research in Accounting, Jg. 5, S. 187
- Hodapp, V. (1984), Analyse linearer Kausalmodelle, Bern 1984

- Hofstedt, T. R. (1975), A state-of-the-art analysis of behavioral accounting research, in: Journal of Contemporary Business, Jg. 4, H. 4, S. 27-49
- Holzer, H., Lück, W. (1978), Verhaltenswissenschaft und Rechnungswesen. Entwicklungstendenzen des Behavioral Accounting in den USA, in: Die Betriebswirtschaft, Jg. 38, S. 509-523
- Homburg, C., Baumgartner, H. (1995a), Beurteilung von Kausalmodellen: Bestandsaufnahme und Anwendungsempfehlungen, in: Marketing - Zeitschrift für Forschung und Praxis, Jg. 17, H. 3, S. 162-176
- Homburg, C., Baumgartner, H. (1995b), Die Kausalanalyse als Instrument der Marketingforschung: Eine Bestandsaufnahme, in: Zeitschrift für Betriebswirtschaftslehre, Jg. 65, H. 10, S. 1091-1108
- Homburg, C., Baumgartner, H. (1998), Beurteilung von Kausalmodellen: Bestandsaufnahme und Anwendungsempfehlungen, in: Hildebrandt, L., Homburg, C. (Hrsg., 1998), Die Kausalanalyse: Ein Instrument der empirischen betriebswirtschaftlichen Forschung, Stuttgart 1998, S. 343-369
- Homburg, C., Giering, A. (1996), Konzeptionalisierung und Operationalisierung komplexer Konstrukte: Ein Leitfaden für die Marketingforschung, in: Marketing - Zeitschrift für Forschung und Praxis, Jg. 18, H. 1, S. 5-24
- Homburg, C., Klarmann, M. (2006), Die Kausalanalyse in der empirischen betriebswirtschaftlichen Forschung: Problemfelder und Anwendungsempfehlungen, in: Die Betriebswirtschaft, Jg. 66, H. 6, S. 727-748
- Homburg, C., Klarmann, M., Pflesser, C. (2008), Konfirmatorische Faktorenanalyse, in: Herrmann, A., Homburg, C., Klarmann, M. (Hrsg., 2008), Handbuch Marktforschung: Methoden - Anwendungen - Praxisbeispiele, 3. Aufl., Wiesbaden 2008, S. 271-303
- Homburg, C., Pflesser, C., Klarmann, M. (2008), Strukturgleichungsmodelle mit latenten Variablen: Kausalanalyse, in: Herrmann, A., Homburg, C., Klarmann, M. (Hrsg., 2008), Handbuch Marktforschung: Methoden, Anwendungen, Praxisbeispiele, Wiesbaden 2008, S. 547-574
- Horngren, C. T., Bhimani, A., Foster, G., Datar, S. M. (1999), Management and Cost Accounting, London 1999
- Horváth, P. (2009), Controlling, 11. Aufl., München 2009
- Huang, X., Soutar, G. N., Brown, A. (2004), Measuring new product success: an empirical investigation of Australian SMEs, in: Industrial Marketing Management, Jg. 33, H. 2, S. 117-123
- Huber, G. P. (1990), A Theory of the Effects of Advanced Information Technologies on Organizational Design, Intelligence, and Decision Making, in: Academy of Management Review, Jg. 15, H. 1, S. 47-71

- Hunold, C. (2003), *Kommunale Kostenrechnung: Gestaltung, Nutzung und Erfolgsfaktoren*, Wiesbaden 2003
- Ittner, C. D. (2008), Does measuring intangibles for management purposes improve performance? A review of the evidence, in: *Accounting & Business Research*, Jg. 38, H. 3, S. 261-272
- Ittner, C. D., Larcker, D. F. (2003), Subjectivity and the weighting of performance measures: evidence from the balanced scorecard, in: *The Accounting Review*, Jg. 78, H. 3, S. 725-758
- Ittner, C. D., Larcker, D. F., Randall, T. (2003), Performance implications of strategic performance measurement in financial services firms, in: *Accounting, Organizations and Society*, Jg. 28, H. 7-8, S. 715-741
- Janssen, S. (2010), *Innovationssteuerung 2010: Mit Innovationscontrolling Kreativität wirtschaftlich entfalten - Ergebnisse einer empirischen Erhebung in Elektrotechnik, Instrumenten-, Fahrzeug- und Maschinenbau*, in: Möller, K. (Hrsg., 2010), *Schriftenreihe der Professur für Unternehmenrechnung und Controlling der Universität Göttingen*, Band 1, Göttingen 2010, S. 1-35
- Janssen, S., Möller, K. (2011), Erfolgreiche Steuerung von Innovationsprozessen und -projekten, in: *Zeitschrift für Controlling und Management*, Jg. 22, H. 2, S. 97-104
- Jarvis, C. B., Mackenzie, S. B., Podsakoff, P. M., Mick, D. G., Bearden, W. O. (2003), A Critical Review of Construct Indicators and Measurement Model Misspecification in Marketing and Consumer Research, in: *Journal of Consumer Research*, Jg. 30, H. 2, S. 199-218
- Johnson, H. T., Kaplan, R. S. (1987), *Relevance lost: The rise and fall of management accounting*, Boston 1987
- Jöreskog, K. G. (1969), A general approach to confirmatory maximum likelihood factor analysis, in: *Psychometrika*, Jg. 34, H. 2, S. 183-202
- Jöreskog, K. G. (1971), Simultaneous factor analysis in several populations, in: *Psychometrika*, Jg. 36, H. 4, S. 409-426
- Jöreskog, K. G., Sörbom, D. (1982), Recent Developments in Structural Equation Modeling, in: *Journal of Marketing Research*, Jg. 19, H. 4, S. 404-416
- Kaplan, R. S., Norton, D. P. (2001), *The strategy-focused organization: how balanced scorecard companies thrive in the new business environment*, Boston, MA 2001
- Karagozoglu, N., Brown, W. B. (1993), Time-Based Management of the New Product Development Process, in: *Journal of Product Innovation Management*, Jg. 10, H. 3, S. 204-215
- Karlshaus, J. T. (2000), *Die Nutzung von Kostenrechnungsinformationen im Marketing: Bestandsaufnahme, Determinanten und Erfolgsauswirkungen*, Wiesbaden 2000

- Kast, F., Rosenzweig, J. (1972), General Systems Theory: Applications for Organization and Management, in: Academy of Management Journal, Jg. 15, H. 12, S. 447-465
- Katz, D., Kahn, R. (1966), The Social Psychology of Organizations, New York 1966
- Keim, G., Littkemann, J. (2005), Methoden des Projektmanagements und -controlling, in: Littkemann, J. (Hrsg., 2005), Innovationscontrolling, München 2005, S. 57-151
- Kennerley, M., Neely, A. (2002), A framework of the factors affecting the evolution of performance measurement systems, in: International Journal of Operations & Production Management, Jg. 22, H. 11, S. 1222-1245
- Kennerley, M., Neely, A. (2003), Measuring performance in a changing business environment, in: International Journal of Operations & Production Management, Jg. 23, H. 2, S. 213-229
- Kern, M. (1979), Klassische Erkenntnistheorien und moderne Wissenschaftslehre, in: Raffée, H., Abel, B. (Hrsg., 1979), Wissenschaftstheoretische Grundfragen der Wirtschaftswissenschaften, München 1979, S. 11-27
- Kerssens-van Drongelen, I. C. (2001), Systematic Design of R&D Performance Measurement Systems, Enschede 2001
- Kerssens-van Drongelen, I. C., Bilderbeek, J. (1999), R&D performance measurement: More than choosing a set of metrics, in: R&D Management, Jg. 29, H. 1, S. 35
- Kerssens-van Drongelen, I. C., Cook, A. (1997), Design principles for the development of measurement systems for research and development, in: R&D Management, Jg. 27, H. 4, S. 345-357
- Kerssens-van Drongelen, I. C., Pearson, A., Nixon, B. (2000), Performance measurement in industrial R&D, in: International Journal of Management Reviews, Jg. 2, H. 2, S. 111-143
- Kline, R. B. (2005), Principles and practice of structural equation modeling, 2. Aufl., New York 2005
- Knorr, K. D. (1977), Policymakers' Use of Social Science Knowledge: Symbolic or Instrumental?, in: Weiss, C. H. (Hrsg., 1977), Using Social Research in Public Policy Making, Lexington 1977, S. 165-182
- Kopel, M., Riegler, C. (2006), Performance-Messung in F&E, in: Bertl, R., Leitner, K.-H., Riegler, C. (Hrsg., 2006), Forschung und Entwicklung: Steuerung, Berichterstattung und Prüfung, Wien 2006, S. 85-105
- Kornmeier, M. (2007), Wissenschaftstheorie und wissenschaftliches Arbeiten: eine Einführung für Wirtschaftswissenschaftler, Heidelberg 2007
- Krafft, M., Haase, K., Siegel, A. (2003), Statistisch-ökonomische BWL-Forschung: Entwicklung, Status Quo und Perspektiven, in: Schwaiger, M., Harhoff, D. (Hrsg., 2003), Empirie und Betriebswirtschaft, Stuttgart 2003, S. 79-100

- Langmann, C. (2009), F&E-Projektcontrolling: eine empirische Untersuchung der Nutzung von Controllinginformationen in F&E-Projekten, Wiesbaden 2009
- Lawson, B., Samson, D. (2001), Developing Innovation Capability in Organisations: A Dynamic Capabilities Approach, in: International Journal of Innovation Management, Jg. 5, H. 3, S. 377
- Lebas, M., Euske, K. (2007), A conceptual and operational delineation of performance, in: Neely, A. (Hrsg., 2007), Business Performance Measurement - Unifying theories and integrating practice, 2. Aufl., Cambridge 2007, S. 125-139
- Lee, M., Son, B. (1996), Measuring R&D effectiveness in Korean companies, in: Research Technology Management, Jg. 39, H. 6, S. 28-31
- Leker, J. (2005), F&E-Controlling, in: Albers, S., Gassmann, O. (Hrsg., 2005), Handbuch Technologie- und Innovationsmanagement: Strategie - Umsetzung - Controlling, Wiesbaden 2005, S. 567-584
- Lingle, J. H., Schiemann, W. A. (1996), From balanced scorecard to strategic gauges: Is measurement worth it?, in: Management Review, Jg. 85, H. 3, S. 56
- Lipe, M., Salterio, S. (2000), The balanced scorecard: Judgmental effects of common and unique performance measures, in: Accounting Review, Jg. 75, H. 3, S. 283-298
- Littkemann, J. (2005), Einführung in das Innovationscontrolling, in: Littkemann, J. (Hrsg., 2005), Innovationscontrolling, München 2005, S. 5-55
- Loch, C. H., Tapper, U. A. S. (2002), Implementing a strategy-driven performance measurement system for an applied research group, in: Journal of Product Innovation Management, Jg. 19, H. 3, S. 185-198
- Loch, C., Stein, L., Terwiesch, C. (1996), Measuring Development Performance in the Electronics Industry, in: Journal of Product Innovation Management, Jg. 13, H. 1, S. 3-20
- Lorenzen, P. (1987), Lehrbuch der konstruktiven Wissenschaftstheorie, Mannheim 1987
- Lynn, G. S., Skov, R. B., Abel, K. D. (1999), Practices that Support Team Learning and Their Impact on Speed to Market and New Product Success, in: Journal of Product Innovation Management, Jg. 16, H. 5, S. 439-454
- Macharzina, K., Wolf, J. (2008), Unternehmensführung: Das internationale Managementwissen - Konzepte, Methoden, Praxis, 6. Aufl., Wiesbaden 2008
- MacKinnon, D. P., Lockwood, C. M., Williams, J. (2004), Confidence Limits for the Indirect Effect, in: Multivariate Behavioral Research, Jg. 39, H. 1, S. 99-128
- Mahlendorf, M. D. (2008), Eskalation des Commitments bei scheiternden Projekten: Eine empirische Untersuchung kognitiver Eskalationsfaktoren und verhaltenswissenschaftlich basierter Controllingmaßnahmen, Vallendar 2008

- Makhija, M. (2003), Comparing the Resource-Based and Market-Based Views of the Firm: Empirical Evidence from Czech Privatization, in: *Strategic Management Journal*, Jg. 24, H. 5, S. 433-451
- Malina, M. A., Selto, F. H. (2004), Choice and change of measures in performance measurement models, in: *Management Accounting Research*, Jg. 15, H. 4, S. 441-469
- Mallick, D. N., Schroeder, R. G. (2005), An Integrated Framework for Measuring Product Development Performance in High Technology Industries, in: *Production & Operations Management*, Jg. 14, H. 2, S. 142-158
- Manion, M. T., Cherion, J. (2009), Impact of Strategic Type on Success Measures for Product Development Projects, in: *Journal of Product Innovation Management*, Jg. 26, H. 1, S. 71-85
- Mardia, K. V. (1970), Measures of multivariate skewness and kurtosis with applications, in: *Biometrika*, Jg. 57, S. 519-530
- Mayring, P. (2001), Kombination und Integration qualitativer und quantitativer Analyse, in: *Forum: Qualitative Sozialforschung*, Jg. 2, H. 1, S. 1-14
- McCall, M. W., Kaplan, R. W. (1985), *Whatever it Takes: Decision Makers at Work*, Englewood Cliffs, New Jersey 1985
- McGrath, R. G., Tsai, M.-H., Venkataraman, S., MacMillan, I. C. (1996), Innovation, Competitive Advantage and Rent: A Model and Test, in: *Management Science*, Jg. 42, H. 3, S. 389-403
- McKinsey (2008), Assessing innovation metrics: McKinsey Global Survey Results, auf den Seiten der McKinsey Quarterly von McKinsey & Company, http://www.mckinseyquarterly.com/McKinsey_Global_Survey_Results_Assessing_innovation_metrics_2243, Zugriff am 17.09.2010
- Mehra, A. (1996), Resource and Market Based Determinants of Performance in the U.S. Banking Industry, in: *Strategic Management Journal*, Jg. 17, H. 4, S. 307-322
- Menon, A., Chowdhury, J., Lukas, B. A. (2002), Antecedents and outcomes of new product development speed: An interdisciplinary conceptual framework, in: *Industrial Marketing Management*, Jg. 31, H. 4, S. 317-328
- Menon, A., Varadarajan, P. R. (1992), A model of marketing knowledge use within firms, in: *Journal of Marketing*, Jg. 56, H. 4, S. 53-71
- Merchant, K. A. (1982), The Control Function of Management, in: *Sloan Management Review*, Jg. 23, H. 4, S. 43-55
- Meyer, M. H., Tertzakian, P., Utterback, J. M. (1997), Metrics for managing research and development in the context of the product family, in: *Management Science*, Jg. 43, H. 1, S. 88-111
- Mintzberg, H. (1973), *The Nature of Managerial Work*, New York 1973

- Modell, S. (2005), Triangulation between case study and survey methods in management accounting research: An assessment of validity implications, in: *Management Accounting Research*, Jg. 16, H. 2, S. 231-254
- Moers, F. (2005), Discretion and bias in performance evaluation: the impact of diversity and subjectivity, in: *Accounting, Organizations & Society*, Jg. 30, H. 1, S. 67-80
- Moers, F. (2006), Performance measure properties and delegation, in: *Accounting Review*, Jg. 81, H. 4, S. 897-924
- Möller, K., Janssen, S. (2009), Performance-Measurement von Produktinnovationen: Konzepte, Instrumente und Kennzahlen des Innovationscontrollings, in: *Controlling*, Jg. 21, H. 2, S. 89-96
- Montoya-Weiss, M. M., Calantone, R. (1994), Determinants of New Product Performance: A Review and Meta-Analysis, in: *Journal of Product Innovation Management*, Jg. 11, H. 5, S. 397-417
- Moorman, C. (1995), Organizational Market Information Processes: Cultural Antecedents and New Product Outcomes, in: *Journal of Marketing Research*, Jg. 32, H. 3, S. 318-335
- Moorman, C., Zaltman, G., Deshpande, R. (1992), Relationships Between Providers and Users of Market Research: The Dynamics of Trust Within and Between Organizations, in: *Journal of Marketing Research*, Jg. 29, H. 3, S. 314-328
- Muller, A., Valikangas, L., Merlyn, P. (2005), Metrics for innovation: guidelines for developing a customized suite of innovation metrics, in: *Strategy & Leadership*, Jg. 33, H. 1, S. 37-45
- Nayak, P. R. (1992), Measuring Product Creation Effectiveness, in: *Journal of Business Strategy*, Jg. 13, H. 6, S. 48-53
- Neely, A. (1998), *Measuring Business Performance: Why, what and how*, London 1998
- Neely, A., Gregory, M., Platts, K. (1995), Performance measurement system design - A literature review and research agenda, in: *International Journal of Operations & Production Management*, Jg. 15, H. 4, S. 80-116
- Neely, A., Kennerley, M., Adams, C. (2007), Performance Measurement Frameworks: A Review, in: Neely, A. (Hrsg., 2007), *Business Performance Measurement: Unifying Theory and Integrating Practice*, Cambridge 2007, S. 143-162
- Nunnally, J. C. (1978), *Psychometric theory*, New York 1978
- O'Connor, G. C. (2008), Major Innovation as a Dynamic Capability: A Systems Approach, in: *Journal of Product Innovation Management*, Jg. 25, H. 4, S. 313-330
- Ojanen, V., Vuola, O. (2006), Coping with the multiple dimensions of R&D performance analysis, in: *International Journal of Technology Management*, Jg. 33, H. 2/3, S. 279-290

- Olsson, U. H., Foss, T., Breivik, E. (2004), Two Equivalent Discrepancy Functions for Maximum Likelihood Estimation: Do Their Test Statistics Follow a Non-Central Chi-Square Distribution under Model Misspecification?, in: *Sociological Methods & Research*, Jg. 32, H. 4, S. 453-500
- Olsson, U. H., Foss, T., Troye, S. V., Howell, R. D. (2000), The Performance of ML, GLS, and WLS Estimation in Structural Equation Modeling Under Conditions of Misspecification and Nonnormality, in: *Structural Equation Modeling*, Jg. 7, H. 4, S. 557-595
- Oslo Manual (1997), Proposed guidelines for collecting and interpreting technological innovation data, Organization for Economic Cooperation and Development (OECD), Paris 1997
- Page, A. L., Schirr, G. R. (2008), Growth and Development of a Body of Knowledge: 16 Years of New Product Development Research, in: *Journal of Product Innovation Management*, Jg. 25, H. 3, S. 233-248
- Pallant, J. (2005), *SPSS survival manual: a step by step guide to data analysis using SPSS for windows*, 2. Aufl., Maidenhead 2005
- Pappas, R. A., Remer, S. (1985), Measuring R&D Productivity, in: *Research Management*, Jg. 28, H. 3, S. 15-22
- Pearce, J. A., Robbins, D. K., Robinson, R. B., Jr. (1987), The Impact of Grand Strategy and Planning Formality on Financial Performance, in: *Strategic Management Journal*, Jg. 8, H. 2, S. 125-134
- Pearson, A. W., Nixon, W. A., Kerssens-van Drongelen, I. C. (2000), R&D as a business: what are the implications for performance measurement?, in: *R&D Management*, Jg. 30, H. 4, S. 355-366
- Pelz, D. C. (1978), Some Expanded Perspectives on Use of Social Science in Public Policy, in: Yinger, M., Cutler, S. (Hrsg., 1978), *Major Social Issues: A Multidisciplinary View*, New York 1978, S. 346-357
- Perlitz, M. (1999), Unternehmen durch "Performance Measurement" erfolgreich machen, in: *Gablers Magazin*, Jg. 13, H. 2, S. 6-11
- Peter, J. P., Churchill Jr, G. A. (1986), Relationships Among Research Design Choices and Psychometric Properties of Rating Scales: A Meta-Analysis, in: *Journal of Marketing Research*, Jg. 23, H. 1, S. 1-10
- Peteraf, M. A., Bergen, M. A. (2003), Scanning Dynamic Competitive Landscapes: A Market-Based and Resource-Based Framework, in: *Strategic Management Journal*, Jg. 24, H. 10, S. 1027-1041
- Picot, A., Reichwald, R. (1991), Informationswirtschaft, in: Heinen, E. (Hrsg., 1991), *Industriebetriebslehre: Entscheidungen im Industriebetrieb*, 9. Aufl., Wiesbaden 1991, S. 241-393

- Pillai, A. S., Joshi, A., Rao, K. S. (2002), Performance measurement of R&D projects in a multi-project, concurrent engineering environment, in: International Journal of Project Management, Jg. 20, H. 2, S. 165-177
- Popper, K. R. (1994), Logik der Forschung, 10. Aufl., Tübingen 1994
- Porter, M. E. (1980), Competitive strategy: techniques for analyzing industries and competitors, New York 1980
- Priem, R. L., Butler, J. E. (2001), Is the Resource-Based "View" a Useful Perspective for Strategic Management Research?, in: Academy of Management Review, Jg. 26, H. 1, S. 22-40
- Punch, K. F. (2005), Introduction to Social Research: Quantitative and Qualitative Approaches, 2. Aufl., London 2005
- Raffée, H. (1974), Grundprobleme der Betriebswirtschaftslehre, Göttingen 1974
- Rammer, C., Aschhoff, B., Doherr, T., Köhler, C., Peters, B., Schubert, T., Schwiebacher, F. (2010), Innovationsverhalten der deutschen Wirtschaft, auf den Seiten des Zentrums für Europäische Wirtschaftsforschung, ftp://ftp.zew.de/pub/zew-docs/mip/09/mip_2009.pdf, Zugriff am 17.09.2010
- Rammer, C., Peters, B. (2010), Innovationsverhalten der Unternehmen in Deutschland 2008: Aktuelle Entwicklungen - Innovationsperspektiven - Beschäftigungsbeitrag von Innovationen, Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 07-2010, http://www.e-fi.de/fileadmin/Studien/Studien_2010/7_2010_Innovation-ZEW.pdf, Zugriff am 17.09.2010
- Reichmann, T. (2006), Controlling mit Kennzahlen und Management-Tools: die systemgestützte Controlling-Konzeption, 7. Aufl., München 2006
- Reinecke, J. (2005), Strukturgleichungsmodelle in den Sozialwissenschaften, München 2005
- Rich, R. F. (1977), Use of Social Science Information by Federal Bureaucrats: Knowledge for Actions vs. Knowledge for Understanding, in: Weiss, C. H. (Hrsg., 1977), Using Social Research in Public Policy Making, Lexington 1977, S. 199-211
- Robb, W. L. (1991), How good is your research?, in: Research Technology Management, Jg. 34, H. 2, S. 16-21
- Roberts, E. B. (1987), Generating technological innovation, New York 1987
- Rogers, E. M. (1983), Diffusion of Innovations, 3. Aufl., New York/ London 1983
- Roussel, P. A., Saad, K. N., Erickson, T. J. (1991), Third Generation R&D: Managing the Link to Corporate Strategy, Boston 1991
- Salomo, S., Talke, K., Strecker, N. (2008), Innovation Field Orientation and Its Effect on Innovativeness and Firm Performance, in: Journal of Product Innovation Management, Jg. 25, H. 6, S. 560-576

- Salomo, S., Weise, J., Gemünden, H. G. (2007), NPD Planning Activities and Innovation Performance: The Mediating Role of Process Management and the Moderating Effect of Product Innovativeness, in: *Journal of Product Innovation Management*, Jg. 24, H. 4, S. 285-302
- Sammerl, N., Wirtz, B., Schilke, O. (2008), Innovationsfähigkeit von Unternehmen, in: *Die Betriebswirtschaft*, Jg. 68, H. 2, S. 131-158
- Sandstrom, J., Toivanen, J. (2002), The problem of managing product development engineers: can the balanced scorecard be an answer?, in: *International Journal of Production Economics*, Jg. 78, S. 79-90
- Sandt, J. (2004), *Management mit Kennzahlen und Kennzahlensystemen: Bestandsaufnahme, Determinanten und Erfolgsauswirkungen*, Wiesbaden 2004
- Savalei, V. (2008), Is the ML Chi-Square Ever Robust to Nonnormality? A Cautionary Note With Missing Data, in: *Structural Equation Modeling*, Jg. 15, H. 1, S. 1-22
- Schäffer, U. (2007), *Management Accounting & Control Scales Handbook*, Wiesbaden 2007
- Schäffer, U., Steiners, D. (2004), Zur Nutzung von Controllinginformationen, in: *Zeitschrift für Planung & Unternehmenssteuerung*, Jg. 15, S. 377-404
- Schanz, G. (1975), *Einführung in die Methodologie der Betriebswirtschaftslehre*, Köln 1975
- Schauenberg, B. (2005), Gegenstand und Methoden der Betriebswirtschaftslehre, in: Bitz, M., Domesch, M., Ewert, R., Wagner, F. W. (Hrsg., 2005), *Vahlens Kompendium der Betriebswirtschaftslehre*, Band 1, 5. Aufl., München 2005, S. 1-56
- Schermelleh-Engel, K., Werner, C. (2007), Methoden der Reliabilitätsbestimmung, in: Moosbrugger, H., Kelava, A. (Hrsg., 2007), *Testtheorie und Fragebogenkonstruktion*, Heidelberg 2007, S. 111-133
- Schmelzer, H. J. (1999), Kennzahlen in der Produktentwicklung, in: Boutellier, R., Völker, R., Voit, E. (Hrsg., 1999), *Innovationscontrolling*, München 1999, S. 172-190
- Schnell, R., Hill, P. B., Esser, E. (2005), *Methoden der empirischen Sozialforschung*, 7. Aufl., München 2005
- Scholderer, J., Balderjahn, I. (2006), Was unterscheidet harte und weiche Strukturgleichungsmodelle nun wirklich? Ein Klärungsversuch zur LISREL-PLS-Frage, in: *Marketing - Zeitschrift für Forschung und Praxis*, Jg. 28, H. 1, S. 57-70
- Schönbrunn, N. (1988), *Rechnungswesen und Verhaltenswissenschaften: Entwicklungsstand und motivationstheoretische Grundlagen des Behavioral Accounting*, Marburg 1988
- Schulze, P. M. (2008), Strukturgleichungsmodelle mit beobachtbaren Variablen, in: Herrmann, A., Homburg, C., Klarmann, M. (Hrsg., 2008), *Handbuch Marktforschung: Methoden, Anwendungen, Praxisbeispiele*, 3. Aufl., Wiesbaden 2008, S. 521-546
- Schumann, P. A., Ransley, D. L. (1995), Measuring R&D performance, in: *Research Technology Management*, Jg. 38, H. 3, S. 45

- Schwarz, R. (2002), Entwicklungslinien der Controllingforschung, in: Weber, J., Hirsch, B. (Hrsg., 2002), Controlling als akademische Disziplin, Wiesbaden 2002
- Schweitzer, M. (1978), Wissenschaftsziele und Auffassungen in der Betriebswirtschaftslehre. Eine Einführung, in: Schweitzer, M. (Hrsg., 1978), Auffassungen und Wissenschaftsziele der Betriebswirtschaftslehre, Darmstadt 1978, S. 1-14
- Schweitzer, M., Küpper, H. (1997), Produktions- und Kostentheorie: Grundlagen - Anwendungen, 2. Aufl., Wiesbaden 1997
- Sharma, S., Mukherjee, S., Kumar, A., Dillon, W. (2005), A simulation study to investigate the use of cutoff values for assessing model fit in covariance structure models, in: Journal of Business Research, Jg. 58, H. 7, S. 935-943
- Shenhar, A. J., Dvir, D., Levy, O., Maltz, A. C. (2001), Project Success: A Multidimensional Strategic Concept, in: Long Range Planning, Jg. 34, H. 6, S. 699-725
- Shrout, P. E., Bolger, N. (2002), Mediation in Experimental and Nonexperimental Studies: New Procedures and Recommendations, in: Psychological Methods, Jg. 7, H. 4, S. 422-445
- Sicotte, H., Langley, A. (2000), Integration mechanisms and R&D project performance, in: Journal of Engineering & Technology Management, Jg. 17, H. 1, S. 1-37
- Simon, H. A., Guetzkow, H., Kozmetsky, G., Tyndall, G. (1954), Centralization vs. decentralization in organizing the controller's department: A research study and report, New York, NY 1954
- Simons, R. (1994), How New Top Managers Use Control Systems as Levers of Strategic Renewal, in: Strategic Management Journal, Jg. 15, H. 3, S. 169-189
- Simons, R. (2000), Performance Measurement & Control Systems for Implementing Strategy, New Jersey 2000
- Sivadas, E., Dwyer, F. R. (2000), An Examination of Organizational Factors Influencing New Product Success in Internal and Alliance-Based Processes, in: Journal of Marketing, Jg. 64, H. 1, S. 31-49
- Smith, M. (2003), Research Methods in Accounting, London 2003
- Souchon, A. L., Diamantopoulos, A. (1996), A Conceptual Framework of Export Marketing Information Use: Key Issues and Research Propositions, in: Journal of International Marketing, Jg. 4, H. 3, S. 49-71
- Souchon, A. L., Diamantopoulos, A., Holzmüller, H. H., Axinn, C. N., Sinkula, J. M., Simmet, H., Durden, G. R. (2003), Export Information Use: A Five-Country Investigation of Key Determinants, in: Journal of International Marketing, Jg. 11, H. 3, S. 106-127
- Spillecke, D. (2006), Interne Kundenorientierung des Controllerbereichs : Messung - Determinanten - Erfolgsauswirkungen, Wiesbaden 2006

- Stahle, W. H., Conrad, P., Sydow, J. (1999), Management: Eine verhaltenswissenschaftliche Perspektive, München 1999
- Staudt, E., Groeters, U., Hafkesbrink, J., Treichel, H. (1985), Kennzahlen und Kennzahlensysteme: Grundlagen zur Entwicklung und Anwendung, Berlin 1985
- Stippel, N. (1999), Innovations-Controlling: Managementunterstützung zur effektiven und effizienten Steuerung des Innovationsprozesses im Unternehmen, München 1999
- Stivers, B. P., Covin, T. J., Hall, N. G., Smalt, S. W. (1998), How nonfinancial performance measures are used, in: Management Accounting, Jg. 79, H. 8, S. 44-48
- Suppes, P. (1970), A probabilistic theory of causality, Amsterdam 1970
- Tatikonda, M. V., Montoya-Weiss, M. M. (2001), Integrating Operations and Marketing Perspectives of Product Innovation: The Influence of Organizational Process Factors and Capabilities on Development Performance, in: Management Science, Jg. 47, H. 1, S. 151-172
- Teece, D. J., Pisano, G., Shuen, A. (1997), Dynamic Capabilities and Strategic Management, in: Strategic Management Journal, Jg. 18, H. 7, S. 509-533
- Thoms, W. (1944), Rentabilität und Leistung, 2. Aufl., Stuttgart 1944
- Toften, K., Olsen, S. O. (2004), The Relationships Among Quality, Cost, Value, and Use of Export Market Information: An Empirical Study, in: Journal of International Marketing, Jg. 12, H. 2, S. 104-131
- Tushman, M. L., Nadler, D. A. (1978), Information Processing as an Integrating Concept in Organizational Design, in: Academy of Management Review, Jg. 3, H. 3, S. 613-624
- Ullrich, M. J., Tuttle, B. M. (2004), The Effects of Comprehensive Information Reporting Systems and Economic Incentives on Managers' Time-Planning Decisions, in: Behavioral Research in Accounting, Jg. 16, S. 89-105
- Ulrich, H. (1968), Die Unternehmung als produktives soziales System: Grundlagen der allgemeinen Unternehmungslehre, Bern 1968
- Vahs, D., Burmester, R. (2005), Innovationsmanagement: von der Produktidee zur erfolgreichen Vermarktung, 3. Aufl., Stuttgart 2005
- Van der Stede, W. A., Young, S. M., Chen, C. X. (2005), Assessing the quality of evidence in empirical management accounting research: The case of survey studies, in: Accounting, Organizations & Society, Jg. 30, H. 7/8, S. 655-684
- Vandenbosch, B. (1999), An empirical analysis of the association between the use of executive support systems and perceived organizational competitiveness, in: Accounting, Organizations & Society, Jg. 24, H. 1, S. 77-92
- Weber, J., Kunz, J. (2003), Empirische Controllingforschung: Begründung, Beispiele, Ergebnisse, Wiesbaden 2003

- Weber, J., Schäffer, U. (2001), Rationalitätssicherung der Führung: Beiträge zu einer Theorie des Controlling, Wiesbaden 2001
- Weber, J., Schäffer, U. (2006), Einführung in das Controlling, Stuttgart 2006
- Werner, B. M. (2002), Messung und Bewertung der Leistung von Forschung und Entwicklung im Innovationsprozess, Darmstadt 2002
- Werner, B. M., Souder, W. E. (1997), Measuring R&D Performance: State of the Art, in: Research Technology Management, Jg. 40, H. 2, S. 34-42
- Wernerfelt, B. (1984), A Resource-based View of the Firm, in: Strategic Management Journal, Jg. 5, H. 2, S. 171-180
- West, S. G., Finch, J. F., Curran, P. J. (1995), Structural equation models with no-normal variables: Problems and remedies, in: Hoyle, R. H. (Hrsg., 1995), Structural Equation Modeling, Thousand Oaks, CA 1995, S. 56-75
- Wild, J. (1982), Grundlagen der Unternehmensplanung, Opladen 1982
- Winter, S. G. (2003), Understanding Dynamic Capabilities, in: Strategic Management Journal, Jg. 24, H. 10, S. 991-995
- Wold, H. (1975), Path models with latent variables: The NIPALS approach, in: Blalock, H. M. (Hrsg., 1975), Quantitative sociology: International perspectives on mathematical and statistical modeling, New York 1975, S. 307-357
- Yin, R. K. (2003), Case study research: design and methods, 3. Aufl., Thousand Oaks, CA 2003
- Yu, A. G., Flett, P. D., Bowers, J. A. (2005), Developing a value-centred proposal for assessing project success, in: International Journal of Project Management, Jg. 23, H. 6, S. 428-436
- Zedtwitz, M. (2002), Organizational learning through post-project reviews in R&D, in: R&D Management, Jg. 32, H. 3, S. 255-168
- ZEW (2009a), Branchenreport Innovation: Maschinenbau, auf den Seiten des Zentrums für Europäische Wirtschaftsforschung, www.zew.de Forschungsbericht Jg. 16, Nr. 8
- ZEW (2009b), Branchenreport Innovation: Elektroindustrie, auf den Seiten des Zentrums für Europäische Wirtschaftsforschung, www.zew.de Forschungsbericht Jg. 16, Nr. 9
- ZEW (2009c), Branchenreport Innovation: Instrumententechnik, auf den Seiten des Zentrums für Europäische Wirtschaftsforschung, www.zew.de Forschungsbericht Jg. 16, Nr. 10
- ZEW (2009d), Branchenreport Innovation: Fahrzeugbau, auf den Seiten des Zentrums für Europäische Wirtschaftsforschung, www.zew.de Forschungsbericht Jg. 16, Nr. 11

