

STEFANIE VOLLMANN

INNOVATIONS- MANAGEMENT UNTER EXTREMER UNSICHERHEIT

Neue Methoden zur Ideenbewertung
zu Beginn des Innovationsprozesses



BÜCHNER

INNOVATIONSMANAGEMENT

Stefanie Vollmann, geb. 1989, studierte Journalistik und Wirtschaftswissenschaften in Dortmund und Paris. In Ihren Abschlussarbeiten im Bereich Journalistik untersuchte sie, wie Inhalt, Storytelling und Gestaltung in journalistischen Langformaten qualitätssteigernd miteinander verknüpft werden können und sollten. Ihre Masterarbeit im Fach Wirtschaftswissenschaften behandelt die noch unerforschte Phase der Ideenbewertung im FUZZY FRONT END des Innovationsprozesses. Ihr journalistisches Volontariat absolvierte sie in verschiedenen Redaktionen des ZDF. Anschließend war sie als freiberufliche Autorin für diverse WDR-Redaktionen und Produktionsfirmen tätig. Aktuell arbeitet sie für die WDR-Reportage-Redaktion. Stefanie Vollmann lebt in Düsseldorf – ihre Heimat ist und bleibt aber das Ruhrgebiet.

Stefanie Vollmann

**INNOVATIONSMANAGEMENT
UNTER EXTREMER UNSICHERHEIT**

Neue Methoden zur Ideenbewertung
zu Beginn des Innovationsprozesses



BÜCHNER-VERLAG

Wissenschaft und Kultur

Stefanie Vollmann

Innovationsmanagement unter extremer Unsicherheit

Neue Methoden zur Ideenbewertung zu Beginn des Innovationsprozesses

ISBN (Print) 978-3-96317-119-2

ISBN (ePDF) 978-3-96317-616-6

Copyright © 2018 Büchner-Verlag eG, Marburg

Satz und Umschlaggestaltung: DeinSatz Marburg

Bildnachweis Umschlag: © Luisa Bebenroth

Das Werk, einschließlich all seiner Teile, ist urheberrechtlich durch den Verlag geschützt. Jede Verwertung ist ohne die Zustimmung des Verlags unzulässig. Dies gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Bibliografische Informationen der Deutschen Nationalbibliothek:

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie, detaillierte bibliografische Angaben sind im Internet über <http://dnb.ddb.de> abrufbar.

||: ||

Inhalt

Abbildungsverzeichnis	7
Abkürzungsverzeichnis	8
1. Einleitung	9
2. Methodik	13
3. Stand der Forschung: Management unsicherer Innovationsprozesse	15
3.1. Definitive Aspekte	15
3.1.1. Unsicherheit	15
3.1.2. Innovationen	16
3.1.3. Opportunity Evaluation	18
3.2. Das Fuzzy Front End (FFE) des Innovationsprozesses	20
3.2.1. Besonderheiten des FFEs	21
3.2.2. Opportunity Evaluation im FFE	23
3.2.3. Phasenmodelle und Managementansätze für das FFE	24
4. Analyse: Opportunity Evaluation FFE	33
4.1. Anforderungen an die Bewertung von Innovationsideen im FFE	33
4.1.1. Rahmenbedingungen seitens des Unternehmens	35
4.1.2. Zusammenstellung des Bewerterteams	37
4.1.3. Festlegung der Bewertungskriterien für Innovationsideen im FFE	39
4.1.3.1. Empirisch ermittelte Bewertungskriterien	39
4.1.3.2. Individuelle Kriterienermittlung durch Delphi-Methode	42
4.2. Anforderungen an Bewertungstools von Innovationsideen im FFE	49
4.2.1. Flexibilität des Tools	51

4.2.2. Handhabbarkeit des Tools	53
4.2.3. Sonstige Anforderungen	54
4.3. Analyse von Bewertungstools für Innovationsideen im FFE	57
4.3.1. Sechs-Denküte-Methode (SDH)	59
4.3.2. Checklisten	64
4.3.3. Scoringmodelle	68
4.3.4. Analytical Hierarchy Process (AHP)	74
4.3.5. Fuzzy-Logik am Beispiel des Fuzzy AHPs (FAHPs)	85
4.4. Analyse von Tools für die Messung von Interdependenzen im FFE	99
4.4.1. Multiple Innovations Interdependence Evaluation Tool (MIJET)	101
4.4.2. Fuzzy Cognitive Map (FCM)	108
4.5. Analyse weiterer Bewertungstools und -prozesse für das FFE	115
4.5.1. Ideenmarkt	115
4.5.2. Kurzanalyse weiterer Modelle	121
4.6. Zusammenfassung der Analyseergebnisse	129
5. Entwicklung des FFE-Evaluations-Phasenmodells (FEP)	137
6. Fazit und Ausblick	143
Anhang	145
Literaturverzeichnis	157
Internetquellenverzeichnis	181

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 3.1.: Innovationsarten in der Unsicherheitsmatrix	S. 17
Abbildung 3.2.: Die drei Phasen des Innovationsprozesses	S. 20
Abbildung 3.3.: Einfluss, Kosten + Unsicherheit im Innovationsprozess	S. 22
Abbildung 3.4.: Stage-Gate-Modell des Innovationsprozesses	S. 25
Abbildung 3.5.: P&G's »SIMPL«-Idea-to-Launch-Stage-Gate-Prozess	S. 26
Abbildung 3.6.: P&G's Initiative Management Diamond	S. 27
Abbildung 3.7.: New-Concept-Development-Modell	S. 28
Abbildung 3.8.: Next-Generation-Stage-Gate-Idea-to-Launch-System	S. 32
Abbildung 3.9.: Anwendungsfelder der Effectuation- und Causation-Logik	S. 18
Abbildung 4.1.: Spinnendiagramm der IRLs für ein Businessmodell	S. 36
Abbildung 4.2.: Der Delphi-Bewertungsprozess	S. 43
Abbildung 4.3.: Tools zur Bewertung von Innovationen	S. 50
Abbildung 4.4.: Visualisierung projektspezifischer Unsicherheit	S. 56
Abbildung 4.5.: Bewertungstools nach Aufwand, Informationsbed., Genauigkeit	S. 59
Abbildung 4.6.: Die Sechs Denkhüte nach de Bono	S. 60
Abbildung 4.7.: Dichotome Checkliste mit Kommentarfeldern	S. 64
Abbildung 4.8.: Ordinal skalierte Checkliste	S. 65
Abbildung 4.9.: Checkliste mit freien Antwortfeldern	S. 65
Abbildung 4.10.: Scorecard zur Bewertung eines Produktkonzeptes	S. 68
Abbildung 4.11.: Innovation Scorecard-Bewertung der Innovationsstrategie	S. 71
Abbildung 4.12.: Innovation Scorecard-Bewertung des Innovationsmanagements	S. 71
Abbildung 4.13.: AHP-Kriterienhierarchie, Ziel: optimaler Arbeitgeber	S. 75
Abbildung 4.14.: Paarvergleichsmatrix der Kriterien, Ziel: optimaler Arbeitgeber	S. 75
Abbildung 4.15.: Bewertungsskala für die AHP-Paarvergleiche	S. 76
Abbildung 4.16.: AHP-Kriterienhierarchie mit einigen Gewichtungsfaktoren	S. 77
Abbildung 4.17.: Paarvergleichsmatrix der Arbeitgeber für das Subkriterium	S. 78
Abbildung 4.18.: Gewichtungsfaktoren aller Kriterien	S. 78
Abbildung 4.19.: Ranking der Arbeitgeber	S. 79
Abbildung 4.20.: Fuzzy Kreis	S. 86
Abbildung 4.21.: Verfahren des Fuzzy-Possible-Success-Ratings (FPSR)	S. 87
Abbildung 4.22.: Fuzzy-Membership-Funktion der Fuzzy Zahl A	S. 88
Abbildung 4.23.: Fuzzy Zahlen für verbale Gewichtungsfaktoren	S. 88
Abbildung 4.24.: Überschneidungen von Fuzzy Sets technischer Kriterien	S. 89
Abbildung 4.25.: Überschneidungen von Fuzzy Zahlen	S. 89
Abbildung 4.26.: Euklid'sche Abstände	S. 91
Abbildung 4.27.: Schnittmengenvergleich FPSR und Fuzzy Linguistic Sets	S. 92
Abbildung 4.28.: Fuzzy Set-Bewertungsskala für die AHP-Paarvergleichsmatrizen	S. 93
Abbildung 4.29.: FAHP-Paarvergleichsmatrix für das Subkriterium Delivery	S. 93
Abbildung 4.30.: Zulieferer-Ranking nach AHP und FAHP	S. 94
Abbildung 4.31.: Interdependenz-Kriterien-Hierarchie	S. 101
Abbildung 4.32.: Skalenwerte der MIET-Vergleichsmatrizen	S. 102
Abbildung 4.33.: MIET-Paarvergleichsmatrix technischer Interdependenzen	S. 102
Abbildung 4.34.: Nutzwerte der Projekte (zuvor ermittelt)	S. 104
Abbildung 4.35.: Nutzwert-Interdependenzstärke-Portfolio-Darstellung P1-P6	S. 104
Abbildung 4.36.: Nutzwert-Interdependenzstärke-P.Darst. ohne P4+P6	S. 105
Abbildung 4.37.: Klassische Cognitive Map für das Ziel Gute Schulnote	S. 109
Abbildung 4.38.: Fuzzy Cognitive Map für das Ziel Gute Schulnote	S. 109
Abbildung 4.39.: FCM der Attraktivität der Photovoltaik-Technik	S. 111
Abbildung 4.40.: Iterative Rückkopplungsschleifen	S. 112
Abbildung 4.41.: Prozess eines Ideenmarktes	S. 116

Abbildung 4.42.: Befragungsergebnisse »Imagination vs. andere Methoden«	S. 120
Abbildung 4.43.: Interaktiver F&E-Projekt- Selektions-Prozess von HRB Systems	S. 122
Abbildung 4.44.: Ergebnisse nach technischem wirtschaftlichem Nutzen	S. 123
Abbildung 4.45.: Screenshot der qualitativen Bewertung mit S-BIP	S. 125
Abbildung 4.46.: Screenshot Bewertung und deren Visualisierung mit S-BIP	S. 126
Abbildung 4.47.: Screenshot der AIE-Bewertungsplattform	S. 127
Abbildung 4.48.: Verbale Attribute und zugehörige numerische Werte	S. 128
Abbildung 4.49.: Zusammenfassung der Bewertungstools nach Nutzen im FFE	S. 133
Abbildung 4.50.: Komplexitätsentwicklung der vorgestellten Bewertungstools	S. 134
Abbildung 5.1.: Einfluss, Kosten und Unsicherheit im Innovationsprozesses	S. 137
Abbildung 5.2.: Zoomstufen der Phasenmodelle des Innovationsprozesses	S. 139

Abkürzungsverzeichnis

AHP	Analytical Hierarchy Process
AIE	Attributive Idea Evaluation
Bd.	Band
BCS	Balanced Scorecard
BEST	Business Evaluation Scoring Technique
BIC	Balanced Innovation Card
CEO	Chief Executive Officer
CM	Cognitive Map
d.h.	das heißt
ebd.	ebenda
et al.	et alii bzw. et aliae (und andere)
etc.	et cetera (und so weiter)
f.	die angegebene und die folgende Seite
ff.	die angegebene und die folgenden Seiten
Hrsg.	Herausgeber
IRL	Innovation Readiness Level
IP	Innovationsprojekt
ISC	Innovation Scorecard
FAHP	Fuzzy Analytical Hierarchy Process
F&E	Forschung und Entwicklung
FCM	Fuzzy Cognitive Map
FFE	Fuzzy Front End
FEP	FFE-Evaluations-Phasenmodell
MIEET	Multiple Innovations Interdependence Evaluation Tool
NCD	New Concept Development
NPD	New Product Development
Nr.	Nummer
S.	Seite
S-BIP	Strategische und ganzheitliche Bewertung von Innovationen und Projekten
SIMPL	Successful Initiative Management and Product Launch Modell
SDH	Sechs-Denkhüte-Methode
s.o.	siehe oben
u.a.	unter anderem
URL	Uniform Resource Locator (Website-Verweis)
Vgl.	Vergleich

1. Einleitung

Innovationen sind seit Langem fester Bestandteil von unternehmerischem Erfolg. Aufgrund verkürzter Produktlebenszyklen durch technischen Fortschritt und flexible Kundenbedürfnisse sind Unternehmen gezwungen, stetig neue Innovationen zu entwickeln (Smulders et al., 2007, S. 1439). Allerdings zeigen verschiedenste Studien der vergangenen Jahre, dass trotz der anerkannten Wichtigkeit von Innovationen die Innovationsfehlraten bei Markteinführung noch immer zwischen 50 und 85 Prozent liegen (u.a. Hammedi et al., 2011, S. 662; von Ahnen/Heesen, 2010b, S. 139; Chang et al., 2008, S. 121; Shenhar/Dvir, 2007, S. 93). Mehrfach wurde diesbezüglich auch nachgewiesen, dass nicht die Höhe der finanziellen Ausgaben für den Innovationsprozess¹, sondern die Art des Innovationsmanagements entscheidend für den Erfolg von Innovationen ist. Als eine der größten Chancen für die Steigerung des Innovationserfolgs durch gezieltes Management wird in der Fachliteratur die frühe durch Unsicherheit und Dynamik geprägte Phase des Innovationsprozesses, das sogenannte Fuzzy Front End (FFE), bezeichnet (u.a. Koen et al., 2001, S. 5; Val-Jauregi/Justel, 2007, S. 1; Stevens, 2014, S. 431; Herstatt et al., 2003, S. 3; Kim/Wilemon, 2002, S. 38). Die Chance des FFEs besteht darin, dass in dieser Phase zu verhältnismäßig geringen Kosten große Änderungen an Innovationsprojekten vorgenommen werden können. Trotz dieser Erkenntnis gilt das FFE bisher allerdings als weitestgehend unerforscht und in der Praxis zu häufig als vernachlässigt (Val-Jauregi/Justel, 2007, S. 2; Koen et al., 2014b, S. 25;

1 Das PwC-Ranking »The 2014 Global Innovation 1000« ist im Anhang zu finden.

Herstatt et al., 2003, S. 3; Poskela, 2009, S. 2). Meistens haben hohe Innovationsfehlraten bereits ihren Ursprung im FFE, denn sehr häufig treffen Unternehmen in der Innovationsideenbewertungs- und Auswahlphase im FFE nur Bauchentscheidungen oder nutzen zahlenbasierte, lineare Bewertungsmethoden, die für das dynamische und unsichere FFE nicht geeignet sind (Herstatt/Verworn, 2001, S. 3). Die Bewertungs- und Auswahlphase von Innovationsideen, die sogenannte Opportunity Evaluation, im FFE gilt als große Schwachstelle des Innovationsprozesses unzähliger Unternehmen (Montoya-Weiss/O'Driscoll, 2000, S. 143; Khurana/Rosenthal, 1997, S. 103; Herstatt et al., 2003, S. 3). Darüber hinaus ist im Rahmen der Recherche zu dieser Arbeit aufgefallen, dass es auch in der wissenschaftlichen Literatur kaum Analysen zur Ermittlung geeigneter Bewertungstools oder Phasenmodelle für das FFE gibt². Ziel dieser Arbeit ist es deshalb, in diese Forschungslücke zu stoßen und eine Managementalternative zu linearen Bewertungsmethoden und Bauchentscheidungen für die Opportunity Evaluation im FFE zu bieten. Um dies zu ermöglichen, werden verschiedene FFE-geeignete Bewertungstools analysiert und auf der Basis dieser Erkenntnisse ein neues Phasenmodell für die Opportunity Evaluation im FFE entwickelt, mit Hilfe dessen einzelne Bewertungstools systematisch in das FFE-Opportunity-Evaluation-Management eingebettet werden können. Im Folgenden wird der Aufbau dieser Arbeit beschrieben. In Kapitel 2 wird die Methodik der Literaturrecherche beschrieben, es folgt das einordnende Kapitel 3, in dem grundlegende Begrifflichkeiten definiert werden und die Besonderheiten und der Stand der Forschung bezüglich des Managements des FFEs von Innovationsprozessen dargelegt werden. Ein besonderes Augenmerk liegt auf der Gegenüberstellung linearer und dynamischer Phasenmodelle für das Management des Innovationsprozesses beziehungsweise des FFEs. In Kapitel 4 folgt die eigentliche Ana-

2 Ahsen et al. (2010b) untersuchten Bewertungstools für den gesamten Innovationsprozess, auch das FFE wurde betrachtet, war aber nicht Kern der Analyse. Eine Studie mit der Fokussierung auf FFE-Bewertungsmethoden wurde nicht gefunden.

lyse der Bewertungstools für das FFE. Während in Kapitel 4.1. und 4.2. allgemeine Anforderungen an die Bewertung von Innovationen im FFE formuliert werden, folgt in den Kapiteln 4.3., 4.4. und 4.5. die Analyse und Bewertung verschiedener Bewertungstools. Auf Basis dieser Ergebnisse wird in Kapitel 5 im Rahmen der Fazitziehung ein ganz neues Phasenmodell für die Bewertung von Innovationsideen im FFE abgeleitet, welches zukünftig in Verbindung mit den entwickelten expliziten Empfehlungen für die Nutzung von Bewertungstools den FFE-Opportunity-Evaluation-Prozess unterstützen soll. Anschließend werden die Ergebnisse in Kapitel 6 kritisch eingeordnet und wichtige Implikationen für zukünftige Studien abgeleitet.

2. Methodik

Da es sich bei dieser Arbeit um eine nicht empirische Abhandlung handelt, basiert die Arbeit auf einer intensiven Literaturrecherche, vorrangig aus den Forschungsfeldern des *Innovationsmanagements* und der *Entrepreneurship-Forschung*. Die genutzte Literatur setzt sich aus wissenschaftlichen Artikeln, empirischen Studien, Fallstudien, Medienberichten und vereinzelt auch Lehrbüchern zusammen. Die Recherche erfolgte durchgängig auf englischer und deutscher Sprache und wurde im Zeitraum von November 2015 bis Februar 2016 durchgeführt. Die zu Beginn dieser Arbeit genutzten Recherchebegriffe waren *Opportunity Evaluation* (mit *Criteria, Tools, Methods*), *Ideen-/Innovationsbewertung* und *Management des Innovationsprozesses*. Es folgten *Phasenmodelle des Innovationsprozesses*, *Fuzzy Front End* und *Uncertainty Management*. Hieraus gingen verschiedene Bewertungstools für Innovationen hervor, deren wissenschaftliche und praktische Relevanz für das FFE in den Folgererchen durch empirische Studien, Fallstudien von Unternehmen und Veröffentlichungen von Consultingunternehmen ermittelt wurden. Neben dem digitalen Katalog der Bibliothek der *TU Dortmund* wurden die Fachdatenbanken *BEFO*, *Business Source Premier*, *Nexis* und *wiso*, ebenso wie *Google Scholar* und *Google News* und die Online-Archive einschlägiger Fach- und Nachrichtenzeitschriften zu Recherchezwecken genutzt. Da es sich bei der Thematik dieser Arbeit um ein bisher nicht flächendeckend erforschtes Gebiet handelt, konnte die Auswahl der wissenschaftlichen Fachliteratur nicht nur auf die nach *VHB-Jourqual-Rankingliste*³ am

3 Qualitätsranking von Fachzeitschriften URL: <http://vhbonline.org/service/jourqual/vhb-jourqual-3/gesamtliste/> (Stand: 08.03.2016)

besten bewerteten Journals beschränkt werden. Vielmehr galt es bei dieser Arbeit, anhand empirischer Studien und wissenschaftlicher Aufsätze, die meist kleinere Teilaspekte des FFEs fokussierten, einen vielseitigen und ganzheitlichen Einblick in die bisher wenig erforschte Opportunity Evaluation im FFE zu erlangen und die vorhandenen Quellen möglichst systematisch miteinander zu verknüpfen. Um praxisnahe Einschätzungen zur Thematik zu erhalten, wurden neben der beschriebenen Literaturrecherche drei unstrukturierte Telefoninterviews mit verschiedenen Experten für die Bewertung von Innovationen in der Praxis geführt⁴. Da dies nur einen illustrierenden Nebenaspekt dieser Arbeit darstellt, wurden die Experten unsystematisch nach Verfügbarkeit und Motivation ausgewählt.

4 Die Mitschriften der Interviews und Informationen sind im Anhang zu finden, die Zitierweise ist: »Name (Interview 2015)«.

3. Stand der Forschung: Management unsicherer Innovationsprozesse

Vor Beginn der eigentlichen Analyse verschiedener Tools für die Opportunity Evaluation im FFE in Kapitel 4 wird in diesem Kapitel der Stand der Forschung bezüglich der Opportunity Evaluation im FFE dargelegt.

3.1. Definitive Aspekte

In den folgenden Unterkapiteln werden die Begrifflichkeiten *Unsicherheit*, *Innovation* und *Opportunity Evaluation* definiert, auf die diese Untersuchung aufbaut.

3.1.1. Unsicherheit

Bereits im Jahr 1921 grenzte der amerikanische Wirtschaftswissenschaftler Frank Knight *Unsicherheit* gegenüber *Risiko* ab. Demnach herrscht Unsicherheit in organischen, also dynamisch rekursiven, Risiko in mechanischen, also linearen, Umwelten (Langlois/Cosgel, 1993, S. 458). Während bei risikobehafteten Entscheidungssituationen per Definition jedem möglichen Ergebnis eine Wahrscheinlichkeit zugeordnet werden kann, sind in unsicheren Entscheidungssituationen gar nicht erst alle Ergebnismöglichkeiten bekannt (ebd.). Unsichere Situationen zeichnen sich folglich durch partielles Wissen aus und sind demnach deutlich weniger steuer- und planbar als risikobehaftete Prozesse. Meist wird im Rahmen von Innovationsprozessen die Unsicherheitsdefinition von Galbraith (1973) verwendet (u.a. Büyüközkan/Feyzioglu, 2004, S. 29; Ste-

vens, 2014, S. 431; Verworn, 2009, S. 1572). Er definiert Unsicherheit als die Differenz zwischen der Menge an Informationen, die benötigt wird, um eine Aufgabe zu erfüllen und der Menge an Informationen, die ein Individuum bereits besitzt. Dabei variiert der Grad an Unsicherheit grundsätzlich mit den äußeren Gegebenheiten. Als vier inhaltliche Dimensionen von Unsicherheit beschreiben Val-Jauregi und Justel (2007, S. 3 f.):

- (1) Marktunsicherheit: Unsicherheit über Kundenwünsche und den zukünftigen Wettbewerb,
- (2) Technologieunsicherheit: Unsicherheit über die Entwicklung zukünftiger technologischer Möglichkeiten und deren Erfolgspotential,
- (3) Umweltunsicherheit: Unsicherheiten, die aus allen externen Faktoren wie Politik, Gesellschaft oder der Gesamtwirtschaft resultieren,
- (4) Ressourcenunsicherheit: Unsicherheit über die interne Ressourcenverteilung für verschiedene innovative Projekte.

In Abhängigkeit der Unsicherheitsart und des Unsicherheitsgrades werden Innovationen in verschiedene Arten unterteilt. Diesbezüglich wird im Folgenden eine kurze Grundlage geliefert.

3.1.2. Innovationen

Ganz allgemein zeichnen sich Innovationen dadurch aus, dass sie eine wahrnehmbare Neuerung darstellen, die in den Markt eingeführt wird (Möller et al., 2011, S. 3). Als Ausgangspunkt für den Innovationsbegriff gilt die Definition nach Schumpeter (1912), wonach Innovationen als die Schaffung von gänzlich Neuem oder die Rekombination von Altem zu Neuem verstanden werden. Innovationen können dabei in verschiedenen Formen auftreten, deren Grenzen im Zeitalter der Digitalisierung zunehmend verschwimmen. Dahl (2011, S. 298) unterscheidet vier Arten von Innovationen: Produkt-, Service-, Prozess- und Sozialinnovationen. Als Beispiel für eine Produktinnovation nennt er das i-Pad,