

Christoph Stockstrom

Planung und Umsetzung von Innovationsprojekten

GABLER RESEARCH

Forschungs-/Entwicklungs-/Innovations- Management

Herausgegeben von
Professor Dr. Hans Dietmar Bürgel (em.)
Universität Stuttgart
Professorin Dr. Diana Grosse, vorm. de Pay
Technische Universität Bergakademie Freiberg
Professor Dr. Cornelius Herstatt
Technische Universität Hamburg-Harburg
Professor Dr. Hans Koller
Universität der Bundeswehr Hamburg
Professor Dr. Martin G. Möhrle
Universität Bremen

Die Reihe stellt aus integrierter Sicht von Betriebswirtschaft und Technik Arbeitsergebnisse auf den Gebieten Forschung, Entwicklung und Innovation vor. Die einzelnen Beiträge sollen dem wissenschaftlichen Fortschritt dienen und die Forderungen der Praxis auf Umsetzbarkeit erfüllen.

Christoph Stockstrom

Planung und Umsetzung von Innovationsprojekten

Zur Wirkung des Coalignment

Mit einem Geleitwort von Prof. Dr. Cornelius Herstatt



GABLER

RESEARCH

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.

Dissertation Technische Universität Hamburg-Harburg, 2009

1. Auflage 2009

Alle Rechte vorbehalten

© Gabler | GWV Fachverlage GmbH, Wiesbaden 2009

Lektorat: Claudia Jeske | Sabine Schöller

Gabler ist Teil der Fachverlagsgruppe Springer Science+Business Media.
www.gabler.de



Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Verlags unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

Umschlaggestaltung: KünkelLopka Medienentwicklung, Heidelberg
Gedruckt auf säurefreiem und chlorfrei gebleichtem Papier
Printed in Germany

ISBN 978-3-8349-1829-1

Für Sina

Geleitwort

Die Arbeit von Herrn Dipl. Kfm. Christoph Stockstrom widmet sich der Fragestellung, wie Innovationsprojekte im Spannungsfeld von Effizienz und Flexibilität geplant werden müssen, damit sie möglichst erfolgreich umgesetzt und abgeschlossen werden können. Diese Frage wird in der Innovationsforschung konträr diskutiert, wobei das Spektrum der vertretenen Meinungen von der Forderung nach einer möglichst elaborierten, formalen und umfassenden Planung bis hin zu Forderungen nach der Abkehr von klassischen Planungsmethoden hin zur Improvisation reicht.

Herr Stockstrom greift diese Diskussion auf und nutzt Planungsansätze aus den Bereichen des strategischen Managements und der Planung betriebswirtschaftlicher Informationssysteme, um zunächst zu untersuchen, welche Beiträge formale, effizienzbezogene Planungselemente einerseits und flexible Planungselemente andererseits zum Projekterfolg leisten. Seine Ausführungen zeigen, dass sich die bisher konträr geführte Diskussion zur Erfolgswirksamkeit gegebenenfalls um eine Annäherung und Kombination der verschiedenen propagierten Verfahren bemühen sollte und lassen Herrn Stockstrom zu der Frage gelangen, ob Planungsprozesse, denen es gelingt sowohl formale als auch flexible Elemente miteinander zu vereinen, erfolgswirksamer sind als Planungsprozesse, die primär formal oder primär flexibel sind.

Zur Untersuchung der Forschungsfragen führt Herr Stockstrom eine empirische Untersuchung in den Branchen Maschinenbau, Herstellung von Geräten der Elektrizitätserzeugung und Elektrizitätsverteilung, Medizin-, Mess-, Steuer- und Regelungstechnik, Optik sowie Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenteilen durch. Im Ergebnis gelangt er durch die empirischen Daten zu einer Bestätigung seines Modells eines komplexen Planungsprozesses, der sowohl formale als auch flexible Elemente miteinander verknüpft. Damit schlägt die vorliegende Arbeit eine Brücke zwischen den eingangs skizzierten Forschungsstandpunkten und unterstreicht die

Notwendigkeit einer gleichzeitigen Betrachtung flexibler und effizienzbezogener Planungsverhalten in der Neuproduktentwicklung.

Herr Stockstrom bleibt an diesem Punkt nicht stehen. Er widmet sich zudem der Frage, wie die Erfolgswirksamkeit des von ihm skizzierten Planungsprozesses durch den Planungsgegenstand, im Sinne der Charakteristika des zugrundeliegenden Projekts, und den Planungskontext, im Sinne der Umweltdynamik, beeinflusst wird. Er zeigt, dass die von ihm erzielten Ergebnisse über verschiedene Projekttypen und Unternehmensumfelder hinweg stabil sind.

Insgesamt liegt eine in theoretischer wie auch praktischer Hinsicht bemerkenswerte wissenschaftliche Leistung vor, die durch ihren logischen Aufbau, nachvollziehbare Argumentation und sorgfältige Analyse besticht. Sie ist theoretisch fundiert und erbringt durch die empirischen Anstrengungen wertvolle Handlungsempfehlungen für das betriebliche Innovationsmanagement. Ich wünsche der Arbeit, dass die durch sie gewonnenen Erkenntnisse in der Wissenschaft und Praxis aufgegriffen werden, vor allem aber wünsche ich ihren Lesern einen hohen Nutzen.

Univ. Prof. Dr. Cornelius Herstatt

Vorwort

Die Innovationsforschung hat eine Reihe von Erfolgsfaktoren identifiziert und unter diesen eine umfassende, formale und detaillierte Eingangsplanung von Innovationsprojekten als bedeutsamen Einflussfaktor herausgearbeitet. Andere Quellen hingegen weisen immer wieder darauf hin, dass es sich bei Innovationsprojekten in aller Regel nicht um eine Reihe vorhersehbarer Schritte handelt, die im Vorhinein identifiziert und geplant werden können, da es zu Beginn der Projektdurchführung häufig an einem genauen Verständnis der spezifischen Projektaufgaben, deren Abfolge, der Interdependenzen zwischen den Aufgaben sowie ihrer zeitlichen Befristung mangelt. Insofern stellt sich die Frage, wie Innovationsprojekte vor diesem Hintergrund geplant werden sollten und welchen Beitrag die Planung zum Projekterfolg leisten kann. Aus diesen Überlegungen heraus entstand die vorliegende Arbeit während meiner Zeit als wissenschaftlicher Mitarbeiter am Arbeitsbereich Technologie- und Innovationsmanagement der Technischen Universität Hamburg-Harburg.

Es ist kein Geheimnis, dass eine Dissertation trotz des einen Namens, der auf dem Umschlag steht, niemals nur das Werk einer einzelnen Person ist. Dies trifft auch auf die vorliegende Arbeit zu, an deren Entstehung und zu deren Gelingen viele Menschen beigetragen haben, denen ich an dieser Stelle danken möchte. Mein besonderer Dank gilt zunächst meinem akademischen Lehrer Herrn Professor Dr. Cornelius Herstatt, der mich und meine Arbeit begleitet und betreut hat. Seine Kreativität, Inspiration und Förderung sowie sein motivierendes Vertrauen in das Gelingen dieser Arbeit haben wesentlich zu ihrem erfolgreichen Abschluss beigetragen. Die vielfältigen wissenschaftlichen und praktischen Erfahrungen, die er mir während meiner Arbeit an seinem Lehrstuhl vermittelt hat, werden mir auch in Zukunft wertvolle Dienste erweisen. Ebenso möchte ich mich sehr herzlich bei Herrn Professor Dr. Martin G. Möhrle bedanken, der diese Arbeit als Zweitgutachter mit wertvollen Hinweisen und Anregungen gefördert hat und trotz eines vollen Terminkalenders in

kürzester Zeit sein Gutachten erstellt hat. Herrn Professor Dr.-Ing. Otto von Estorff danke ich herzlich für die Übernahme des Vorsitzes in der Prüfungskommission.

Auch Kollegen und Freunden danke ich für die Zeit, in der sie mir den Rücken für konzentriertes Arbeiten freigehalten haben und sich als Lektoren mit vielen wertvollen Hinweisen um diese Arbeit verdient gemacht haben. Dr. Nils Andres, Dr. Stephan Buse, Dr. Christina Raasch und Rajnish Tiwari möchte ich für die Verbesserungsvorschläge und Korrekturhinweise danken, die ihrem intensiven Lektorat entstammen. Dem Team des Arbeitsbereichs Technologie- und Innovationsmanagement möchte sehr herzlich für die gute Zusammenarbeit danken - dies gilt ganz besonders für Carola Tiedemann, Andreas Kühl, Dr. Jürgen Sandau, Dr. Jan G. Sander und Dr. Robert Tietz. Ein großer Dank für die technische Unterstützung gebührt Jan Koch, der mir bei vielen zeitintensiven Fragen zu Linux und \LaTeX zur Seite gestanden hat, sowie dem Support der Open Source Software Gemeinde.

Vor allem aber danke ich meiner Familie. Ohne ihr Verständnis und ihre unersetzliche, liebevolle Unterstützung wäre diese Arbeit nicht möglich gewesen. Meinen Eltern und Geschwistern danke ich dafür, dass sie mich in meinen Entscheidungen stets bestärkt haben und bei allen meinen Vorhaben uneingeschränkt unterstützt haben. Ohne sie hätte ich diesen Weg nicht gehen können. Meine Großeltern haben mich mit ihrem Urvertrauen und unerschütterlichen Optimismus in meine Fähigkeiten immer wieder zum Lächeln gebracht und mir über manche Hürde hinweggeholfen. Ein besonderer Dank gebührt meiner Frau Sina, die den gesamten Prozess der Erstellung dieser Arbeit am intensivsten begleitet hat und von ihm betroffen war. Ihre Liebe und und positiven Impulse haben mein seelisches Gleichgewicht stets wieder hergestellt. Ich könnte mir keine bessere Partnerin wünschen.

Christoph Stockstrom

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	XV
Tabellenverzeichnis	XVII
Abkürzungsverzeichnis	XIX
1 Einleitung	1
1.1 Problemstellung und Zielsetzung	1
1.2 Bezugsrahmen und Eingrenzung der Untersuchung	4
1.3 Vorgehensweise und Aufbau der Arbeit	6
2 Konzeptionelle Grundlagen	9
2.1 Innovation	9
2.2 Innovationsgrad	15
2.2.1 Innovationstypologien im Überblick	16
2.2.2 Operationalisierungen des Innovationsgrades	26
2.3 Planung	32
2.3.1 Begriffsbestimmung	32
2.3.2 Funktionen und Grenzen der Planung	35
2.3.3 Ebenen der Planung	40
2.3.4 Improvisation	42
2.4 Planung und Innovation	48
2.4.1 Strategische Ebene	50
2.4.2 Taktische Ebene	51
2.4.3 Operative Ebene	52
2.4.3.1 Der Projektbegriff	53
2.4.3.2 Planung von Innovationsprojekten	55
3 Planung, Umsetzung und Erfolg von Innovationsprojekten	69
3.1 Überblick	69
3.2 Planung von Innovationsprojekten	69
3.2.1 Planungsausmaß	74
3.2.2 Formalization	82
3.2.3 Planungskonsistenz	84
3.2.4 Partizipation	87
3.2.5 Coalignment	90

3.3	Umsetzung	94
3.4	Einflussfaktoren	99
3.4.1	Innovationsgrad	99
3.4.2	Branchenumfeld	101
3.4.3	Projektkomplexität	104
3.5	Projekterfolg	111
3.6	Hypothesensystem und Modellstruktur im Überblick	118
4	Empirische Untersuchung	121
4.1	Untersuchungsdesign	121
4.1.1	Operationalisierung der Modellvariablen	122
4.1.1.1	Planungsausmaß	129
4.1.1.2	Formalisierung	129
4.1.1.3	Partizipation	130
4.1.1.4	Planungskonsistenz	131
4.1.1.5	Coalignment	132
4.1.1.6	Projektdurchführung	135
4.1.1.7	Innovationsgrad	136
4.1.1.8	Branchenumfeld	137
4.1.1.9	Projektkomplexität	139
4.1.1.10	Projekterfolg	140
4.1.2	Erhebungsdesign und Stichprobenstruktur	142
4.1.2.1	Datengrundlage, erforderlicher Stichprobenumfang und Datenerhebung	142
4.1.2.2	Stichprobenstruktur	153
4.1.3	Methodik der Datenauswertung	158
4.1.3.1	Strukturgleichungsmodelle	158
4.1.3.2	Analyse von Moderationseffekten	168
4.2	Datenaufbereitung	171
4.2.1	Überprüfung auf Kodierungsfehler und nicht akzeptable Fälle	171
4.2.2	Behandlung fehlender Werte	172
4.2.2.1	Strategien zur Behandlung fehlender Werte	174
4.2.2.2	Umsetzung eines Verfahrens	176
4.3	Empirische Überprüfung der Untersuchungshypothesen	178
4.3.1	Analyse des Messmodells	178
4.3.1.1	Vorgehensweise	178
4.3.1.2	Validierung der Konstrukte	189
4.3.2	Kausalanalytische Überprüfung der Untersuchungshypothesen	207
4.3.2.1	Coalignment der Planungsprozessdimensionen und Projekterfolg	207
4.3.2.2	Gesamtmodell	209
4.3.3	Regressionsanalytische Überprüfung der Moderationseffekte	211

4.3.4	Explorative Erweiterungen	215
5	Schlussbetrachtung	223
5.1	Zusammenfassung wesentlicher Ergebnisse	223
5.2	Implikationen für die Unternehmenspraxis	226
5.3	Limitierungen und Ansatzpunkte für weitere Forschungsbemühungen	229
	Literaturverzeichnis	233
A	Anhang 1	281

Abbildungsverzeichnis

1.1	Bezugsrahmen der Untersuchung	4
1.2	Eingrenzung der Untersuchung	5
1.3	Aufbau der Untersuchung	7
2.1	Der Innovationsprozess im weiteren Sinne	11
2.2	Klassifizierung neuer Produkte nach Henderson und Clark	20
2.3	Klassifizierung neuer Produkte nach Booz, Allen & Hamilton	21
2.4	Klassifizierung neuer Produkte nach Hauschildt	22
2.5	Klassifizierung neuer Produkte nach Lynn und Akgün	23
2.6	Dimensionen des Innovationsgrades nach Salomo	31
2.7	Ansatz zur hierarchischen Produktentwicklungsplanung	49
3.1	Planungsausmaß und Wirkungszusammenhänge	79
3.2	Messdimensionen des Innovationserfolgs auf Projektebene	114
3.3	Übersicht der Untersuchungshypothesen 1	118
3.4	Übersicht der Untersuchungshypothesen zum Gesamtmodell	119
4.1	Arten von Konstrukten	123
4.2	Schematische Darstellung der Zweisprachentheorie	124
4.3	Umsetzung der Zweisprachentheorie in der empirischen Forschung	125
4.4	Wahrscheinlichkeiten der Ergebnisse bei Hypothesentests	145
4.5	Vergleich von realisierter Stichprobe und Grundgesamtheit	153
4.6	Verteilung der Unternehmen nach Größenklassen	155
4.7	Geschäftstypen der untersuchten Innovationsprojekte	156
4.8	Neuheitsgrad der untersuchten Innovationsprojekte	156
4.9	Vorgehensweise im Rahmen der Kausalanalyse	159
4.10	Strukturgleichungsmodell mit Messmodell und Pfadmodell	162
4.11	Übersicht zu Anpassungsmaßen zur Beurteilung von Kausalmodellen	167
4.12	Übersicht über Verfahren zur Behandlung fehlender Daten	174
4.13	Wirkung der einzelnen Planungsdimensionen auf den Projekterfolg	208
4.14	Wirkung des Coaligments der Planungsdimensionen auf den Projekterfolg	209
4.15	Direkte und indirekte Wirkung des Coaligments der Planungsdimensionen auf den Projekterfolg	210
4.16	Prozessmodell in Anlehnung an den Innovationskompass	217
4.17	Clusterprofile für die Lösung mit vier Clustern	220

Tabellenverzeichnis

2.1	Benennungsvielfalt des Phänomens „Innovationsgrad“	16
2.2	Dichotomisierungen des Innovationsgrades	19
2.3	Ausgewählte Innovationstypologien	25
2.4	Studien mit multidimensionaler Betrachtung des Innovationsgrades	26
2.5	Verschiedene Definitionen des Planungsbegriffs und der Projektplanung	34
2.6	Verschiedene Definitionen des Improvisationsbegriffs	44
2.7	Verschiedene Definitionen des Projektbegriffs	54
2.8	Verschiedene Definitionen der Projektplanung	56
2.9	Ausgewählte Untersuchungen zum Zusammenhang zwischen Projektplanung und Projekterfolg	58
3.1	Ausgewählte Planungsprozessdimensionen und ihre Definitionen.	71
3.2	Ausgewählte empirische Studien zur Erfolgswirksamkeit des Planungsausmaßes	81
3.3	Ausgewählte empirische Studien zur Erfolgswirksamkeit der Partizipation	89
3.4	Ausgewählte empirische Studien zum Zusammenhang zwischen Plan- bzw. Zieländerungen und Projekterfolg	98
3.5	Verständnis des Komplexitätsbegriff im Projektkontext	107
3.6	Korrelation zwischen subjektiv geschätztem Erfolg und objektiven Erfolgsmaßen auf Unternehmensebene	117
4.1	Operationalisierung des Planungsausmaßes	129
4.2	Operationalisierung der Formalisierung der Planung	130
4.3	Operationalisierung der Beteiligung an der Planung	131
4.4	Operationalisierung der Planungskonsistenz	132
4.5	Operationalisierung der Projektdurchführung	136
4.6	Operationalisierung des Innovationsgrades	137
4.7	Operationalisierung der Umweltdynamik	138
4.8	Operationalisierung der Projektkomplexität	139
4.9	Operationalisierung des Projekterfolgs	141
4.10	Überprüfung auf Nonresponse Bias	157
4.11	Eigenschaften verbreiteter Schätzverfahren	163
4.12	Anpassungsmaße und Schwellenwerte	167
4.13	Gütebeurteilung formativer Messmodelle	189
4.14	Explorative Faktoranalyse zur Projektplanung	190

4.15	Konfirmatorische Faktoranalyse zur Projektplanung	192
4.16	Explorative Faktoranalyse zur Projektdurchführung	193
4.17	Konfirmatorische Faktoranalyse zur Projektdurchführung	195
4.18	Explorative Faktoranalyse zum Innovationsgrad	196
4.19	Konfirmatorische Faktoranalyse zum Innovationsgrad	198
4.20	Explorative Faktoranalyse zur Umweltdynamik	199
4.21	Variance Inflation Factors der Indikatoren zur Messung der Umweltdynamik	200
4.22	Explorative Faktoranalyse zur Projektkomplexität	202
4.23	Konfirmatorische Faktoranalyse zur Projektkomplexität	203
4.24	Explorative Faktoranalyse zum Projekterfolg	204
4.25	Konfirmatorische Faktoranalyse zum Projekterfolg	206
4.26	Gesamtmodell: direkt, indirekte und gesamte Effekte der latenten Variablen	211
4.27	Hierarchische moderierte Regressionsanalyse mit dem Innovationsgrad	212
4.28	Hierarchische moderierte Regressionsanalyse mit der Projektkomplexität	213
4.29	Hierarchische moderierte Regressionsanalyse mit der Umfelddynamik	215
4.30	Mögliche Anzahl von Gruppen auf Basis der Clusteranalyse	218
4.31	Anzahl der Projekte je möglicher Clusterlösung	219
A.1	Exploratorische Faktorenanalyse zur Projektplanung	282
A.2	Explorative Faktoranalyse zur Projektdurchführung	283
A.3	Explorative Faktoranalyse zum Innovationsgrad	284
A.4	Explorative Faktoranalyse zur Umweltdynamik	285
A.5	Explorative Faktoranalyse zur Projektkomplexität	286
A.6	Explorative Faktoranalyse zum Projekterfolg	287

Abkürzungsverzeichnis

AC	Available Case Analysis
ADF	Asymptotically Distribution Free
AMOS	Analysis Of Moment Structures
ANOVA	Analysis of Variance
CAD	Computer Aided Design
CC	Complete Case Analysis
CCC	cubic clustering criterion
CPM	Collaborative Project Management
CSF	critical success factor
CSP	critical success process
EM	Expectation Maximization
GERT	Graphical Evaluation and Review Technique
GLS	General-Least-Squares
I-t-T K	Item-to-Total Korrelation
KMO	Kaiser-Meyer-Olkin
Lisrel	linear structural relations
MAR	Missing At Random
MCAR	Missing Completely At Random
MIMIC	Multiple Indicators and Multiple Causes
ML	Maximum Likelihood
MNAR	Missing Not At Random
MSA	Measure of Sampling Adequacy
NACE	Nomenclature générale des activités économiques
NPD	New Product Development
PCA	Principal Component Analysis
PDMA	Product Development Management Association
PERT	Program Evaluation and Review Technique
PLS	Partial Least Squares
PMBOK	Project Management Body of Knowledge
AGFI	Adjusted Goodness of Fit Index
DEV	Durchschnittlich erfasste Varianz
GFI	Goodness of Fit Index
NFI	Normed Fit Index
PNFI	Parsimonious Normed Fit Index
RFI	Relative Fit Index

RMSEA	Root Mean Square Error of Approximation
RMSSTD	root mean square standard deviation
SAS	Statistical Analysis System
SEM	Structural Equation Modeling
SPSS	Statistical Package for the Social Sciences
SWD	Software Development
ULS	Unweighted-Least-Squares
VIF	Variance Inflation Factor
WLS	Weighted Least Squares