

Ein Verfahren zur Verbesserung der Innovativität von Unternehmen auf der Grundlage des komplexen Problemlösens

Von der Fakultät Konstruktions-, Produktions- und Fahrzeugtechnik
der Universität Stuttgart
zur Erlangung der Würde eines Doktor-Ingenieurs (Dr.-Ing.)
genehmigte Abhandlung

vorgelegt von
Dipl.-Ing. Marc Bannert, M. Sc.
aus Ulm

Hauptberichter:	Prof. Dr.-Ing. Dieter Spath
Mitberichter:	Prof. Dr.-Ing. Engelbert Westkämper
Vorsitzender:	Prof. Dr.-Ing. Bernd Bertsche

Tag der Einreichung:	17. Oktober 2007
Tag der mündlichen Prüfung:	20. Mai 2008

Institut für Arbeitswissenschaft und Technologiemanagement IAT

IPA-IAO Forschung und Praxis

Berichte aus dem
Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und
Automatisierung (IPA), Stuttgart,
Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und
Organisation (IAO), Stuttgart,
Institut für Industrielle Fertigung und
Fabrikbetrieb (IFF), Universität Stuttgart
und Institut für Arbeitswissenschaft und
Technologiemanagement (IAT), Universität Stuttgart

Herausgeber:

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Prof. E.h. Dr.-Ing. E.h. Dr. h.c. mult. Engelbert Westkämper
und

Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. Prof. E.h. mult. Dr. h.c. mult. Hans-Jörg Bullinger
und

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Dieter Spath



I·A·T Institut
Arbeitswissenschaft und
Technologiemanagement
Universität Stuttgart



Fraunhofer Institut
Arbeitswirtschaft und
Organisation

Marc Bannert

Ein Verfahren zur
Verbesserung der Innovativität
von Unternehmen auf der
Grundlage des komplexen
Problemlösens

Nr. 474

JOST-JETTER VERLAG
Fachverlag · 71296 Heimsheim

Dr.-Ing. Marc Bannert, M. Sc.

Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation (IAO), Stuttgart

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Prof. E.h. Dr.-Ing. E.h. Dr. h.c. mult. Engelbert Westkämper

ord. Professor an der Universität Stuttgart

Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung (IPA), Stuttgart

Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. Prof. E.h. mult. Dr. h.c. mult. Hans-Jörg Bullinger

ord. Professor an der Universität Stuttgart

Präsident der Fraunhofer-Gesellschaft, München

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Dieter Spath

ord. Professor an der Universität Stuttgart

Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation (IAO), Stuttgart

D 93

ISBN (10) 3-939890-32-4, ISBN (13) 978-3-939890-32-4

Jost Jetter Verlag, Heimsheim

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die der Übersetzung, des Nachdrucks, des Vortrags, der Entnahme von Abbildungen und Tabellen, der Funksendung, der Mikroverfilmung oder der Vervielfältigung auf anderen Wegen und der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen, bleiben, auch bei nur auszugsweiser Verwertung, vorbehalten. Eine Vervielfältigung dieses Werkes oder von Teilen dieses Werkes ist auch im Einzelfall nur in den Grenzen der gesetzlichen Bestimmungen des Urheberrechtsgesetzes der Bundesrepublik Deutschland vom 9. September 1965 in der jeweils gültigen Fassung zulässig. Sie ist grundsätzlich vergütungspflichtig. Zuwiderhandlungen unterliegen den Strafbestimmungen des Urheberrechtsgesetzes.

© Jost Jetter Verlag, Heimsheim 2007.

Printed in Germany.

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.

Sollte in diesem Werk direkt oder indirekt auf Gesetze, Vorschriften oder Richtlinien (z. B. DIN, VDI, VDE) Bezug genommen oder aus ihnen zitiert worden sein, so kann der Verlag keine Gewähr für die Richtigkeit, Vollständigkeit oder Aktualität übernehmen. Es empfiehlt sich, gegebenenfalls für die eigenen Arbeiten die vollständigen Vorschriften oder Richtlinien in der jeweils gültigen Fassung hinzuzuziehen.

Druck: printsystem GmbH, Heimsheim

Geleitwort der Herausgeber

Über den Erfolg und das Bestehen von Unternehmen in einer marktwirtschaftlichen Ordnung entscheidet letztendlich der Absatzmarkt. Das bedeutet, möglichst frühzeitig absatzmarktorientierte Anforderungen sowie deren Veränderungen zu erkennen und darauf zu reagieren.

Neue Technologien und Werkstoffe ermöglichen neue Produkte und eröffnen neue Märkte. Die neuen Produktions- und Informationstechnologien verwandeln signifikant und nachhaltig unsere industrielle Arbeitswelt. Politische und gesellschaftliche Veränderungen signalisieren und begleiten dabei einen Wertewandel, der auch in unseren Industriebetrieben deutlichen Niederschlag findet.

Die Aufgaben des Produktionsmanagements sind vielfältiger und anspruchsvoller geworden. Die Integration des europäischen Marktes, die Globalisierung vieler Industrien, die zunehmende Innovationsgeschwindigkeit, die Entwicklung zur Freizeitgesellschaft und die übergreifenden ökologischen und sozialen Probleme, zu deren Lösung die Wirtschaft ihren Beitrag leisten muss, erfordern von den Führungskräften erweiterte Perspektiven und Antworten, die über den Fokus traditionellen Produktionsmanagements deutlich hinausgehen.

Neue Formen der Arbeitsorganisation im indirekten und direkten Bereich sind heute schon feste Bestandteile innovativer Unternehmen. Die Entkopplung der Arbeitszeit von der Betriebszeit, integrierte Planungsansätze sowie der Aufbau dezentraler Strukturen sind nur einige der Konzepte, welche die aktuellen Entwicklungsrichtungen kennzeichnen. Erfreulich ist der Trend, immer mehr den Menschen in den Mittelpunkt der Arbeitsgestaltung zu stellen - die traditionell eher technokratisch akzentuierten Ansätze weichen einer stärkeren Human- und Organisationsorientierung. Qualifizierungsprogramme, Training und andere Formen der Mitarbeiterentwicklung gewinnen als Differenzierungsmerkmal und als Zukunftsinvestition in *Human Resources* an strategischer Bedeutung.

Von wissenschaftlicher Seite muss dieses Bemühen durch die Entwicklung von Methoden und Vorgehensweisen zur systematischen Analyse und Verbesserung des Systems Produktionsbetrieb einschließlich der erforderlichen Dienstleistungsfunktionen unterstützt werden. Die Ingenieure sind hier gefordert, in enger Zusammenarbeit mit anderen Disziplinen, z. B. der Informatik, der Wirtschaftswissenschaften und der Arbeitswissenschaft, Lösungen zu erarbeiten, die den veränderten Randbedingungen Rechnung tragen.

Die von den Herausgebern langjährig geleiteten Institute, das

- Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung (IPA),
- Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation (IAO),
- Institut für Industrielle Fertigung und Fabrikbetrieb (IFF), Universität Stuttgart,
- Institut für Arbeitswissenschaft und Technologiemanagement (IAT), Universität Stuttgart

arbeiten in grundlegender und angewandter Forschung intensiv an den oben aufgezeigten Entwicklungen mit. Die Ausstattung der Labors und die Qualifikation der Mitarbeiter haben bereits in der Vergangenheit zu Forschungsergebnissen geführt, die für die Praxis von großem Wert waren. Zur Umsetzung gewonnener Erkenntnisse wird die Schriftenreihe „IPA-IAO - Forschung und Praxis“ herausgegeben. Der vorliegende Band setzt diese Reihe fort. Eine Übersicht über bisher erschienene Titel wird am Schluss dieses Buches gegeben.

Dem Verfasser sei für die geleistete Arbeit gedankt, dem Jost Jetter Verlag für die Aufnahme dieser Schriftenreihe in seine Angebotspalette und der Druckerei für saubere und zügige Ausführung. Möge das Buch von der Fachwelt gut aufgenommen werden.

Engelbert Westkämper Hans-Jörg Bullinger Dieter Spath

Vorwort

Die vorliegende Dissertation entstand während meiner Tätigkeit als wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Arbeitswissenschaft und Technologiemanagement IAT der Universität Stuttgart und dem Fraunhofer Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation IAO, Stuttgart.

Herrn Prof. Dr.-Ing. Dieter Spath, Leiter des Institutes für Arbeitswissenschaft und Technologiemanagement IAT und des Fraunhofer Institutes für Arbeitswirtschaft und Organisation IAO, Stuttgart, danke ich für die Annahme dieser Arbeit, die wissenschaftliche Betreuung und die wohlwollende Unterstützung meiner Tätigkeit am Institut.

Herrn Prof. Dr.-Ing. Engelbert Westkämper, Leiter des Institutes für Industrielle Fertigung und Fabrikbetriebslehre IFF und des Fraunhofer Institutes für Produktionstechnik und Automatisierung IPA, Stuttgart, danke ich für die Übernahme des Mitberichtes.

Mein herzlicher Dank gilt Herrn Prof. Dr.-Ing. habil. Joachim Warschat, Institutsdirektor des Fraunhofer Institutes für Arbeitswirtschaft und Organisation IAO für die zahlreichen konstruktiven Diskussionen, die inhaltliche Begleitung und die mehrfache Durchsicht meiner Arbeit.

Herrn Andreas Lüssem, Firma Festool GmbH, sowie Herrn Dr. Thomas Blum und Herrn Jörg Eisele, Firma Wafios AG, schulde ich Dank für die vertrauensvolle Zusammenarbeit sowie die Unterstützung der Arbeit aus Sicht der unternehmerischen Praxis.

Meinen Freunden und Kollegen am IAO möchte ich herzlich danken, die in vielfältiger Weise zum Gelingen dieser Arbeit beigetragen haben. Insbesondere gilt dies für Dr. Axel Gomeringer, Dr. Stephan Billinger und Mariya Nacheva für die vielen fachlichen Diskussionen und das kritische Gegenlesen der Arbeit. Meinem Freund Dr. Uwe Beck und Carmen Glimm danke ich für die Fehlerkorrektur des Textes.

Ein besonderer Dank gilt meiner Familie für die Ermöglichung und die Förderung meines Werdegangs. Aus ganzem Herzen danke ich meiner Frau Britta, ohne ihre Liebe, stetige Motivation und Geduld sowie uneingeschränkte Unterstützung und der Verzicht auf viele gemeinsame Stunden wäre diese Arbeit nie fertig gestellt worden.

Meine Dissertation widme ich meinem Vater Herbert Bannert: er hätte diesen Moment gerne miterlebt.

Stuttgart, im Juni 2008

Marc Bannert

Inhaltsverzeichnis

1. EINLEITUNG	16
1.1 Einführung und Problemstellung	16
1.2 Defizite bestehender Verfahren zur Verbesserung der Innovativität	17
1.3 Zielsetzung und Abgrenzung der Arbeit	18
1.4 Aufbau der Arbeit	19
2. STAND DER FORSCHUNG UND PRAXIS	21
2.1 Begriffliche Grundlagen	21
2.1.1 Innovation und Innovativität	21
2.1.2 Innovationsmanagement und Performance Management	22
2.1.4 Zusammenfassung und Definition des Untersuchungsbereichs	25
2.2 Verfahren zur Verbesserung der Innovativität von Unternehmen	26
2.2.1 Einordnung der Verfahren	26
2.2.2 Situative Verfahren	27
2.2.2.1 Business Excellence Modelle	27
2.2.2.2 Innovationsaudits	30
2.2.2.3 Relevante Defizite der situativen Verfahren	34
2.2.3 Kontinuierliche Verfahren	36
2.2.3.1 Verfahren des Performance Measurements	36
2.2.3.2 Verfahren des Innovationscontrollings	40
2.2.3.3 Relevante Defizite der kontinuierlichen Verfahren	44
2.3 Bewertung des Stands der Forschung und Praxis	45
3. LÖSUNGSANSATZ DES VERFAHRENS	47
3.1 Komplexes Problemlösen	47
3.1.1 Verbesserung der Innovativität: Eine komplexe Problemstellung	47
3.1.2 Elemente des komplexen Problemlösens	49
3.2 Anforderungen an das Verfahren	50
3.2.1 Allgemeine Anforderungen	50
3.2.2 Inhaltliche Anforderungen	51
3.3 Ansätze des komplexen Problemlösens	53
3.3.1 Systemische Ansätze zur Lösung komplexer Probleme	53
3.3.2 TRIZ – Theorie des erfinderischen Problemlösens	58
3.4 Eignung der Ansätze und Entwicklungsbedarf	61
4. ENTWICKLUNG DES VERFAHRENS	63
4.1 Konzeption des Verfahrens	63
4.1.1 Aufbau des Verfahrens	63
4.1.2 Bestandteile des Verfahrens	64
4.1.3 Charakterisierung des Verfahrens	65
4.2 Detaillierung des Verfahrens	67
4.2.1 Verfahrensphase I: Erfassung der Ausgangssituation	67
4.2.1.1 Ziel der Verfahrensphase	67
4.2.1.2 Vorgehensweise und eingesetzte Techniken	67
4.2.1.2.1 Schritt A: Problemerkennung	67
4.2.1.2.2 Schritt B: Zielbildung	70

4.2.1.3 Ergebnis der Verfahrensphase	72
4.2.2 Verfahrensphase II: Modellaufbau und -analyse	72
4.2.2.1 Ziel der Verfahrensphase	72
4.2.2.2 Vorgehensweise und eingesetzte Techniken	72
4.2.2.2.1 Schritt A: Identifikation der Einflussfaktoren	73
4.2.2.2.2 Schritt B: Aufbau der Innovativitätslandkarte	74
4.2.2.2.3 Schritt C: Identifikation des zentralen Problemfelds	77
4.2.2.3 Ergebnis der Verfahrensphase	78
4.2.3 Verfahrensphase III: Entwicklung der Lösungskonzepte	79
4.2.3.1 Ziel der Verfahrensphase	79
4.2.3.2 Vorgehensweise und eingesetzte Techniken	79
4.2.3.2.1 Entwicklung der Innovativitätsprinzipien	81
4.2.3.2.2 Schritt A: Identifikation der Startkonzepte	85
4.2.3.2.3 Schritt B: Darstellung von Startelementen	87
4.2.3.2.4 Schritt C: Generierung der spezifischen Elemente	88
4.2.3.2.5 Schritt D: Verdichtung zu spezifischen Lösungskonzepten	92
4.2.3.3 Ergebnis der Verfahrensphase	94
4.2.4 Verfahrensphase IV: Beurteilung und Entscheidung	94
4.2.4.1 Ziel der Verfahrensphase	94
4.2.4.2 Vorgehensweise und eingesetzte Techniken	94
4.2.4.2.1 Schritt A: Identifikation von geeigneten Beurteilungskriterien	94
4.2.4.2.2 Schritt B: Bewertung und Auswahl der Lösungskonzepte	96
4.2.4.3 Ergebnis der Verfahrensphase	96
4.3 Zusammenfassung	97
5. PRAKTISCHE ANWENDUNG DES VERFAHRENS	99
5.1 Charakterisierung der Anwender	99
5.2 Anwendung des Verfahrens am Beispiel des Unternehmens Alpha	100
5.2.1 Aufgabenstellung	100
5.2.2 Beschreibung der Anwendung des Verfahrens	101
5.2.2.1 Umsetzungsphase I: Erfassung der Ausgangssituation	101
5.2.2.2 Umsetzungsphase II: Modellaufbau und -analyse	102
5.2.2.3 Umsetzungsphase III: Entwicklung der Lösungskonzepte	103
5.2.2.4 Umsetzungsphase IV: Beurteilung und Entscheidung	109
5.2.3 Bewertung	109
5.3 Anwendung des Verfahrens am Beispiel des Unternehmens Beta	110
5.3.1 Aufgabenstellung	110
5.3.2 Beschreibung der Anwendung des Verfahrens	111
5.3.2.1 Umsetzungsphase I: Erfassung der Ausgangssituation	111
5.3.2.2 Umsetzungsphase II: Modellaufbau und -analyse	112
5.3.2.3 Umsetzungsphase III: Entwicklung der Lösungskonzepte	112
5.3.2.4 Umsetzungsphase IV: Beurteilung und Entscheidung	115
5.3.3 Bewertung	115
5.4 Zusammenfassung	116
6. EVALUATION UND DISKUSSION DER ERGEBNISSE	117
6.1 Evaluation	117
6.2 Diskussion	120

7. ZUSAMMENFASSUNG UND AUSBLICK	123
7.1 Zusammenfassung	123
7.2 Ausblick	125
8. ABSTRACT	126
9. LITERATURVERZEICHNIS	128
10. ANHANG	146
10.1 Anhang A: Feinstruktur der ganzheitlichen Problemlösungsmethodik nach Gomez/Probst.....	146
10.2 Anhang B: Ansatz zur Entwicklung der Innovativitätsprinzipien	147
10.2.1 Analyse bekannter Prinzipien (Top-Down).....	148
10.2.2 Ableitung neuer Prinzipien (Bottom-Up)	154
10.3 Anhang C: Die 20 Innovativitätsprinzipien.....	156

Verzeichnis der Abbildungen

Abbildung 1: Überblick über die Vorgehensweise der Arbeit	19
Abbildung 2: Dimensionen der Innovativität	22
Abbildung 3: Innovationsmanagement-Methoden	23
Abbildung 4: Untersuchungsbereich der Arbeit	25
Abbildung 5: Verfahren zur Verbesserung der Innovativität von Unternehmen	26
Abbildung 6: Das MBNQA Modell	28
Abbildung 7: Das EFQM-Modell	29
Abbildung 8: Modell des Technical Innovation Audit (TIA)	31
Abbildung 9: InnoAudit-Modell des Fraunhofer IAO Innovationsaudits	33
Abbildung 10: Balanced Scorecard nach Kaplan/Norton	36
Abbildung 11: Performance Pyramide nach Cross <i>et al.</i> , 1990	37
Abbildung 12: Erfolgsfaktorenmatrix nach Söndgerath, 2002	40
Abbildung 13: Innovation Scorecard Modell nach Eckelmann, 2002	41
Abbildung 14: Ganzheitliches Problemlösen nach Gomez/Probst	54
Abbildung 15: PUZZLE Problemlösungsmethodik nach Eggers/Steinle	57
Abbildung 16: TRIZ Prozessablauf-Schema	58
Abbildung 17: Auszug aus der Widerspruchsmatrix	59
Abbildung 18: Das Sternmodell zur Verbesserung der Innovativität	64
Abbildung 19: Kategorisierung des Verfahrens	66
Abbildung 20: Vorgehensweise in der Zielausarbeitung	67
Abbildung 21: Beispielhafte Zielbildung der Firma Mustermann	71
Abbildung 22: Vorgehensweise zum Aufbau und Analyse des Innovativitätsmodells	73
Abbildung 23: Beispielhafte Innovativitätslandkarte der Firma Mustermann	76
Abbildung 24: Vorgehensweise zur Entwicklung von spezifischen Lösungskonzepten	80
Abbildung 25: Prinzip der Dezentralisierung bzw. der Segmentierung (Auszug)	82
Abbildung 26: Blockschema einer Regelung nach Föllinger, 1992	83
Abbildung 27: Stärken/Schwächen verschiedener Benchmarking-Typen nach Völker, 2002	85
Abbildung 28: Mind Map möglicher Startelemente am Beispiel des Problemfelds »Innovationsplanung«	88
Abbildung 29: Fiktives Beispiel ausformulierter Lösungskonzepte	93
Abbildung 30: Vorgehensweise zur Beurteilung und Entscheidung	94
Abbildung 31: Projektportfolio mit den Dimensionen Attraktivität und Einfachheit der Umsetzung	96
Abbildung 32: Aufgabenstellung und Ausgangssituation beim Unternehmen Alpha	100
Abbildung 33: Zielbildung des Unternehmens Alpha	102
Abbildung 34: Innovativitätslandkarte des Unternehmens Alpha	103

Abbildung 35: Modell zur Gestaltung der frühen Phasen im Innovationsprozess nach Koen <i>et al.</i> , 2002	104
Abbildung 36: Lösungskonzept A (Unternehmen Alpha)	107
Abbildung 37: Lösungskonzept B (Unternehmen Alpha)	108
Abbildung 38: Lösungskonzept C (Unternehmen Alpha)	108
Abbildung 39: Vergleich der einzelnen Konzepte im Portfolio beim Unternehmen Alpha	109
Abbildung 40: Prozess zur Strategiebildung bei Unternehmen Beta	110
Abbildung 41: Szenario-Technik nach Gausemeier <i>et al.</i> , 1996	112
Abbildung 42: Lösungskonzept A (Unternehmen Beta)	114
Abbildung 43: Lösungskonzept B (Unternehmen Beta)	115
Abbildung 44: Ansatz zur Identifizierung der Innovativitätsprinzipien	147

Verzeichnis der Tabellen

Tabelle 1: Konstitutive Merkmale der Business Excellence Modelle	30
Tabelle 2: Konstitutive Merkmale der Innovationsaudit-Verfahren	34
Tabelle 3: Konstitutive Merkmale der Performance Measurement Verfahren.....	39
Tabelle 4: Konstitutive Merkmale der Innovationscontrolling Verfahren	43
Tabelle 5: Vergleich der Verfahren zur Verbesserung der Innovativität.....	46
Tabelle 6: Vergleich der wichtigsten Ansätze zur Lösung komplexer Probleme	61
Tabelle 7: Innovativitätscheckliste zur Problemerkfassung am Beispiel der Firma Mustermann	70
Tabelle 8: Beispielhafte Dimensionsmatrix der Firma Mustermann	74
Tabelle 9: Die 20 Innovativitätsprinzipien	82
Tabelle 10: Beispielhafte Zuordnung der Innovativitätsprinzipien zu Fachbereichen	83
Tabelle 11: Benchmarking-Leitfaden am Beispiel des Problemfelds »Innovationsplanung« .	86
Tabelle 12: Auswahlmatrix der Innovativitätsprinzipien.....	90
Tabelle 13: Anwendung der Innovativitätsprinzipien am Beispiel des Problemfelds »Innovationsplanung«	91
Tabelle 14: Morphologischer Kasten für das Problemfeld »Innovationsplanung«	92
Tabelle 15: Beispielhafte Kriterienbeschreibung	95
Tabelle 16: Übersicht über die Phasen und Schritte des Verfahrens.....	98
Tabelle 17: Charakterisierung der Unternehmen	99
Tabelle 18: Innovativitätscheckliste des Unternehmens Alpha (Auszug).....	101
Tabelle 19: Anwendung der Innovativitätsprinzipien bei Unternehmen Alpha	105
Tabelle 20: Morphologischer Kasten des Unternehmens Alpha	106
Tabelle 21: Innovativitätscheckliste des Unternehmens Beta (Auszug).....	111
Tabelle 22: Anwendung der Innovativitätsprinzipien bei Unternehmen Beta	113
Tabelle 23: Morphologischer Kasten des Unternehmens Beta	114
Tabelle 24: Zusammenfassung der Anforderungen und ihr relativer Grad der Erfüllung bei den Anwendern	119
Tabelle 25: Feinstruktur der ganzheitlichen Problemlösungsmethodik nach Gomez <i>et al.</i> , 1995	146
Tabelle 26: Auswertungsprotokoll der 40 Grundprinzipien.....	148
Tabelle 27: Auswertungsprotokoll der 4 Separationsprinzipien	152
Tabelle 28: Auswertungsprotokoll der Osborn Checkliste.....	152
Tabelle 29: Auswertungsprotokoll der 5 Innovationsmuster nach Goldenberg	153

Verzeichnis der verwendeten Abkürzungen

ADL	Arthur D. Little
BASF	Badische Anilin und Soda Fabrik
BMBF	Bundesministerium für Bildung und Forschung
Bsp.	Beispiel
bspw.	beispielsweise
bzgl.	bezüglich
bzw.	beziehungsweise
ca.	cirka
etc.	et cetera
et. al	und andere
DAP	Deming Application Price
d.h.	das heisst
EFQM	European Foundation of Quality Management
EQA	European Quality Award
EU	Europäische Union
F&E	Forschung und Entwicklung
Fraunhofer IAO	Fraunhofer Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation
ggf.	gegebenenfalls
GmbH	Gesellschaft mit beschränkter Haftung
k. A.	keine Angaben
KEF	Kritische Erfolgsfaktoren
KMU	Kleinere – und mittlere Unternehmen
IP	Innovativitätsprinzip
i. d. R.	in der Regel
i. S.	im Sinne
i. S. v.	im Sinne von
i. e. S.	im engeren Sinne
i. w. S.	im weiteren Sinne
MBNQA	Malcom Baldrige Quality Award
NPV	Net Present Value
QFD	Quality Function Deployment
PG	Produktgruppe
PIM	Product Innovation Management
sog.	so genannten
JUSE	Japanese Union of Scientists and Engineers
TIA	Technical Innovation Audit
TQM	Total Quality Management
TRIZ	Theorie des erfinderischen Problemlösens
u.	und
u.a.	unter anderem; und andere(s)
u.U.	unter Umständen
usw.	und so weiter
v.a.	vor allem
vgl.	vergleiche
vs.	versus
z. B.	zum Beispiel

1. EINLEITUNG

1.1 Einführung und Problemstellung

Die Fähigkeit Innovationen hervorzubringen und umzusetzen besitzt einen herausragenden Stellenwert für die Entwicklung von Unternehmen. Weder in der wissenschaftlichen Forschung noch in der Unternehmenspraxis wird diese Aussage heute angezweifelt. Die Notwendigkeit einer systematischen Verbesserung dieser Fähigkeit gewinnt daher zunehmend an Bedeutung.

Diese Aussage wird durch eine empirische Studie der Beratungsgesellschaft Arthur D. Little unterstützt. Nach der Einschätzung der befragten Unternehmen ist die Innovationsfähigkeit der »branchenübergreifend wichtigste Stellhebel zur Profitabilität- und Wachstumssteigerung« (ADL, 2004). Die beteiligten Unternehmen gehen dabei davon aus, dass durch exzellentes Innovationsmanagement eine Umsatzsteigerung von 13,5% erzielt wird. Unter den besonders innovativen Unternehmen wird die mögliche Umsatzsteigerung sogar auf 55,8% geschätzt. Das Ergebnis der Studie zeigt, dass die Innovationsfähigkeit einen hohen Einfluss auf den Erfolg eines Unternehmens hat. Die Sicherstellung und Verbesserung dieser Fähigkeit stellt deshalb eine zentrale Aufgabe innerhalb eines Unternehmens dar (vgl. Herzhoff, 1991; Link, 1993; Pleschak *et al.*, 1996).

Im Kontext dieser (Management-) Aufgabe werden die Begriffe Innovationsfähigkeit und Innovation jedoch häufig auf das Potenzial beschränkt, neue Produkte hervorbringen zu können (vgl. Brown, J. S., 2002). Dies lässt sich beispielsweise an der Vielzahl von Beiträgen und Veröffentlichungen ablesen, die die Begriffe inhaltlich mit Produkt- oder Technologieinnovation gleichsetzen (Braun *et al.*, 2001). Typische Themen sind hierbei: Wie integriere ich Technologien in den Innovationsprozess? Wie bewerte ich die Attraktivität meiner Ideen? Wie setze ich Produktvorschläge zielgerichtet um?

Diese Auffassung wird in jüngerer Zeit - insbesondere unter dem Blickwinkel der rasanten Entwicklungen in der Unternehmensumwelt - kritisiert. Dabei reift die Erkenntnis, dass die genannten Fragestellungen zwar eine wichtige Bedeutung haben, aber letztendlich zu kurz greifen, wenn es um den langfristigen Erfolg und die Zukunftsfähigkeit eines Unternehmens geht (Brown, J. S., 2002; Hamel, 2006). Es erhebt sich deshalb die Forderung, nach einem ganzheitlicheren Verständnis, das die Anpassungs- und Entwicklungsfähigkeit von Unternehmen explizit mit einschließt, vorhandene Innovationsmechanismen erkennt und auch Neuerungen in den für Innovation essenziellen Bereichen wie strategisches Management, Strukturen, organisationale Abläufe und Kultur systematisch verfolgt (Braun *et al.*, 2001; Spath *et al.*, 2006b).

Aus diesem Grund wird der Begriff der Innovationsfähigkeit im Rahmen dieser Arbeit durch den Begriff der Innovativität ersetzt. Die Innovativität eines Unternehmens beinhaltet demnach neben der Fähigkeit zur Innovation auch die Bereitschaft sowie die Möglichkeit für Innovation¹. Innovationen sind hierbei qualitativ, neuartige Lösungen, die sich von dem vorhergehenden Zustand merklich unterscheiden. Sie sind folglich nicht auf Produkte und Verfahrensprozesse beschränkt und schließen die angesprochenen Bereiche wie Management, Struktur, Kultur etc. explizit mit ein.

Die geschilderten Entwicklungen stellen neue Anforderungen an Verfahren zur Verbesserung der Innovativität von Unternehmen. In der Wissenschaft und Praxis sind hierfür grundsätzlich zwei Herangehensweisen erkennbar. Auf der einen Seite werden bestehende Verfahren und Modelle des Performance Managements, wie bspw. das EFQM-Modell oder die Balanced Scorecard, genützt um die Innovativität aus der Perspektive der Unter-

¹ Vgl. Kapitel 2.1 – Begriffliche Grundlagen

nehmensführung zu gestalten. Auf der anderen Seite existiert eine Vielzahl an Verfahren im Innovationsmanagement (hier seien z. B. Innovationsaudits erwähnt), welche die Unternehmen in die Lage versetzen sollen, Verbesserungspotenziale im eigenen Innovationssystem zu erschließen. Beide Verfahrensgruppen weisen allerdings Defizite auf, die im Rahmen der Arbeit mit Hilfe eines neuen Verfahrensansatzes behoben werden sollen.

1.2 Defizite bestehender Verfahren zur Verbesserung der Innovativität

Die praktische Anwendung bestehender Verfahren zur Verbesserung der Innovativität stellt Unternehmen vor methodische Schwierigkeiten (vgl. Kapitel 2.3). Im Einzelnen sind folgende Defizite feststellbar:

- Die Entwicklung und Auswahl von Lösungen wird durch die vorhandenen Verfahren nur unzureichend unterstützt. Dies betrifft sowohl die kreative Generierung neuer Lösungskonzepte als auch die Übertragung bekannter Lösungsansätze auf das Unternehmen.
- Angebotene Handlungsempfehlungen haben oftmals nur den Charakter allgemeiner Erfolgsfaktoren oder reduzieren sich auf Vorschläge zur Nutzung einzelner Methoden im Innovationsmanagement (sog. Einzelmethoden)². Diese Lösungsangebote sind aber für Unternehmen zu unspezifisch. Die bestehenden Verfahren zur Verbesserung der Innovativität von Unternehmen verfügen über keine Systematik spezifische Lösungen zu entwickeln bzw. bekannte Einzelmethoden auf die Bedürfnisse des Unternehmens individuell anzupassen³.
- Bestehende Verfahren vernachlässigen die Berücksichtigung von Wirkungszusammenhängen und dynamischen Veränderungen, welche in der Realität im Innovationssystem eines Unternehmens vorherrschen. Viele Verfahren gehen hierbei von einer stetigen Entwicklung aus. Mögliche Änderungen der Rahmenbedingungen (z.B. neue Markt- oder Wettbewerbspositionen) werden im Regelfall nicht betrachtet.
- Einige der bestehenden Verfahren betrachten nur ausgewählte Bereiche der Innovativität – zumeist nur die Innovationsfähigkeit – oder beziehen ihr Innovationsverständnis vornehmlich auf technische Innovationen in Form von Produkten.
- Die existierenden Verfahren zur Verbesserung der Innovativität von Unternehmen sind teilweise in ihrer Anwendung zu komplex und zeitintensiv. Es fehlen skalierbare und flexible Ansätze.

Die Diskussion dieser Defizite in Wissenschaft und Praxis mündet in der Erkenntnis, dass es einen neuen Verfahrensansatz bedarf, um Unternehmen in effizienterer Weise bei der Verbesserung ihrer Innovativität zu unterstützen.

² Vgl. Kapitel 2.1. Diese Methoden sind im Regelfall Einzelmethoden, welche gezielt zur Unterstützung einzelner Phasen im Innovationsprozess vorgeschlagen werden (z.B. Kreativitätstechniken in der Phase Ideengenerierung). Im Gegensatz zu den untersuchten Verfahren zur Verbesserung der Innovativität betrachten diese Methoden nicht das gesamte Innovationssystem und stellen somit im Sprachgebrauch der Arbeit eine andere Methodengruppe (Ebene) dar.

³ Existierende Methoden werden von vielen Unternehmen – insbesondere für kleinere- und mittlere Unternehmen – als zu umfangreich und demzufolge als nicht praxistauglich eingestuft (vgl. Westkämper *et al.*, 1998; Pfeifer, 2002; Schuh, 2005).

1.3 Zielsetzung und Abgrenzung der Arbeit

Vor dem Hintergrund der aufgezeigten Defizite besteht das Ziel der vorliegenden Arbeit in der Konzeption und Evaluierung eines geeigneten Verfahrens zur Entwicklung von konkreten Maßnahmen zur Verbesserung der Innovativität von Unternehmen. Im Mittelpunkt der Betrachtung stehen dabei die Gestaltung und Auswahl von unternehmensspezifischen Lösungskonzepten.

Aus diesem Hauptziel und den in Kapitel 1.2 dargestellten Defiziten lassen sich folgende Teilziele dieser Arbeit formulieren:

1. Das Verfahren soll den anwendenden Unternehmen ermöglichen, für identifizierte Verbesserungspotenziale systematisch Lösungskonzepte zu entwickeln und auszuwählen. Dabei soll sowohl die Anpassung und Vereinfachung bereits bestehender Ansätze und (Einzel-) Methoden als auch die kreative Generierung neuer Lösungskonzepte im Innovationsmanagement unterstützt werden.
2. Da Unternehmen in der Realität unterschiedlichen Rahmenbedingungen (Branche, Größe, Produktspektrum etc.) unterworfen sind, soll mit dem Verfahren darüber hinaus eine differenzierte Betrachtung der Verbesserungspotenziale gewährleistet werden können. Das Verfahren muss demzufolge in der Lage sein, spezifische Lösungskonzepte zu entwickeln bzw. bestehende Ansätze und (Einzel-) Methoden individuell auf das Unternehmen anzupassen.
3. Das Verfahren soll vorhandene Wechselbeziehungen und Abhängigkeiten im unternehmerischen Innovationssystem erfassen und im Hinblick auf die Entwicklung und Auswahl von Lösungskonzepten berücksichtigen. Dadurch soll auch die Erfassung potenziell nicht-linearer Entwicklungen, welche auf das Unternehmen wirken, unterstützt werden.
4. Das Verfahren soll grundsätzlich alle Facetten der Innovativität abdecken und organisatorische Innovationen ermöglichen. Ein entwickeltes und umgesetztes Lösungskonzept stellt hierbei eine organisatorische Innovation dar, die Unternehmen befähigt, mehr und qualitativ hochwertigere (Produkt-) Innovationen hervorbringen zu können.
5. Schließlich soll das Verfahren entsprechend der spezifischen Grundausrichtung für das Unternehmen flexibel anwendbar sein. Um in der Praxis eine hohe Akzeptanz zu erreichen, soll hierbei insbesondere auf die Anforderungen an die Skalierbarkeit und Erweiterungsfähigkeit des Verfahrens eingegangen werden.

Das zu entwickelnde Verfahren ist Teil eines übergreifenden Lösungsprozesses, welcher grundsätzlich zur Lösung eines Problems durchlaufen wird und in die vier Hauptphasen Problemidentifikation, Problemdiagnose, konzeptionelle Problemlösung und Implementierung eingeteilt werden kann (vgl. Krüger, 1992; Bronner, 2004; Nacheva, 2006).

Auf der Grundlage der Zielstellung wird die vorliegende Arbeit auf die Problemdiagnose und die konzeptionelle Problemlösung beschränkt. Die Problemidentifikation sowie die Implementierung der Problemlösung werden nicht betrachtet, da sie mit gegenwärtigen Verfahren ausreichend unterstützt werden (vgl. Kapitel 2.2). Die Problemidentifikation bzw. die Ermittlung möglicher Verbesserungspotenziale wird dementsprechend als gegeben angesehen und stellt somit eine Inputgröße des Verfahrens dar.

Die Arbeit beschränkt sich im Weiteren auf die Verbesserung der Innovativität von Unternehmen. Andere Ebenen, wie bspw. die Verbesserung der Innovativität von Produkten, Projekten, Unternehmensnetzwerke oder Staaten werden nicht betrachtet. In der Unternehmensebene werden zudem Klein- und Kleinstunternehmen mit weniger als 50 Mitarbeitern ausgeschlossen, da sie eine Spezialform vor allem in Hinblick auf den Umgang mit dem Thema Verbesserung der Innovativität darstellen⁴.

1.4 Aufbau der Arbeit

Die Vorgehensweise zur Entwicklung des Vorgehens ist in Abbildung 1 dargestellt.

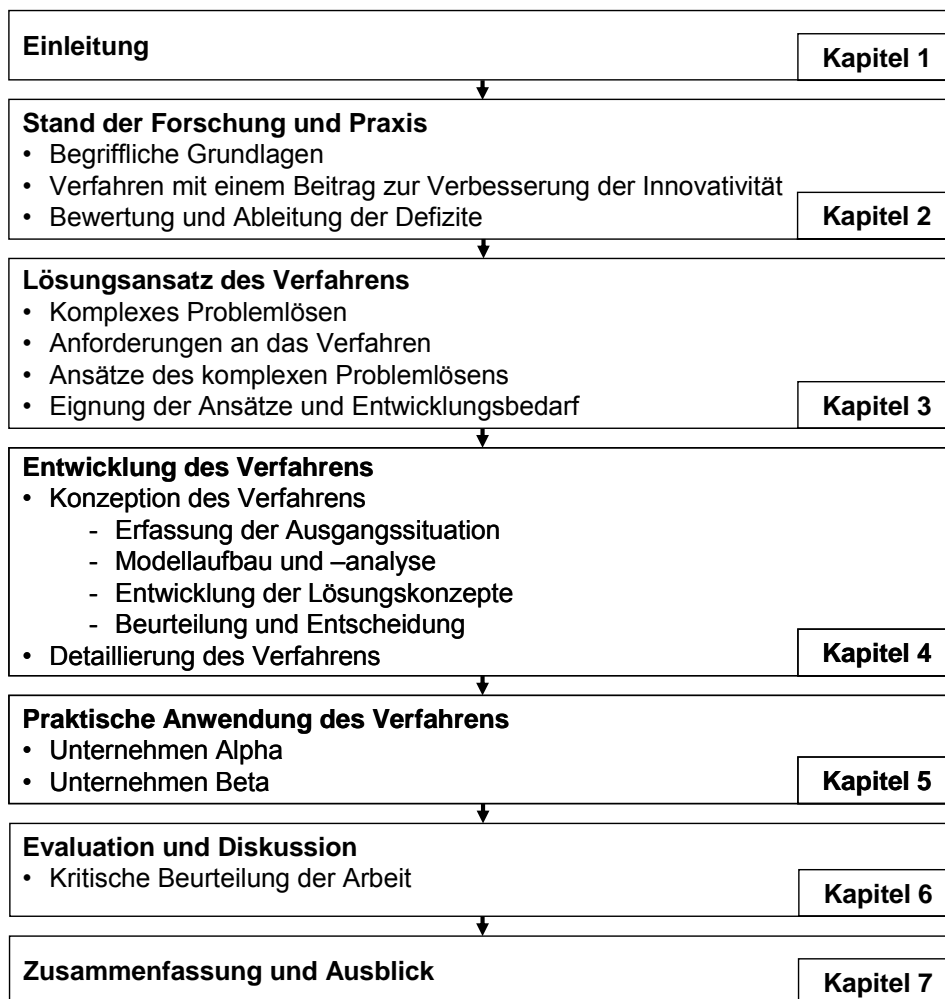


Abbildung 1: Überblick über die Vorgehensweise der Arbeit

Nach der Einführung in das Thema der Arbeit und der Definition der Zielstellung in Kapitel 1 erfolgt in Kapitel 2 die Untersuchung des Stands der Forschung und Praxis zur Verbesserung der Innovativität von Unternehmen. Dazu erfolgt zunächst die Darlegung der begrifflichen Grundlagen in Kapitel 2.1. Die Ergebnisse dienen dann als Rahmen für die nachfolgende Vorstellung und Analyse der relevanten Verfahren im Themenfeld Innovativität. Das Kapitel 2.2 unterteilt dabei die Verfahren in vier Kategorien und erläutert jeweils deren zentrale Defizite in Hinblick auf die Fragestellung der Arbeit. Darauf aufbauend schließt das

⁴ Klein- und Kleinstunternehmen fehlen häufig die personellen Kapazitäten, um ihre Innovativität systematisch und methodisch gestützt zu verbessern (vgl. Pleschak *et al.*, 1994; Meyer, 2001).

Kapitel 2 mit der vergleichenden Bewertung des Stands der Forschung und Praxis und der Ableitung von zentralen Schlussfolgerungen (Kapitel 2.3).

In Kapitel 3 erfolgt auf der Grundlage der Erkenntnisse in Kapitel 2 die Darstellung des Lösungsansatzes der Arbeit. Im Zuge dessen wird dazu zunächst die Verbesserung der Innovativität als komplexe Problemstellung begründet und idealtypische Elemente des komplexen Problemlösens dargelegt (Kapitel 3.1). Aufbauend auf diesem Verständnis und den in Kapitel 2 erarbeiteten Defiziten erfolgt in Kapitel 3.2 die Entwicklung von Anforderungen an das Verfahren. Dieser Anforderungskatalog dient dann als Basis für die Prüfung vorhandener Ansätze zum komplexen Problemlösen und der Darstellung des Entwicklungsbedarfs (Kapitel 3.4). Zuvor werden hierzu die relevanten Ansätze in Kapitel 3.3 vorgestellt und diskutiert.

Die Entwicklung des Verfahrens zur Verbesserung der Innovativität erfolgt in Kapitel 4. Das Kapitel unterteilt sich in die Konzeption des Verfahrens, in dem der Aufbau, die Bestandteile und die Charakterisierung des Verfahrens dargelegt werden (Kapitel 4.1) und in die Detaillierung des Verfahrens (Kapitel 4.2). Inhalt der Detaillierung ist es, die Vorgehensweise in den einzelnen Verfahrensphasen auszuarbeiten, deren Informationsbeziehungen darzustellen sowie unterstützende Techniken zu entwickeln.

Die praktische Anwendung des Vorgehensmodells in zwei produzierenden Unternehmen wird in Kapitel 5 erläutert. Dabei wurden unterschiedliche Schwerpunkte gesetzt. Beim ersten Unternehmen steht die Lösungsgenerierung für ein erkanntes Problem im Mittelpunkt (Kapitel 5.1). Im zweiten Anwendungsfall wird das Verfahren bei der Anpassung einer Methode auf die spezifischen Bedürfnisse des Unternehmens erprobt (Kapitel 5.2).

In Kapitel 6 wird die Anwendung des Verfahrens in Bezug auf die in Kapitel 3 formulierten Anforderungen evaluiert. Damit wird die Umsetzung des Vorgehens in unterschiedlichen Anwendungsgebieten in der Praxis bewertet. Ausgewählte Fragestellungen werden diskutiert. Kapitel 7 fasst die Ergebnisse der Arbeit zusammen und gibt einen Ausblick auf weiterführende Forschungsfragen.

2. STAND DER FORSCHUNG UND PRAXIS

In der Literatur lassen sich grundsätzlich zwei Herangehensweisen zur Thematik von Innovativität finden. Auf der einen Seite existieren verschiedene Verfahren des Innovationsmanagements, die meist aus einer systemtheoretischen Sichtweise entwickelt wurden. Deren Ziel ist vornehmlich die Verbesserung des Innovationsmanagements innerhalb einer Organisation. Auf der anderen Seite gibt es aus der Perspektive einer ganzheitlichen Unternehmensführung Modelle und Verfahren des Performance Managements, die sich mit der Gestaltung und Steuerung von Unternehmungen inklusive deren Innovativität beschäftigen. Aus diesem Grund existieren Überschneidungen, die durch teilweise ähnliche Aufgabenbeschreibungen gekennzeichnet sind. Zur Klärung ist eine inhaltliche Erläuterung und Abgrenzung der Begrifflichkeiten und Aufgaben notwendig (Kapitel 2.1), auf welche sich die Analyse des Stands der Forschung und Praxis stützt. Anschließend erfolgt in Kapitel 2.2 die Vorstellung der relevanten Verfahren in den Bereichen Performance- und Innovationsmanagement. Ergebnis dieses Kapitels ist die Darstellung der relevanten Defizite (Kapitel 2.3).

2.1 Begriffliche Grundlagen

2.1.1 Innovation und Innovativität

Innovation

Eine Innovation steht im täglichen Sprachgebrauch für eine technische Neuerung in Form eines Produktes oder eines Verfahrensprozesses. In der wissenschaftlichen Diskussion wird der Begriff Innovation weiter gefasst. In allgemeiner Form kann unter Innovation eine qualitativ, neuartige (Problem-) Lösung verstanden werden, die sich gegenüber dem vorhergehenden Zustand merklich unterscheidet (Hauschildt, 2004). Die Neuartigkeit muss dabei wahrgenommen werden und dadurch bestehen, dass Zwecke und Mittel in einer bisher nicht bekannten Form verknüpft werden. Die Verknüpfung muss sich darüber hinaus auf dem Markt bzw. im betrieblichen Einsatz bewähren, d.h. erfolgreich sein (Hauschildt, 2004)⁵. Für diese Arbeit bedeutet dies, dass Innovationen nicht auf technische Neuerungen begrenzt sind, sondern auch organisatorische Innovationen explizit einschließen. Organisatorische Innovationen sind demnach immaterielle Neuerungen auf Gebieten wie strategisches Management, organisatorische Strukturen und Prozesse oder Kultur (Dreher *et al.*, 2006). Sie dienen als Befähiger für Produkt-, Dienstleistungs-, Geschäftsfeld- oder technische Prozessinnovationen (Spath *et al.*, 2006b).

Innovativität

Allgemein kann unter Innovativität das Ausmaß verstanden werden, in dem ein Unternehmen in der Lage ist, Innovationen hervorzubringen und umzusetzen (vgl. Behrends, 2001; Gerlach, 2003). Auf der Grundlage dieser Auslegung werden die Begriffe Innovativität und Innovationsfähigkeit (Pleschak *et al.*, 1996; Schön, 2001; Specht *et al.*, 2002) in der wissenschaftlichen und praktischen Diskussion teilweise synonym verwendet. Für diese Arbeit wird der Begriff Innovativität spezifiziert. Damit wird der Forderung nach einem umfassenderen Verständnis der Innovationsmechanismen innerhalb eines Unternehmens Rechnung getragen (vgl. Kapitel 1.1). Die Arbeit folgt der Festlegung von *BEHREND'S* und *BULLINGER/SCHLICK*⁶, die Innovativität als Produkt aus Innovationsbereitschaft, Innovationsfähigkeit und Innovationsmöglichkeit definieren (Behrends, 2001; Bullinger *et al.*, 2002). Demnach ist neben der Fähigkeit Innovationen hervorzubringen auch die Bereitschaft

⁵ Für eine detaillierte Auseinandersetzung mit dem Begriff Innovation sei hier auf die Erläuterungen von Hauschildt verwiesen (Hauschildt, 2004).

⁶ Bullinger/Schlick bezeichnen das Produkt aus Innovationsbereitschaft, Innovationsfähigkeit und Innovationsmöglichkeit als Innovationskraft (Bullinger *et al.*, 2002).

sowie die Möglichkeit innovativ zu sein notwendig und muss gleichsam im Unternehmen betrachtet werden (Abbildung 2).

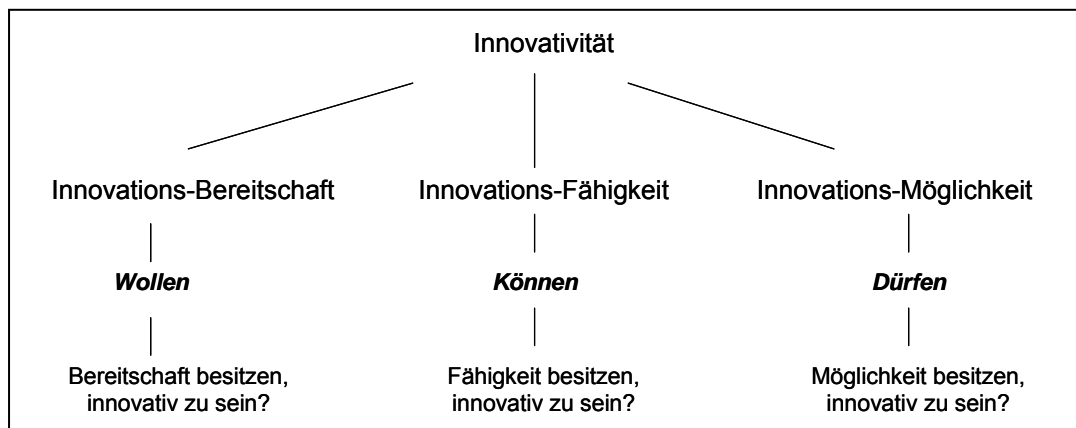


Abbildung 2: Dimensionen der Innovativität

Die Innovativität eines Unternehmens resultiert demnach aus dem Zusammenspiel der drei Dimensionen innerhalb des vorhandenen Innovationssystems (vgl. Behrends, 2001). Das Innovationssystem des Unternehmens besteht wiederum aus einer spezifischen Menge von innovationsrelevanten Einflussfaktoren (in Anlehnung an Hauschildt, 2004)⁷. Diese sind in bestimmter Weise miteinander verknüpft und unterliegen ständigen Veränderungen, da das Innovationssystem mit anderen Systemen innerhalb und außerhalb des Unternehmens in Interaktion steht (Bullinger, 1994).

Die Entwicklung und Verbesserung der Innovativität von Unternehmen ist folglich eine komplexe Aufgabe, welche eine ganzheitliche Betrachtung (vgl. Herzhoff, 1991; Link, 1993; Pleschak *et al.*, 1996) sowie den Einsatz von Methoden erfordert (vgl. Bullinger, 2006; Nacheva, 2006). Diese Aufgabe wird im Regelfall im Rahmen des Innovationsmanagements oder des Performance Managements verfolgt.

2.1.2 Innovationsmanagement und Performance Management

Innovationsmanagement

Der Begriff Innovationsmanagement wird in der Literatur nicht einheitlich definiert. Abhängig von der Sichtweise werden dem Innovationsmanagement unterschiedliche Aufgaben zugeordnet (vgl. z. B. Bullinger *et al.*, 2002). Die Arbeit folgt dem Ansatz von HAUSCHILDT, der eine prozessuale Sicht (Innovationsmanagement i.e.S.) und eine systemische Sicht (Innovationsmanagement i.w.S.) auf das Innovationsmanagement darlegt (vgl. Hauschildt, 2004).

Innovationsmanagement (i.e.S.): Die prozessuale Sichtweise auf das Innovationsmanagement geht davon aus, dass die Gestaltung von Innovationsprozessen die Kernaufgabe des Innovationsmanagements darstellt (vgl. z. B. Pleschak *et al.*, 1996; Hauschildt, 2004). Die Aufgabe des Innovationsmanagements i.e.S. besteht demnach vorrangig darin, Innovationsprozesse zu planen, zu leiten und zu kontrollieren (vgl. Tintelnot, 1999).

Innovationsmanagement (i.w.S.): Die erweiterte Vorstellung des Innovationsmanagements wird durch die Systemtheorie geliefert. Innovationsmanagement umfasst demnach die

⁷ Der Begriff Innovationssystem wird ferner auf die Unternehmung und seine unmittelbaren Partner begrenzt (vgl. Hauschildt, 2004). Die Literatur fasst diesen Begriff zum Teil weiter: Das Innovationssystem beinhaltet demzufolge das jeweilige nationale, politisch-gesellschaftliche Umfeld der Innovationstätigkeit (Pleschak *et al.*, 1996).

»bewusste Gestaltung des Innovationssystems, d. h. nicht nur einzelner Prozesse, sondern auch der Institution, innerhalb derer diese Prozesse ablaufen« (Hauschildt, 2004). Nach diesem Verständnis können einzelne Elemente des Innovationsmanagements in ein ganzheitliches Aufgabenspektrum integriert werden. Wesentliche Aufgaben des Innovationsmanagement sind daher (vgl. Vahs *et al.*, 1999, Töpfer, 1986):

- Die Festlegung genereller und spezieller Innovationsziele,
- Darauf aufbauend die Innovationsstrategieentwicklung,
- Die Innovationsprozesse zu planen, zu steuern und zu kontrollieren,
- Die Entscheidungen zur Durchführung von Innovationen zu treffen,
- Die Generierung, Realisierung, Umsetzung und Steuerung von Innovationen,
- Die Schaffung einer innovationsförderlichen Organisationsstruktur und – kultur mit den entsprechenden sozialen Bedingungen,
- Die Integration von Kunden, Lieferanten und Technologien in den Innovationsprozess,
- Die Nutzung von Wissen aus Umfeld- und Marktbeobachtungen,
- Die Installation eines umfassenden Informationssystems, welches einen zeitnahen Informationsaustausch zwischen allen Beteiligten innerhalb und außerhalb des Unternehmens ermöglicht.

Innovationsmanagement i.w.S. hat folglich eine integrierte, ganzheitliche Funktion und schließt die Entwicklung und Verbesserung der Innovativität von Unternehmen explizit mit ein (Eversheim *et al.*, 2003; Spath *et al.*, 2003b).

Innovationsmanagement-Methoden: In Literatur und Praxis existiert eine Vielzahl von Methoden, welche dem Innovationsmanagement zugeordnet werden können. Beispiele sind Kreativitätstechniken, Portfolio-Techniken, die Szenario-Technik, die Lead-User Methode oder auch Innovationsaudits und Innovationscontrolling-Verfahren⁸. Die Anwendung dieser Methoden im Unternehmen hat im Regelfall einen positiven Einfluss auf die unternehmerische Innovativität, da sie ein systematisches Vorgehen unterstützen (Bullinger, 2006).

Auf der Grundlage ihrer konzeptionellen Ausrichtung lassen sich im Rahmen dieser Arbeit grundsätzlich zwei Gruppen von Innovationsmanagement-Methoden identifizieren (Abbildung 3):

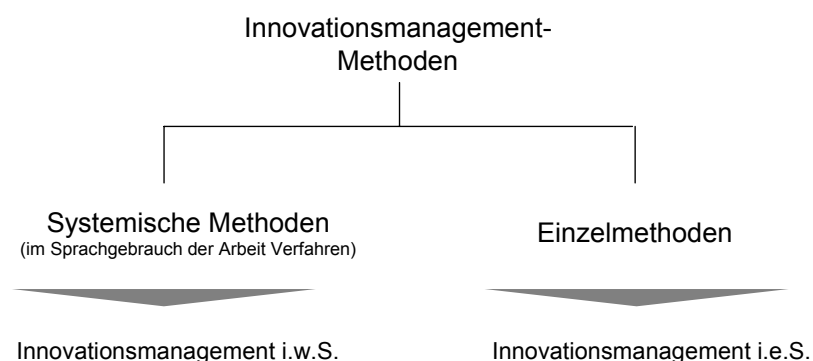


Abbildung 3: Innovationsmanagement-Methoden

⁸ Eine Übersicht über Methoden im Innovationsmanagement liefert z. B. Spath *et al.*, 2001.

Die *systemischen Methoden* subsumieren alle Ansätze im Innovationsmanagement, die primär das Ziel verfolgen, die Innovativität eines Unternehmens zu bewerten, zu überwachen bzw. zu verbessern. Zu ihnen zählen insbesondere Innovationsaudits, Innovations-Checks und Innovationscontrolling-Ansätze. Entsprechend ihrer Zielsetzung lassen sich diese Methoden vereinfacht dem Innovationsmanagement i.w.S. zuordnen, da sie im Regelfall die systemtheoretische Sichtweise verwenden. Im Sprachgebrauch der Arbeit werden diese Methoden im Folgenden Verfahren genannt.

Die *Einzelmethoden* im Innovationsmanagement subsumieren alle Methoden des Innovationsmanagements, deren primäres Ziel nicht in der Bewertung bzw. Verbesserung der Innovativität von Unternehmen liegt. Sie stellen allerdings häufig ein Mittel dazu dar. Beispiele sind Kreativitätstechniken, die Szenario-Technik, Roadmapping-Ansätze, die Lead-User Methode etc. Da die Einzelmethoden prinzipiell den einzelnen Phasen im Innovationsprozess zugeordnet werden können (vgl. Spath *et al.*, 2001), lassen sie sich vereinfacht dem Innovationsmanagement i.e.S. zuschreiben.

Performance Management

Das Konzept des Performance Management kommt aus der US-amerikanischen und britischen Organisationstheorie (Stork-Wersborg, 2004). Es wird vornehmlich anhand der Performance Measurement⁹ Bewegung diskutiert und subsumiert eine Vielzahl an Verfahren zur Leistungssteuerung, -messung und -steigerung. Zu diesen Verfahren zählen z. B. (vgl. Jetter, 2004):

- Strategische Unternehmensplanung,
- Balanced Scorecard,
- EFQM-Modell,
- Zielvereinbarungssysteme,
- Führen durch Ziele,
- Projektmanagementtechniken,
- Mitarbeitergespräche,
- Personalentwicklung etc.

Die Auflistung zeigt, dass Performance Management auf viele unterschiedliche Arten und auf vielen unterschiedlichen Ebenen im Unternehmen zur Anwendung kommt. Das Spektrum reicht von individueller Leistungsbeurteilung bis hin zu Konzepten des Managements von organisationaler Leistung (Dvir *et al.*, 2002; Cokins, 2004). Eine einheitliche und allgemeingültige Definition von Performance Management liegt in der wissenschaftlichen Auseinandersetzung nicht vor.

Vergleicht man allerdings Aussagen der Autoren auf Unternehmensebene - dem Fokus dieser Arbeit -, so sind strategische Prozesse der Planung, Steuerung, Kontrolle und Verbesserung Merkmale des Performance Managements (vgl. z. B. Brunner, 1999; Hauber, 2002; Jetter, 2004; Gupta, 2005). Der Begriff »Performance Management« wird dementsprechend im Rahmen dieser Arbeit als ein Integrationskonzept verstanden (vgl. Cokins, 2004), welches prinzipiell die Verbesserung der Performanz aller Systeme innerhalb eines Unternehmens zum Ziel hat.

⁹ Vgl. dazu z.B. Hauber, 2002. Für HAUBER umfasst Performance Measurement den Prozess der Quantifizierung und Evaluierung der Zielerreichung von Organisationseinheiten, Mitarbeitern oder Prozessen (Hauber, 2002).

2.1.4 Zusammenfassung und Definition des Untersuchungsbereichs

Das Performance Management betrachtet alle Systeme innerhalb eines Unternehmens, einschließlich des Innovationssystems. Das Innovationsmanagement i.w.S. verfolgt ausschließlich die Gestaltung des Innovationssystems. Andere Systeme innerhalb des Unternehmens werden nicht betrachtet. Das Aufgabenspektrum des Innovationsmanagements i.w.S. schliesst folglich die Verbesserung der unternehmerischen Innovativität explizit ein. Entsprechend ihrer konzeptionellen Ausrichtung kommen hierbei insbesondere systemische Methoden (im Sprachgebrauch der Arbeit »Verfahren«) des Innovationsmanagements zum Einsatz.

Im Gegensatz zum Innovationsmanagement i.w.S. ist das Innovationsmanagement i.e.S. auf die Gestaltung des Innovationsprozesses begrenzt. Abhängig von der jeweiligen Phase im Innovationsprozess werden hierbei vornehmlich Einzelmethode des Innovationsmanagements wie Kreativitätstechniken oder Portfolio-Ansätze eingesetzt.

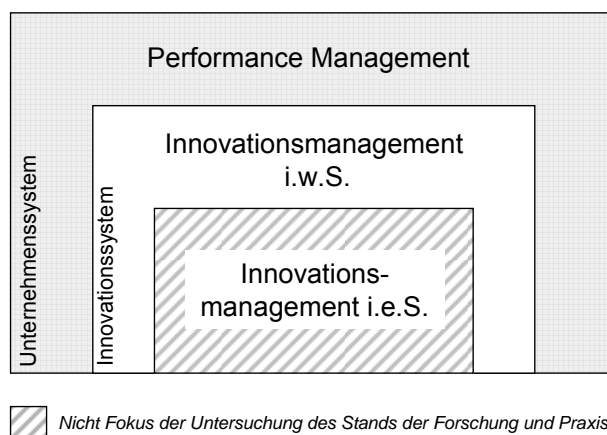


Abbildung 4: Untersuchungsbereich der Arbeit

Der Zielstellung folgend wird der Untersuchungsbereich des Stands der Forschung und Praxis auf die Verfahren des Innovationsmanagements i.w.S. und des Performance Managements beschränkt (siehe Abbildung 4 und Kapitel 2.2). Einzelmethode des Innovationsmanagements i.e.S. werden nicht betrachtet.

2.2 Verfahren zur Verbesserung der Innovativität von Unternehmen

Aus der Vielzahl der vorhandenen Verfahren zur Verbesserung der Innovativität von Unternehmen werden im Folgenden die für den Untersuchungsrahmen der Arbeit am relevantesten kurz dargestellt¹⁰. Ziel ist die Identifikation vorhandener Defizite hinsichtlich der vorliegenden Forschungsfrage. Die Bewertung des Stands der Forschung dient dann als Grundlage für den Lösungsansatz dieser Arbeit (Kapitel 3).

2.2.1 Einordnung der Verfahren

Die in der Literatur beschriebenen und in der Praxis angewandten Verfahren können grundsätzlich in die zwei Kategorien - situative Verfahren und kontinuierliche Verfahren - unterteilt werden (in Anlehnung an Gardiner *et al.*, 2002). Diese lassen sich wiederum jeweils auf der Ebene des Innovationsmanagement i.w.S. und Performance Managements darstellen (siehe Abbildung 5).

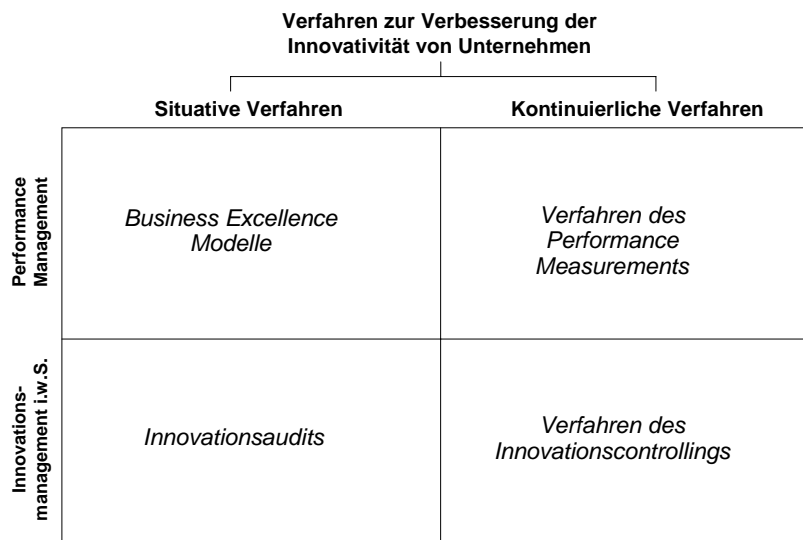


Abbildung 5: Verfahren zur Verbesserung der Innovativität von Unternehmen

Im Ergebnis entsteht eine 2x2 Matrix, die in folgende vier Gruppen aufgeteilt werden kann:

- **Business Excellence Modelle¹¹**: Die Gruppe der Business Excellence Modelle beinhaltet Verfahren, die eine ganzheitliche Verbesserung der unternehmerischen Leistungsfähigkeit zum Ziel (bis hin zur Business Excellence¹²) haben. Diese Verfahren werden vorwiegend situativ eingesetzt und dienen primär zur Standortbestimmung bzw. dem Vergleich mit anderen Unternehmen auf der Grundlage vorgegebener Bewertungskriterien. Auf der Basis dieser Bewertung können dann Verbesserungsmaßnahmen abgeleitet werden.
- **Innovationsaudits**: Diese Verfahren sind vergleichbar mit den Business Excellence Modellen. Sie werden situativ eingesetzt und setzen ebenfalls vorgegebene Kriterien zur Bewertung ein. Im Unterschied zu den Business Excellence Modellen begrenzt sich ihr Einsatzgebiet ausschließlich auf die Bewertung und Verbesserung der Innovativität.

¹⁰ Voraussetzung für die Relevanz der Performance Management Verfahren ist, dass diese zumindest teilweise die Verbesserung der Innovativität zum Ziel haben.

¹¹ In der Literatur werden die Business Management Modelle auch unter dem Begriff der Qualitätsmanagementkonzepte geführt (vgl. z.B. Ghobadian *et al.*, 1996; Conti, 2002).

¹² Excellence kann definiert werden als »[...] the outstanding practice in managing the organization and achieving results based on fundamental concepts« (Rusjan, 2005).

- **Verfahren des Performance Measurements:** Diese Verfahren werden vorwiegend als Führungs- und Kennzahleninstrument eingesetzt. Dabei werden Kennzahlen für die Bewertung und Verbesserung der Leistungsfähigkeit eines Unternehmens entwickelt und kontinuierlich über die Zeit anhand eines Soll/Ist-Vergleichs gemessen. Auf Basis dieser Kennzahlen können dann Maßnahmen zur Verbesserung abgeleitet werden.
- **Verfahren des Innovationscontrollings:** Die Adaption der Performance Measurement Ansätze auf den Untersuchungsgegenstand Innovationsmanagement findet sich in der Gruppe der Innovationscontrolling-Verfahren. Die Verbesserung der Leistungsfähigkeit wird ebenfalls über einen kontinuierlichen Soll/Ist-Vergleich erreicht. Diese Verfahren beschränken sich auf das Controlling innovationsrelevanter Kennzahlen.

Nachfolgend werden anhand der zwei Kategorien »Situative Verfahren« (Kapitel 2.2.2) und »Kontinuierliche Verfahren« (Kapitel 2.2.3) sowie der einzelnen Gruppen die für diese Arbeit relevanten Verfahren vorgestellt und im Hinblick auf vorhandene Defizite diskutiert.

2.2.2 Situative Verfahren

Situative Verfahren dienen vornehmlich als Bezugsrahmen für die Selbst- und/oder Fremdbewertung von Unternehmen. Sie können entsprechend der in Abbildung 5 dargestellten Einordnung der Verfahren in die zwei Gruppen Business Excellence Modelle (Kapitel 2.2.2.1) und Innovationsaudits (Kapitel 2.2.2.2) untergliedert werden.

2.2.2.1 Business Excellence Modelle

Den Business Excellence Modellen liegt der Leitgedanke zugrunde, dass Qualitätsmanagement sich nicht nur auf die Sicherstellung der Produktqualität beschränkt, sondern vielmehr als ganzheitliches Konzept zur Verbesserung der unternehmerischen Leistungsfähigkeit (bis hin zur Business Excellence) verstanden werden kann. Im Folgenden werden die in der Literatur am häufigsten diskutierten Modelle vorgestellt und bewertet.

Deming Application Prize (DAP)

Der japanische Deming Application Prize (DAP) war die erste Auszeichnung für Unternehmen und Organisationen, die sich auf ein umfassendes Qualitätsverständnis im Sinne des Total Quality Managements (TQM) bezog (Conti, 1997). Er wurde 1951 erstmals von der Japanese Union of Scientists and Engineers (JUSE) verliehen. Wichtigstes Ziel ist die Förderung eines umfassenden und im gesamten Unternehmen ausgerichteten Bewusstseins von Qualität. Im Gegensatz zu anderen Qualitätspreisen liegt dem Deming Application Prize kein formales Bewertungsmodell zugrunde (Ghobadian *et al.*, 1996). Die Bewertung erfolgt auf der Grundlage einer Checkliste, die zehn Kriterien und mehrere Unterkriterien enthält. Die Maximalpunktzahl beträgt 100 Punkte. Unterschiedliche Bewertungsgewichtungen der einzelnen Kriterien gibt es nicht. Das Gesamtergebnis ergibt sich aus dem Bewertungsdurchschnitt aller beteiligten Auditoren. Alle Bewerber, die mindestens 70 Punkte erzielt haben, erhalten eine Auszeichnung. Unternehmen, die diese Zahl nicht erreicht haben, können sich im folgenden Jahr erneut bewerben und werden dann nur in denjenigen Kriterien geprüft, in denen die Mindestzahl nicht erreicht wurde. Die Möglichkeit, das Unternehmen hinsichtlich seiner Innovativität zu bewerten oder zu verbessern, spielt beim Deming Prize keine direkte Rolle. Entsprechende Kriterien oder Anweisungen sind nicht vorhanden.

Malcolm Baldrige National Quality Award (MBNQA)

Vor dem Hintergrund der verstärkten Qualitätserfolge in Japan wurde der US-amerikanische Malcolm Baldrige National Quality Award (MBNQA) geschaffen und 1987 erstmals vergeben. Ziel war es, die Wettbewerbsfähigkeit der amerikanischen Unternehmen zu verbessern. Der MBNQA kann als Erweiterung des Deming Application Prize verstanden werden, da er inhaltliche und formale Verbesserungen aufweist (Conti, 1997). So liegt dem Bewertungsprozess ein Kriterienmodell zugrunde (Abbildung 6), das sich in 7 Kriterien und 19 Unterkriterien gliedert und explizite Gewichtungen aufweist. Das Kriterienmodell des MBNQA basiert auf den Prinzipien der Wertsteigerung (Value Creation) und berücksichtigt explizit die gezielten Geschäftsergebnisse. Es kann grundsätzlich in drei Ebenen unterteilt werden.

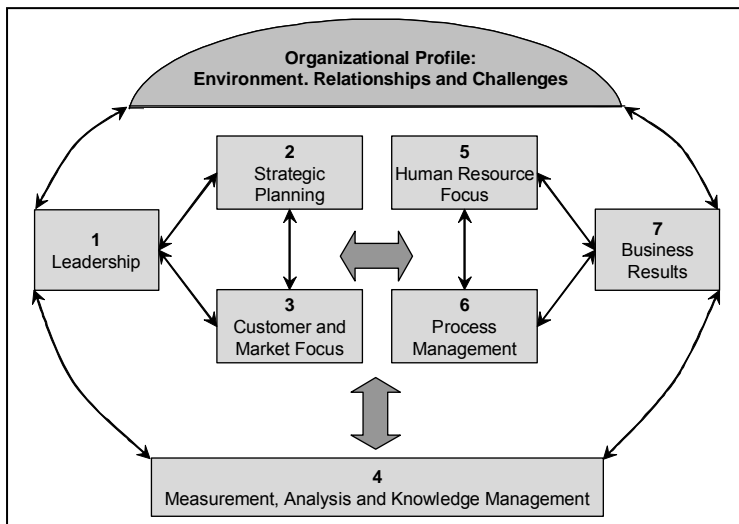


Abbildung 6: Das MBNQA Modell

Ebene 1 beschreibt die Unternehmenscharakteristik sowie zukünftige Herausforderungen (Organizational Profile). Ebene 2 stellt die unternehmerischen Handlungsfelder und die Geschäftsergebnisse (Business Results) dar. Dabei verkörpern die Kriterien 1,2,3 - Leadership, Strategic Planning und Customer and Market Focus - die sogenannte Führungstriade und die Kriterien 5,6,7 - Human Resource Focus, Process Management, Business Results - die Ergebnisstriade (o.V., 2005). Ebene 3 wird durch das Kriterium 4 Measurement, Analysis, Knowledge Management abgebildet und beschreibt die notwendigen Voraussetzungen für ein Performance Management System. Die Maximalpunktzahl des MBBQA beträgt 1000 Punkte, die sich aus den 7 Kriterien und deren Unterkriterien errechnen. Die Bewertung der Kriterien erfolgt anhand eines standardisierten Reifegradsystems.

Bestandteil der Bewertung ist ein zweidimensionaler Ansatz, der die 7 Kriterien in die zwei Dimensionen *Prozess* und *Ergebnisse* aufteilt. Dabei wird für die ersten sechs Kriterien (Prozess) das Bewertungsmuster – Approach, Deployment, Learning, Integration (A-D-L-I) angewandt. Hier erfolgt eine gleichberechtigte Bewertung hinsichtlich der Vorgehensweise, der Umsetzung, der organisatorischen Lernfähigkeit sowie des Integrationsgrads der verfolgten Konzepte und Maßnahmen. Die zweite Dimension Ergebnisse wird durch das Kriterium Geschäftsergebnisse abgebildet. Das angewandte Bewertungsmuster erfasst hierbei neben der Qualität der Ergebnisse (Leistungsniveau, Entwicklungspotenzial) auch einen Vergleich zu Wettbewerb und der Bedeutung der erbrachten Leistungen, zum Beispiel für die Kunden des Unternehmens. Aufgrund des hohen Detaillierungsgrades wird der Kriterienkatalog von Unternehmen auch als interner Leitfaden zur Selbstbewertung benutzt. Der Malcolm Baldrige National Quality Award kann somit sowohl den Fremd- als auch den Selbstbewertungsmodellen zugeordnet werden. Das Modell trägt nur implizit durch die Interpretation der Bewertungsergebnisse zur Verbesserung der Innovativität bei. Es wird keine Vorgehensweise zur Analyse der Ergebnisse angeboten.

European Quality Award (EQA)

Der European Quality Award (EQA) wurde 1991 offiziell eingeführt und kann als modernstes Qualitätsmanagementkonzept angesehen werden. Die Entwicklung des EQA erfolgte unter Federführung der European Foundation of Quality Management (EFQM). Oberstes Ziel der EFQM ist die Förderung und Verbreitung des Gedankenguts des Total Quality Managements zur Stärkung der europäischen Wirtschaft. Wie dem Malcolm Baldrige National Quality Award liegt dem EQA ein Bewertungsmodell zugrunde, das eine ganzheitliche Betrachtungsweise der Unternehmensführung auf dem Weg zum Business Excellence proklamiert. Das so genannte EFQM-Modell besteht aus 9 Kriterien und mehreren Unterkriterien, die in Befähiger- und Ergebniskriterien unterteilt sind. Abbildung 7 gibt das EFQM-Modell mit seinen aktuellen Gewichtungen wieder. Wesentlich ist dabei, dass Befähiger und Ergebnisse mit jeweils 500 Prozent gleichgerichtet sind. Insgesamt ähneln die EFQM Kriterien denen des Malcolm Baldrige Award. Es werden allerdings durch eine stärkere Betonung der gesellschaftlichen Verantwortung etwas andere Schwerpunkte gesetzt. Die Pfeile im Modell demonstrieren die Dynamik des Modells und implizieren, dass Innovation und Lernen die Befähigerkriterien verbessern, was wiederum zu verbesserten Ergebnissen führt (o.V., 2003).

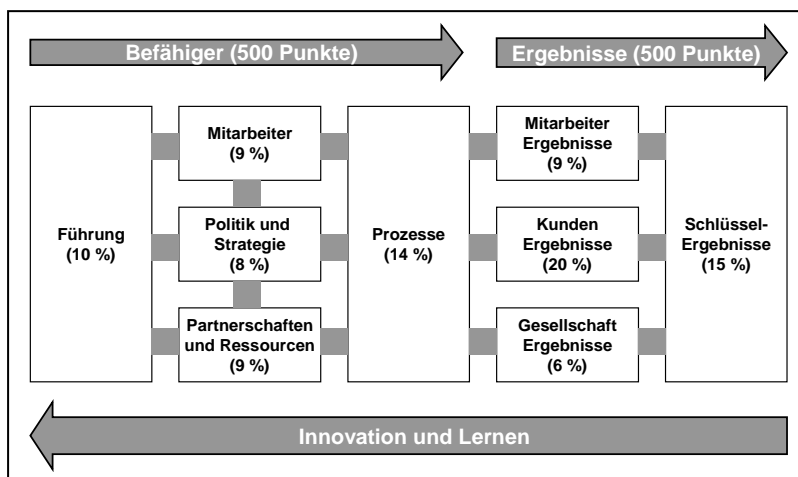


Abbildung 7: Das EFQM-Modell

Das Bewertungssystem ist vergleichbar mit dem Malcolm Baldrige Award. Das EFQM-Modell bietet dazu die RADAR Bewertungsmatrix (Results, Approach, Deployment, Assessment und Review) an. Die Matrix unterteilt dabei das Bewertungsverfahren in fünf Reifegradstufen, die abhängig von dem Erfüllungsgrad der Unterkriterien unterschiedliche Prozentpunkte zulassen. Das Bewertungsergebnis eines Hauptkriteriums errechnet sich dann aus dem Mittelwert der entsprechenden Unterkriterien. Im Zentrum der Gesamtbewertung steht die Bildung eines Gesamtpunktwertes, anhand dessen ein Vergleich der Business Excellence im Sinne des Europäischen Qualitätspreises zwischen Unternehmen möglich ist. Dazu werden die Bewertungsergebnisse der Kriterien entsprechend der vorgegebenen Prozentverteilung gewichtet und zu einem Gesamtwert addiert.

Das EFQM Modell stellt einen umfassenden, weithin anerkannten Ansatz zur Unternehmensbewertung dar. Die Bewertungsfelder decken wesentliche Aspekte der Unternehmens-tätigkeit ab. Innovation findet Eingang in die Bewertung. Allerdings gibt das EFQM Modell, wie die zuvor beschriebenen Qualitätsmanagementkonzepte, aufgrund der ausformulierten Reifegradstufen nur implizit Hinweise, wie und in welcher Weise das Unternehmen Maßnahmen zur Erreichung der Business Excellence ergreifen kann.

Eine Darstellung der konstitutiven Merkmale der beschriebenen Verfahren ist in Tabelle 1 wiedergegeben.

Tabelle 1: Konstitutive Merkmale der Business Excellence Modelle

Verfahren	Konstitutive Merkmale
DAP	<ul style="list-style-type: none"> • Fremdbewertungsinstrument zur Förderung von Qualität • Kein formales Bewertungsmodell • Bewertung auf der Grundlage einer Checkliste • Keine Gewichtung der Kriterien
MBNQA	<ul style="list-style-type: none"> • Bewertungsinstrument zur Analyse der ganzheitlichen Leistungsfähigkeit • Kriterienmodell mit 7 Kriterien und 19 Unterkriterien • Bewertung mit Hilfe eines zweidimensionalen Ansatzes • Branchenneutrale Gewichtung der Elemente
EQA	<ul style="list-style-type: none"> • Bewertungsinstrument zur Analyse der ganzheitlichen Leistungsfähigkeit (Business Excellence) eines Unternehmens • Elemente: 5 Befähiger- und 4 Ergebnis-Elemente • Innovation als eines der 8 Grundkonzepte, die die Basis für das EFQM-Modell bilden • Bewertung mit Hilfe eines Scoringmodells (RADAR Scoring Matrix) • Branchenneutrale Gewichtung der Elemente

2.2.2.2 Innovationsaudits

In Abgrenzung zu den Business Excellence Modelle zeichnen sich die Innovationsaudits insbesondere durch die Fokussierung auf das Themenfeld Innovation in der Unternehmensbewertung aus. In der Literatur finden sich diese Konzepte zumeist unter den Begriffen Innovationsaudit, Innovations-Check oder dergleichen. Gemeinsames Ziel ist die Bereitstellung von Informationen (durch Fremd- oder Selbstbewertung), auf deren Basis Maßnahmen zur Verbesserung der Innovativität abgeleitet werden können. Im Folgenden werden die wichtigsten Beiträge im Zusammenhang vorgestellt.

Innovation Audit nach Goodman

GOODMAN et al. schlagen ein Innovationsaudit zur Identifikation des unternehmerischen Innovationspotenzials vor, in dessen Zentrum eine umfassende Betrachtung des Einsatzes von Technologien steht (zu den folgenden Ausführungen vgl. *Goodman et al.*, 1994). Vor diesem Hintergrund empfehlen *GOODMAN et al.* drei Auditvarianten: Das Technological Innovation Process Audit, das Innovative Comparison Audit und das Technological Position Audit, die jeweils auf unterschiedlichen Analysemethoden beruhen. Die Durchführung erfolgt auf der Grundlage standardisierter Interviewprotokolle, die eine qualitative Selbstbewertung ermöglichen. Nach *GOODMAN et al.* sind die Audits nur unter Vorbehalt integrierbar und dienen vornehmlich als Input für die Strategieentwicklung. Zur Interpretation der Ergebnisse beschreiben *GOODMAN et al.* den Einsatz einer Auswahlmatrix sowie eine zusätzliche Beurteilung auf der Basis einer internen und externen Perspektive. Der vorliegende Bewertungsansatz ist wenig konkretisiert und daher lediglich als Leitfaden einzustufen. Weder konkrete Ziele noch Bewertungsstufen werden vorgegeben; das Konzept bleibt unverbindlich und ist zudem auf technische Neuerungen fokussiert. Eine methodische Begleitung der Auswertung der Ergebnisse bzw. deren Transformation in konkrete Maßnahmen erfolgt nicht.

Innovative Capabilities Audit Framework nach Burgelman

BURGELMAN et al. beschreiben einen konzeptionellen Rahmen für ein Innovationsaudit, das Managern bei der Bewertung der existierenden Innovationskapazitäten (Innovative Capabilities) unterstützt und dadurch die Entwicklung von Innovationsstrategien begünstigt (zu den folgenden Ausführungen vgl. *Burgelman et al.*, 2001). *BURGELMAN et al.* definieren dabei Innovative Capabilities wie folgt: *Innovative capabilities can be defined as the comprehensive set of characteristics of an organization that facilitate and support innovation strategies.* Für *BURGELMAN et al.* sind diese Kapazitäten sowohl auf Geschäftseinheits- als auch auf Unternehmensebene zu finden. Demzufolge werden zwei Auditformen vorgeschlagen – das Business Unit Level Audit und das Corporate Level Audit. Für jedes Audit benennen *BURGELMAN et al.* fünf Kategorien, die mit mehreren Unterpunkten in ein

deskriptives Rahmenwerk eingebunden sind. Schwerpunkt des Ansatzes bildet die Generierung der notwendigen bzw. hilfreichen Informationen zur Formulierung und Implementierung der Innovationsstrategien auf Geschäftseinheit- und Unternehmensebene. Eine ganzheitliche Verbesserung der Innovationsfähigkeit spielt im Innovative Capabilities Audit Framework nur eine untergeordnete Rolle.

Technical Innovation Audit der London Business School

CHIESA *et al.* nennen als Ziel des von ihnen vorgestellten Technical Innovation Audit (TIA) der London Business School »[...] highlighting problems and needs, and providing information that can be used in developing action plans for improvement performance [...]« (Chiesa *et al.*, 1996; zu den folgenden Ausführungen vgl. Chiesa *et al.*, 1996). Der Ansatz wurde theoretisch-deduktiv erarbeitet und unterteilt sich in ein Prozessaudit (Process Audit) sowie in ein Leistungsmessungsaudit (Performance Audit). Im Prozessaudit wird die Existenz der für Innovation nötigen Prozesse geprüft und die Anwendung von Best-Practice Methoden bewertet. Wie Abbildung 8 zeigt, wird im Prozessaudit zwischen den Kernprozessen Ideen- und Konzeptentwicklung (Concept Generation), Produktentwicklung (Product Development), Prozessinnovation (Process Innovation) und Technologie-management (Technology Acquisition) und den drei Befähigerprozessen Führung und Management (Leadership), Systeme und Werkzeuge (Systems and Tools) sowie der Ressourcenzuteilung (Resourcing) unterschieden. Im Leistungsmessungsaudit werden die Effektivität der einzelnen Kern- und unterstützenden Prozesse und die Gesamtauswirkungen auf die Wettbewerbsfähigkeit des Unternehmens bestimmt.

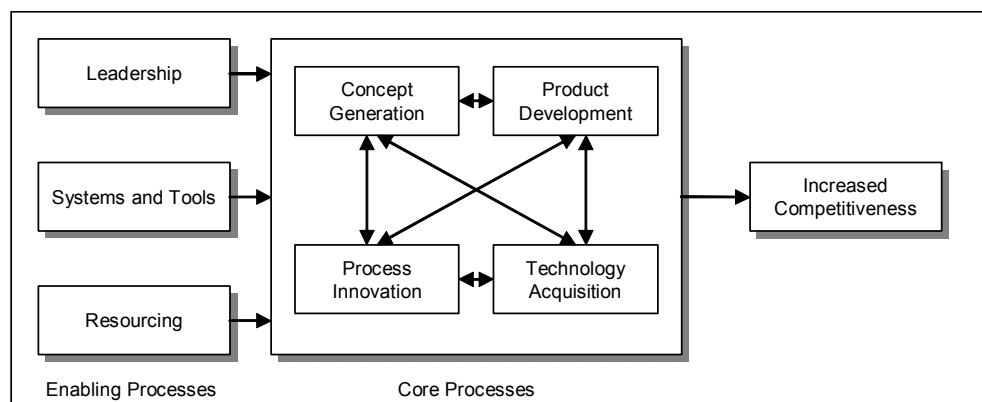


Abbildung 8: Modell des Technical Innovation Audit (TIA)

Für die Bewertung der Innovativität beschreiben CHIESA *et al.* einen zweistufigen Ansatz. Dabei erfolgt zunächst eine Selbstbewertung durch das Unternehmen. Unter Nutzung einer Scorecard wird die Position des Unternehmens anhand eines Reifegradmodells von verbal beschriebenen Ausprägungen der Auditkriterien eingeschätzt. CHIESA *et al.* geben an, dass sich Kriterien im Laufe der Zeit ändern können und ggf. für jeden neuen Anwendungsfall angepasst werden müssen. Die Ergebnisse der ersten Auditstufe geben einen Überblick über die Stärken und Schwächen eines Unternehmens und zeigen die Problemfelder auf, die eines Detailaudits bedürfen. Im Detailaudit wird nicht nur auf die Prozesse, sondern auf ganz spezielle Prozessschritte und identifizierte Best-Practice Methoden eingegangen. Im Vordergrund der Auswertung beider Auditstufen steht die qualitative Bewertung der Innovativität von Unternehmen. Die Ergebnisse der ersten Stufe des Audits werden durch Balkendiagramme visualisiert und ermöglichen so auch einen quantitativen Vergleich zwischen Unternehmen. Der TIA ist ein sehr umfassendes und detailliertes Werkzeug, das häufig in der Literatur zitiert wird (vgl. beispielsweise Radnor *et al.*, 2002; Verhaeghe *et al.*, 2002; Cormican *et al.*, 2004; Yam *et al.*, 2004). Aus seinen Ergebnissen lassen sich Verbesserungspotenziale ableiten. Allerdings unterstützt es nur indirekt die Erarbeitung von Lösungsvorschlägen bzw. lässt spezifische Prioritäts- und Auswahlfragen offen »[...] users

should not expect an audit to provide them a complete set of answers to potential problems [...]»(Chiesa et al., 1996).

PIM Scorecard nach Cormican

Der Kern der Arbeit von *CORMICAN et al.* bildet die Product Innovation Management (PIM) Scorecard, welche die Autoren auf Basis von acht Fallstudien von technologieintensiven Unternehmen und Literaturstudien ableiten (zu den folgenden Ausführungen vgl. *Cormican et al.*, 2004). Wie bei *CHIESA et al.* ist das Ziel der PIM Scorecard die Bewertung und Einordnung der aktuellen Innovationsperformanz im Vergleich zu Best-Practice. Auf Grundlage dessen können dann Erkenntnisse zur Verbesserung gewonnen werden. In der Anwendung unterteilen *CORMICAN et al.* die PIM Scorecard in die fünf Kategorien: Strategie und Führung, Kultur und Klima, Planung und Auswahl, Struktur und Leistungsfähigkeit sowie Kommunikation und Zusammenarbeit. Jede Kategorie umfasst 10 deskriptive Aussagen. Die Bewertung erfolgt über eine qualitative Punkteskala. Die Ergebnisse werden durch ein Spinnendiagramm visualisiert und können zum Vergleich zwischen Unternehmen herangezogen werden. Die vorgeschlagene Vorgehensweise ist im Kern in vielen anderen Ansätzen vorhanden. Da die Bewertungsparameter dieses Ansatzes ausschließlich auf statisch erfassten Best-Practice Kriterien beruhen, kann die PIM Scorecard keine dauerhafte Gültigkeit garantieren.

Das Innovationsaudit nach Braun (ADL)

BRAUN et al. schlagen eine strukturierte Vorgehensweise zur Identifikation, Auswahl und Umsetzung von Innovationsinitiativen vor, indem er einen Prozess mit den Phasen Innovationsaudit (als Standortbestimmung), Maßnahmenentwicklung und Umsetzung vorgibt (zu den folgenden Ausführungen vgl. *Braun et al.*, 2001). Allerdings wird nur die erste Phase des Innovationsaudits im Detail methodisch beschrieben. Dazu thematisieren *BRAUN et al.* die folgenden drei Fragestellungen und setzen diese im Kontext des Innovationsaudit um (*Braun et al.*, 2001).

- Wie innovativ müssen wir sein?
- In welchen Bereichen haben wir den größten Handlungsbedarf?
- Durch welche konkreten Maßnahmen kommen wir zu den angestrebten Verbesserungen?

Für *BRAUN et al.* beginnt das Innovationsaudit mit der Identifikation von Innovationszielen, welche die Aufgabe haben, Beiträge zur Erfüllung der Unternehmensziele zu erbringen. Zudem werden Innovationsanforderungen im Sinne externer und interner Herausforderungen beschrieben. Anschließend erfolgt die Beschreibung der gegenwärtigen Situation und die Identifikation von Handlungsfeldern, auf deren Basis konkrete Maßnahmen erarbeitet und ausgewählt werden können. Für die Auswahl der entwickelten Maßnahmen schlagen *BRAUN et al.* ein Portfolio vor. Der Ansatz beschränkt sich maßgeblich auf eine konzeptionelle Vorgehensweise zur Optimierung der Innovativität. Wesentliche Bestandteile und Zusammenhänge im Kontext der Methodik zur Generierung und Anpassung unternehmensspezifischer Maßnahmen fehlen.

Innovations-Check nach Call

CALL et al. entwickelten in Zusammenarbeit mit der Universität St. Gallen einen internen Innovations-Check, dessen Ziel es ist, die Existenz erfolgsrelevanter Merkmale des Innovationsmanagements im Unternehmen zu prüfen (zu den folgenden Ausführungen vgl. *Call et al.*, 1999). Auf der Grundlage von Projekterfahrungen und Studien werden sieben Erfolgsfaktoren im Innovationsmanagement behandelt: Kundennutzen, Strategie, Kommunikation, Ablauforganisation, Methodeneinsatz, Projektteams und Innovationsklima. Aufbau und Anwendung des Innovationschecks werden am Beispiel der BASF dargestellt. Die Innovations-Check Module (z. B. Ideenfindung) werden auf der Basis von Interviews und Recherchen konkretisiert, in verschiedene Aspekte (z.B. Ablauf, Methoden, Informationsquellen) untergliedert und mit Fragen bzw. Aussagen hinterlegt. Der daraus entwickelte

unternehmensspezifische Innovations-Check wird in Form von Fragebögen mit Antwortmöglichkeiten (Skala 1 bis 4) ausgearbeitet und durchgeführt. Auf der Grundlage der Erfolgsfaktoren im Innovationsmanagement und der Befunde des Innovations-Checks werden dann Lösungen zur Verbesserung der Innovativität erarbeitet. Der vorgestellte Ansatz stellt ein einfaches und leicht anwendbares Rahmenkonzept zur Bewertung der Innovativität von Unternehmen dar. Im Gegensatz zu vielen anderen Konzepten weist der Innovations-Check auf die Notwendigkeit einer unternehmensspezifischen Anpassung hin. Vorteilhaft ist die Einbeziehung der Mitarbeiter bei der Ausarbeitung des Fragebogens. Der schwierigste Schritt liegt in der Interpretation der Ergebnisse und in der Erarbeitung möglicher Lösungsmaßnahmen.

Das Fraunhofer IAO Innovationsaudit

Das Fraunhofer IAO Innovationsaudit wird als Fremdauditierung angeboten. Ziel ist die Verbesserung der Innovativität auf der Grundlage konkreter Handlungsempfehlungen (zu den folgenden Ausführungen vgl. Bannert, 2005; Spath *et al.*, 2006b). Das Konzept ist offen gestaltet und muss unternehmensspezifisch angepasst werden. Methodisch fußt das Innovationsaudit auf einem ganzheitlichen Innovationsverständnis mit den vier Kernelementen Innovationsprozess, Innovationsstrategie, Innovationsstruktur und Innovationskultur sowie jeweils einem Eingangs- und Ausgangselement (Abbildung 9).

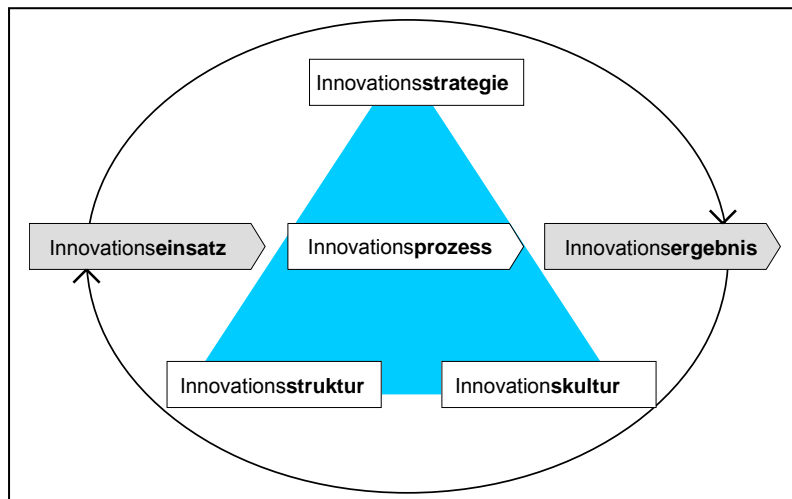


Abbildung 9: InnoAudit-Modell des Fraunhofer IAO Innovationsaudits

In der Anwendung unterteilt sich das Fraunhofer IAO Innovationsaudit in vier Phasen, die im Regelfall in einem Zeitraum von vier bis sechs Wochen durchlaufen werden. In der ersten Phase erfolgt die Festlegung der Analyseziele sowie die Auswahl der zu untersuchenden Unternehmensbereiche und Interviewpartner. Danach erfolgt die eigentliche Auditierung in Form von Interviews vor Ort. Situativ werden zusätzlich Begehungen, Workshops oder spezielle Daten- und Systemanalysen durchgeführt. Im dritten Schritt erfolgt die Auswertung und Analyse der ermittelten Erkenntnisse anhand einer InnoAudit-Scorecard und Fraunhofer IAO Benchmarks. In dieser Phase werden die Verbesserungspotenziale aufgedeckt und zugeordnet sowie Handlungsempfehlungen entwickelt. Dazu stehen den Auditoren ein Methodenbaukasten und ein standardisierter Maßnahmenkatalog zur Verfügung. Abschließend werden die Analyseergebnisse vorgestellt und im Rahmen eines Workshops diskutiert und bewertet.

Das Fraunhofer IAO Innovationsaudit ist ein praxistauglicher und einfacher Ansatz zur Bewertung und Verbesserung der Innovativität. Durch die Einbeziehung von Unternehmensvertretern aus allen Fachbereichen und Hierarchieebenen ist eine große Akzeptanz der Ergebnisse sichergestellt (Bannert *et al.*, 2006). Vorteilhaft ist die methodische Unterstützung bei der Bewertung und bei der Ableitung erster Handlungsempfehlungen. Grenzen des Konzepts zeigen sich bei der expliziten Berücksichtigung von Wirkungszusammenhängen,

bei der Nachvollziehbarkeit vorgeschlagener Verbesserungsmaßnahmen sowie bei der Möglichkeit detaillierte Lösungskonzepte – methodisch unterstützt – zu entwickeln.

Eine schematische Darstellung der aufgeführten Ansätze ist in Tabelle 2 wiedergegeben.

Tabelle 2: Konstitutive Merkmale der Innovationsaudit-Verfahren

Verfahren	Konstitutive Merkmale
Innovation Audit nach Goodman (1994)	<ul style="list-style-type: none"> • Ziel: Evaluation des Beitrags von Technologien für die Strategieentwicklung • Unabhängige und standardisierte Protokollstrukturen • Bewertung mit starkem Bezug auf Technologien
Innovative Capabilities Framework nach Burgelman (2001)	<ul style="list-style-type: none"> • Ziel: Unterstützung bei der Entwicklung von Innovationsstrategien • Audit für zwei Ebenen: Geschäftseinheit- und Unternehmensebene • Standardisierter Fragebogen zur Selbsteinschätzung - ohne Auswertungsmethodik • 5 Bewertungskategorien
TIA nach Chiesa (1996)	<ul style="list-style-type: none"> • Ziel: Bereitstellung von Informationen zur Verbesserung der Innovativität • Umfassendes und detailliertes Bewertungsverfahren auf der Grundlage abgeleiteter Best-Practices Kriterien • 2 Audits: Prozess- und Leistungsfähigkeitsaudit • Erstbewertung erfolgt über Scorecards mit qualitativ beschriebenen Ausprägungen • Fokus auf technologieintensive Großunternehmen
PIM Scorecard nach Cormican (2004)	<ul style="list-style-type: none"> • Ziel: Bewertung des Unternehmens und Vergleich mit anderen Unternehmen • Entwicklung auf Basis von Best-Practice Studien • Bewertung erfolgt auf der Grundlage von 5 Kategorien mit qualitativ wertenden Aussagen
Innovationsaudit nach Braun (2001)	<ul style="list-style-type: none"> • Ziel: Identifikation, Auswahl und Umsetzung von Innovationsinitiativen • Verbal beschriebene Vorgehensweise • Fragen zur Selbsteinschätzung – ohne Auswertungsmethodik
Innovations-Check nach Call (1999)	<ul style="list-style-type: none"> • Selbstbewertungs-Audit • 7 Erfolgsfaktoren des Innovationsmanagements • Unternehmensspezifische Anpassung des Fragenkatalogs • Auswertung der Ergebnisse in Workshops
Fraunhofer IAO Innovationsaudit Spath (2006)	<ul style="list-style-type: none"> • Ziel: Verbesserung der Innovativität auf der Grundlage extern ausgesprochener Handlungsempfehlungen • Fremdbewertung auf der Grundlage qualitativer Interviews • 4 Bewertungskategorien

2.2.2.3 Relevante Defizite der situativen Verfahren

Allen zuvor beschriebenen situativen Verfahren ist gemeinsam, dass sie hauptsächlich zur Ermittlung der Leistungsfähigkeit des unternehmerischen Innovationssystems im Sinne eines vergleichenden Benchmarkings beitragen und weniger zur zielorientierten und unternehmensspezifischen Verbesserung derselben. Obwohl sie u. a. das Ziel haben, die Innovativität zu verbessern, wird in der Mehrzahl der Fälle nicht in ausreichendem Maße auf die notwendige Beschreibung der Maßnahmenentwicklung und –auswahl eingegangen. Die Stärken dieser Verfahren liegen überwiegend in der Problemidentifikation und Problem-diagnose, also in der Ermittlung und Analyse der zu verbessernden Einflussfaktoren im Innovationssystem.

In der Literatur werden diese Defizite der vorgestellten Verfahren in mehrfacher Hinsicht, vornehmlich am Beispiel der Business Excellence Modelle, diskutiert. So kommt *CONTI* zu dem Schluss, dass die Business Excellence Verfahren ursächlich als Award Modelle entwickelt worden seien und deshalb die angewandten Kriterien für die Selbstbewertung und Verbesserung der Performanz nur bedingt geeignet sind (Conti, 1997). Zudem weist er und *SAMUELLSSON* auf die Gefahr hin, dass Unternehmen bei der Anwendung von

Scoringmodellen¹³ primär hohe Bewertungen zum Ziel haben (Conti, 2002; Samuelsson *et al.*, 2002). Die resultierende Einstufung über einen möglicherweise hohen Gesamtscore kann deshalb dazu führen, auf dem Status quo zu verharren und Anstrengungen, den eigenen Leistungsstand zu verbessern, zu vernachlässigen. Viele Verfahren gehen in diesem Zusammenhang zudem von stetigen Entwicklungen aus (vgl. Bullinger, 2006). Mögliche Änderungen der Rahmenbedingungen wie z.B. neue Wettbewerber oder Technologiesprünge werden im Wesentlichen nicht berücksichtigt.

Ein weiteres Defizit liegt in der fehlenden Zielfindungsphase. Etliche Verfahren stellen ausschließlich das globale Ziel der verbesserten Leistungsfähigkeit in den Vordergrund, ohne genaue Vorstellungen darüber zu entwickeln, welcher Untersuchungsrahmen unter den gegebenen Rahmenbedingungen am sinnvollsten für das jeweilige Unternehmen ist. Einige Autoren sehen in diesem Zusammenhang die angewendeten Bewertungskriterien und Maßnahmen als zu abstrakt und statisch (Hammond, 1992). Werden Maßnahmen zur Verbesserung angeboten, haben diese oftmals die Form von allgemeinen Handlungsempfehlungen zur Methodenanwendung. Es fehlt aber meist eine Anleitung, wie solche Vorschläge in das Unternehmen konkret integriert werden können (Ghobadian *et al.*, 1996). Viele dieser Modelle sind aus Sicht der Unternehmen zudem zu komplex und in der Anwendung zeitintensiv (Cooper, G. E., 1992; Wunderer, 1997; Lee *et al.*, 2003), was insbesondere bei KMU's dazu führt, dass sie nicht eingesetzt werden.

SEGHEZZI erkennt die Notwendigkeit, die Vorgehensweisen und Kriterien situativ anzupassen (Seghezzi, 2001). *PETERSON* erweitert diese Kritik und stellt fest, dass »[...] *force-fitting the company to the criteria are forms of corporate self-deception and mismanagement* [...]« (Peterson, 1992). Dieser Vorwurf geht auch aus der allgemeinen Kritik an Scoring- und Reifegradmodellen hervor, die diesen Ansätzen mangelnde Vergleichbarkeit und eine undifferenzierte Betrachtung der Unternehmen vorwerfen, da implizit ideale Unternehmen (alle Bewertungen 100 %) angenommen werden, welche in der Realität nicht vorherrschen (vgl. Ghobadian *et al.*, 1996).

REIMANN sieht zwar einen positiven Nutzen in der Anwendung kriterien-basierter Bewertungsmodelle; allerdings stellt er heraus, dass dadurch noch keine direkten Verbesserungen induziert werden (Reimann, 1992). Diese Sichtweise entspricht der Arbeit von Rusjan, 2005. Er legt für das EFQM-Modell dar, dass es die Stärken in der Beschreibung der Ist-Situation sowie in der Identifikation von Abweichungen zu Benchmarks hat. Eine strukturierte Methodik, Probleme und Handlungsbedarfe zu identifizieren, zu klassifizieren oder auszuwählen, liefert es indes nicht (Wirnsperger *et al.*, 2002). Besonders wird dabei auf den Mangel dieser Modelle hingewiesen, Auswahlentscheidungen nicht ausreichend zu unterstützen (Rusjan, 2005). *GUCANIN* sieht schließlich ein Manko darin, dass keine Wirkungsbeziehungen zwischen den Kriterien untersucht werden (Gucanin, 2003). Das lässt die Interpretation zu, dass die Unternehmensrealität, welche ebenfalls durch dynamische Veränderungen und Wechselbeziehungen geprägt ist, nur unzureichend durch die bestehenden Verfahren erfasst wird.

In der Gesamtbewertung kann festgestellt werden, dass die beschriebenen situativen Verfahren nur bedingt zur Verbesserung der Innovativität von Unternehmen geeignet sind. *CRAWFORD's* beschreibt das Hauptdefizit der situativen Verfahren am Beispiel des MBNQA wie folgt: »[...] *it tells you what your fever is, but it doesn't tell you how to get well*« (Deming, 1992). Die Frage bleibt weitestgehend offen, wie die in der Bewertung identifizierten Schwachstellen zu verbessern sind.

¹³ Scoringmodelle stellen mehrdimensionale Bewertungsmethoden dar, die zur Messung nicht ausschließlich monetär-quantitativer Konstrukte eingesetzt werden. Hierzu wird ein Kriterienkatalog entwickelt, der möglichst umfassend die wesentlichen Aspekte des Konstrukts berücksichtigt. Die Kriterien werden aufgrund ihrer Relevanz gewichtet, anschließend mit ihrem Punktwert multipliziert und die so entstanden Bewertungen in einen Gesamtscore überführt (Backhaus, 2003).

2.2.3 Kontinuierliche Verfahren

Die kontinuierlichen Verfahren können ebenfalls wie die situativen Verfahren in Performance Management und Innovationsmanagement (i.w.S.) Verfahren unterteilt werden (vgl. Abbildung 5). Sie dienen Unternehmen vorwiegend als Führungs- und Kennzahleninstrumente und werden zumeist kontinuierlich angewandt. Inhaltlich lassen sie sich dem Performance Measurement (Kapitel 2.2.3.1) bzw. dem Innovationscontrolling (Kapitel 2.2.3.2) zuordnen. Dabei werden Kennzahlen für die unternehmerische Leistungsfähigkeit entwickelt und über die Zeit messbar gemacht. Auf der Basis dieser Kennzahlen können dann Maßnahmen zur Verbesserung der unternehmerischen Leistungsfähigkeit abgeleitet werden.

2.2.3.1 Verfahren des Performance Measurements

Moderne Performance Measurement Verfahren sind mehrdimensionale Ansätze zur Unternehmensführung, die sowohl finanzielle als auch nicht-finanzielle Kennzahlen betrachten. Im Folgenden sind die für diese Arbeit wichtigsten Modelle aufgeführt, deren Anwendung Rückschlüsse auf eine Verbesserung der Innovativität zulassen. Einen umfassenden Überblick über die Lehre des Controllings, zu dem das Performance Measurement zuzuordnen ist, geben z. B. Weber, 1995 und Horvath, 1996.

Balanced Scorecard

Die Balanced Scorecard (BSC) nach *KAPLAN/NORTON* ist der wahrscheinlich bekannteste Ansatz des Performance Measurement (Müller, 2000). Ziel der BSC ist es, die Vision eines Unternehmens in strategische Ziele und schließlich in kohärente Kennzahlen und Maßnahmen zu übersetzen (Kaplan *et al.*, 1993; Kaplan *et al.*, 1996b). Die BSC ist somit ein Mittel, die Umsetzungswahrscheinlichkeit beabsichtigter Strategien zu erhöhen und das Wertschaffungspotenzial eines Unternehmens adäquat bewerten zu können (Horvath&Partners, 2004). Grundgedanke des Konzeptes ist die Berücksichtigung unterschiedlicher Anspruchsdimensionen in Form finanzieller und nicht-finanzieller Messgrößen, die eine ausgewogene Leistungsbeurteilung des Betrachtungsgegenstands, den sog. Perspektiven, erlauben. Die BSC besteht aus den vier Perspektiven Kunden-, Interner Geschäftsprozess-, Innovations- und Lernperspektive sowie Finanzen (Kaplan *et al.*, 1992; Abbildung 10). Diese können allerdings unternehmensspezifisch angepasst werden (Horvath&Partners, 2004).

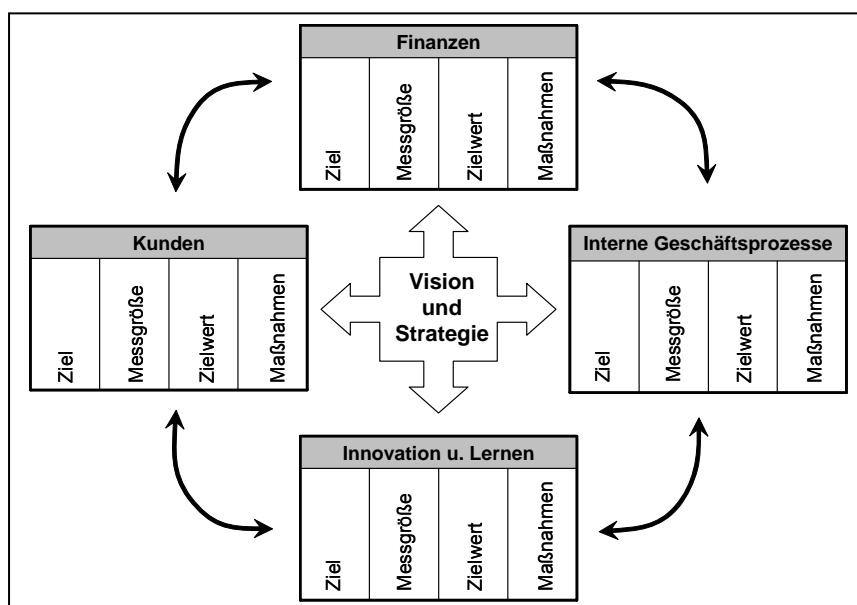


Abbildung 10: Balanced Scorecard nach Kaplan/Norton

Die Perspektiven sind eng miteinander verbunden und haben eine gleichwertige »balanced« Bedeutung für das Unternehmen (Morganski, 2003). Durch die Definition von Zielen und Messgrößen in den Anspruchsdimensionen wird in der praktische Anwendung der BSC ein Soll- und Ist-Vergleich möglich und somit eine Bewertung erreicht. Wesentlich dabei ist, dass die Messgrößen innerhalb der einzelnen Perspektiven in einem kausalen Zusammenhang stehen (Kaplan *et al.*, 1996a; Kaplan *et al.*, 1996b). Die BSC wird komplettiert durch die Entwicklung und Zuordnung von strategischen Aktionen zur Implementierung der Strategien. Strategische Aktionen können Projekte, Aktivitäten oder sonstige Tätigkeiten außerhalb des Tagesgeschäfts sein, die wesentliche Ressourcen beanspruchen (Horvath&Partners, 2004). Die BSC kann insofern auch als Planungs- und Steuerungsinstrument verstanden werden.

Die Stärke der BSC liegt zum einen in der ausgewogenen Betrachtung unterschiedlicher Bereiche im Unternehmen. Zum anderen zwingt es die Anwender, alle Messgrößen zeitgleich und in einem ganzheitlichen Zusammenhang zu bewerten. Vorteilhaft ist zudem, dass die BSC über eine explizite Innovations- und Lernperspektive verfügt. In Bezug auf die Fragestellung der Arbeit fehlt allerdings eine dezidierte Auseinandersetzung hinsichtlich der Identifikation und Erschließung von Verbesserungspotenzialen im Innovationssystem. Die Ursache dafür liegt laut SOMMERLATTE in der methodischen Konzeption der BSC begründet. Hierbei vertritt er die Ansicht, dass das Managementkonzept starke Akzente auf quantifizierbare Kriterien legt, mit denen sich die Komplexität der Innovativität nur unvollständig abbilden lässt (vgl. Sommerlatte *et al.*, 2003).

Performance Pyramide

Die Performance Pyramide, wie CROSS *et al.* und McNAIR *et al.* sie beschreiben, ist ein integratives, strukturiertes Modell zur kennzahlenbasierten Kontrolle und Steuerung über alle Managementebenen (zu den folgenden Ausführungen vgl. Cross *et al.*, 1990; McNair *et al.*, 1990). Sie wird durch eine 4-Ebenen Pyramide aus zusammenhängenden Geschäftszielen und Kennzahlen verkörpert (Abbildung 11). Die Verbindung der Ebenen wird durch eine bidirektionale Kommunikation sichergestellt, in dem Ziele von oben nach unten und Leistungsindikatoren von unten nach oben betrachtet werden. Abweichend von der BSC liegt bei der Performance Pyramide der Fokus auf nur zwei Perspektiven: Marktanforderungen seitens der Kunden; Finanzielle Erwartungen seitens der Eigner. Dementsprechend können die Kennzahlen in »Externe Effektivität« und »Interne Effizienz« unterteilt werden.

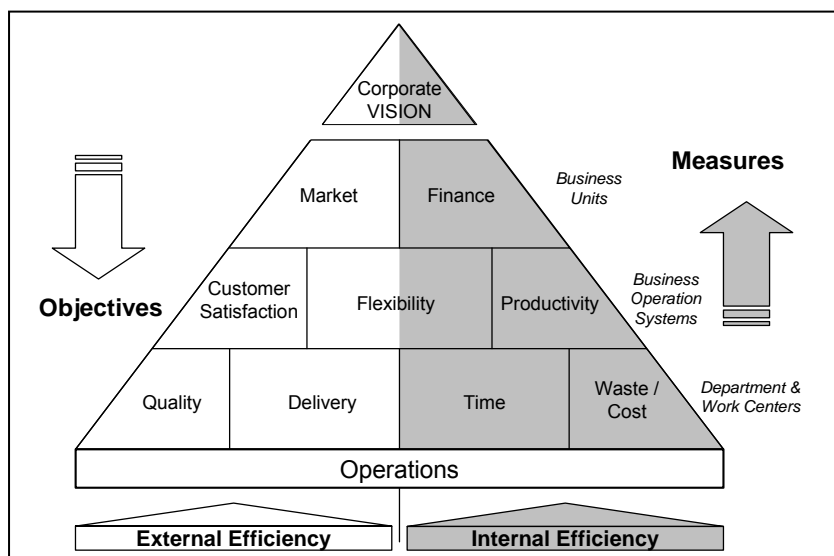


Abbildung 11: Performance Pyramide nach Cross *et al.*, 1990

Der hierarchische Aufbau der Pyramide besteht aus vier Hauptebenen, auf die sich unternehmerische Performanz zurückführen lässt. In der Spitze der Pyramide stehen die Unternehmensvision und die Unternehmensstrategie. Hier werden die Vorgaben für jedes

Geschäftsfeld definiert und die entsprechenden Ressourcen zugeteilt. Auf der zweiten Ebene erfolgt die »Übersetzung« dieser Ziele in Markt- und Finanzkennzahlen. Auf der dritten Ebene werden tangible Betriebsziele und Kennzahlen hinsichtlich der Kriterien Kundenzufriedenheit, Flexibilität und Produktivität definiert und zugeordnet. Diese werden schließlich durch die Faktoren Qualität, Auslieferung, Prozesszeit und Kosten / Verschwendung unterstützt, die sich auf der vierten Ebene der Pyramide befinden. Dabei tragen die Faktoren Qualität und Auslieferung maßgeblich zur Kundenzufriedenheit und der extern sichtbaren Flexibilität bei, zum Beispiel in Sinne einer schnellen Lieferzeit. Auf der anderen Seite beeinflussen die Faktoren Prozesszeit und Kosten/Verschwendung, die Produktivität sowie die erforderliche interne Flexibilität, zum Beispiel in der Produktion. Das Fundament der Pyramide bildet die Leistungsausführung und somit die operativen Kennzahlen und Zielgrößen, die wiederum zu Kennzahlen auf anderen Ebenen direkten oder indirekten Bezug haben.

Die Performance Pyramide ist ein ganzheitliches Verfahren zum Performance Measurement. Hervorzuheben ist die hierarchische Unterteilung in marktbezogene und finanzielle Kennzahlen. In Bezug auf die Verbesserung der Innovativität ist das Konzept der Performance Pyramide nur begrenzt anwendbar, da es wesentliche Elemente eines ganzheitlichen Innovationsverständnisses (z. B. Netzwerke, Kompetenzen, Technologien) nicht einbezieht.

Integrated Performance Measurement System

Mit dem Integrierten Performance Measurement System stellt *BITITCI et al.* einen auf der Grundlage von Industrie-Best-Practices entwickelten Ansatz zum ganzheitlichen Performance Management vor (zu den folgenden Ausführungen vgl. *Bititci et al.*, 1997). Das Integrierte Performance Measurement System besteht aus einem Gesamtsystem, welches in fünf Untersysteme untergliedert ist: Metasystem, Entwicklungssystem, Zielsystem, Koordinationssystem und Ausführungssystem. Die Systeme sind jeweils einer Unternehmensebene zugehörig und werden über die fünf Perspektiven Stakeholder, Steuerungskennzahlen, Externe Messgrößen, Verbesserungsvorgaben und interne Performance Messgrößen gesteuert. In der Arbeit von *BITITCI et al.* verkörpert das Metasystem die Unternehmenspolitik und –strategie. Aufgabe des Metasystems ist die Entwicklung von strategischen Richtungsentscheidungen. Die Interaktion mit der Unternehmensumwelt sowie deren Interpretation wird von dem Entwicklungssystem übernommen. Dessen Aufgabe ist es, auch die unternehmerische Leistungsfähigkeit zu verbessern und Handlungsfelder in den unteren Systemen zu identifizieren. Das Zielsystem setzt Prioritäten und Vorgaben für das Koordinationssystem und für das Ausführungssystem. Deren wesentliche Aufgabe ist es, die Leistungserbringung, z.B. in Form der Produktion von Gütern, operativ zu koordinieren bzw. auszuführen. Für eine erfolgreiche Implementierung gibt *BITITCI et al.* ein Auditverfahren vor, welches sich in die drei Bereiche Ist-Analyse, Vollständigkeitsaudit und Umsetzungsaudit unterteilt. Dieses Verfahren versucht eine Vielzahl von bestehenden Performance Measurement Methoden zu integrieren (z. B. der hierarchische Aufbau der Performance Pyramide). Der prinzipiell hohen Ergebnisqualität steht allerdings ein hoher Aufwand für die Operationalisierung der zugrunde liegenden Modelle entgegen. Unklar bleibt zudem das methodische Fundament, auf das die Entwicklung und Umsetzung von Maßnahmen in den Systemen fußt (z. B. im Entwicklungssystem).

Performance Measurement Matrix

KEEGAN et al. entwickelten die Performance Measurement Matrix, welche Performance Kennzahlen in finanzielle bzw. nicht-finanzielle sowie in interne bzw. externe Größen klassifiziert (zu den folgenden Ausführungen vgl. *Keegan et al.*, 1989). Wie die Balanced Scorecard nehmen die vier Perspektiven in der Matrix eine gleichberechtigte Position ein. In der Anwendung werden für die Matrix-Perspektive Kennzahlen definiert und den unterschiedlichen Betrachtungseinheiten (z. B. Geschäftsfeld, Produkteinheit, Team etc.) innerhalb der Organisation zugeordnet. *KEEGAN et al.* stellen dazu eine 6-stöckige Pyramide vor, an deren Spitze das Unternehmen steht. Die Kennzahlen werden dabei mit abnehmender Hierarchie zunehmend spezifischer und weisen einen stärkeren Kostenbezug

auf. Zudem beziehen sich Kennzahlen im unteren Teil der Pyramide auf einen kleineren Zeithorizont. Wichtigster Bezugspunkt zur Bestimmung der Kennzahlen ist die Unternehmensstrategie. Gleichzeitig streichen *KEEGAN et al.* heraus, dass für die erfolgreiche Implementierung die Konsistenz der Kennzahlen ein wesentlicher Erfolgsfaktor ist. Die Stärke dieses Performance Measurement Matrix liegt in der expliziten und gleichberechtigten Integration externer Kenngrößen. Als offener Ansatz ist die Performance Measurement Matrix prinzipiell auf das Innovationsmanagement übertragbar. Jedoch fehlt in der konzeptionellen Auslegung die Darstellung von Zielereichungsmaßnahmen als wesentlicher Bestandteil zur Verbesserung der Innovativität.

Performance Prisma

KENNERLEY und NEELY stellen das Performance Prisma als Erweiterung der bisherigen Performance Measurement Verfahren vor (zu den folgenden Ausführungen vgl. *Kennerley et al.*, 2000; *Neely et al.*, 2000). Das Performance Prisma ist ein dreidimensionales Modell, welches die fünf Dimensionen Stakeholder-Zufriedenheit, Strategie, Prozess, Kompetenzen und Stakeholder-Beitrag beinhaltet. Der wesentliche Unterschied zu den zuvor beschriebenen Verfahren besteht in der Identifikation der Kennzahlen. Für *KENNERLEY und NEELY*. sollten Kennzahlen nicht aus der Strategie abgeleitet werden, wie es in vielen Ansätzen proklamiert wird. Die Strategie ist für ihn der Weg zu den Zielen. Diese hängen wiederum sehr stark von den Rahmenbedingungen, also den Stakeholdern, ab. Deshalb schlagen *KENNERLEY und NEELY* vor, die Kennzahlen von der Stakeholder-Perspektive abzuleiten. Unter Stakeholder werden Kunden, Lieferanten, Investoren, Verbände und der Gesetzgeber subsumiert. Am Beispiel von mehreren Unternehmen postulieren *KENNERLEY und NEELY*, dass Stakeholder nicht nur »befriedigt« werden müssen, sondern auch einen aktiven Beitrag zum Gelingen der Ziele leisten können. Im Performance Prisma bildet diese Perspektive eine Klammer für die Strategiebildung, die im Zusammenspiel mit den Prozessen und den Kompetenzen das Performance Measurement System des Unternehmens definieren. Das Verfahren ist eine Erweiterung bisheriger Modelle, indem es die explizite Betrachtung des Stakeholder-Einflusses in die Unternehmensführung integriert. Hinsichtlich der systematischen Verbesserung der Innovativität zeigt er aber keine neuen Lösungswege auf.

Tabelle 3 stellt die beschriebenen Ansätze im Performance Measurement nochmals in der Übersicht dar.

Tabelle 3: Konstitutive Merkmale der Performance Measurement Verfahren

Verfahren	Konstitutive Merkmale
BSC nach Kaplan/ Nortion (1992)	<ul style="list-style-type: none"> • Ausgewogene Betrachtung von Kennzahlen in 4 Perspektiven einschließlich einer Innovationsperspektive • Explizite Berücksichtigung von Wirkungszusammenhängen zwischen den Kennzahlen
Performance Pyramid nach Cross (1990)	<ul style="list-style-type: none"> • Hierarchische Ableitung der Ziele und Kennzahlen von der Unternehmensvision • Kennzahlen hinsichtlich externer Effektivität und interner Effizienz
Integrated Performance Measurement System nach Bititci (1997)	<ul style="list-style-type: none"> • Hierarchischer Aufbau in vier Unternehmensebenen • Integration von vier Perspektiven in das Performance Measurement System (Stakeholder Anforderungen, externes Monitoring, Zielvorgaben und interne Messgrößen) • Auditunterstützung für die Implementierung
Performance Measurement Matrix nach Keegan (1989)	<ul style="list-style-type: none"> • Ausgewogene Kennzahlen in den Bereichen - finanziell, nicht-finanziell, extern und intern • Hierarchisch strukturiert
Performance Prisma nach Kennerley und Nelly (2000)	<ul style="list-style-type: none"> • Expliziter Einbezug der Stakeholder in das Performance Measurement • Ansatz zur Strategieableitung

2.2.3.2 Verfahren des Innovationscontrollings

Die Innovationscontrolling-Verfahren konzentrieren sich auf den Aspekt der Unterstützung von Innovationen und legen dementsprechend den Akzent stärker auf qualitative Kennzahlen als die Performance Measurement Verfahren. Ein häufiger Ansatz ist dabei die Nutzung von erfolgsrelevanten Einflussfaktoren, den sog. Erfolgsfaktoren, für die Steuerung und Koordination der unternehmerischen Leistungsfähigkeit. Desweiteren existieren auch umfangreichere Verfahren zur Unterstützung des Innovationsmanagements, die sich bspw. intensiv mit dem Thema der Innovationsprozessgestaltung beschäftigen. Im Folgenden werden die dafür relevanten Arbeiten kurz diskutiert.

Erfolgsfaktorenmodell nach Söndgerath

SÖNDGERATH stellt in seiner Arbeit ein Erfolgsfaktorenmodell vor, das darauf abzielt, mit Hilfe von spezifischen Erfolgsfaktoren Innovationsprojekte zu steuern (zu den folgenden Ausführungen vgl. Söndgerath, 2002). Für die Bestimmung und Klassifizierung der Erfolgsfaktoren werden auf der Grundlage mehrerer Metastudien sieben Felder identifiziert, in denen sich Erfolgsfaktoren bestimmen lassen: Organisation, Führung, Fähigkeiten, Markt, Projektmanagement und Katalysatoren. Am Beispiel der Investitionsgüterindustrie wird die Anwendung des Erfolgsfaktorenmodells beschrieben. Die relevanten Erfolgsfaktoren werden bestimmt, hinsichtlich ihrer Ausprägung und Relevanz im Projekt quantifiziert und in einer Erfolgsfaktorenmatrix dargestellt (vgl. dazu Abbildung 12). Ist die Relevanz und die Ausprägung des Erfolgsfaktors jeweils gleich stark, hat der Erfolgsfaktor sein Optimum erreicht. Die Untersuchung möglicher Interdependenzen erfolgt über eine Wirkungszusammenhangsanalyse. Ziel ist es, solche Erfolgsfaktoren zu identifizieren, bei denen Maßnahmen zur Optimierung die größtmögliche Wirkung auch bei anderen Erfolgsfaktoren zeigen (Söndgerath, 2002). Durch die Quantifizierung der Erfolgsfaktoren in der Matrix und der Darstellung von Soll/Ist- Vergleichen ist es möglich, so genannte Erfolgskennzahlen zu entwerfen. In diesem Kontext dient die Erfolgsfaktorenmatrix als Instrument zur Überwachung eventueller Abweichungen der Erfolgsfaktoren gegenüber ihrem jeweiligen Optimum. Zudem ermöglicht es die Visualisierung von Erfolgsfaktorpositionsänderungen bei getroffenen Maßnahmen in der Projektarbeit.

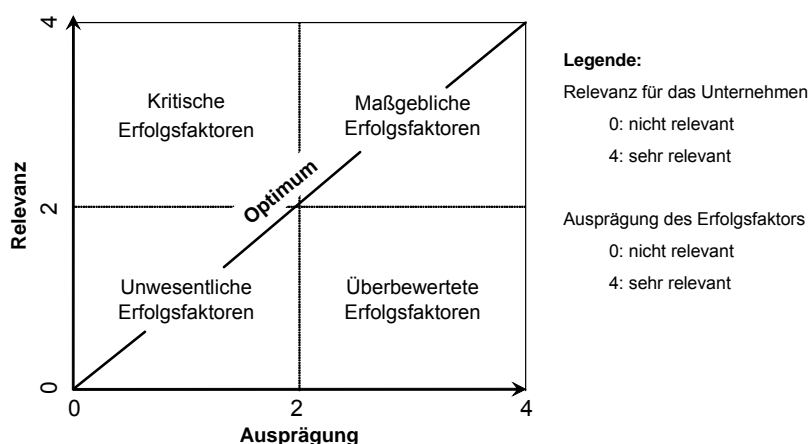


Abbildung 12: Erfolgsfaktorenmatrix nach Söndgerath, 2002

SÖNDGERATH gelingt es mit dem vorgestellten Erfolgsfaktorenmodell, die Relevanz und Ausprägung erfolgsrelevanter Faktoren zu quantifizieren und für das Projektcontrolling zu nutzen. Das erarbeitete Vorgehen betrachtet im Gegensatz zu vielen anderen Ansätzen in der Erfolgsfaktorenforschung explizit Wirkungszusammenhänge zwischen Erfolgsfaktoren. Problematisch ist die Bestimmung der zu betrachteten Erfolgsfaktoren. Darüber hinaus unterliegt die Angabe von Ausprägung und Relevanz der Erfolgsfaktoren subjektiven Einflüssen. Die Frage, wie Optimierungsmaßnahmen abgeleitet, entwickelt oder angepasst werden können, bleibt zudem unbeantwortet.

Innovation Scorecard nach ADL

Mit der Innovation Scorecard versucht *ECKELMANN* und *SOMMERLATTE et al.* die Aspekte des Innovationsmanagements ganzheitlich wiederzugeben (Eckelmann, 2002; Sommerlatte et al., 2003). In ihrem Konzept baut die Innovation Scorecard auf die Balanced Scorecard auf und besteht aus den fünf befähigten Dimensionen Innovationsstrategie, Innovationskultur, Innovationsstruktur, Innovationsressourcen und Innovationsprozess sowie aus der Dimension Innovationsoutput als Leistungsmessungsgröße (Abbildung 13). Die Effektivität einzelner Dimensionen wird nicht direkt mit Messgrößen bewertet. Stattdessen werden die Gesamtauswirkungen aller Dimensionen auf die Innovativität mit der Dimension Innovationsoutput ermittelt. Die Bewertung der Innovativität erfolgt anhand von verbal beschriebenen Ausprägungen von annähernd 50 Kriterien durch ein Team aus unternehmensinternen Experten in Form einer Selbstbewertung. Durch Nutzung des Prinzips von Scoringmodellen werden qualitative Ausprägungen quantifiziert. Im Mittelpunkt der Bewertung der Innovation-Scorecard steht die Bildung eines Gesamtinnovationspunktwertes aus den einzeln gewichteten Punktwerten der Dimensionen. Der Gesamtinnovationspunktwert dient der Vergleichbarkeit von Unternehmen im Sinne eines Benchmarking. Aus den Punktergebnissen einzelner Fragen und Dimensionen können erste Anhaltspunkte für Verbesserungsmöglichkeiten abgeleitet werden.

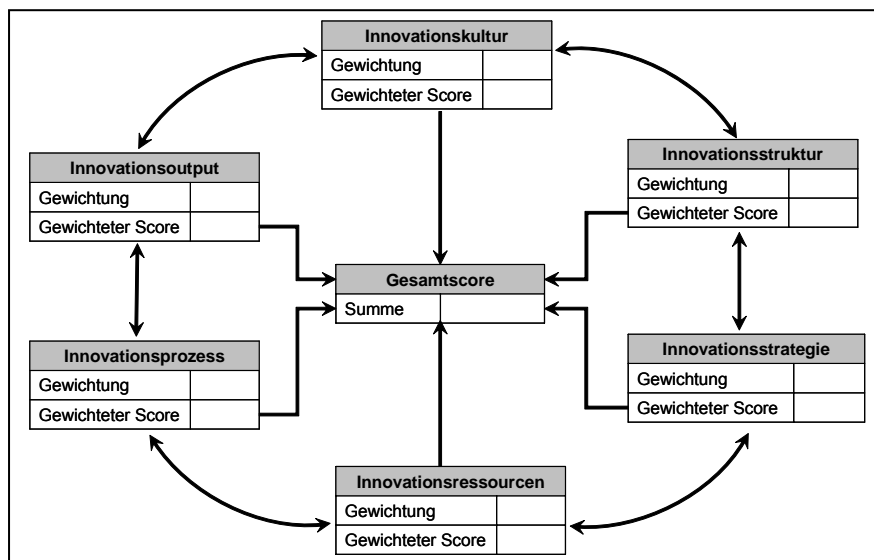


Abbildung 13: Innovation Scorecard Modell nach Eckelmann, 2002

Die Stärken der Innovation-Scorecard liegen vor allem in der Innovationsmessung, Innovationssteuerung sowie in der externen Kommunikation (vgl. Eckelmann, 2002), da der Ansatz die quantitative Einordnung der Innovativität ermöglicht. Die Einzelscores der Kriterien stellen Benchmark-Kennzahlen für das Controlling dar und geben Hinweise für die Gestaltung des Innovationsmanagements. Nachteilig ist, dass die Kriterien nur unter Aufgabe der Vergleichbarkeit gegenüber anderen Unternehmen anpassbar sind. Zudem beruhen die Kennzahlen auf qualitativen Einschätzungen. Handlungsempfehlungen zur Verbesserung der Innovativität sind nicht explizit im Modell vorgesehen. Sie können allenfalls indirekt im Rahmen der Bewertung anhand der verbal formulierten Ausprägungen abgeleitet werden.

Fraunhofer IAO Innovation Card

WAGNER et al. stellen einen mehrdimensionalen Ansatz zur Steuerung der Innovativität vor (zu den folgenden Ausführungen vgl. Wagner et al., 2005). Mit Hilfe der Innovation Card werden bis zu neun zentrale Gestaltungsfelder in Form von kritischen Erfolgsfaktoren (KEF) abgedeckt. Kritische Erfolgsfaktoren beschreiben im Verständnis der Autoren das Leistungsvermögen und die Fähigkeiten, über die ein Unternehmen verfügen muss, um erfolgreich zu sein. Beispiele für KEF können sein: Zugang zu Schlüsseltechnologien, klare

Rollenverteilung, direkter Kundenkontakt, kreative Mitarbeiter. Die Identifikation der kritischen Erfolgsfaktoren erfolgt über ein mehrstufiges Verfahren, in dem sowohl die interne Situation als auch die externe Umwelt in die Auswahl einfließen. Zur Operationalisierung der KEF werden qualitative und quantitative Größen in Form von Indikatoren definiert und den entsprechenden KEF zugeordnet. So geben die KEF über einen Soll-Ist-Vergleich Aussage über das aktuelle Leistungsvermögen. Für die Verbesserung der Innovativität werden die unterschiedlichen Kenngrößen aggregiert und auf ein Reifegradmodell mit den Stufen »Zufälliger Innovator«, »Reaktiver Innovator«, »Aktiver Innovator«, »Strategischer Innovator« und »Prägender Innovator« abgebildet. Abhängig von der Zuordnung können Unternehmen standardisierte Handlungsempfehlungen ausgesprochen werden, um die nächste Reifegradstufe zu erreichen.

Die Innovation Card stellt ein umfangreiches und detailliertes Verfahren zur Steuerung und Verbesserung der Innovativität dar. Die gezielte methodische Anleitung unterstützt ein strukturiertes Controlling bei der Entwicklung und Umsetzung von Innovation. Vorteilhaft, aber auch schwierig, ist die Transformation der KEF in messbare Indikatoren. Wie viele andere Verfahren stützt sich die Innovation Card bei der Verbesserung der Innovativität auf Reifegradmodelle. Dies impliziert die Existenz idealtypischer Unternehmen. Im Umkehrschluss ist dementsprechend eine unternehmens- und branchenspezifische Anpassung der Reifegradstufen und der vorgegebenen Handlungsempfehlungen notwendig.

Innovation Metrics Matrix nach Collins

Der Ansatz von *COLLINS et al.* ist ein Kennzahlenmodell zur Messung der Innovativität, welches sich nicht auf Erfolgsfaktoren im Innovationsmanagement fokussiert. Die Matrix besteht aus vier Innovationsperspektiven (Stakeholder/Strategien, Prozesse, Ressourcen, Kultur/ Organisation) und vier Zeithorizonten (Vergangenheit, Gegenwart, nahe und weitere Zukunft) (*Collins et al.*, 1999). In der Anwendung werden verschiedene Kennzahlen in den jeweiligen Feldern regelmäßig überwacht. Dabei sollen sowohl qualitative (z.B. Innovationsklima) und quantitative Kennzahlen (z.B. NPV des Ideenportfolios, Zeit bis zum Meilenstein) in der Matrix vorhanden sein. Die Stärke dieses Verfahrens liegt in der ausgeglichenen Betrachtung von Innovation über die Zeit. Jedoch unterstützt er, wie die Performance Measurement Verfahren, vorwiegend das Monitoring bzw. die Steuerung der Kennzahlen. Ein Vorgehen zur Interpretation der Kennzahlen und einer dadurch möglichen Verbesserung der Innovativität wird nicht explizit beschrieben.

Innovationscontrolling-Ansatz nach Göpfert

GÖPFERT stellt in ihrer Abhandlung einen Innovationscontrolling-Ansatz am Beispiel der Produktionswirtschaft vor. Der Arbeit liegt das Verständnis zugrunde, dass Controlling vornehmlich eine Koordinationsfunktion im Führungssystem der Unternehmung ausübt. Im Rahmen dieser Funktion existieren sowohl systeminterne als auch systemübergreifende Interdependenzen, welche eine wechselseitige Abstimmung benötigen. Innovationscontrolling nimmt dabei »ausschließlich gestaltende (Metaführungs-) Aufgaben wahr, zu denen die Strukturierung der systemkoppelnden, auf Innovationen ausgerichteten Abstimmungsprozesse (formale Struktur) einschließlich der Bereitstellung des geeigneten Instrumentariums gehört« (*Göpfert*, 1996). Im Gegensatz dazu übt das Innovationsmanagement im Rahmen der vorgegebenen Struktur die entsprechenden inhaltlichen Koordinationsaufgaben aus. Ziel des Innovationscontrollings ist dementsprechend neben der Erhöhung der Effizienz und Effektivität auch eine Verbesserung der Anpassungsfähigkeit des Innovationsmanagements.

Hervorzuheben ist die dem Innovationscontrolling zugestandene Funktion zur Gestaltung des Innovationsmanagements, welche sich aus der systemübergreifenden Koordination der Abstimmungsprozesse ergibt. Der Ansatz ist diesbezüglich eine Erweiterung klassischer Controllingansätze, die sich auf die Koordination innerhalb fester Strukturen konzentrieren. Für die Beantwortung der vorliegenden Forschungsfragen liefert der Ansatz von *GÖPFERT* allerdings keine neuen Erkenntnisse.

Innovationscontrolling-Ansatz von Schön

SCHÖN entwirft in seiner Arbeit ein umfassendes führungsorientiertes Controlling-Konzept zur Unterstützung der organisatorischen Gestaltung von Innovationsprozessen (Schön, 2001). Zielsetzung ist es, die Anpassungs- und Entwicklungsfähigkeit des Innovationsmanagements zu erhöhen. Auf der Grundlage der Systemtheorie entwirft SCHÖN einen Bezugsrahmen, welcher das Innovationscontrolling als Teilsystem definiert, dessen primäre Funktion es ist, die Koordination und Kooperation von innovationsrelevanten Aktivitäten zu gestalten. Dabei setzt die Koordinationsfunktion des Innovationscontrollings an den Prozessstrukturen und Prozesselementen an, während die Gestaltung der Kooperationsform auf die Gestaltung der Zusammenarbeit zwischen den einzelnen Organisationen, Suborganisationen und Individuen innerhalb des Innovationsprozesses fokussiert (Schön, 2001). Zur konkreten Ausgestaltung dieser Führungsunterstützungsfunktion entwickelt der Autor Strukturdimensionen, welche, unter Berücksichtigung von relevanten Kontextfaktoren, als Instrumente zur Gestaltungsunterstützung der Innovationsprozesse dienen. Die entwickelten Strukturdimensionen werden für die vier Bereiche Arbeitsteilung und Spezialisierung, Kooperationsform und Kompetenzverteilung, Konfiguration und Leistungsbeziehungen sowie Informations- und Kommunikationsstruktur ausgearbeitet und dargestellt. Die Auswahl und Gewichtung dieser alternativen Gestaltungsmaßnahmen erfolgt unter Einbeziehung der Konstrukte Effektivität und Effizienz, welche im Wirkungszusammenhang zu Kontextfaktoren stehen (Schön, 2001). Zur Operationalisierung der prozessbegleitenden Innovationsmessung werden Kennzahlen zur Überwachung der Innovationsprozesszeit, -kosten und Innovationsprozessqualität gebildet und inhaltlich anhand phasenspezifischer Merkmale konkretisiert.

Die Arbeit von SCHÖN stellt ein umfangreiches Konzept zum Innovationscontrolling dar, das sich vor allem durch die explizite Erweiterung des Betrachtungsfensters auf die Unterstützung der organisatorischen Gestaltung von Innovationsprozessen auszeichnet. Das Controlling-Konzept dient als Rahmenmodell zur Verbesserung der Innovativität. Vorteilhaft ist die Entwicklung von formalen Strukturdimensionen als mögliche Gestaltungsmaßnahmen sowie die Berücksichtigung von Kontextfaktoren wie Kunden oder Wettbewerber. Nachteilig ist, dass sich das Konzept auf die Gestaltung der Innovationsprozessstruktur beschränkt. Wesentliche Elemente eines ganzheitlichen Verständnisses der Innovativität wie Kultur oder Strategie werden ausgespart. Aus Praktikabilitätsgründen problematisch bleibt zudem die theoretische und komplexe Darstellung des Gesamtkonzepts.

Tabelle 4 stellt die Konstitutiven Merkmale der beschriebenen Ansätze in der Übersicht dar.

Tabelle 4: Konstitutive Merkmale der Innovationscontrolling Verfahren

Verfahren	Konstitutive Merkmale
Innovation Metrics Matrix nach Collins et al. (1999)	<ul style="list-style-type: none"> • Quantitative und qualitative Kennzahlen bezogen auf die Vergangenheit, Gegenwart, nahe und ferne Zukunft
Innovation Scorecard nach Sommerlatte (2003), Eckelmann (2002)	<ul style="list-style-type: none"> • Vordefinierte Anzahl an Erfolgsfaktoren in 5 Gestaltungsfeldern • Quantifizierung über verbal beschriebene Ausprägungen • Branchenspezifische Gewichtungsfaktoren
Erfolgsfaktorenmodell nach Söndgerath (2002)	<ul style="list-style-type: none"> • Innovationsprojektspezifische Auswahl von Erfolgsfaktoren • Betrachtung von Relevanz und Ausprägung für das Innovationsprojekt
Fraunhofer IAO InnoCard nach Spath et al. (2005) Wagner et al. (2005)	<ul style="list-style-type: none"> • Auswahl an Erfolgsfaktoren in 9 Gestaltungsfeldern • Quantifizierung der Erfolgsfaktoren über Indikatoren
Innovationscontrolling-Ansatz nach Göpfert (1996)	<ul style="list-style-type: none"> • Controlling als Koordinationsfunktion im Führungssystem des Unternehmens • Aufgabe: Formale Gestaltung der auf Innovation ausgerichteten Abstimmungsprozesse
Innovationscontrolling-Ansatz nach Schön (2001)	<ul style="list-style-type: none"> • Fokus: Verbesserung der Leistungsfähigkeit des Innovationsprozesses • Formale Strukturdimensionen als mögliche Gestaltungsmaßnahmen • Prozessbegleitende Innovationsmessung auf der Grundlage von Kennzahlen

2.2.3.3 Relevante Defizite der kontinuierlichen Verfahren

Die bisherigen Ausführungen zeigen, dass die Mehrzahl der untersuchten kontinuierlichen Verfahren keinen direkten Beitrag zur Verbesserung der Innovativität erbringt. Zwar ermöglichen insbesondere die Performance Measurement Ansätze eine mehrdimensionale, ganzheitliche Bewertung und Steuerung von Unternehmen; die Fähigkeit, Verbesserungsmaßnahmen für identifizierte Schwachstellen systematisch abzuleiten und auszuwählen, ist allerdings begrenzt (Otley, 1999; Crandall, 2002).

Gründe für diese Defizite liegen zum einen im Allgemeingültigkeitsanspruch der Verfahren und zum anderen an deren konzeptionellen Reichweite. So wird die notwendige Maßnahmenentwicklung oftmals nur sehr allgemein beschrieben, oder sie ergibt sich quasi als »Nebenprodukt« des Soll/Ist-Vergleichs. Zudem decken die Performance Measurement Verfahren den Aspekt der hohen Innovativität nur unzureichend ab und legen die Methodik stärker auf quantifizierbare Kriterien aus (Sommerlatte *et al.*, 2003).

Einige Innovationscontrolling-Verfahren greifen diese Schwäche auf und integrieren stärker qualitative Kriterien in ihre Betrachtung. Ein beliebter Ansatz ist dabei die Nutzung von empirischen Erfolgsfaktoren. Die Erfolgsfaktorenforschung wird aber häufig kritisiert (vgl. z. B. Brown, S. L. *et al.*, 1995; Nicolai *et al.*, 2002; Hauschildt, 2004). Die Kritik bezieht sich insbesondere auf die mangelnde Methodik und das ungenügende Theoriegerüst. Einige Autoren stellen dazu fest, dass oftmals das erhaltene Datenmaterial nur dazu benutzt wird, um hieraus induktiv Hypothesen abzuleiten, und nicht um zuerst Hypothesen zu bilden, die es zu falsifizieren gilt. BORCHERT argumentiert, dass etliche Forscher es ihren Interviewpartner selbst überlassen zu definieren, was sie unter Erfolg verstehen (Borchert *et al.*, 2003). BROWN und EISENHARDT stellen fest, dass die Erfolgsfaktorenstudien wie »fishing expeditions« anmuten (Brown, S. L. *et al.*, 1995). Gleichzeitig wird die grundsätzliche Sinnhaftigkeit der Erfolgsfaktorenforschung in Frage gestellt (March *et al.*, 1997). TROMMSDORFF bemerkt, dass die Erfolgsfaktorenforschung selten Erkenntnisse erzielt, die überraschen würden (Trommsdorff, 1990). Fraglich bleibt zudem, ob gerade das Streben nach »übergeordneten« Erfolgsfaktoren Innovationen, die sich naturgegeben durch ihre Neuartigkeit und Einzigartigkeit auszeichnen, begünstigen. Diese Kritik wird durch NICOLAI und KIESER verstärkt. Sie stellen fest, dass besonders erfolgreiche Unternehmen eigenständige Lösungen entwickeln und somit den Wettbewerb überraschen (Nicolai *et al.*, 2002). Standardisierte und monokausal zugeordnete Maßnahmen, wie sie z. B. bei der InnovationCard vorgegeben sind, müssen dementsprechend zumindest auf das Unternehmen angepasst werden.

Andere Innovationscontrolling Verfahren beziehen sich im Kern auf die Steigerung der Effizienz des Managements hinsichtlich der Koordination der Innovationsaktivitäten (im Sinne des Innovationsmanagement i.e.S., vgl. Kapitel 2.1.2). Dazu werden in der Regel Modelle bzw. Kennzahlensysteme entworfen, die die Form des Projektmanagements oder des Projektcontrollings einnehmen. Als Vertreter dieser Innovationscontrollings-Konzeptionen können u.a. Riedl, 1990; Göpfert, 1992; Reinhardt, 1993; Boutellier *et al.*, 1999 angeführt werden. Erweiterte Ansätze schließen die Unterstützung der Prozessgestaltung von Innovationen explizit mit ein, allerdings beschränken sich diese häufig auf die Koordination der Abstimmungsprozesse innerhalb fester Strukturen oder vernachlässigen Wirkungszusammenhänge bzw. situative Kontextfaktoren. SCHÖN stellt diese Einschränkungen u.a. am Beispiel der Arbeiten von Hesse, 1990; Schmelzer, H. J., 1992; Lange, 1994; Bürgel *et al.*, 1997 fest (vgl. Schön, 2001). Eine ganzheitliche Gestaltung des Innovationssystems wird in keinem Ansatz dargestellt.

Die Performance Measurement Ansätze sind daher, genauso wie die Innovations-Controlling Verfahren, eher als Steuerungs- und Führungskonzepte zu betrachten und weniger als durchgängige Verfahren zur Verbesserung der Innovativität (vgl. Ghalayini *et al.*, 1996; Rusjan, 2005).

2.3 Bewertung des Stands der Forschung und Praxis

In den Kapiteln 2.2.2 und 2.2.3 wurde aufgezeigt, dass jedes der untersuchten Verfahren Schwächen bei der Verbesserung der Innovativität von Unternehmen aufweist. Dies wird in verschiedener Hinsicht deutlich:

Zum einen beschäftigt sich eine Vielzahl der Verfahren ausschließlich mit der Darstellung des aktuellen Leistungsstandes, übergeordneter Kennzahlensysteme oder theoretisch-inhaltlicher Konzepte, ohne jedoch die Generierung konkreter Lösungen zu ermöglichen. Werden Maßnahmen angeboten, haben diese oftmals den Charakter von allgemeinen Handlungsempfehlungen, die inhaltlich stark der kritisierten Erfolgsfaktorenforschung ähneln oder reduzieren sich auf Vorschläge zur Nutzung einzelner Methoden. Eine Anleitung zur Anpassung dieser Lösungsvorschläge auf die Bedürfnisse des Unternehmens oder zur kreativen Generierung neuer Lösungskonzepte erfolgt nicht.

Zum anderen reicht der potenzielle Gestaltungsrahmen der Innovativität weiter, als es die auf Allgemeingültigkeit ausgelegten Verfahren zu erfassen vermögen (vgl. Kapitel 2.1). Dabei erweist es sich als besonders schwierig, dass weder die Analyse von Wirkungsbeziehungen und dynamischen Einflüssen noch die Maßnahmenauswahl ausreichende Berücksichtigung finden. Viele Verfahren gehen hierbei von einer stetigen Entwicklung aus. Mögliche Änderungen der Rahmenbedingungen wie Technologiesprünge oder neue Wettbewerber werden kaum berücksichtigt. Schließlich kann eine Fokussierung vieler Verfahren auf die Fähigkeit zu Innovation sowie eine oftmals unzureichende differenzierte Betrachtung bei der Maßnahmenentwicklung festgestellt werden. Zusammenfassend können allen untersuchten Verfahren Defizite nachgewiesen werden, die allerdings unterschiedlich ausgeprägt sind.

Zur vergleichenden Bewertung der Verfahren werden deshalb nachfolgend vier Kriterien aus den in Kapitel 1.3 formulierten Teilzielen abgeleitet. Die Kriterien werden wie folgt definiert:

1. *Methodische Unterstützung bei der Lösungsgenerierung, -anpassung, und –auswahl:* Das Verfahren muss konzeptionell in der Lage sein, auf der Grundlage einer systematischen Vorgehensweise und geeigneten Techniken die Lösungsgenerierung, -anpassung, und –auswahl für identifizierte Schwachstellen methodisch zu unterstützen.
2. *Differenzierte Betrachtung bei der Bewertung und Verbesserung:* Das Verfahren muss eine Vorgehensweise zur Verfügung stellen, die eine unternehmensspezifische Betrachtung bei der Analyse der Problemsituation sowie bei der Generierung von Verbesserungsmaßnahmen ermöglicht.
3. *Berücksichtigung von Wirkungszusammenhängen und dynamischen Einflüssen:* Das Verfahren muss die Betrachtung von Wirkungszusammenhängen und dynamischen Einflüssen im unternehmerischen Innovationssystem ermöglichen. Dies schließt die Berücksichtigung potenziell nicht-linearer Entwicklungen ein.
4. *Erfassung aller Bereiche der Innovativität:* Das Verfahren sollte neben der Fähigkeit zu Innovation auch die Bereitschaft sowie Möglichkeit zu Innovation erfassen sowie Innovationen in allen Bereichen (nicht-technisch und technisch) fördern.
5. *Flexibilität und Skalierbarkeit des Verfahrens:* Dies gilt insbesondere für den Aufbau der Verfahren und die eingesetzten Techniken.

In der folgenden Tabelle 5 werden die in Kapitel 2.2 analysierten Verfahren zur Verbesserung der Innovativität von Unternehmen anhand der aus der Zielstellung abgeleiteten Kriterien miteinander verglichen.

Tabelle 5: Vergleich der Verfahren zur Verbesserung der Innovativität

<i>Kriterien für die Bewertung</i>	<i>Methodische Unterstützung bei der Lösungsgenerierung, -anpassung und -auswahl</i>	<i>Differenzierte Betrachtung bei der Bewertung und Verbesserung</i>	<i>Berücksichtigung von Wirkungszusammenhängen u. dynamischen Einflüssen</i>	<i>Erfassung aller Bereiche der Innovativität</i>	<i>Flexibilität und Skalierbarkeit des Verfahrens</i>
<i>Verfahren zur Verbesserung der Innovativität</i>					
Business Excellence Modelle	○	○	○	◐	○
Innovationsaudits	○	◐	○	◐	◐
Verfahren des Performance Measurements	○	◐	◐	◐	◐
Verfahren des Innovationscontrollings	○	◐	◐	◐	◐

Legende: ○ größtenteils nicht erfüllt, ◐ teilweise erfüllt, ● größtenteils erfüllt

Aus Tabelle 5 wird deutlich, dass keines der analysierten Verfahren zur Verbesserung der Innovativität alle vorgegeben Kriterien erfüllt. Die deutlichsten Defizite sind in dem Bereich der methodischen Unterstützung, insbesondere bei der kreativen Lösungsentwicklung sowie bei der Anpassung und -auswahl existierender Lösungen, zu erkennen.

In Summe lässt die Bewertung des Stands der Forschung und Praxis vier wesentliche Schlussfolgerungen zu:

1. Die Innovativität eines Unternehmens korreliert mit der Performanz des eigenen Innovationssystems. Dieses ist komplex und bildet die Dimensionen Innovationsfähigkeit, -bereitschaft und -möglichkeit ab,
2. Zur Verbesserung der Innovativität von Unternehmen müssen Probleme im Innovationssystem erkannt, gelöst und umgesetzt werden,
3. Die umgesetzte Lösung eines Problems im Innovationssystem eines Unternehmens stellt eine organisatorische Innovation dar. Diese befähigt das Unternehmen, mehr und qualitativ hochwertigere Produkt-, Dienstleistungs-, Geschäftsfeld- und/oder technische Prozessinnovationen entwickeln zu können,
4. Zur Verbesserung der Innovativität von Unternehmen existiert keine formalisierte Vorgehensweise.

Diese Schlussfolgerungen, die ermittelten Defizite sowie die in Kapitel 2.1 dargestellte Charakterisierung der Innovativität bilden im folgenden Kapitel 3 die Basis für die Entwicklung des Lösungsansatzes der Arbeit. Darüber hinaus werden die Ergebnisse für die Ableitung von Anforderungen an den in dieser Arbeit zu entwickelnden Verfahrensansatz verwendet (vgl. Kapitel 3.2).

3. LÖSUNGSANSATZ DES VERFAHRENS

Im Kapitel 2 wurde die Innovativität von Unternehmen als Performanz eines komplexen Systems dargestellt (Kapitel 2.1), zu deren Verbesserung keine formalisierte Vorgehensweise existiert (Kapitel 2.2). Um ein Verfahren zu entwickeln, ist es zunächst notwendig, ein methodisches Fundament aufzustellen, welches diese Komplexität erfasst und ein strukturiertes Vorgehen ermöglicht. Aus diesem Grund soll auf die Theorie zur Lösung von komplexen Problemen zurückgegriffen werden (Kapitel 3.1). Aufbauend auf diesem Verständnis und den in Kapitel 3.2 identifizierten Defiziten erfolgt anschließend die Entwicklung eines Anforderungskatalogs, welcher als Grundlage für die Analyse bereits bestehender Ansätze zur Lösung komplexer Probleme dient (Kapitel 3.3). In Kapitel 3.4 erfolgt dann die Bewertung der Ansätze im Hinblick auf ihre Eignung zur Verbesserung der Innovativität von Unternehmen sowie die Darstellung des Entwicklungsbedarfs.

3.1 Komplexes Problemlösen

Als Lösungsansatz für die Verbesserung der Innovativität von Unternehmen wird das komplexe Problemlösen gewählt. Es stellt einen erfolgsversprechenden Ansatz für diese Arbeit dar, da es durch folgende Merkmale die Mehrzahl der in Kapitel 2.3 aufgeführten Defizite bestehender Verfahren aufhebt:

- Es stellt ein wissenschaftlich anerkanntes Gedankenmodell zur strukturierten Erfassung und Lösung komplexer Sachverhalte dar, wie sie im Innovationssystem eines Unternehmens vorherrschen (vgl. Behrends, 2001).
- Durch die Erfassung und Abbildung von dynamischen Einflüssen im Innovationssystem ist das komplexe Problemlösen grundsätzlich in der Lage, potenzielle disruptive Entwicklungen zu erkennen und bei der Lösungsentwicklung zu berücksichtigen.
- Ferner fördert das komplexe Problemlösen durch die Nutzung von »Wenn-Dann-Szenarien« die kreative Entwicklung neuartiger Lösungen. Es ist somit möglich Barrieren zu überwinden, die nicht routinemäßig gelöst werden können (vgl. Dörner, 1976; Funke, 2003).
- Schließlich bietet die bestehende Literatur zum komplexen Problemlösen eine Vielzahl an Ansätzen an, welche den Lösungsprozess systematisch unterstützen (vgl. z. B. Gomez *et al.*, 1995). Die Mehrzahl dieser Ansätze ist in der Anwendung erprobt und flexibel einsetzbar, sodass eine hohe Akzeptanz bei den Unternehmen zu erwarten ist.

Auf der Grundlage dieses Verständnisses wird im Folgenden in Kapitel 3.1.1 die Aufgabe der Verbesserung der Innovativität als komplexe Problemstellung begründet. Darauf aufbauend erfolgt anschließend in Kapitel 3.1.2 die Vorstellung idealtypischer Elemente des komplexen Problemlösens.

3.1.1 Verbesserung der Innovativität: Eine komplexe Problemstellung

Die Darstellung der Verbesserung der Innovativität als komplexe Problemstellung erfolgt auf der Grundlage der fünf Komplexitätsmerkmale Anzahl der Variablen, Vernetztheit, Dynamik, Intransparenz und Polyelie (vgl. Funke, 2003). Diese werden nachfolgend kurz vorgestellt und bezüglich ihrer Existenz im Zuge der Verbesserung der Innovativität untersucht:

Komplexität wird im Allgemeinen oftmals mit der *Anzahl der Variablen* gleichgesetzt, die in einem System vorhanden sind. Dieser Aussage wird allerdings in der Systemtheorie nur teilweise zugestimmt, da ein und dasselbe System gleichzeitig als einfach und komplex

betrachtet werden kann (Ashby, 1974). Der Komplexitätsgrad ist folglich davon abhängig, mit welcher Auflösung der Betrachter arbeitet. Die Verbesserung der Innovativität ist deshalb aus der Perspektive der Anzahl der Variablen im Innovationssystem zunächst nicht zwangsläufig komplex. Allerdings weist der Aufbau der vorhandenen Verfahren zur Verbesserung der Innovativität auf eine Variablenanzahl größer 15 hin (vgl. Kapitel 2.2)¹⁴, welche aus Sicht eines Unternehmens als komplex einzustufen ist.

Neben der Anzahl der Variablen ist auch die Zahl der im System möglichen Beziehungen zwischen den Variablen (Luhmann, 1980) sowie deren vorhandene Abhängigkeiten zur Lösung des komplexen Problems entscheidend (*Vernetztheit*). Bei einem System mit hohem Verflechtungsgrad lässt sich folglich nie nur eine Variable des Systems beeinflussen. Ein Eingriff, der nur einen Teil des Systems betreffen soll, bleibt nicht isoliert, sondern erzeugt Neben- und Fernwirkungen (Dörner, 2001). Da die Innovativität der Performanz vernetzter Einflussfaktoren im Innovationssystem unterliegt (vgl. Kapitel 2), ist deren Verbesserung ebenfalls als komplex einzustufen.

Die *Dynamik* geht davon aus, dass sich Sachverhalte auch ohne besonderes Zutun verändern können. Dies geschieht entweder durch Eingriffe in das System oder aufgrund vorhandener Eigendynamik. Letztere bringt zum Ausdruck, dass eine komplexe Problemsituation häufig nicht auf die Entscheidungen des Problemlösers wartet, sondern sich von selbst verändert. Folglich verlangt die Dynamik den »Einbezug des Faktors« Zeit (Funke, 2003). Dieses Veränderungspotenzial ist ebenfalls charakteristisch für das Konstrukt der Innovativität, da das Innovationssystem grundsätzlich in der Interaktion mit anderen Systemen innerhalb und außerhalb des Unternehmens steht (Bullinger, 1994). Die daraus resultierten Rückkopplungseffekte verändern demzufolge auch das Innovationssystem sowie umgekehrt seine Umwelt über die Zeit (Olschowy, 1990). Aus der Sicht des Merkmals Dynamik ist folglich die Verbesserung der Innovativität ebenfalls komplex.

Ferner sind komplexe Probleme gekennzeichnet durch *Intransparenz* im Hinblick der beteiligten Variablen, ihrer Vernetzungen sowie des erwünschten Zielzustandes. Oft liegen im Laufe des Lösungsprozesses nicht alle erforderlichen Informationen vor, die zur Problemlösung idealerweise zur Verfügung stehen sollten. Intransparenz bedeutet folglich unvollständige Informationen und somit eine unvollständige Repräsentation des Problems. In Analogie dazu kann festgestellt werden, dass die Verbesserung der Innovativität ebenfalls durch Intransparenz charakterisiert ist, da der Aufbau des Innovationssystems sowie die Problemzusammenhänge in jedem Unternehmen unterschiedlich sind und demzufolge erst erarbeitet werden müssen (vgl. Kapitel 2.1).

Als letztes Merkmal der Komplexität ist die *Polyelie* (=Vielzieligkeit) zu nennen. Komplexe Systeme sind in aller Regel nicht hinsichtlich eines einzigen Kriteriums zu optimieren. Vielmehr stehen sich häufig in einer komplexen Situation konfligierende Ziele gegenüber, die simultan beachtet werden müssen. Von der problemlösenden Person wird daher ein Ausgleich verschiedener Interessen in Form einer Kompromissbildung erwartet (Funke, 2003). Dies kann z. B. durch das Lösen von Widersprüchen erreicht werden. Gleiches gilt bei der Verbesserung der Innovativität. Beispielweise steht Kreativität und Systematik oft im Widerspruch. Aus der Sicht des Merkmals Polyelie ist demzufolge das Konstrukt der Innovativität ebenfalls komplex.

Vor dem Hintergrund der erläuterten Merkmale wird deutlich, dass die Verbesserung der Innovativität ein komplexes Problem darstellt. Die umgesetzte Lösung dieses Problems stellt eine organisatorische Innovation dar. Insofern verlangt das komplexe Problemlösen eine methodisch, strukturierte Vorgehensweise.

¹⁴ vgl. Kapitel 2.2. Chiesa nennt bspw. über 25 innovationsrelevante Faktoren, Eckelmann gibt über 35 relevante Kriterien in seinem Innovation Scorecard Ansatz an (vgl. Chiesa *et al.*, 1996; Eckelmann, 2002).

3.1.2 Elemente des komplexen Problemlösens

Nachdem die Verbesserung der Innovativität als komplexes Problem begründet wurde, erfolgt nun die grundlegende Beschreibung charakteristischer Elemente des komplexen Problemlösens. Diese bilden in Ergänzung zu den in Kapitel 2.3 identifizierten Defiziten bisheriger Verfahren die Grundlage für die Erarbeitung der Anforderungen an das zu entwickelnde Verfahren (siehe Kapitel 3.2).

Das komplexe Problemlösen besteht idealtypisch aus folgenden Elementen (in Anlehnung an das 6-phasige Modell von Dörner, 2001)¹⁵:

Zielausarbeitung: Komplexes Problemlösen setzt die Erarbeitung einer Zielvorstellung voraus, da in einer komplexen Handlungssituation im Regelfall von Beginn nicht klar ist, was konkret zu verfolgen ist. Die Erarbeitung einer Zielvorstellung schließt dabei im Allgemeinen die Identifikation und Analyse des Ausgangszustands und des betrachteten Systems mit ein.

Modellbildung und Informationssammlung: Um sich ein Bild von der komplexen Problemsituation zu machen, benötigt komplexes Problemlösen idealtypisch eine Modellbildung, vor dessen Hintergrund Eingriffe und Maßnahmen spezifiziert werden können. Die Modellbildung baut dabei im Allgemeinen direkt auf vorliegenden Informationen auf. Ggf. müssen ergänzende Informationen beschafft werden, damit ein Modell der Situation gebildet werden kann.

Prognose und Exploration: Aufbauend auf der Modellbildung beinhaltet komplexes Problemlösen typischerweise auch die Abschätzung von Entwicklungstendenzen der modellierten Systemvariablen. Dadurch wird dem Merkmal Dynamik Rechnung getragen. Beim komplexen Problemlösen sind deshalb die Elemente Modellbildung, Informationssammlung, Prognose und Exploration zentral, da sie die Charakteristik komplexer Probleme – insbesondere die Vernetztheit und Dynamik – explizit berücksichtigen.

Planung von Aktionen: Nach der Abbildung der gegenwärtigen Situation und deren Zukunftsentwicklungen werden idealtypisch adäquate Maßnahmen zu dessen Verbesserung überlegt und geplant. Dabei geht es zumeist um die Frage, wie in das komplexe Wirksystem eingegriffen werden kann, damit es sich in eine gewünschte Richtung entwickelt. Auf dieser Basis werden dann kreative Problemlösungs Ideen abgeleitet bzw. erarbeitet.

Entscheidung und Durchführung der Aktionen: Darüber hinaus beinhaltet komplexes Problemlösen im Regelfall eine strukturierte Unterstützung bei der Bewertung und Auswahl entwickelter Problemlösungsalternativen. Dabei werden die Maßnahmen oder Maßnahmenbündel im Hinblick auf die gesetzten Ziele bewertet und ausgewählt sowie ein Plan zu deren Durchführung erstellt.

*Effektkontrolle und Revision der Handlungsstrategien*¹⁶: Abschließend ist komplexes Problemlösen auch vereinzelt mit einer Effektkontrolle und Revision verbunden. Hier wird während und nach der Ausführung der erarbeiteten Problemlösungen geprüft, ob die geplanten Effekte eingetreten und die angestrebten Ziele erfüllt worden sind.

Die sechs dargestellten Elemente stellen eine idealtypische Gliederung der Problemlösung in verschiedene Arbeitsschritte dar, die eine erste Annäherung an das zu lösende Problem

¹⁵ Das Phasenmodell von DÖRNER stellt ein idealtypisches und viel zitiertes Vorgehen zur Lösung komplexer Probleme dar. Das Grundkonzept findet Eingang in einer Vielzahl anwendungsorientierter Managementansätze (vgl. Kapitel 3.3).

¹⁶ Da das Teilelement »Durchführung der Aktionen« sowie das Element »Effektkontrolle und Revision der Handlungsstrategien« nicht Bestandteile der Zielstellung dieser Arbeit sind (vgl. Kapitel 1.3), werden sie nicht weiter verfolgt.

erlaubt (Dörner, 2001). In der Realität erfolgt allerdings die Problemlösung nicht durch ein sequentielles Fortschreiten von einer Phase zur nächsten. Es muss möglich sein, zu früheren Phasen zurückzukehren, Schritte zu überspringen, die Informationsbasis zu erweitern oder Ziele im Laufe des Problemlösungsprozesses zu verändern. Insofern beinhaltet komplexes Problemlösen auch immer Iterationen und Sprünge (Dörner, 2001).

3.2 Anforderungen an das Verfahren

Aufbauend auf die Erläuterungen zum Lösungsansatz dieser Arbeit können nun Aussagen darüber getroffen werden, welche Funktionen das zu entwickelnde Verfahren erfüllen soll und welchen Auflagen und Beschränkungen es genügen muss. Dazu werden allgemeine und inhaltliche Anforderungen an das Verfahren gestellt. Die allgemeinen Anforderungen haben übergreifenden Charakter, d.h. ihnen kann eine gewisse Allgemeingültigkeit zugeschrieben werden. Die inhaltlichen Anforderungen leiten sich aus der Charakteristik der Innovativität bzw. des komplexen Problemlösens (vgl. Kapitel 3.1) sowie aus in den Kapitel 2 identifizierten Defiziten ab. Die inhaltlichen Anforderungen an das zu entwickelnde Verfahren weisen daher einen hohen Bezug zur Zielstellung der Arbeit auf (siehe Kapitel 1).

3.2.1 Allgemeine Anforderungen

Folgende Anforderungen werden an das Verfahren im Hinblick auf eine regelmäßige Anwendung in der betrieblichen Praxis gestellt:

Anwendbarkeit und Praktikabilität: Für die Akzeptanz des Verfahrens ist es notwendig, dass das zu entwickelnde Verfahren einen hohen Realitätsbezug sowie eine überschaubare Komplexität aufweist. Die Anwendbarkeit des Verfahrens bedingt einen übersichtlichen Gesamtaufbau sowie einen der Situation angepassten Formalismus. Ein im theoretischen Zusammenhang konzipiertes Verfahren, welches ein idealtypisches Unternehmen voraussetzt und alle Eventualitäten berücksichtigt, kann der Forderung nach Praxistauglichkeit nur bedingt genügen. Neben der prinzipiellen Anwendbarkeit des Verfahrens ist seine Praktikabilität ein weiteres zentrales Kriterium. Sie wird durch ein der Problemstellung angemessenes Aufwand/Nutzen-Verhältnis charakterisiert. Im konkreten Anwendungsfall ist daher auf einen der Zielstellung entsprechenden Zeit- und Personalaufwand zu achten. Außerdem soll jeder Verfahrensschritt einen Erkenntnisgewinn bewirken.

Benutzerfreundlichkeit und Nachvollziehbarkeit: Die Nachvollziehbarkeit des Verfahrens und der Ergebnisse bedingt eine transparente und überschaubare Vorgehensweise und Auswertung. In der Umsetzung des Verfahrens ist es notwendig, die angewendeten Schritte klar und eindeutig zu strukturieren. Die Zusammenhänge sind darzustellen und Ergebnisse zu visualisieren. Hinsichtlich der Benutzerfreundlichkeit ist sicherzustellen, dass die eingesetzten Bausteine relativ einfach zu erlernen und verständlich sind. Die Anforderung begünstigt deshalb die methodische Anlehnung und ggf. Integration der in der Praxis anerkannten Ansätze.

Anpassbarkeit und Erweiterungsfähigkeit: Die Notwendigkeit der Anpassbarkeit (=Skalierbarkeit) des Verfahrens leitet sich aus der Vielfalt der möglichen Anwendungsfälle im Innovationsmanagement sowie den jeweiligen Randbedingungen im Unternehmen ab. Bei Bedarf müssen einzelne Verfahrensbausteine angepasst (Modifizierbarkeit) oder übersprungen (Flexibilität) werden können (vgl. Krüger, 1992). Ähnliches gilt für die Erweiterungsfähigkeit. Aufgrund der dynamischen Entwicklung im Themenfeld Innovation muss das Verfahrenskonzept gewährleisten, dass die vorhandenen Bausteine erweiterbar bzw. ausbaufähig sind.

3.2.2 Inhaltliche Anforderungen

Vor dem Hintergrund der proklamierten Entwicklung von unternehmensspezifischen Maßnahmen zur Verbesserung der Innovativität können folgende inhaltliche Anforderungen an das zu entwickelnde Verfahren formuliert werden.

Abbildung komplexer Sachverhalte: Die Notwendigkeit der Abbildung komplexer Sachverhalte in einem Modell leitet sich aus den Merkmalen des komplexen Problemlösens ab (siehe Kapitel 3.1.1). Um eine Verbesserung der Innovativität zu erreichen, ist es demnach notwendig, Aufbau und Zusammensetzung des Innovationssystems aus der Problemerspektive in einem Modell abzubilden (Nacheva, 2006). Dabei muss die Modellentwicklung unter folgenden Gesichtspunkten erfolgen:

- *Wirkungsbeziehungen:* Das Verfahren muss in der Lage sein, Wirkungszusammenhänge in einem Modell darzustellen. Dabei soll das Modell eine möglichst hohe Realitätsnähe aufweisen, um für Entscheidungen eine wirklichkeitsnahe Bewertungsgrundlage zu liefern.
- *Dynamik:* Aufgrund der charakteristischen Dynamik komplexer Systeme ist es notwendig, dass mögliche zeitliche Veränderungen im Innovationssystem berücksichtigt werden. Diese Anforderung schließt die potenzielle Erfassung nicht-linearer Entwicklungen innerhalb und außerhalb des Unternehmens ein.

Nutzung von Wissen zur Problemlösung:

Entsprechend der in Kapitel 1.3 dargestellten Abgrenzung der Arbeit ist das zu entwickelnde Verfahren Teil eines übergreifenden Prozesses, an dessen Anfang die Problemidentifikation und an dessen Ende die Umsetzung der Lösung steht. Es ist dementsprechend erforderlich, dass vorhandenes Wissen, welches die Problemlösung unterstützt, in das Verfahren integriert wird. Dies kann grundsätzlich unternehmensinternes Wissen oder unternehmensexternes Wissen, z.B. aus einem Benchmarkingprozess, sein (vgl. Frensch *et al.*, 1995). Zusammenfassend sind folgende zwei Anforderungen zu stellen:

- *Unternehmensinternes Wissen:* Es ist notwendig, vorhandenes internes Wissen in das Verfahren zu integrieren. Hierzu müssen bspw. Angaben über die Problemhistorie und der unterschiedlichen Problemwahrnehmung im Unternehmen aufgenommen werden.
- *Unternehmensexternes Wissen:* Vor dem Hintergrund einer effektiven Lösungsentwicklung sollen zusätzlich externe Informationsquellen (z. B. Erkenntnisse aus Good-Practice-Beispielen oder Ergebnisse aus der Erfolgsfaktorenforschung) in den Prozess integriert werden.

Differenzierte Gestaltung der Lösungsentwicklung:

Die Forderung nach einer differenzierten Gestaltung der Lösungsentwicklung ergibt sich aus den erkannten Defiziten bisheriger Verfahren, die vornehmlich allgemeine Bewertungsmuster bzw. standardisierte Handlungsempfehlungen anbieten. Hierbei können grundsätzlich zwei Anforderungen an das zu entwickelnde Verfahren formuliert werden:

- *Berücksichtigung spezifischer Rahmenbedingungen:* Aufgrund der genannten Einschränkungen soll das Verfahren unternehmens- und branchenspezifische Rahmenbedingungen aufnehmen und bei der Lösungsentwicklung und –auswahl berücksichtigen.
- *Entwicklung spezifischer Lösungen:* Um die Akzeptanz und die Nutzbarkeit der Lösungsmaßnahmen sicher zu stellen, muss das Verfahren die Entwicklung unternehmensspezifischer Lösungskonzepte im Sinne von organisatorischen Innovationen ermöglichen. Dementsprechend soll das Verfahren die Spezifizierung bzw.

Detaillierung von Lösungen im Hinblick auf die Bedürfnisse des Unternehmens grundsätzlich unterstützen.

Methodische Unterstützung bei der Lösungsentwicklung und -auswahl:

Die Forderung nach methodischer Unterstützung besagt, dass dem Verfahren geeignete Hilfsmittel zur Verfügung stehen, die für eine Generierung, Anpassung und Auswahl von Lösungen zur Verbesserung der Innovativität ausgelegt sind. Bei der Umsetzung dieser Anforderung sind im Wesentlichen drei Aspekte von zentraler Bedeutung:

- *Durchgängigkeit:* Das Verfahren muss die zur komplexen Problembewältigung notwendigen Phasen vollständig abdecken (vgl. idealtypische Phasen nach Dörner, Kapitel 3.1.2). Dies bedeutet, dass für jede Phase geeignete Hilfsmittel identifiziert werden müssen (Krüger, 1992). Ferner müssen alle Facetten der Innovativität im Rahmen des Verfahrensdurchlaufs berücksichtigt werden (vgl. Kapitel 2.1). Schließlich sind die Hilfsmittel bei einer Abbildung in ein integriertes Verfahren aufeinander abzustimmen und ineinander zu verzahnen.
- *Ausgeglichenes Verhältnis Problemanalyse/Lösungsentwicklung:* Die Anforderung eines ausgeglichenen Verhältnisses zwischen Problemanalyse und Lösungsentwicklung leitet sich aus der Bewertung des Standes der Forschung und Praxis ab (vgl. auch Zimmermann, 1989). Der Schwerpunkt der bisherigen Verfahren liegt bei der Problemanalyse. Die Lösungsentwicklung wird zumeist nur als logischer Schritt nach der Analyse beschrieben, aber nicht im Detail erläutert. Folglich ist es erforderlich, dass das zu entwickelnde Verfahren insbesondere die Lösungsentwicklung systematisiert (vgl. Kapitel 2.3).
- *Eignung angebotener Hilfsmittel für die Verbesserung der Innovativität:* Die eingesetzten Hilfsmittel des Verfahrens müssen zur spezifischen Problembewältigung bzw. zur kreativen Lösungsentwicklung grundsätzlich geeignet sein. Bei Bedarf müssen geeignete Hilfsmittel entwickelt bzw. für den Anwendungsfall der Innovativität von Unternehmen spezifiziert werden.

3.3 Ansätze des komplexen Problemlösens

Nachfolgend werden relevante Ansätze des komplexen Problemlösens vorgestellt und im Hinblick auf den zuvor erarbeiteten Anforderungskatalog diskutiert. Das Kapitel ist dabei geteilt in systemische Ansätze, die aufgrund ihrer ganzheitlichen Ausrichtung insbesondere für diese Arbeit von Bedeutung sind (Kapitel 3.3.1) und TRIZ als Methodik des erfinderischen Problemlösens, welche ebenfalls den Ansätzen des komplexen Problemlösens zugeordnet werden kann (vgl. Kapitel 3.3.2). Die aus der Produktentwicklung bekannte TRIZ-Methodik ist für die Arbeit von Interesse, da sie einen systematischen Ansatz zur Lösungsentwicklung vorgibt, welcher prinzipiell auch auf der Unternehmensebene angewendet werden kann (vgl. Mann, D., 2004).

3.3.1 Systemische Ansätze zur Lösung komplexer Probleme

Systemische Ansätze zum komplexen Problemlösen stellen systematische und im Regelfall situativ einzusetzende Vorgehensweisen zur Lösung komplexer Probleme auf der Grundlage der Systemtheorie dar. Da das Verständnis von Innovativität in dieser Arbeit ebenfalls der Systemtheorie unterliegt (vgl. Kapitel 2.1.1) kommen die systemischen Ansätze grundsätzlich als Rahmen für das zu entwickelnde Verfahren in Frage. Hinzu kommt ihr überwiegendes Anwendungsgebiet in Management-Kontexten. Im Anschluss wird jeder Ansatz nur kurz beschrieben und diskutiert, da einige der Ansätze in sich genommen relativ umfangreich sind. Dabei stehen jeweils folgende Aspekte im Vordergrund:

- Hintergrund und Anwendungsfokus
- Aufbau und Ablauf
- Diskussion

Ganzheitliche Problemlösungsmethodik nach Gomez/Probst

Hintergrund und Anwendungsfokus: Die ganzheitliche Problemlösungsmethodik wurde zum ersten Mal in der zweiten Hälfte der 80er Jahre unter dem Namen »Methodik des vernetzten Denkens« von *URLICH, PROBST* und *GOMEZ* vorgestellt (zu den folgenden Ausführungen Gomez *et al.*, 1995). Die Methodik verfolgt das Ziel, dem Management von Organisationen praktische Anleitungen bei der Bewältigung komplexer Problemstellungen zu geben.

Aufbau und Ablauf: In der Anwendung unterteilt sich die Methodik in fünf Schritte, die einen iterativen Prozess darstellen (vgl. Abbildung 14)¹⁷: Im ersten Schritt (Probleme entdecken und identifizieren) wird die Problemsituation aus verschiedenen Perspektiven charakterisiert sowie die wesentlichen Teile des Systems herausgearbeitet. Im zweiten Schritt werden anschließend die zuvor identifizierten Faktoren miteinander vernetzt und zueinander in Beziehung gesetzt. Im Mittelpunkt steht dabei die Bestimmung des zentralen Wirkungskreislaufs im Gesamtsystem. Ziel des dritten Schrittes (Gestaltungs- und Lenkungsmöglichkeiten erarbeiten) ist die Identifikation der Netzwerkgrößen, welche für das Unternehmen lenkbar sind und welche außerhalb des Einflussbereiches liegen. Für die nicht-lenkbaren Größen werden auf der Grundlage von Szenarien Entwicklungspfade und mögliche Verhaltensmuster in den Bereichen Gesellschaft, Wirtschaft, Umwelt und Technologie abgeleitet und im Hinblick auf die Managemententscheidungen analysiert. Auf der Grundlage dieser Analyse werden im vierten Schritt alternative Problemlösungen qualitativ und quantitativ beurteilt sowie hinsichtlich ihrer Übereinstimmung mit den Eigengesetzlichkeiten der (Ausgangs-) Problemsituation überprüft. Der letzte Schritt (Problemlösungen umsetzen und verankern) stellt die Umsetzung dar. Hier wird zunächst ein

¹⁷ Desweiteren wurde die Problemlösungsmethodik in die drei Prozessfelder »Vernetzt denken«, »Unternehmerisches handeln« und »Persönlich überzeugen« ergänzt. Die Feinstruktur des Ansatzes von *GOMES/PROBST* ist im Kapitel 10.1, Anhang A dargestellt.

gemeinsames Verständnis der Problemlösung geschaffen und entsprechend im Unternehmen kommuniziert. Anschließend erfolgen die Planung der Umsetzungsphase sowie die Anwendung eines entsprechenden Controlling- und Anreizsystems.

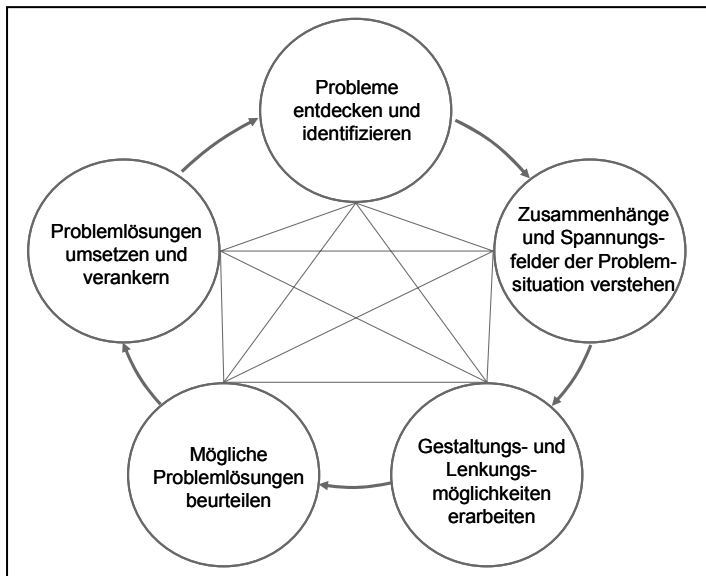


Abbildung 14: Ganzheitliches Problemlösen nach Gomez/Probst

Diskussion: Die vorgestellte Methodik stellt einen geschlossenen und in der Praxis erprobten Ansatz zur Lösung komplexer Probleme dar, welcher sich vor allem durch eine Vielzahl angebotener Hilfsmittel (Techniken, Vorgehensregeln usw.) auszeichnet (vgl. Anhang A, Kapitel 10.1). Die Methodik versteht sich dabei nicht als exakte Entscheidungsmethode im Sinne eines vollständigen Programms, sondern vielmehr als ganzheitlicher Ansatz, welcher das vernetzte Denken fördert und somit die Wahrscheinlichkeit einer Problemlösung erhöht. Positiv hervorzuheben ist dabei die Möglichkeit, die angebotenen Hilfsmittel je nach Anwendungsfall mit anderen Instrumenten zu kombinieren. Vergleicht man den zuvor erarbeiteten Anforderungskatalog, fehlen in Ergänzung dazu die explizite Nutzung vorhandener Informationen zur Problemlösung sowie die thematische Anpassung der Hilfsmittel auf die Fragestellung der Innovativität. Problematisch bleibt zudem die im Ansatz proklamierte Schwerpunktbildung auf die Problemerkennung und –strukturierung anstelle eines ausgewogenen Verhältnisses zwischen Problemanalyse und Lösungsentwicklung. So wird bspw. die Lösungsentwicklung methodisch nur unzureichend in Form einer Auflistung von Kreativitätstechniken unterstützt. Desweiteren besteht Kritik an einer zu detaillierten Darstellung und Auswertung der Ursachen-/ Wirkungsketten, da dieses Vorgehen aus Sicht einiger Autoren kein ausreichendes Aufwand/Nutzen Verhältnis aufweist (vgl. Malik, 1991; Nürnberger, 1991). In der Gesamtbewertung kann aber festgestellt werden, dass das Prozessmodell insbesondere aufgrund seines idealtypischen Aufbaus und seiner erfolgreichen Anwendung in der Praxis, prinzipiell ein geeignetes Rahmenkonzept für die Verbesserung der Innovativität von Unternehmen darstellt.

Sensitivitätsmodell nach Vester

Hintergrund und Anwendungsfokus: Das von VESTER entwickelte Sensitivitätsmodell verkörpert einen umfassenden Ansatz zur Erfassung, Darstellung, Analyse und Simulation von komplexen Systemen (zu den folgenden Ausführungen vgl. Vester, 2002). Das methodische Fundament basiert auf der Idee, die Eigenschaften eines Systems als vernetztes Wirkungsgefüge darzustellen, um mit der Hilfe eines so erarbeiteten Modells Fragen nach zweckmäßigen Eingriffsmöglichkeiten in Bezug auf zukünftige Entwicklungen oder denkbaren Systemverbesserungen beantworten zu können. Im Gegensatz zu anderen systemorientierten Modellen (z.B. Gomez und Probst) unterscheidet sich das Sensitivitätsmodell von Vester inhaltlich vor allem darin, dass das Modell unter dem Blickwinkel der

Biokybernetik entwickelt wurde und vorrangig für komplexe Grossysteme wie Ballungsräume oder Verkehrsprojekte eingesetzt wird.

Aufbau und Ablauf: Der Aufbau des Sensitivitätsmodells lässt sich in neun Arbeitsschritte zerlegen, die nachfolgend kurz dargestellt werden (Vester, 2002).

- (1) Systembeschreibung: Zuerst wird das System im Sinne einer übergeordneten Zielsetzung beschrieben. Davon ausgehend werden Teilziele und die Grenzen des Systems definiert.
- (2) Erfassung der Einflussgrößen: Vor dem Hintergrund der Systembeschreibung sowie ergänzender Recherchen werden anschließend (variable) Schlüsseldaten und Einflussfaktoren gebildet und auf einen einheitlichen Aggregationsgrad gebracht.
- (3) Prüfung der Systemrelevanz: Im dritten Schritt werden die identifizierten Faktoren im Hinblick auf ihre Relevanz auf der Grundlage verschiedener Kriterien geprüft und gleichzeitig auf eine handhabbare Größe von 20 bis 30 Faktoren reduziert.
- (4) Hinterfragung der Wechselbeziehungen: Im Anschluss an die Relevanzprüfung erfolgt die Analyse der Wechselbeziehungen zwischen den Faktoren. Hierzu wird das von Vester entwickelnde Instrument der Einflussmatrix¹⁸ eingesetzt.
- (5) Bestimmung der Rolle im System: Im fünften Schritt wird die Einflussmatrix weiter ausgewertet und die Rolle jedes Faktors im System bestimmt. Dabei wird zwischen einer »aktiven«, »passiven«, »kritischen« und »puffernden« Rolle unterschieden.
- (6) Untersuchung der Gesamtvernetzung: Auf der Grundlage der Rollenbestimmung erfolgt anschließend mittels einer entsprechenden Computer-Software die Vernetzung der Faktoren. Im Ergebnis entsteht ein zweidimensionales Wirkungsgefüge.
- (7) Kybernetik einzelner Szenarien: Nach der Vernetzung der Faktoren werden einzelne Bereiche (Szenarien) gesondert hinsichtlich ihrer Kybernetik untersucht.
- (8) Wenn-Dann-Prognosen und Policy-Tests: Im Anschluss an die kybernetischen Untersuchungen werden unterschiedliche Simulationen durchgeführt, um das System auf bestimmte Eingriffe hin zu testen.
- (9) Systembewertung und Strategie: Im letzten Schritt werden schließlich die Erkenntnisse aus den vorgelagerten Schritten zusammenfassend ausgewertet und in eine systemverträgliche Strategie überführt.

Die Arbeitsschritte unterliegen dabei einer rekursiven Struktur, d.h. erworbene Erkenntnisse jeden Schrittes wirken auf die davor liegenden Schritte zurück. So werden bspw. Beschreibungen oder Zuordnungen der Faktoren immer wieder überprüft und ggf. angepasst.

Diskussion: Die Konzeption und der Aufbau des Sensitivitätsmodells von Vester sind mit der ganzheitlichen Problemlösungsmethodik von GOMEZ und PROBST vergleichbar. Allerdings legt VESTER einen stärkeren Fokus auf die Simulation des Systemverhaltens auf der Grundlage von Szenarien und Policy-Tests (=Wenn-Dann-Tests). Aus diesem Grund ist der Einsatz von Software bei der Anwendung notwendig. Im Hinblick auf die Verbesserung der Innovativität erweist sich neben der expliziten Zieldarstellung und der Abbildung komplexer Sachverhalte, insbesondere die rekursive Vorgehensweise, als vorteilhaft. Nachteilig ist wie bei GOMEZ und PROBST die starke Gewichtung auf die System- bzw. Problemanalyse. Zudem ist der zwingende Einsatz einer speziellen Software für die Anwendung des

¹⁸ Die Einflussmatrix ist ein Instrument zur Herausarbeitung von Beziehungsintensitäten zwischen den Variablen in einem Netzwerk. In der Einflussmatrix wird jede Netzwerkgröße mit jeder anderen in Beziehung gesetzt, und die Intensität der Beziehungen wird mit 1 = schwach, 2 = mittel und 3 = stark bezeichnet. Die Auswertung der Matrix besteht darin, für jede Größe die Aktivsumme (d.h. die Einflussnahme der Größe auf alle anderen Größen) sowie die Passivsumme (d.h. die Beeinflussung aller anderen Größen auf die Größe) zu bilden (vgl. Vester, 2002). Auf Grundlage der Aktiv- und Passivsumme ergeben sich vier Typen von Netzwerkgrößen: (1) *Aktive Größen*: Sie beeinflussen die anderen stark und werden selber wenig beeinflusst. (2) *Passive Größen*: Diese Größen haben wenig Einfluss, werden aber von den anderen Variablen sehr stark beeinflusst. (3) *Kritische Größen*: Sie beeinflussen stark und werden selber stark beeinflusst. (4) *Puffernde Größen*: Sie beeinflussen weder stark noch werden sie selbst stark beeinflusst.

Sensitivitätsmodells ein Indiz für die begrenzte Übertragbarkeit auf das zu entwickelnde Verfahren.

Heuristik zum Lösen von Problemen nach Sell/Schimweg

Hintergrund und Anwendungsfokus: *SELL* und *SCHIMWEG* beschreiben in ihrer Arbeit eine Heuristik zur Lösung von Problemen, welche Handlungsvorschriften, Strategien und Techniken für unterschiedliche Problemklassen zur Verfügung stellt (zu den folgenden Ausführungen vgl. Sell *et al.*, 2002). Ziel ist die Verbesserung des Problemlöseverhaltens. Dabei gehen die Autoren davon aus, dass der Anwender durch die Auseinandersetzung mit den vorgestellten Problemlösungsstrategien die eigene individuelle Heuristik besser erkennen und weiterentwickeln kann.

Aufbau und Ablauf: Im Zentrum der Methodik steht ein Ablaufschema des Problemlösungsprozesses, welches sich in drei Hauptphasen unterteilt (Orientierungs-, Ausführungs- und Kontrollteil der Handlung). Der Orientierungsteil dient dabei zur Analyse der Ist/Soll-Situation sowie zur Entwicklung der Suchrichtung zur Lösungsfindung einschließlich einer Zielbildung. Ergänzend dazu erfolgt bereits in der ersten Phase ein erster Selbstreflexions- und Bewertungsschritt mit dem Ziel, den zuvor entworfenen Problemlösungsweg kritisch zu überprüfen. Im Ausführungsteil der Handlung werden darauf aufbauend konkrete Maßnahmen zur Zielerreichung ausgewählt und angewendet. Wichtiger Bestandteil bei der Umsetzung der Maßnahmen ist dabei die Erfolgskontrolle und die Berücksichtigung möglicher »Nebenwirkungen«, die durch die Anwendung der Maßnahmen eintreten können. In der letzten Phase des Problemlösungsprozesses erfolgt schließlich die Kontrolle der gesamten Handlung in einem erneuten Bewertungs- und Selbstreflexionsschritt. Hierbei stehen vor allem der Zielerreichungsgrad und die Ergebnisqualität im Vordergrund.

Diskussion: Die von *SELL* und *SCHIMWEG* entwickelte Heuristik zur Lösung von Problemen stellt ein gut strukturiertes und leicht anwendbares Rahmenkonzept zur Bewältigung verschiedener Problemtypen dar. Im Gegensatz zu vielen anderen Konzepten weisen die Autoren auf die Bedeutung existierender Daten und Informationen hin (Sell *et al.*, 2002). Hervorzuheben sind außerdem die in der Arbeit integrierten Handlungsvorschriften und Strategien zur Problemlösung, welche eine Verbesserung des Problemlösungsverhaltens unterstützen. Allerdings bezieht sich das Konzept ausschließlich auf ingenieurwissenschaftliche Fragestellungen, was die Reichweite der Methodik einschränkt. Grenzen des Ansatzes, bezogen auf den Anforderungskatalog, sind zudem die unzureichende Berücksichtigung der Wirkungszusammenhänge sowie die mangelnde methodische Unterstützung bei komplexen Problemlösungs- und Anpassungsvorgängen (z.B. bei der Anpassung einer abstrakten Organisationsstruktur an die spezifischen Bedürfnisse eines Unternehmens).

Die strategieorientierte PUZZLE Methodik nach Steinle/Eggers/Kollbeck

Hintergrund und Anwendungsfokus: PUZZLE ist eine Workshop-basierte Problemlösungsmethodik, die insbesondere für die Änderung bzw. Neuentwicklung von Unternehmensstrategien entwickelt wurde (zu den folgenden Ausführungen vgl. Eggers, 1993; Steinle *et al.*, 1999). Den Grundstein der Methodik bildet die in der Managementlehre und -praxis relativ unbekanntere ZOPP-Methodik (»Zielorientierte Projektplanung«). Sie wurde von *EGGERS* auf ihre Relevanz für die Belange von Unternehmen untersucht und dahingehend verändert.

Aufbau und Ablauf: Das Akronym PUZZLE repräsentiert die Anfangsbuchstaben der sechs Hauptphasen der Methodik (Abbildung 15). In der ersten Phase (Phänomene einkreisen) der PUZZLE Methodik wird zuerst eine Strategie-Mind-Map erarbeitet, welche denkbare Inhalte einer Strategiediskussion beinhaltet. Im Anschluss daran wird nach sog. Phänomenen innerhalb und außerhalb des Unternehmens gesucht, die gegenwärtig und künftig ein großes Potenzial an Chancen und Gefahren mit sich bringen und Auswirkungen auf die Stärken und

Schwächen des Unternehmens erzeugen. Im zweiten Schritt der Methodik (Untersuchungen durchführen) werden dann vertiefende Diskussionen durchgeführt und eine sog. Chancen-Risiken-Landkarte als Untersuchungsrahmen zur Lösung des strategischen Problems erarbeitet. Anschließend werden im dritten Schritt (Ziele planen) gegenwärtig verfolgte Ziele ermittelt und mit Hilfe einer Ziel-Mittel-Hierarchie strukturiert. Dies erfolgt bspw. im Zurufverfahren, bei dem die Moderatoren die Ziele auf Kärtchen notieren. Im vierten Schritt (Zentralprojekte definieren) erfolgt die Bewertung und Auswahl von Zentralprojekten zur Erreichung der definierten Ziele. Dabei kann es notwendig sein, abhängig vom Umfang der Zentralprojektbereiche die einzelnen Projekte weiter zu unterteilen und einzelne Arbeitspakete zur Problemlösung zu definieren. In der Phase 5 (Lösungsideen entwickeln) werden dann die Zentralprojekte mit Hilfe von Kreativitätstechniken konkretisiert und bestimmte Lösungsoptionen generiert. Abschließend erfolgt im letzten Schritt der PUZZLE Methodik (Entscheidungen treffen) die Bewertung der Lösungsoptionen anhand bestimmter Auswahlkriterien.

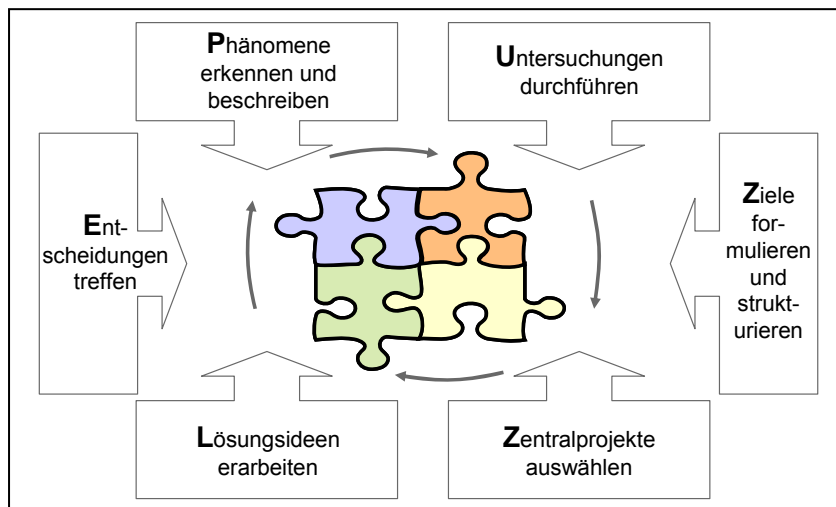


Abbildung 15: PUZZLE Problemlösungsmethodik nach Eggers/Steinle

Diskussion: PUZZLE zielt auf die Erarbeitung von Problemlösungskonzepten und schließt die Umsetzungsschritte nicht ein. Hervorzuheben ist die stark ausgeprägte Workshop-Ausrichtung sowie eine detaillierte Zeit- und Ressourcenplanung. Vorteilhaft sind die konkreten Vorgehensbeschreibungen in den Workshops sowie die breiten Einsatzmöglichkeiten der Methodik (Steinle *et al.*, 1999). Im Hinblick auf den erarbeiteten Anforderungskatalog erfüllt die PUZZLE Methodik die Mehrzahl der Anforderungen. Allerdings bestehen wie bei den anderen Ansätzen aufgrund ihres Allgemeinheitsanspruchs Schwächen in der spezifischen Eignung der angebotenen Hilfsmittel für die Verbesserung der Innovativität. Zudem wird bei PUZZLE die Dynamik der Problemsituation nur teilweise behandelt (Nacheva, 2006) Problematisch bleibt auch, dass die Lösungsentwicklung nur unzureichend (mittels einer Anleitung zur kreativen Ideenfindung) unterstützt wird.

3.3.2 TRIZ – Theorie des erfinderischen Problemlösens

In Ergänzung zu den systemischen Ansätzen stellt die TRIZ-Methodik einen interessanten Ansatz für diese Arbeit dar, weil sie die Entwicklung von Lösungen durch ein systematisches Vorgehensmodell unterstützt. Nachfolgend wird die TRIZ-Methodik kurz erläutert und hinsichtlich ihrer möglichen Eignung für das zu entwickelnde Verfahren diskutiert. Im Rahmen der Diskussion wird zudem die Zuordnung von TRIZ zu den Ansätzen des komplexen Problemlösens anhand der in Kapitel 3.3.2 diskutierten idealtypischen Elemente begründet.

Hintergrund und Anwendungsfokus: Das russische Akronym TRIZ steht für »Theorie des erfinderischen Problemlösens« (englisch auch TIPS für »Theory of Inventive Problem Solving«). Die Methodik wurde in den 50-er Jahren von Genrich Saulowich Altschuller in der ehemaligen UdSSR mit dem Grundgedanken konzipiert, technisch-wissenschaftliche Probleme systematisch zu lösen. TRIZ umfasst heutzutage eine Vielzahl an Techniken und Werkzeugen, die das Überwinden von Denkblockaden sowie eine schnelle und systematische Lösungssuche ermöglichen sollen¹⁹. Die bekannteste Technik ist die Widerspruchsmatrix. Sie folgt Altschullers Leitgedanken, dass das Erkennen und Lösen von Widersprüchen (i. S. von Konflikten) die Grundlage des innovativen Entwickelns darstellt (Altschuller, 1973). Demnach sollen Problemlöser zuerst ihr Problem möglichst ähnlich zu einem Standardproblem formulieren, um dann bekannte Standardlösungen dieses Standardproblems auf ihr spezielles Problem zu adaptieren (Herb *et al.*, 2000 u. Abbildung 16). Auf diesem Weg kann ein effizienteres Problemlösen erzielt werden, da davon ausgegangen wird, dass die herkömmliche Abfolge von »meinem spezifischen Problem« zu »meiner spezifischen Lösung«, z. B. mittels Brainstorming als grundsätzlich schwierig einzustufen ist (Herb *et al.*, 2000).

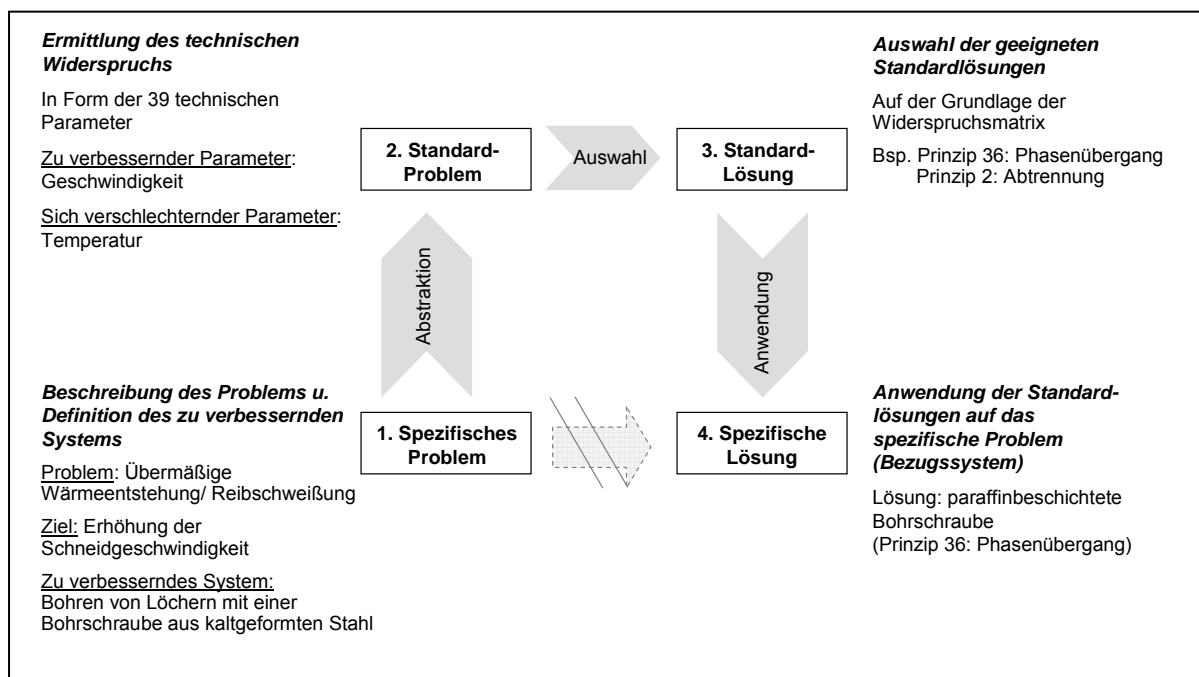


Abbildung 16: TRIZ Prozessablauf-Schema

Aufbau und Ablauf: In der Anwendung erfolgt dieses Vorgehen in vier Schritten. Zuerst wird das spezifische Problem erfasst. Hierbei wird das konkrete Problem beschrieben, Ziele abgeleitet und das zu verbessernde System definiert. Dieses dient später als Bezugssystem,

¹⁹ Andere Techniken sind z.B. die TRIZ Innovations-Checkliste (siehe Kapitel 4.2.1.2), die Zwergen-Methode, der MZK-Operator, die Auflösung von physikalischen Widersprüchen, etc. Für eine detaillierte Auseinandersetzung mit der TRIZ-Methodik und ihre Techniken sei z. B. auf Herb *et al.*, 2000; Klein, 2002; Orloff, 2002 verwiesen.

auf das die Standard-Lösungen angewendet werden. In Abbildung 16 ist beispielsweise das *spezifische Problem* die übermäßige Wärmeentstehung bei einer angestrebten Erhöhung der Schneidgeschwindigkeit. Das zu verbessernde System stellt das »Bohren von Löchern mit einer Bohrschraube aus kaltgeformten Stahl« dar.

Im zweiten Schritt wird das konkrete Problem durch Abstraktion auf ein *Standard-Problem* überführt. Dabei ist es das Ziel, die Problemsituation in Form eines binären Widerspruchs zu formulieren. Zur Beschreibung des Widerspruchs stehen dem Problemlöser 39 verschiedene technische Widerspruchsmerkmale (Parameter) zur Verfügung. Im Beispiel in Abbildung 16 ist der Widerspruch bzw. das Standard-Problem durch die Geschwindigkeit als zu verbessernder Parameter und die Temperatur als sich verschlechternder Parameter gekennzeichnet.

Anschließend erfolgt die Identifikation geeigneter *Standard-Lösungen* für die Auflösung des beschriebenen Widerspruchs. Ein technischer Widerspruch lässt sich dabei für gewöhnlich durch 40 Grundprinzipien auflösen (vgl. Anhang B, Kapitel 10.2.1). Sie stellen allgemeine Lösungsmuster dar, die in unterschiedlichen Themenfeldern zur Lösung von technischen Widersprüchen geführt haben (Klein, 2002). Welche der 40 Grundprinzipien für die Lösung des formulierten Widerspruchs geeignet sind, wird mittels der Widerspruchsmatrix (39x39 Matrix) bestimmt (Abbildung 17)²⁰. Im Beispiel in Abbildung 16 gibt die Widerspruchsmatrix für die Widerspruchparameter Geschwindigkeit und Temperatur die Grundprinzipien 28 Mechanik ersetzen, 30 Flexible Hüllen und Filme, 36 Phasenübergang und 2 Abtrennung an.

Sich verschlechternder Parameter		1	••	9	••	17	••	39
		Gewicht eines bewegten Objekts	••	Geschwindigkeit	••	Temperatur	••	Produktivität
Zu verbessernder Parameter								
1	Gewicht eines bewegten Objekts	X		2, 8, 15, 38				35, 3, 24, 37
2	Gewicht eines stationären Objekts							1, 28, 15, 35
3	Länge des beweglichen Objekts	8, 15, 29, 34		13, 4, 8				11, 4, 28, 29
	•							
9	Geschwindigkeit	8, 28, 13, 38		X		28, 30, 36, 2		
	•							
39	Produktivität	35, 26, 24, 37				35, 21, 28, 10		X

Abbildung 17: Auszug aus der Widerspruchsmatrix

Im letzten Schritt werden schließlich die ausgewählten Grundprinzipien (i. S. von Standard-Lösungen) auf das Bezugssystem angewendet. Im Beispiel wird das spezifische Problem durch die Anwendung des Prinzips 36 »Phasenübergang« gelöst²¹. Die *spezifische Lösung* ist eine paraffinbeschichtete Bohrschraube. Das verdampfende Paraffin wirkt als Kühl- und Schmiermittel, so dass die Schneidgeschwindigkeit erhöht werden kann.

²⁰ Die 40 Grundprinzipien sowie die 39 technischen Widerspruchsmerkmale (Parameter) wurden von *ALTSCHULLER* auf der Grundlage einer Analyse von ca. 40 000 Patenten identifiziert (vgl. Pannenbäcker, 2001). Basis war die Erkenntnis, dass nur ca. 1 % der Neuentwicklungen eine grundlegende Erfindung (basierend auf einem neuen wissenschaftlichen Phänomen) darstellt. Der überwiegende Anteil der Neuentwicklungen lässt sich dementsprechend auf wiederkehrende Lösungsmuster (Grundprinzipien) zurückführen (Altschuller, 1983).

²¹ Jedem Grundprinzip sind zudem Lösungsleitlinien zugeordnet. Diese unterstützen den Problemlöser bei der Anwendung der Grundprinzipien. Zum Beispiel ist für das Prinzip 36 »Phasenübergang« die Lösungsleitlinie »Nutze die Effekte eines Phasenübergangs einer Substanz aus« zugeordnet (vgl. z.B. Klein, 2002).

Diskussion: TRIZ stellt eine systematische Methodik zur Lösung technischer Probleme dar (Altschuller, 1984), die im Regelfall situativ eingesetzt wird und prinzipiell auch auf Unternehmen angewendet werden kann (Mann, D., 2004).

Aufgrund ihres Aufbaus kann sie den Ansätzen zum komplexen Problemlösen zugeordnet werden. Diese Aussage lässt sich durch einen Vergleich mit den idealtypischen Elementen des komplexen Problemlösens begründen (vgl. Kapitel 3.1.2). So ist der erste Schritt der TRIZ-Methodik mit dem Element der Zielausarbeitung beim komplexen Problemlösen kompatibel. Das Ziel wird auch bei TRIZ direkt von der Problemstellung abgeleitet (z. B. auf der Grundlage der TRIZ- Innovations-Checkliste, Herb *et al.*, 2000; Pannenbäcker, 2001). Desweiteren entspricht das Element »Modellbildung und Informationssammlung« im komplexen Problemlösen dem Schritt 2 der TRIZ-Methodik (Standard-Problem/Ermittlung des technischen Widerspruchs), da für die Identifikation des Widerspruchs im Regelfall ebenfalls ein Modell der Problemsituation aufgebaut wird (z.B. auf der Grundlage der TRIZ Objektmodellierung, Klein, 2002). Schließlich sind die Schritte 3 und 4 der TRIZ-Methodik mit dem idealtypischen Element der Lösungsentwicklung (Planung von Aktionen) analog. Hierbei werden in beiden Fällen Lösungen für das Ausgangsproblem entwickelt und dargestellt.

Unterschiede bestehen demnach nur in der Berücksichtigung von dynamischen Einflüssen sowie im Bezug auf Lösungsauswahl, Umsetzung und Kontrolle (vgl. Kapitel 3.1.2). Da aber diese Elemente prinzipiell ergänzt werden können, stellt die TRIZ-Methodik im Sinne dieser Arbeit grundsätzlich keine neue Methodenklasse dar.

Im Bezug auf den aufgestellten Anforderungskatalog hat die TRIZ-Widerspruchsmatrix einige Stärken, aber auch Schwächen. Vorteilhaft ist das ausgewogene Verhältnis zwischen Problemanalyse und Lösungsentwicklung sowie die methodische Unterstützung zur Lösung von technisch-wissenschaftlichen Problemen. Hierbei ist insbesondere der Einsatz von erfolgserprobten Lösungsprinzipien als (Wissens-) Element zur effektiveren Problemlösung hervorzuheben. Derartige Prinzipien können auch prinzipiell auf nicht-technische Problemstellungen angewendet werden²². Positiv zu bewerten, sind darüber hinaus die Abstraktion zu einem Standard-Problem sowie die systematische Auswahl der Prinzipien.

Nachteilig an der TRIZ-Vorgehensweise ist im Gegensatz dazu, dass durch die Auswahl des »erfolgversprechendsten« Prinzips nur die so genannte »Beste« Lösung generiert wird (Kowalick, 1999). Ein systematischer Prozess zur Generierung mehrerer, alternativer Lösungen fehlt, wie auch ein Bewertungs- und Auswahlprozess möglicher Lösungen (Schüler-Hainsch *et al.*, 2006; Ziburdaeva *et al.*, 2006). Im Hinblick auf die Prinzipienauswahl ist zudem der Einsatz einer 2-dimensionalen Matrix kritisch, da Innovativitätsprobleme als komplexe Probleme im Regelfall nicht durch zwei Parameter eindeutig beschreibbar sind. In der Gesamtbewertung überwiegen allerdings die Vorteile, sodass das TRIZ Gedankenmodell für den weiteren Verlauf der Arbeit von Bedeutung ist.

²² Einige Autoren haben die TRIZ-Prinzipien auf nicht-technische Problemstellungen übertragen und bereits erfolgreich angewendet (vgl. Zlotin *et al.*, 1999; Pannenbäcker, 2001). So werden u. a. Anwendungen in Bereich, Business Management (u. a. bei Mann, D. *et al.*, 1999; Ruchti *et al.*, 2001; Mann, D., 2004), Architektur (Mann, D. *et al.*, 2001), Ausbildung (Marsh *et al.*, 2004), Verwaltung (Hopper *et al.*, 1998) und Politik (Klementyev *et al.*, 1999) gesehen. Hierbei werden die Prinzipien überwiegend in direkter Analogie auf nicht-technische Probleme verwendet (so z.B. bei Mann, D., 2004), obwohl nicht alle der 40 Prinzipien gleichermaßen geeignet sind, auf nicht-technische Systeme angewendet zu werden (Pannenbäcker, 2001). Eine inhaltliche Weiterentwicklung bzw. Anpassung der Prinzipien auf den ausgewählten nicht-technischen Gegenstandsbereich erfolgt zumeist nicht oder, wenn doch, ohne eine ausreichende empirische Fundierung (Pannenbäcker, 2001) z.B. durch die Analyse entsprechender Schriften (Zobel, 1982). In der Literatur werden deshalb häufig nur Listen der 40 Altschuller Prinzipien mit zum Teil modifizierten Erläuterungstexten oder veränderten Anwendungsbeispielen angeboten (vgl. dazu bspw. Hopper *et al.*, 1998; Mann, D. *et al.*, 2001; Terninko, 2001; Retseptor, 2003). Im Bezug auf die Problemstellung der Arbeit fehlt diesen Ansätzen zudem eine Übertragung auf den Bereich der Innovativität sowie die Implementierung der Prinzipien in ein durchgängiges Vorgehensmodell.

3.4 Eignung der Ansätze und Entwicklungsbedarf

Vor dem Hintergrund der in Kapitel 3.2 aufgestellten Anforderungen werden im Folgenden die im vorangegangenen Abschnitt vorgestellten und diskutierten Beiträge zur Lösung komplexer Probleme vergleichend bewertet. Hierzu werden primär die inhaltlichen Anforderungen betrachtet, da sie zweckmäßig sind, den Eignungsgrad der vorgestellten Ansätze im Hinblick auf ihre Verwendung als methodischer Rahmen für das zu entwickelte Verfahren zu bestimmen. Die prinzipielle Anwendbarkeit und der Nutzen der methodischen Konzepte werden mittels der allgemeinen Anforderungen überprüft (vgl. Tabelle 6).

Tabelle 6: Vergleich der wichtigsten Ansätze zur Lösung komplexer Probleme

Ansätze zur Problemlösung		Anforderungen an das Verfahren	Gomez/Probst (1995)	Vester (2002)	Sell/ Schimeweg (2002)	Steinle/Eggers/ Kollbeck (1999)	TRIZ (Altschuller)	
Allgemeine Anforderungen	Anwendbarkeit und Praktikabilität		●	◐	◐	◐	●	
	Benutzerfreundlichkeit und Nachvollziehbarkeit		●	◐	●	●	●	
	Anpassbarkeit und Erweiterungsfähigkeit		●	◐	◐	●	◐	
Inhaltliche Anforderungen	Abbildung komplexer Sachverhalte	Wirkungsbeziehungen	●	●	◐	●	◐	
		Dynamik	●	●	○	◐	○	
	Nutzung von Wissen zur Problemlösung	Unternehmensinternes Wissen	◐	◐	●	◐	●	
		Unternehmensexternes Wissen	○	○	◐	◐	●	
	Differenzierte Gestaltung der Lösungsentwicklung	Berücksichtigung spezifischer Rahmenbedingungen	●	◐	◐	●	●	
		Entwicklung spezifischer Lösungen	●	●	●	●	●	
	Methodische Unterstützung bei der Lösungsentwicklung und -auswahl	Durchgängigkeit		◐	◐	◐	◐	◐
		Verhältnis Problemanalyse/Lösungsentwicklung		○	○	◐	○	●
		Eignung angebotener Hilfsmittel für die Verbesserung der Innovativität		◐	○	○	◐	◐

Legende: ○ größtenteils nicht erfüllt, ◐ teilweise erfüllt, ● größtenteils erfüllt

Der Vergleich in Tabelle 6 zeigt, dass keiner der verschiedenen Ansätze alle identifizierten Anforderungen erfüllt. Demzufolge kann kein Ansatz uneingeschränkt als Rahmenkonzept für das zu entwickelnde Verfahren übernommen werden. Die deutlichsten Defizite liegen dabei in der Eignung der angebotenen Hilfsmittel für die Verbesserung der Innovativität von Unternehmen. Ursache hierfür ist der Allgemeinheitsanspruch der Modelle, die nicht speziell auf die Bedürfnisse der Innovativität abgestimmt sind. Es zeigt sich auch, dass viele der

systemischen Ansätze vorhandenes Wissen nur beschränkt nutzen sowie ihr Verhältnis zwischen Problemanalyse und Lösungsentwicklung unausgewogen ist. Dabei wird insbesondere die Generierung von Lösungen methodisch unzureichend unterstützt. Es bleibt oftmals bei der reinen Auflistung von Hilfsmitteln wie Kreativitätstechniken, mittels derer Lösungen generiert werden sollen (siehe Kapitel 3.3.1).

Eine denkbare Überwindung dieses Aspekts stellt die Anwendung der TRIZ-Methodik auf die Unternehmensebene dar. Wesentlicher Vorteil der TRIZ-Methodik ist, dass die Lösungsentwicklung auf der Grundlage standardisierter Lösungsprinzipien methodisch unterstützt wird. Sie stellt zudem einen in der Wissenschaft anerkannten und in der Praxis zunehmend beliebten Ansatz dar (vgl. Gundlach *et al.*, 2006). Nachteile der TRIZ-Methodik sind dagegen die unzureichende Abbildung komplexer Sachverhalte sowie die fehlende Abdeckung der Lösungsauswahl, u. a. verursacht durch die Begrenzung auf eine »Beste« Lösung (Kowalick, 1999). Insgesamt kann deshalb festgestellt werden, dass zwar einige Ansätze grundsätzlich als Rahmenkonzept in Frage kommen (z. B. Gomez/Probst), es aber notwendig erscheint, auf Basis der erarbeiteten Ergebnisse die Vorteile der Ansätze zu einem neuen Verfahrensansatz zu integrieren und hinsichtlich des Anwendungsfalls Innovativität anzupassen.

Vor diesem Hintergrund wird dabei insbesondere Entwicklungsbedarf in folgenden Bereichen gesehen:

- Integration der systemischen Ansätze zum komplexen Problemlösen und TRIZ. Die Stärken der Ansätze - Lösungsentwicklung bei TRIZ und Abbildung komplexer Sachverhalte bei den systemischen Ansätzen - sind sinnvoll zu kombinieren,
- Modifikation der TRIZ-Vorgehensweise im Hinblick auf die Verbesserung der Innovativität von Unternehmen, insbesondere vor dem Hintergrund, dass die Methodik für binäre, technische Widersprüche entwickelt wurde. Dafür sind u. a. Lösungsprinzipien für den Anwendungsfall der Innovativität zu entwickeln und in dem Verfahrensansatz zu verankern,
- Erarbeitung einer systematischen Vorgehensweise zur Aufnahme der Ausgangssituation sowie der Identifikation des möglichen Zielzustands für Innovativitätsprobleme,
- Auswahl und Modifikation geeigneter Hilfsmittel zur Aufnahme von unternehmensinternen und -externen Wissens im Laufe des Problemlösungsprozesses,
- Anpassung der Vorgehensweisen und Schritte, insbesondere im Bezug auf eine anwendungsfreundliche und spezifische Darstellung der Wirkungszusammenhänge im Innovationssystem,
- Auswahl und Anpassung einer geeigneten Technik zur Lösungsbewertung. Hierbei wird eine Technik gefordert, die die Auswahl der Lösungen systematisiert, unterschiedliche Gegenstandsbereiche berücksichtigt sowie einen transparenten Vergleich der Varianten ermöglicht.

4. ENTWICKLUNG DES VERFAHRENS

In Kapitel 3 wurde der Lösungsansatz der Arbeit dargestellt und bestehende Ansätze zum komplexen Problemlösen im Hinblick auf ihre Eignung für die Verbesserung der unternehmerischen Innovativität analysiert. Es konnte somit der Handlungsbedarf für einen neuen Verfahrensansatz aufgezeigt werden, der die Stärken der bekannten Ansätze und Verfahren kombiniert. Darauf aufbauend erfolgt in Kapitel 4 die Entwicklung eines neuen Verfahrens zum komplexen Problemlösen, welches die spezifische Verbesserung der Innovativität von Unternehmen ermöglicht. Die Entwicklung des Verfahrens teilt sich dabei in die Konzeption des Verfahrens (Kapitel 4.1) und in die Detaillierung des Verfahrens (Kapitel 4.2).

4.1 Konzeption des Verfahrens

Im Folgenden wird das Verfahren zur Verbesserung der Innovativität auf der Grundlage des komplexen Problemlösens und TRIZ konzipiert. Kapitel 4.1.1 stellt den prinzipiellen Aufbau des Verfahrens dar. Kapitel 4.1.2 erläutert die einzelnen Bestandteile und beschreibt die angedachten Umsetzungsschritte, die in der Detaillierung des Verfahrens wieder aufgegriffen werden (Kapitel 4.2). Abschließend werden die zentralen Unterschiede des neuen Verfahrens im Vergleich zu bestehenden Verfahren zur Verbesserung der Innovativität von Unternehmen dargestellt (Kapitel 4.1.3).

4.1.1 Aufbau des Verfahrens

Auf der Grundlage der Ausführungen in Kapitel 3 wird als Verfahren zur Entwicklung von spezifischen Konzepten der Innovativität ein phasenorientierter Ansatz in konzeptioneller Anlehnung an die ganzheitliche Problemlösungsmethodik nach Gomez/Probst gewählt (vgl. Kapitel 3.3.1, Abbildung 14). Das Verfahren von Gomez/Probst stellt ein wissenschaftlich anerkanntes und in der Praxis erprobtes Rahmenwerk zur Lösung komplexer Probleme dar, welches die gestellten allgemeinen Anforderungen an das Verfahren überwiegend erfüllt. Ergänzt wird die Vorgehensweise durch die TRIZ-Methodik (vgl. Kapitel 3.3.2). Sie bietet ein systematisches Vorgehen zur Problemlösung, welches auf der Unternehmensebene eingesetzt werden kann und insbesondere die Lösungsentwicklung methodisch unterstützt.

In Anlehnung an die Bestandteile von Gomez/Probst und TRIZ wird das Sternmodell als Verfahren zur Verbesserung der Innovativität vorgeschlagen (siehe Abbildung 18). Das Sternmodell besteht aus den folgenden vier Verfahrensphasen:

- I Erfassung der Ausgangssituation
- II Modellaufbau und –analyse
- III Entwicklung von Lösungskonzepten
- IV Beurteilung und Entscheidung

Der Aufbau des Verfahrens orientiert sich an einem 4-zackigen Stern, über dessen Mitte alle Phasen und Schritte verbunden sind. Es ist dementsprechend möglich, einzelne Verfahrensphasen und -schritte zu überspringen oder mehrmals zu durchlaufen. Dies ist deshalb so wichtig, da komplexe Probleme durch einen unklaren Ausgangs- und Zielzustand charakterisiert sind (vgl. Kapitel 3.1.1). Es ist daher für eine effiziente Lösungsfindung notwendig, Iterationen oder Sprünge zuzulassen (vgl. Kapitel 3.3.1). Aus demselben Grund sind die Phasen thematisch in einen divergierenden (informations-erweiternden) und einen konvergierenden (informations-reduzierenden) Abschnitt unterteilt (vgl. Linneweh, 1984).

Hierbei werden zuerst möglichst alle zur Verfügung stehenden Informationen aufgenommen und/oder »kreativ« entwickelt sowie anschließend in einem zeitlich voneinander getrennten Schritt verdichtet bzw. ausgewertet (vgl. Lichtenthaler, 2000).

Entsprechend der Zielsetzung der Arbeit beginnt das Verfahren mit der Erfassung der Ausgangssituation auf der Grundlage einer zuvor identifizierten Schwachstelle (respektive Problems im Innovationssystem) und endet mit der Beurteilung und Auswahl des umzusetzenden Lösungskonzepts (siehe Kapitel 1.3).

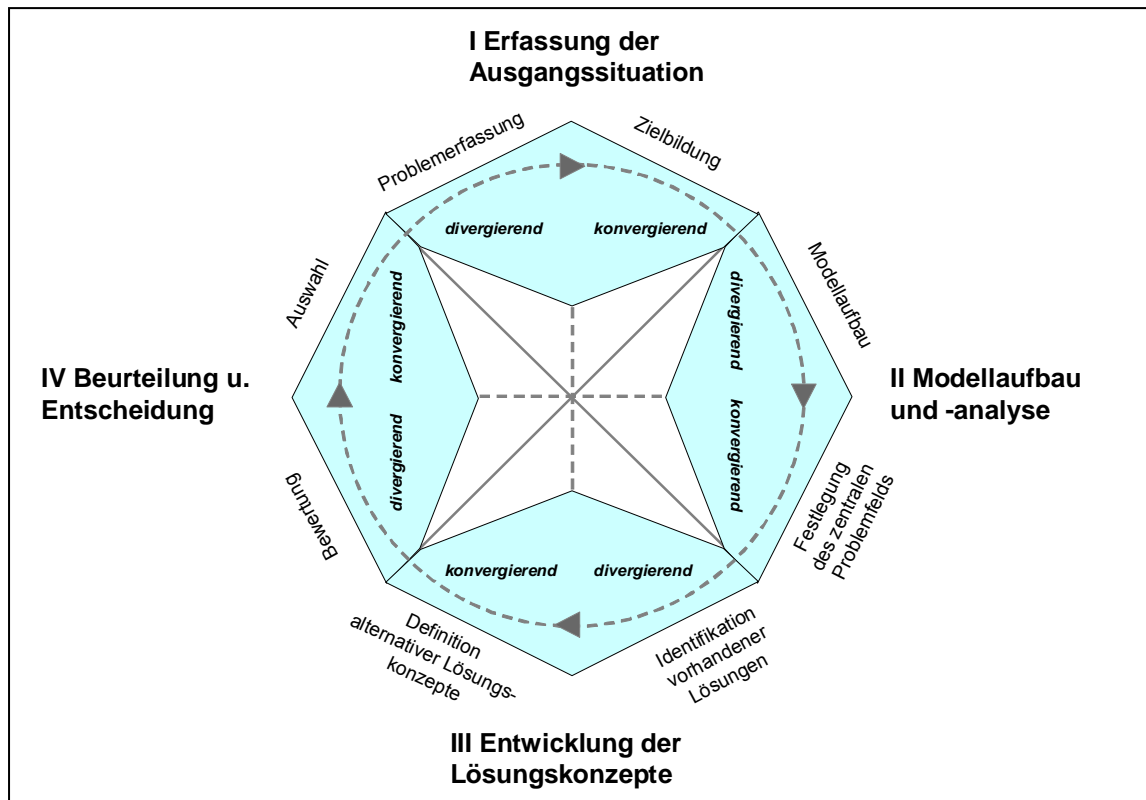


Abbildung 18: Das Sternmodell zur Verbesserung der Innovativität

4.1.2 Bestandteile des Verfahrens

Die erste Verfahrensphase **Erfassung der Ausgangssituation** unterteilt sich in die Schritte Problemerkfassung und Zielbildung. Die Problemerkfassung wird dabei als divergierender Schritt ausgeführt, um ein möglichst umfassendes Verständnis der spezifischen Problemsituation zu erhalten. Von zentraler Bedeutung ist hierbei, dass die Problemerkfassung aufgrund der Interdisziplinarität der Innovativität aus verschiedenen Perspektiven erfolgt (vgl. Kapitel 2.1). Aufbauend auf der Problemerkfassung erfolgt anschließend die Verdichtung der aufgenommenen Informationen zu Zielen in einem konvergierenden Schritt. Damit wird eine wesentliche Anforderung an komplexe Problemlösungsverfahren erfüllt, die eine explizite Zielbeschreibung erfordern (vgl. Dörner, 2001 u. Kapitel 3.1.2). In Analogie zu dem TRIZ-Problemlösungsschema stellt die erste Phase des Sternmodells das »spezifische Problem« dar (vgl. Kapitel 3.3.2).

Mit der Verfahrensphase II **Modellbildung und -analyse** werden die komplexen Zusammenhänge bei der Entwicklung von Konzepten zur Verbesserung der Innovativität aufgegriffen und in einem Modell überführt. Sie ist weitestgehend mit dem Schritt 2 der ganzheitlichen Problemlösungsmethodik nach Gomez und Probst kompatibel (vgl. Kapitel 3.3.1). Ziel ist die Schaffung eines grundsätzlichen Verständnisses der problemrelevanten Wirkungsbeziehungen im Innovationssystem sowie die Identifikation des zentralen Problemfelds, welches für

die Entwicklung einer spezifischen (Gesamt-) Lösung von zentraler Bedeutung ist. Letzteres bringt zum Ausdruck, dass zur Lösung des Ausgangsproblems dessen Vernetzungsgrad und Dynamik erfasst werden müssen. Zur Erfassung des zentralen Problemfelds muss dementsprechend eine Abstraktion vorgenommen werden. Das dafür notwendige Vorgehen gliedert sich ebenso in einen divergierenden Schritt, bei dem das problem-konstitutive Modell (möglichst umfassend) aufgebaut wird, und in einen konvergierenden Schritt, bei dem das zentrale Problemfeld definiert wird. In der TRIZ-Terminologie ist die zweite Verfahrensphase mit der Formulierung des »Standard-Problems« vergleichbar, da durch die Modellentwicklung ebenfalls eine Abstraktion der spezifischen Problemsituation vorgenommen wird.

Die Verfahrensphase III **Entwicklung der Lösungskonzepte** bildet den Kern des Verfahrens. Zentrale Anforderung ist die methodische Unterstützung bei der Maßnahmenentwicklung, d.h. in dieser Phase müssen die für das identifizierte zentrale Problemfeld denkbaren spezifischen Lösungskonzepte (organisatorische Innovationen) generiert werden. Dazu soll auf das TRIZ Gedankenmodell zurückgegriffen werden, welches vorhandene Lösungen zur Generierung von spezifischen Lösungen nutzt (vgl. Kapitel 3.3.2). Dieser Ansatz hat den Vorteil, dass dadurch leichter und effektiver Lösungen generiert werden können, weil der Problemlöser eine »kreative« Transformation der Standardlösung (standardisierter Lösungsvorschläge) auf sein Problem vornehmen muss. Die Phase der Lösungsentwicklung lässt sich vereinfacht in zwei Schritte unterteilen. Zuerst werden vorhandene Lösungen identifiziert und hinsichtlich ihrer Struktur analysiert (divergierender Schritt). Anschließend dienen die Ergebnisse dann als Input für die Entwicklung und Definition spezifischer Lösungskonzepte (konvergierender Schritt). In Analogie zu dem TRIZ Lösungsschema deckt die Lösungsentwicklungsphase sowohl die Nutzung von Standardlösungen als auch die Entwicklung von spezifischen Lösungen ab.

Auf der Grundlage des Ergebnisses der Verfahrensphase III erfolgt in der Verfahrensphase IV des Sternmodells die **Beurteilung und Entscheidung**. Ziel ist hierbei, ein für das Unternehmen und sein Innovationssystem passendes, spezifisches Lösungskonzept auszuwählen, welches anschließend implementiert werden soll. Die Vorgehensweise unterteilt sich dabei in zwei Schritte. Im ersten Schritt werden geeignete Beurteilungskriterien abhängig von dem Gegenstandsbereich des Lösungskonzepts ermittelt (divergierend). In einem darauf folgenden, konvergierenden Schritt werden die alternativen Lösungskonzepte bewertet und ausgewählt. Damit ist ein wesentliches Defizit der bisherigen Verfahren, welche neben einer fehlenden Unterstützung bei der Lösungsentwicklung auch ein Mangel bei Auswahl und Bewertung der Maßnahmen aufweisen, beseitigt. Die Verfahrensphase IV Beurteilung und Entscheidung spiegelt sich nicht im TRIZ-Lösungsschema wieder, da TRIZ den Auswahlprozess nicht explizit unterstützt.

4.1.3 Charakterisierung des Verfahrens

Das vorgestellte Verfahren stellt einen neuartigen Ansatz zur Entwicklung von Maßnahmen zur Verbesserung der Innovativität dar. Es unterscheidet sich von bestehenden Verfahren durch folgende Merkmale:

- Das Verfahren berücksichtigt die vorherrschende Komplexität bei der Verbesserung der Innovativität,
- Es ermöglicht dadurch die systematische Lösung des Ausgangsproblems auf der Grundlage der Theorie des komplexen Problemlösens,
- Das Verfahren bietet eine methodische Unterstützung zur Verbesserung der Innovativität, insbesondere im Hinblick auf die Lösungsentwicklung und Auswahl der Lösungskonzepte an,

- Das Verfahren ermöglicht die Identifizierung der zentralen Problemsituation, welche zur Entwicklung der (Gesamt-) Lösung notwendig ist,
- Die Lösungsentwicklung wird methodisch im Sinne von TRIZ durch den Einsatz von Standard-Lösungen vereinfacht und effizienter gestaltet. Vorhandenes internes und externes Wissen wird explizit aufgenommen,
- Die Verfahrensphasen setzen beide Denkhaltungen (divergierend und konvergierend) bewusst und zeitlich versetzt ein und ermöglichen dadurch eine effektivere Problemlösung (vgl. Linneweh, 1984),
- Es zeichnet sich durch ein ausgewogenes Verhältnis zwischen Problemanalyse und Lösungsentwicklung aus. Dabei ist das Verfahren in der Lage, auf die Erkenntnisse der in Kapitel 2.2 diskutierten Verfahren aufzubauen und diese zu integrieren,
- Das Verfahren kombiniert die Stärken der genannten Ansätze, insbesondere die ganzheitliche und strukturierte Vorgehensweise beim komplexen Problemlösen sowie den methodischen Aufbau bei der Lösungsentwicklung mit TRIZ.

Im Hinblick auf eine Einordnung des entwickelnden Verfahrens (Sternmodell) in die in Kapitel 2.2.1 vorgestellte Matrix kann festgestellt werden: Da sowohl Gomez/Probst als auch TRIZ im Regelfall situativ angewendet werden (vgl. Kapitel 3.3), ist das Verfahren ebenfalls den situativen Verfahren zuzuordnen, d.h. das Verfahren wird nach Bedarf z.B. in der Folge eines identifizierten Problems im Innovationssystem, eingesetzt. Desweiteren liegt der Anwendungsfokus des Verfahrens aufgrund der Zielstellung der Arbeit im Bereich des Innovationsmanagement (i.w.S.). Die Performanz anderer Systeme in Unternehmen wird nicht explizit abgedeckt. Der vorliegende Verfahrensansatz lässt sich folglich gemäß der in Kapitel 2.2.1 dargestellten Unterteilung in die Kategorie situative Verfahren im Innovationsmanagement (i.w.S.) einordnen (vgl. Abbildung 19).

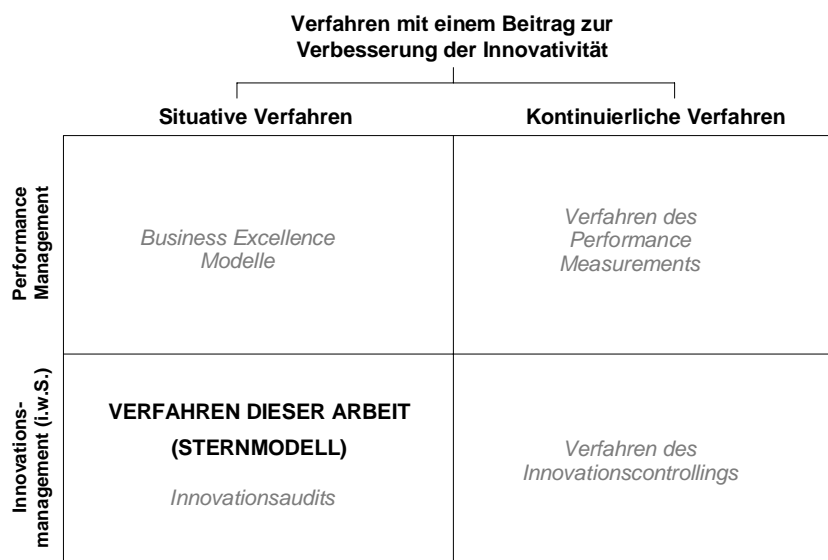


Abbildung 19: Kategorisierung des Verfahrens

Zusammenfassend kann damit festgehalten werden, dass das Sternmodell einen neuen Ansatz darstellt, welcher insbesondere die Entwicklung spezifischer Lösungen zur Verbesserung der Innovativität ermöglicht. Das vorliegende Verfahrenskonzept ist somit eine wesentliche Erweiterung bisheriger Verfahren, die sich vorrangig auf Bewertungs- und Steuerungselemente beschränken (vgl. Kapitel 2.2).

4.2 Detaillierung des Verfahrens

Inhalt dieses Kapitels ist es, die dargestellten Phasen zu detaillieren, so dass das Verfahren in der Praxis angewendet werden kann. Daraus resultiert die Aufgabe, die Vorgehensschritte in den einzelnen Phasen auszuarbeiten, deren Informationsbeziehungen darzustellen sowie unterstützende Techniken zu erarbeiten. Im Folgenden werden die einzelnen Phasen detailliert beschrieben. Dabei stehen jeweils nachfolgende Aspekte im Vordergrund:

- Ziel der Verfahrensphase
- Vorgehensweise und eingesetzte Techniken
- Ergebnis der Verfahrensphase

4.2.1 Verfahrensphase I: Erfassung der Ausgangssituation

4.2.1.1 Ziel der Verfahrensphase

Ziel der Verfahrensphase »Erfassung der Ausgangssituation« ist die strukturierte Aufnahme der unternehmensspezifischen Problemstellung²³ sowie die Zielbildung. Dabei werden etwaige Informationen aus vorgelagerten Analyseprozessen integriert, um einen effizienten Problemlösungsprozess zu gewährleisten. Das Ergebnis der Verfahrensphase schafft dadurch die notwendige Datengrundlage für die folgenden Phasen, insbesondere der Phase II »Modellaufbau und -analyse« und der Phase IV »Beurteilung und Entscheidung«.

4.2.1.2 Vorgehensweise und eingesetzte Techniken

Die Vorgehensweise der Verfahrensphase I gliedert sich in zwei Schritte (Abbildung 20): Zunächst wird in einem divergierenden Schritt das spezifische Problem auf der Grundlage einer Checkliste erfasst und strukturiert (Schritt A). In Schritt B werden anschließend einzelne Ziele aus der Problemerkfassung abgeleitet und in einem konvergierenden Vorgehen zu einem (Projekt-) Ziel verdichtet. Hierzu wird ein dreistufiges Vorgehen vorgeschlagen.

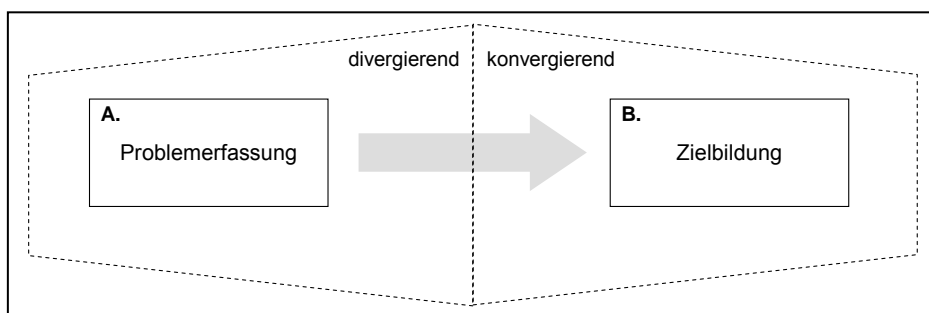


Abbildung 20: Vorgehensweise in der Zielausarbeitung

4.2.1.2.1 Schritt A: Problemerkfassung

Aufgabe der Problemerkfassung ist die Aufnahme von problemrelevanten Ausgangsinformationen sowie deren Überführung zu einer spezifischen Problemstellung. Entscheidend ist dabei, dass aus den bestehenden Wissens- und Datenbeständen die zur

²³ Entsprechend der in der Arbeit vorgenommenen Abgrenzung wird davon ausgegangen, dass das Problem, d.h. die zu verbessernde Schwachstelle im Innovationssystem des Unternehmens, zu Beginn der Verfahrensphase I bereits identifiziert wurde (vgl. Kapitel 1.3).

Problemlösung notwendigen Informationen extrahiert werden. Dazu ist es erforderlich, dass die (komplexe) Problemsituation aus verschiedenen Perspektiven beleuchtet wird, um eine ganzheitliche Sicht zu erreichen (vgl. Gomez *et al.*, 1995). Zur Umsetzung dieser Ansprüche wird im Zuge dieser Arbeit die in der klassischen TRIZ-Methodik verwendete Innovations-Checkliste auf das Themenfeld der Innovativität angepasst und mit dem in der Literatur zur Problemzerlegung eingeführten Auflösungskegel kombiniert.

Die TRIZ-*Innovations-Checkliste* ist eine Art Fragebogen, der bei systematischer Bearbeitung zu einer umfassenden Analyse der Problemsituation führt (Gimpel *et al.*, 2000). Dabei stehen neben der Präzisierung der Aufgabenstellung vor allem auch die Eingrenzung der noch möglichen Lösungswege sowie das Offenlegen von Schnittstellen im Vordergrund (Klein, 2002). Die eingesetzten Elemente der TRIZ-Innovations-Checkliste eignen sich vorrangig für die Strukturierung technischer Probleme. Prinzipiell ist aber das Konzept auch auf nicht-technische Anwendungen übertragbar (Herb *et al.*, 1998). Die Grundstruktur der TRIZ-Innovations-Checkliste zur strukturierten Formulierung technischer Probleme ist im Folgenden vereinfacht dargestellt (in Anlehnung an Herb *et al.*, 1998):

1. Informationen zum Problem und dessen Umfeld
2. Informationen zur Problemsituation
3. Historie von Lösungsversuchen
4. Informationen über das zu verbessernde System und dessen Umfeld
5. Verfügbare Ressourcen im System (z.B. Energie, chemische Reaktionen etc.)
6. Veränderung des Systems
7. Auswahlkriterien für Lösungskonzepte

Aufbauend auf der vorgestellten Grundstruktur der TRIZ-Innovations-Checkliste besteht die Innovativitätscheckliste aus folgenden fünf Elementen, die zur Problemerkfassung durchlaufen werden müssen (vgl. Tabelle 7).

(1) Problembeschreibung: Informationen zum Problem und dessen Umfeld stellen den Einstieg in den Problemerkfassungsprozess dar (vgl. Barkan, 2000). Hierzu wird das Problem kurz beschrieben und bezüglich seines Nachteils charakterisiert.

(2) Informationen zur Problemsituation: In Ergänzung zu der Problembeschreibung sind vorhandene Informationen zur Problemsituation aufzunehmen. Dies stellt eine zentrale Anforderung des in der Arbeit entwickelnden Verfahrenskonzepts dar (vgl. Kapitel 3.2). In Analogie zu der technischen Innovations-Checkliste werden hierbei die Problemstehung sowie mögliche Ursachen mit dem als Problem identifizierten Sachverhalt dargestellt. Dabei ist es notwendig, dass auch die Entwicklung des Problems über die Zeit sowie bereits in der Vergangenheit durchgeführte Maßnahmen mit in die Betrachtung einbezogen wird. Dadurch sollen Hinweise generiert werden, warum etwaige Maßnahmen nicht erfolgreich waren (→ Lessons Learned).

(3) Zu verbesserndes System: Informationen über das zu verbessernde System beschreiben in der Innovativitätscheckliste wie bei der technischen Innovations-Checkliste die derzeitige Struktur des Systems sowie dessen momentane Arbeitsweise und Umgebung. Das zu verbessernde System stellt in der TRIZ-Methodik dabei das Bezugssystem dar, auf das mögliche Maßnahmen zur Lösungsoptimierung (z.B. ausgewählte TRIZ-Grundprinzipien) angewendet werden (siehe Kapitel 3.3.2). Die Erfassung des Bezugssystems hat deshalb eine zentrale Bedeutung.

(4) Problemsichtweisen: Im Unterschied zu technischen Problemen liegt bei Innovativitätsproblemen häufig kein oder kein vollständiges (zu verbesserndes) System vor. Zum einen wird im Regelfall zum Zeitpunkt der Problemerkfassung die vernetzte, dynamische Problemsituation nur teilweise erkannt (vgl. Gomez *et al.*, 1995); zum anderen stellt man häufig fest, dass eine Einflussgröße im unternehmerischen Innovationssystem verbes-

serungsfähig ist oder fehlt (z.B. das Fehlen von Innovationsvorgaben für das Produktprogramm). In diesen Fällen handelt es sich eher um eine Lösungsfindung als um eine Lösungsoptimierung.

Aufgrund dieser Limitation werden im Rahmen der Innovativitätscheckliste unterschiedliche Perspektiven (z.B. aus Sicht der Unternehmensführung, des F&Es, des Marketings, der Produktion etc.) eingeführt, welche den Zweck einer möglichen Problemlösung bestimmen (vgl. Gomez *et al.*, 1995). Diese Problemsichtweisen stellen eine wichtige Inputgröße für die Identifikation der spezifischen Einflussfaktoren im Innovationssystem dar. Zur Erfassung der Problemsichtweisen wird ein modifizierter Auflösungskegel²⁴ verwendet und in die Checkliste implementiert. Der Auflösungskegel beleuchtet dabei die Problemstellung aus den Perspektiven Unternehmensführung, Funktionsbereiche und Mitarbeiter (vgl. Tabelle 7).

(5) Grenzen der Veränderung: Die Freiheitsgrade zur Verbesserung einer Problemsituation sind im Regelfall begrenzt. Dies trifft sowohl für technische als auch für Innovativitätsprobleme zu. Es ist deshalb notwendig, dass begrenzende Faktoren, z.B. Kapazitäten, Zeit, Komplexitätsgrad, aus den vorgegebenen Rahmenbedingungen (z.B. Unternehmensgröße, Unternehmenskultur) abgeleitet und dargestellt werden.

Im Unterschied zu der TRIZ-Innovations-Checkliste werden mögliche Auswahlkriterien im Rahmen der Innovativitätscheckliste nicht aufgenommen (vgl. oben), da sie entsprechend dem in Kapitel 4.1.1 entwickelnden Verfahrenskonzepts in der vierten Verfahrensphase erarbeitet werden (siehe auch Kapitel 4.2.4.2.1). Ferner wird auf das in der TRIZ-Innovations-Checkliste aufgeführte Element der frei verfügbaren Ressourcen verzichtet. Bei der TRIZ-Innovations-Checkliste sind hierbei verfügbare Ressourcen, z.B. Energie, freier Platz, Substanzeigenschaften etc., aufzulisten und hinsichtlich ihres Potenzials zur Reduzierung spezifischer Systemnachteile zu untersuchen²⁵. Im Hinblick auf Verbesserung der unternehmerischen Innovativität sind die dargestellten Ressourcen nicht übertragbar, da es sich bei diesen größtenteils um physikalische Phänomene handelt. Ressourcen bzgl. Personalkapazitäten und Zeit zur Umsetzung des Lösungskonzepts sind allerdings darstellbar. Sie werden im Element 5 »Grenzen der Veränderung« berücksichtigt (siehe »5. Grenzen der Veränderung«).

Tabelle 7 stellt die Checkliste zur Problemerkfassung am fiktiven Beispiel des Ausgangsproblems »Fehlen von klaren Innovationsvorgaben bei der Firma Mustermann« zusammenfassend dar. Eine vollständige Problemerkfassung sollte alle aufgeführten Elemente der Innovativitätscheckliste abdecken. Welche Informationen zu den einzelnen Elementen vorliegen, hängt von der Existenz einer eindeutigen Problemstellung und der Qualität bereits durchgeführter Analyseschritte ab. Falls diesbezüglich nicht genügend Wissen vorhanden ist, bietet es sich an, zusätzliche Analysen, z.B. im Rahmen von Innovationsaudits, vorzuschalten.

²⁴ Ein Auflösungskegel ermöglicht eine hierarchische Strukturierung der Problemstellung, in dem das Problem aus dem Blickwinkel verschiedenen Ebenen eines (Meta-) Systems betrachtet wird (vgl. Beer, 1968). Ein Auflösungskegel ist dementsprechend geeignet, die Wirklichkeit in seinem strukturellen Aufbau zu erfassen und das Denken in wechselseitigen Abstraktionsebenen zu fördern (Brauchlin *et al.*, 1995). Die Hauptanwendung des Auflösungskegels besteht in der Darstellung der einzelnen Problemsichtweisen, so dass als Ergebnis alle problem- und zielrelevanten Informationen in die Modellbildung einbezogen werden können. Die Ebenen des Auflösungskegels können je nach Problemstellung variieren.

²⁵ Vgl. Gimpel *et al.*, 2000. *GIMPEL et al.* geben in ihrer Arbeit eine Ressourcen-Checkliste an.

Tabelle 7: Innovativitätscheckliste zur Problemerkfassung am Beispiel der Firma Mustermann

	Elemente	Inhalt/Technik	Leitfragen	Mögliche Antworten
1	Problembeschreibung	Kurze Beschreibung der Ausgangssituation	Wie lässt sich die Problemstellung kurz beschreiben?	Im Rahmen der Programmstrategie XY fehlen klare Innovationsvorgaben. Es existieren nur rein monetäre Vorgaben mit einem Zeithorizont von einem Jahr
2	Informationen über die Problemsituation	<ul style="list-style-type: none"> • Historie des Problems (Vorangegangene Lösungsversuche) • Ursache für mögliche Schwierigkeiten in der Problemlösung 	<ul style="list-style-type: none"> • Wie wurde in der Vergangenheit versucht, das Problem zu lösen? • Warum konnte das Problem nicht gelöst werden? 	<ul style="list-style-type: none"> • Ein Roadmappingprozess sollte aufgebaut werden • Unstrukturiertes Vorgehen, keine Vorstellung über mögliche Technologieentwicklungspfade u. Marktentwicklungen
3	Zu verbesserndes System	Beschreibung des zu verbessernden Systems	Wie wird zurzeit mit diesem Thema umgegangen?	<ul style="list-style-type: none"> • Es gibt kein Lösungssystem für Innovationsziele, ein Innovationsgremium diskutiert einmal im Jahr Themen und trifft Entscheidungen
4	Problemsichtweisen	Perspektiven: <ul style="list-style-type: none"> • Unternehmen • Funktionsbereiche (A, B etc.) • Mitarbeiter 	Welchen Zweck/Nutzen haben die <i>Innovationsziele</i> aus Sicht der jeweiligen Perspektive zu erfüllen?	<ul style="list-style-type: none"> • Unternehmen (Führung): Sicherstellung der Zukunftsfähigkeit des Unternehmens • Funktionsbereiche: Rahmen zur Ableitung der zu entwickelnden Technologien, Prozesstechnologien, zu besetzenden Märkte • Mitarbeiter: Bereitstellung klarer Vorgaben & Anreize
5	Grenzen der Veränderung	Begrenzte Faktoren (Ressourcen, Zeit etc.) – Mögliche Hemmnisse	Was sind mögliche Hemmnisse bei der Problemlösung?	Begrenzte Ressourcen, Komplexitätsgrad der eingesetzten Methoden

4.2.1.2.2 Schritt B: Zielbildung

Die Aufgabe des konvergierenden Schrittes der Verfahrensphase I besteht darin, aufbauend auf den Ergebnissen der Problemerkfassung ein (Projekt-) Ziel zu erarbeiten, welches als Orientierungsrahmen für die nachfolgenden Verfahrensphasen gilt. Dieser Schritt ist notwendig, da komplexe Probleme grundsätzlich durch einen unklaren Zielzustand geprägt sind (vgl. Kapitel 3.1). Ein Ziel wird im Verständnis dieser Arbeit als ein erwünschter Zustand verstanden, welcher durch noch zu erarbeitende und durchzuführende Maßnahmen erreicht werden kann (Krüger, 1983). Da Ziele nie von vornherein gegeben sind, müssen diese erst erarbeitet werden (Steinle *et al.*, 1999). Von zentraler Bedeutung ist dabei, dass Ziele zu einem im Zusammenhang mit der konkreten Problemstellung als grundsätzlich erreichbar erscheinen. Zum anderen ist es wichtig, dass nicht alle potenziellen Problemlösungswege durch den Zielbildungsschritt vorweggenommen werden und somit eine Einschränkung des Suchfelds vorgenommen wird (vgl. Nagel, 1992). Ziele haben im Verständnis dieser Arbeit vielmehr die Funktion von lösungsunabhängigen Erfolgskriterien.

Bei der Zielbildung wird wie folgt vorgegangen (in Anlehnung an Krüger, 1983 und Bea, 2004):

1. Zuerst werden auf der Grundlage der ausgearbeiteten Innovativitätscheckliste (Sub-) Ziele abgeleitet und kurz beschrieben. Dazu ist eine zusätzliche Spalte in der Checkliste einzufügen. Kernaussagen werden direkt in Ziele umformuliert. Ferner wird an dieser Stelle das globale Ziel »Verbesserung der Innovativität« vor dem Hintergrund des Ausgangsproblems gespiegelt. Dies erfolgt, indem der Betrachtungshorizont auf zukünftige Herausforderungen im Umgang mit dem Problem erweitert wird.
2. Anschließend erfolgt die Ordnung dieser (Sub-) Ziele nach ihrer Wichtigkeit. Dies ist insbesondere von Bedeutung, wenn Zielkonflikte vorherrschen. Dafür stehen zum Beispiel die Technik der ABC-Analyse²⁶ (Lang-Koetz, 2006) oder Nutzwertanalysemodelle (Bea, 2004) zur Verfügung.
3. Aufbauend auf die Priorisierung werden schließlich die (Sub-) Ziele zusammengefasst und im Sinne eines integrierten Projektziels (Projektvision) formuliert. Das Projektziel dient als Orientierung für die weiteren Verfahrensphasen.

In Ergänzung dazu sind bei der Zielbildung in der Regel Aussagen über Zielinhalt, -maßstab, -ausmaß und -zeit zu treffen (vgl. Kahl, 1989). In der Literatur wird dabei häufig auf eine Zielhierarchie zurückgegriffen (Bea, 2004)²⁷. Allerdings stehen diesen Forderungen in der Praxis beträchtliche Schwierigkeiten gegenüber. So ist es insbesondere für komplexe Problemstellungen oftmals nicht möglich, geeignete Messgrößen zu finden, mit denen die Zielsetzung eindeutig dargestellt werden kann (Will, 1992). Zur Lösung dieses Dilemmas kann auf Indikatoren zurückgegriffen werden. Dabei muss aber darauf geachtet werden, dass diese Kennwerte die Bedeutung des Ursprungsziels nicht übergemäß verfremden (Will, 1992). Im Zweifelsfall ist auf direkt messbare Kennzahlen zu verzichten und auf erstrebenswerte (qualitative) Eigenschaften zurückzugreifen.

Die zentrale methodische Herausforderung dieses Schrittes liegt zum einen in der vollständigen Erfassung der (Sub-) Ziele sowie zum anderen darin, die Zielbildung nicht durch eine zu große Anzahl an Zielen zu überfrachten. Es ist demzufolge möglich, auf die niedrig priorisierten (Sub-) Ziele in der Zieldarstellung zu verzichten. Abbildung 21 zeigt eine fiktive Zielbildung auf der Grundlage der in Tabelle 7 dargestellten Innovationscheckliste für das Ausgangsproblem »Fehlen von klaren Innovationsvorgaben bei der Firma Mustermann«.

<u>Projekt-Ziel:</u>	
<i>Unser Planungsprozess stellt uns einen zukunftsorientierten Rahmen für unsere Innovationsaktivitäten zur Verfügung, auf dessen Basis fundierte Entscheidungen getroffen und abgeleitet werden können.</i>	
<u>Sub-Ziele:</u>	<u>Priorisierung:</u>
➤ <i>Jährlicher Prozessablauf</i>	<i>B</i>
➤ <i>Klare Innovationsziele und Maßnahmen</i>	<i>A</i>
➤ <i>Einbindung aller Funktionsbereiche A&B</i>	<i>B</i>
➤ <i>Förderung der Innovationskultur</i>	<i>C</i>
➤ <i>Überschaubarer Aufwand (max. 5 Tage/pro Jahr)</i>	<i>A</i>

Abbildung 21: Beispielhafte Zielbildung der Firma Mustermann

²⁶ Hierbei werden die Ziele anhand verschiedener Bewertungskriterien bewertet und in drei Kategorien A (hoch), B (mittel) und C (niedrig) eingestuft (Lang-Koetz, 2006).

²⁷ Die Darstellung der Zielhierarchie kann bspw. über folgende Techniken erfolgen: Zielbaum, Ziel-Mittel-Ketten, Zielwürfel, Zielpyramide, Zielmatrizen, Zielnetzwerk (vgl. Will, 1992).

Da komplexe Probleme durch einen unklaren Zielzustand charakterisiert sind, kann es zudem notwendig sein, das Projektziel oder einzelne Subziele im Laufe der nachfolgenden Prozessphasen und Schritte anzupassen. Dies kann insbesondere dann der Fall sein, wenn im Zuge des Verfahrensfortschritts neue Erkenntnisse (z.B. größerer Aufwand zur Zielrealisierung als vermutet) auftreten.

4.2.1.3 Ergebnis der Verfahrensphase

Ergebnis der ersten Verfahrensphase ist die ganzheitliche Problembeschreibung sowie die strukturierte Darstellung des daraus abgeleiteten Projektziels. Dazu wurde eine Innovativitätscheckliste sowie ein dreistufiges Vorgehen für die Zielbildung erarbeitet. Die Durchführung der Phase kann bereits Hinweise zur Verbesserung der Innovativität ermöglichen. So zeigt die Innovativitätscheckliste, wie die Ausgangssituation unter verschiedenen Perspektiven gesehen wird und welche Maßnahmen bereits zur Lösung des Problems unternommen wurden. Die Zielbildung gibt darüber hinaus Aufschluss, welches erstrebenswerte (Projekt-)Ziel vorliegt und welche Subziele im Rahmen der Lösungsentwicklung zu beachten sind. Die Ergebnisse bilden die Basis für die nachfolgende Phase II »Modellaufbau und –analyse«. Ferner stellt die Zieldefinition eine wichtige Eingangsgröße für die Verfahrensphase IV »Beurteilung und Entscheidung« dar.

4.2.2 Verfahrensphase II: Modellaufbau und -analyse

4.2.2.1 Ziel der Verfahrensphase

In der zweiten Verfahrensphase werden die Zusammenhänge des spezifischen (Ausgangs-) Problems zu anderen Faktoren im Innovationssystem mit Hilfe eines abstrahierten Modells dargestellt. Das Modell muss die spezifische Problemsituation möglichst umfassend darstellen, damit alle lösungsrelevanten Einflussfaktoren im Wirkungsgeflecht des Innovationssystems ermittelt werden können. Ziel der Verfahrensphase »Modellaufbau und –analyse« ist die Identifikation des zentralen Problemfelds, welches für die Entwicklung einer ganzheitlichen Lösung zu berücksichtigen ist.

4.2.2.2 Vorgehensweise und eingesetzte Techniken

Die Vorgehensweise der Verfahrensphase ist entsprechend des Sternmodells in einen divergierenden und einen konvergierenden Abschnitt unterteilt. Insgesamt sind drei Schritte zu durchlaufen (Abbildung 22). Zuerst werden die Ergebnisse der Verfahrensphase I analysiert sowie problem- und zielrelevante Einflussfaktoren im Innovationssystem erarbeitet (Schritt A). Darauf aufbauend wird ein Modell des spezifischen Innovationssystems in Form einer Innovativitätslandkarte aufgebaut sowie Zusammenhänge zwischen den Einflussfaktoren, deren Wirkungsintensität und des dynamischen Verhaltens dargestellt (Schritt B). Die Innovativitätslandkarte stellt dabei die spezifische Problemsituation in Form von Ursache-Wirkungsketten dar. Im letzten Schritt wird schließlich das zentrale Problemfeld auf der Grundlage der Innovativitätslandkarte identifiziert (Schritt C).

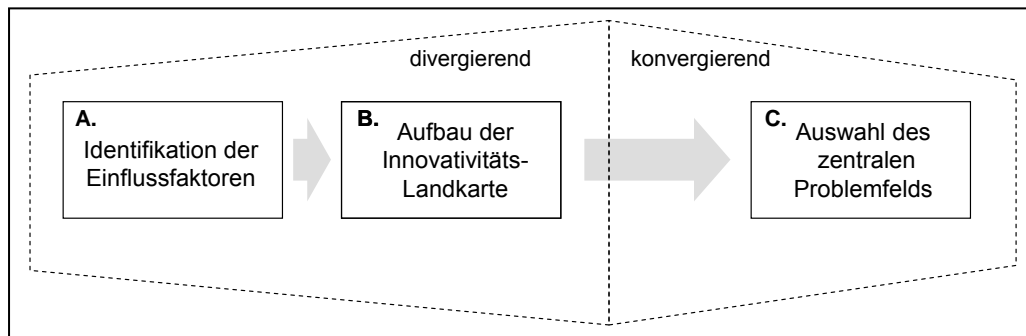


Abbildung 22: Vorgehensweise zum Aufbau und Analyse des Innovativitätsmodells

4.2.2.2.1 Schritt A: Identifikation der Einflussfaktoren

Zum Aufbau des Modells ist es zunächst notwendig, Einflussfaktoren zu identifizieren, die für die Darstellung der Problemsituation im Innovationssystem des Unternehmens konstitutiv sind. Zur Bestimmung dieser Einflussfaktoren wird das Ergebnis der ersten Verfahrensphase herangezogen und im Hinblick auf lösungsrelevante Faktoren analysiert. Dabei können i. d. R. Einflussfaktoren direkt aus der Innovativitätscheckliste bzw. der Zieldefinition logisch-deduktiv abgeleitet oder direkt übernommen werden (vgl. Gomez *et al.*, 1995).

Bei der Darstellung der Einflussfaktoren ist entscheidend, dass diese möglichst der gleichen Aggregationsebene angehören und in Form und Detaillierung vergleichbar sind (Vester, 2002). Aus diesem Grund sollten vorhandene Oberbegriffe in mehrere Faktoren untergliedert werden. Unterbegriffe, die inhaltlich zusammengehören, müssen zu einem einzigen Einflussfaktor zusammengefasst (aggregiert) werden (Vester, 2002). Dafür kann beispielsweise das Instrument der Clusteranalyse²⁸ angewendet werden. Ferner ist in der Darstellungsform darauf zu achten, dass die Einflussfaktoren als veränderbare Größe definiert werden (Vester, 2002). So ist beispielsweise der Begriff »Management« ungeeignet, da dieser weder zunehmend noch abnehmend sein kann. Im Gegensatz dazu impliziert der Begriff »Effizienz des Managements« die Veränderbarkeit und ist deshalb als Beschreibung für einen Einflussfaktor geeignet.

Zur Überprüfung der Vollständigkeit wird die Identifikation der Einflussfaktoren durch eine Dimensionsmatrix unterstützt (in Anlehnung an die Kriterienmatrix nach Vester, 2002)²⁹. Danach ist bei der Lösung komplexer Probleme darauf zu achten, dass alle Grundaspekte des Innovationssystems betrachtet werden. In der vorliegenden Arbeit wird dazu auf die Dimensionen der Innovativität (Bereitschaft, Fähigkeit und Möglichkeit), eine externe Sicht zur Abbildung der Unternehmensumwelt sowie auf den Innovationseinsatz und das Innovationsergebnis als Input- und Outputgrößen zurückgegriffen (vgl. Bannert, 2005).

In der Anwendung nehmen die unterschiedlichen Problemsichtweisen in der Innovativitätscheckliste eine wichtige Rolle ein, da sie implizit verschiedene Aspekte im Innovationssystem abdecken (z.B. Perspektive der Mitarbeiter vs. Perspektive der Unternehmensführung). Ergänzt wird die Dimensionsmatrix durch eine Spalte, in der alle zielnahen Einflussfaktoren markiert werden, da diese eine hohe Relevanz bei der Problemlösung aufweisen. Aus demselben Grund werden die zielnahen Faktoren später als Startpunkt für den Aufbau des

²⁸ Unter dem Begriff Clusteranalyse versteht man eine Technik zur Gruppenbildung. Dabei werden Elemente (Personen, Objekten, Faktoren, etc.) mit gleichen oder ähnlichen Eigenschaften gruppiert. Im Gegensatz dazu sollten zwischen den Gruppen (so gut wie) keine Ähnlichkeiten existieren (Backhaus *et al.*, 1996).

²⁹ Die Kriterienmatrix nach VESTER beinhaltet insgesamt achtzehn Kriterien (im Sprachgebrauch der vorliegenden Arbeit Dimensionen). Diese sind allerdings für Grossysteme wie Ballungsräume oder Verkehrssysteme entwickelt worden und nicht auf das Themenfeld der Innovativität übertragbar (Gomez *et al.*, 1995). Sie werden deshalb in dieser Arbeit nicht verwendet.

Modells des problemspezifischen Innovationssystems eingesetzt. Sie sind im Regelfall direkt aus der Zielbildung ableitbar. Tabelle 8 stellt ein Auszug einer Dimensionsmatrix auf der Grundlage des Beispiels in Kapitel 4.2.1 (Ausgangsproblem: »Fehlen von klaren Innovationsvorgaben bei der Firma Mustermann«) dar.

Tabelle 8: Beispielhafte Dimensionsmatrix der Firma Mustermann

Einflussfaktoren		Dimensionen						
		Einsatz	Bereitschaft	Fähigkeit	Möglichkeit	Ergebnis	Externe Sicht	Zielnahe Einflussfaktoren
1	Effizienz des Planungsprozesses			(x)	x			x
2	Umfang der Beteiligung aller Funktionsbereiche A&B		(x)		x			
3	Förderung des Themas Innovation in den Bereichen A&B		x			(x)		
4	Höhe des Ressourceneinsatzes	x						
5	Effizienz der Ressourcenverteilung	(x)			x			x
6	Detailtiefe der Programmstrategie XY (einschließlich klarer Innovationsziele)			(x)		(x)		x
7	Erfolg der Wettbewerber im Markt A						x	
8	Markt- und Technologie Know-how			x				x
...								
n	Erfolg der Innovationsaktivitäten	(x)				x		

Legende: x größtenteils zutreffend, (x) teilweise zutreffend

Darüber hinaus dient die Dimensionsmatrix auch dazu, den Faktorensatz noch einmal zu ergänzen oder einseitige Schwerpunkte (z.B. im Bezug auf eine Dimension) zu eliminieren (Vester, 2002). Zusammenfassendes Ziel dieses Schritts ist es, das problemspezifische Innovationssystem auf der Grundlage einer »handhabbaren« Anzahl von Einflussfaktoren möglichst ganzheitlich zu erfassen.

4.2.2.2 Schritt B: Aufbau der Innovativitätslandkarte

Nach der Identifikation der Einflussfaktoren wird anschließend ein Modell zur Darstellung der problemrelevanten Zusammenhänge in Form einer Innovativitätslandkarte aufgestellt. Ziel ist die Darstellung der Wirkbeziehungen der einzelnen Faktoren sowie deren zeitliche Abhängigkeiten und Intensitäten innerhalb der Problemsituation. Eine Innovativitätslandkarte wird in dieser Arbeit als eine vereinfachte, problembezogene Abbildung (= abstrahiertes Modell) des realen, unternehmerischen Innovationssystems verstanden, dessen Faktoren wechselseitig aufeinander wirken. Die Modellgrenzen sind dabei nicht absolut gegeben, sondern werden gedanklich – abhängig vom jeweiligen Standpunkt – gezogen. Es ist dementsprechend möglich, die Innovativitätslandkarte im Laufe des Verfahrensdurchlaufs zu ändern.

Zur Entwicklung der Innovativitätslandkarte wird ein Vorgehen in Anlehnung an Gomez und Probst vorgeschlagen, welches in folgende drei Teilschritte untergliedert wird (vgl. Gomez et al., 1995):

1. Vernetzung der zielnahen Faktoren
2. Aufbau der Innovativitätslandkarte
3. Analyse der Wirkbeziehungen

Im ersten Teilschritt wird direkt auf die zielnahen Einflussfaktoren zurückgegriffen. Sie dienen aufgrund ihrer unmittelbaren Problem- und Zielrelevanz als Ausgangspunkt für den Aufbau der Innovativitätslandkarte. Zudem sind diese Einflussfaktoren mit Hilfe der Dimensionsmatrix über die Anzahl der Zutreffungen leicht identifizierbar. Nach der Identifikation erfolgt die Darstellung der Wirkbeziehungen zwischen den Faktoren durch Pfeilverbindungen auf der Grundlage der Netzwerktechnik³⁰.

Nach Vernetzung der »zielnahen« Einflussfaktoren erfolgt im zweiten Teilschritt der eigentliche Aufbau der Innovativitätslandkarte. Dazu werden schrittweise die einzelnen Faktoren in der Dimensionsmatrix »entnommen« und mit dem bestehenden Grundnetzwerk durch zusätzliche Pfeilverbindungen verknüpft. Zumeist gibt sich dabei eine Verkettung von mehreren Ursache-Wirkungsbeziehungen. Dabei sind grundsätzlich auch Kreisläufe möglich. Diese charakterisieren insbesondere das dynamische Verhalten des Innovationssystems (Eden, 2004). Um die Übersichtlichkeit und Lesbarkeit für die Anwender zu gewährleisten, bietet es sich an, das Netzwerk durch geeignete Maßnahmen zu strukturieren (vgl. Eden, 2004). In der Arbeit werden hierfür die zuvor vorgestellten Dimensionen als Strukturierungshilfe für die Innovativitätslandkarte eingesetzt. Die Reihenfolge der Dimensionen ist dabei prinzipiell beliebig, da sie ebenfalls in einem Wirkungszusammenhang stehen. Jedoch bietet es sich aus der Perspektive einer prozessualen Darstellungsform an, die Dimensionen Einsatz und Ergebnis als Input- bzw. Outputgrößen am Anfang bzw. am Ende zu platzieren (siehe Abbildung 23).

Die Analyse der Innovativitätslandkarte erfolgt im dritten Teilschritt. Dazu wird neben der Wirkungsart und -intensität auch die Dynamik der vernetzten Problemsituation untersucht. In der Innovativitätslandkarte indiziert dabei das (+) eine verstärkende und das (-) eine dämpfende bzw. stabilisierende Wirkung zwischen den Faktoren. So ist im Beispiel in Abbildung 23 zwischen den Faktoren »Zeit zum Innovieren« und »Markt- und Technologie Know-how« eine positive bzw. verstärkte Wirkung feststellbar. Je mehr Zeit zur Markt- und Technologieanalyse eingesetzt wird, umso höher ist die Wahrscheinlichkeit, dass das generelle Markt- und Technologie Know-how des Unternehmens steigt. In ähnlicher Weise wird die Intensität zwischen den Faktoren abgebildet. Hier hat sich in der Praxis eine Einteilung in Stufen als sinnvoll erwiesen, welche beispielsweise durch unterschiedliche Pfeilstrichstärken oder in der Einflussmatrix³¹ festgehalten werden kann. Vorteil der Einflussmatrix ist, dass sie genauere Hinweise liefert, wo beim Eingriff in die Problemsituation mit den größten Hebelwirkungen gerechnet werden kann. Dies ist insbesondere bei der Identifikation des Problemfelds hilfreich (siehe Kapitel 4.2.2.2.3). Als nachteilig erweist sich allerdings, dass die Erstellung der Einflussmatrix mit einem bedeutend höheren Aufwand verbunden ist (vgl. Gomez et al., 1995). In der Darstellung in Abbildung 23 werden Pfeilstrichstärken verwendet. Im dargestellten Beispiel wird davon ausgegangen, dass ein »effizienter Planungsprozess« einen stärkeren Einfluss auf die »Förderung des Themas Innovation in den Bereichen A&B« ausübt als die »Höhe des Ressourceneinsatzes«.

Die Abschätzung des dynamischen Verhaltens erfolgt schließlich auf Basis logischer Wirkungsabschätzungen. Hierbei wird der Frage nachgegangen, wie schnell sich eine Veränderung eines Faktors auf einen anderen Faktor auswirkt. Im Beispiel in Abbildung 23 ist eine zeitversetzte Veränderung zwischen den Faktoren »Erfolg der Innovationsaktivitäten« und »Höhe des Ressourceneinsatzes« indiziert. Erfolgreiche Innovationen müssen sich erst über eine gewisse Zeit amortisieren, bevor ein finanzieller Rückfluss entsteht. Die Darstellung des Zeitverhaltens kann entweder über Stufen (z. B. kurz-, mittel- und langfristige Wirkungen) oder über die Angabe durch unterbrochene Pfeile für ein verzögerndes Verhalten erfolgen. Dabei sollte festgehalten werden, welcher Zeithorizont unter den Angaben (bzw. Stufen) zu verstehen ist. Abbildung 23 stellt eine mögliche

³⁰ Die Netzwerk-Technik geht explizit von einer wechselseitigen Ursache-Wirkungs-Kausalität zwischen einer Ganzheit und ihrer Teile aus (Eggers, 1993). Die Darstellungsform verläuft deswegen zumeist in Kreisform (vgl. Gomez et al., 1995; Senge, 1999; Senge et al., 1999).

³¹ Zur Erläuterung der Einflussmatrix siehe Kapitel 3.3.1 im Abschnitt »Sensitivitätsmodell nach Vester«.

Innovativitätslandkarte der Firma Mustermann am Beispiel der Einflussfaktoren aus Tabelle 8 dar.

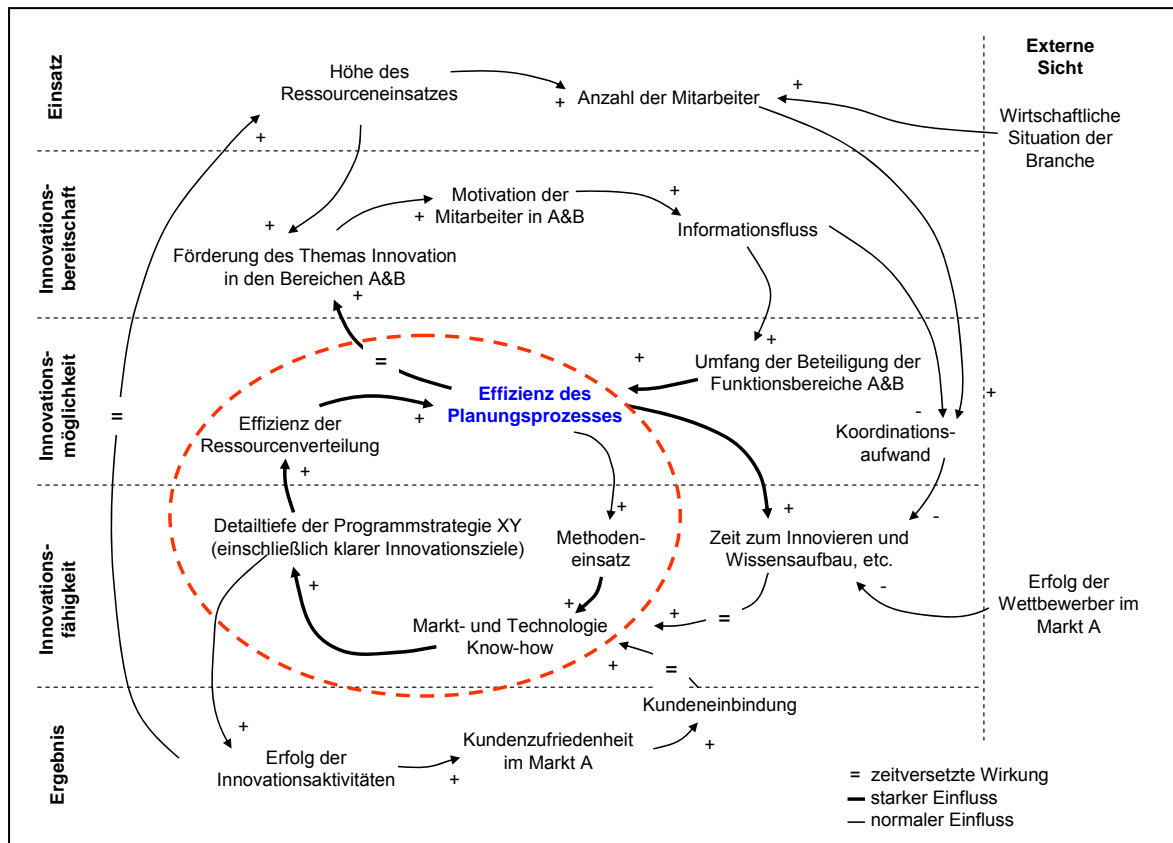


Abbildung 23: Beispielhafte Innovativitätslandkarte der Firma Mustermann

Im Allgemeinen ist für die Entwicklung der Innovativitätslandkarte eine Anzahl von 15-20 Schlüsselfaktoren ausreichend. Grund hierfür ist, dass die Landkarte unter dem speziellen Fokus der vorgegebenen Zielstellung erarbeitet wird³² und nicht die Abbildung des gesamten im Unternehmen vorherrschenden Innovationssystems zum Ziel hat. Dies ist ein wesentlicher Unterschied zu anderen Problemlösungsansätzen, die ihren Schwerpunkt bei der Modellbildung auf eine ganzheitliche Beschreibung aller denkbaren Systemfaktoren und Perspektiven legen (vgl. Gomez *et al.*, 1995; Steinle *et al.*, 1999; Vester, 2002). In der Konsequenz werden dadurch oftmals umfangreiche Wirkungsgeflechte gebildet, die den Anspruch an Anwendungs- und Praxistauglichkeit nicht erfüllen (Malik, 1991; Nürnberger, 1991).

³² Vgl. hierzu die Szenario-Methode. In der Szenario-Methode werden im Kontext einer Leitfrage Schlüsselfaktoren gebildet. Dabei hat sich in der Praxis ebenfalls eine Anzahl von 15-20 Faktoren als sinnvoll erwiesen (Gausemeier *et al.*, 2001).

4.2.2.2.3 Schritt C: Identifikation des zentralen Problemfelds

Auf der Grundlage der in der Innovativitätslandkarte dargestellten Wirkungszusammenhänge kann nun im folgenden Schritt das zentrale Problemfeld identifiziert werden. Ein zentrales Problemfeld wird im Verständnis dieser Arbeit als eine Einflussfaktorengruppe verstanden, die das komplexe Ausgangsproblem in seiner Gesamtheit abbildet. Dessen Bestimmung und Betrachtung ist deshalb für die Entwicklung einer (Gesamt-) Lösung von zentraler Bedeutung.

Bei der Identifikation des zentralen Problemfelds steht die Frage im Mittelpunkt, welche Bereiche der Innovativitätslandkarte das Potenzial haben, die gesetzten Ziele zu verwirklichen, und ob die ausgewählten Bereiche ein aufeinander abgestimmtes Problemlösungsbündel darstellen. Ein Problemfeld ist dabei nicht zwangsläufig auf einen geschlossenen Kreis in der Innovativitätslandkarte beschränkt. Es ist grundsätzlich möglich, einzelne Teilgruppen zu einem Problemfeld zu verbinden. Vor dem Hintergrund der Zielstellung muss zudem darauf geachtet werden, dass die Identifikation von isolierten Einzelfragen oder zu umfangreichen Themenfeldern vermieden wird. Die Verbindung verschiedener Einflussfaktoren zu einem Problemfeld richtet sich also weniger nach der Hierarchie und Zugehörigkeit bestimmter Systemteile, sondern vielmehr nach bestimmten Fragen, die sich aus der Perspektive einer ganzheitlichen Lösung der komplexen Problemstellung ergeben. Diese Fragen können in der Regel über folgende Leitlinien und Kriterien abgebildet werden:

- *Zusammenhang zur Zielbildung:*
Grundsätzlich soll die Auswahl des Problemfelds in einem positiven Zusammenhang zu der erarbeiteten Zielbildung stehen.
- *Zusammensetzung des Problemfelds:*
In Kombination sollen die Einflussfaktoren im Problemfeld eine sinnvoll aufeinander abgestimmte und vor allem für das Unternehmen leistbare Lösungsstoßrichtung (»grober Problemlösungsweg«) darstellen.
- *Beeinflussbarkeit und Einflussnahme des Problemfelds:*
Die zum Problemfeld gehörenden Einflussfaktoren sollen grundsätzlich durch das Unternehmen beeinflussbar (lenkbar) sein³³. Zudem soll das Problemfeld eine positive Einflussnahme (Wirkung, Intensität, Wirkgeschwindigkeit) auf andere Einflussfaktoren im Innovationssystem ausüben. Zur Ermittlung der Beeinflussbarkeit und Einflussnahme kann die Einflussmatrix unterstützend eingesetzt werden, da diese Technik die Wirkbeziehungen quantifiziert (vgl. Kapitel 3.3.1).
- *Darstellung des Problemfelds:*
Das Abstraktionsniveau des Problemfelds ist entsprechend hoch zu wählen, um bei der Lösungsentwicklung die Suche nach vorhandenen Lösungen nicht zu sehr einzuschränken.

Im Beispiel in Abbildung 23 stellen die Einflussfaktoren »Planungsprozess«, »Programmstrategie XY«, »Markt- und Technologie Know-how«, »Methodeneinsatz« und »Effizienz der Ressourcenverteilung« (gestrichelter Kreis) ein denkbares, zentrales Problemfeld »Innovationsplanung« dar. Gründe dafür sind:

- Das Problemfeld »Innovationsplanung« steht in einem positiven Zusammenhang zur Zielbildung, da die Mehrheit der Faktoren zielnah ist.

³³ Eden bezeichnet diese »lenkbaren« Faktoren als »nub of issue« und stellt diese Bestimmungsmöglichkeit als ein Analyseverfahren beim »cognitive mapping« vor (Eden, 2004). Von Reibnitz gibt als erste Grundregel der Systemtechnik an, den Hebel im System dort anzusetzen, wo die größte Verstärkungswirkung erzielt werden kann (von Reibnitz, 1992).

- Die Einflussfaktorengruppe ist eine aufeinander abgestimmte und leistbare Lösungsstoßrichtung. So macht die Analyse zum einen deutlich, dass zur Lösung des Ausgangsproblems »Fehlen von klaren Innovationsvorhaben« neben Innovationszielen und einem Planungsprozess auch andere Faktoren wie Markt- und Technologieentwicklungen oder die Frage der Ressourcenverteilung betrachtet werden müssen. Zum anderen wird klar, dass bspw. vor dem Hintergrund des Subziels »überschaubarer Aufwand« nicht alle Elemente in einem Schritt »gelöst« werden können, sondern bestimmte Faktoren wie z. B. die direkte Förderung des Themas Innovation im ersten Lösungsschritt ausgespart werden müssen.
- Desweiteren hat das Problemfeld »Innovationsplanung« einen positiven Einfluss auf andere Faktoren (z.B. Erfolg der Innovationsaktivitäten) und ist direkt durch das Unternehmen beeinflussbar. Im Gegensatz dazu ist bspw. die Kundenbindung nur indirekt beeinflussbar.
- Schließlich schränkt der Begriff »Innovationsplanung« nicht zu sehr ein, indem bspw. keine bestimmten Methoden vorgegeben werden, die nur einen Lösungsweg zulassen. Das Abstraktionsniveau ist entsprechend hoch.

Das dargestellte Beispiel zeigt, dass die Identifikation des zentralen Problemfelds nicht rein mathematisch erfolgen kann. Es ist vielmehr notwendig, im Sinne des komplexen Problemlösens die Auswahl der Einflussfaktoren im Zusammenhang mit den vorhandenen und erworbenen Erkenntnissen sowie im Kontext des Unternehmens zu treffen. Die Identifikation des zentralen Problemfelds hat folglich zum Teil einen kreativen Charakter und ist wie die anderen Ergebnisse aus vorgelagerten Schritten nicht absolut zu sehen.

4.2.2.3 Ergebnis der Verfahrensphase

Zentrales Ergebnis der Verfahrensphase II des Verfahrens ist die Identifikation des zentralen Problemfelds, welches eine lösungsrelevante Gesamtsicht auf das Ausgangsproblem darstellt. Dazu wurden auf der Grundlage der Verfahrensphase I Einflussfaktoren erarbeitet und zu einer strukturierten Innovativitätslandkarte vernetzt. Die Innovativitätslandkarte bildete dabei die Basis für die Bestimmung des zentralen Problemfelds. Die Verfahrensphase II ermöglicht im Ergebnis die Identifikation der Zusammenhänge, die im Hinblick auf eine nachhaltige Lösung des Ausgangsproblems zu berücksichtigen sind. Das Problemfeld dient somit als zentrale Eingangsgröße für die nachfolgende Verfahrensphase III der Lösungsentwicklung.

4.2.3 Verfahrensphase III: Entwicklung der Lösungskonzepte

4.2.3.1 Ziel der Verfahrensphase

Ziel der Verfahrensphase III ist die Entwicklung spezifischer Konzepte, die für das Problemfeld mögliche Lösungsalternativen darstellen. Zur methodischen Unterstützung sollen dazu geeignete Schritte und Techniken erarbeitet werden, die sowohl die individuelle Anpassung von bekannten Lösungen als auch die Entwicklung grundsätzlich neuer Lösungen ermöglichen. Damit wird ein zentrales Defizit bestehender Arbeiten aufgegriffen, die im Hinblick auf die Verbesserung der Innovativität in erster Linie auf die Bereitstellung allgemeiner Handlungsempfehlungen begrenzt sind (vgl. Kapitel 3). Die Verfahrensphase III stellt somit eine entscheidende Erweiterung bestehender Verfahren zur Verbesserung der Innovativität dar.

4.2.3.2 Vorgehensweise und eingesetzte Techniken

Für die Entwicklung der Lösungskonzepte wird im vorliegenden Verfahren das in der TRIZ-Methodik verwendete Gedankenmodell genutzt, welches spezifische Lösungen durch die Anwendung von Prinzipien auf das zu verbessernde System (Bezugssystem) erzielt (siehe Kapitel 3.3.2). Die Vorgehensweise der Verfahrensphase III wird allerdings im Bezug auf folgende zwei Punkte geändert bzw. ergänzt:

1. Bezugssystem
2. Auswahl der Prinzipien

(1) Im Unterschied zu der klassischen TRIZ-Vorgehensweise erfolgt im ersten Schritt der Lösungsentwicklung die Identifikation von Startkonzepten. Diese dienen später als **Bezugssystem**, auf das die (TRIZ-) Prinzipien angewendet werden. Ursache hierfür ist, dass im Gegensatz zu technischen Problemen bei der Problemstellung »Verbesserung der Innovativität von Unternehmen« oftmals kein eindeutiges zu verbesserndes System (z.B. wie »Bohren von Löchern mit Metallbohrer«) vorliegt bzw. das in der Innovativitätscheckliste erfasste zu verbessernde System nur Teilaspekte der komplexen Problemstellung abdeckt (siehe Kapitel 4.2.1). Ein Bezugssystem, das alle Einflussfaktoren im Problemfeld abdeckt, liegt folglich zu Beginn der Verfahrensphase III noch nicht vor, sondern muss zuerst ermittelt werden. Aus diesem Grund kommt bei der Identifikation der Startkonzepte dem zentralen Problemfeld eine Schlüsselrolle zu, da es erstmalig eine Gesamtsicht der komplexen Problemstellung darstellt. Startkonzepte werden deshalb auf der Grundlage des Problemfelds identifiziert. Sie stellen erste, denkbare Lösungen dar. Bei deren Identifikation ist hierzu der Zugriff auf Wissen sowohl innerhalb als auch außerhalb des Unternehmens möglich³⁴. Die Ermittlung externer Startkonzepte ist insbesondere dann notwendig, wenn intern kein ausreichendes Bezugssystem identifiziert werden kann.

(2) Zudem wird auf die Verwendung einer Widerspruchsmatrix als Instrument zur **Auswahl der Prinzipien** verzichtet, da eine binäre Beschreibung einer Problemkonstellation (i. S. eines Widerspruchs) aufgrund der Komplexität im Innovationssystem nur schwer möglich ist.³⁵ In der Regel ist das Problem erst über mehrere Faktoren (>2) charakterisierbar (vgl.

³⁴ Für viele Unternehmen ist die Berücksichtigung bzw. der Vergleich mit unternehmensfremden Wissen hilfreich im Hinblick auf die Verbesserung ihrer Leistungsfähigkeit (Benchmarking, Sabisch *et al.*, 1997).

³⁵ Einzig MANN veröffentlichte 2002 bzw. 2004 einen ersten Ansatz einer Widerspruchsmatrix für Business Management Probleme (vgl. Mann, D., 2002; Mann, D., 2004). MANN entwickelte dazu eine 31x31 Matrix und übertrug in direkter Analogie die 40 technischen Grundprinzipien auf Business-Management-Fragestellungen. Die nicht-technischen Widerspruchsmerekmale (Parameter) beschränken sich allerdings aufgrund der Komplexität von Managementsystemen auf allgemeine Parameter wie bspw. Kosten, Risiko, Schnittstellen, Zeit, Stabilität, etc. Die Folge ist, dass zumeist nur übergeordnete Problemstellungen (z.B. Kosten vs. Zeit) darstellbar sind und im Regelfall deshalb nur allgemeine bzw. abstrakte Lösungsstrategien ermittelt werden können. Bei komplexen Problemkonstellationen, wie sie im Innovationssystem vorherrschen, stößt das Konzept einer 2-dimensionalen

Kapitel 4.2.2). Im Sprachgebrauch von TRIZ liegt bei dem »Problem« Verbesserung der Innovativität von Unternehmen demzufolge der Widerspruch darin begründet, dass die Startlösung entweder zu 100% zu übernehmen ist (kein Widerspruch vorhanden) oder aufgrund einer Limitation oder Randbedingung (z.B. Ressourcen, Zeitaufwand, Fit zum Unternehmen etc.) anzupassen ist (Widerspruch vorhanden). Bei einem vorliegenden Widerspruch dieser Art wird deswegen zur Auswahl der Prinzipien bzw. zur Reduktion der grundsätzlichen Prinzipienanzahl auf Optimierungsstrategien zurückgegriffen (siehe Kapitel 4.2.3.2.3).

Auf der Grundlage dieser Vorgaben wird die Verfahrensphase III »Entwicklung von Lösungskonzepten« in vier Schritte unterteilt, welche sich wiederum in ein divergierendes und ein konvergierendes Vorgehen untergliedern lassen (siehe Abbildung 24).

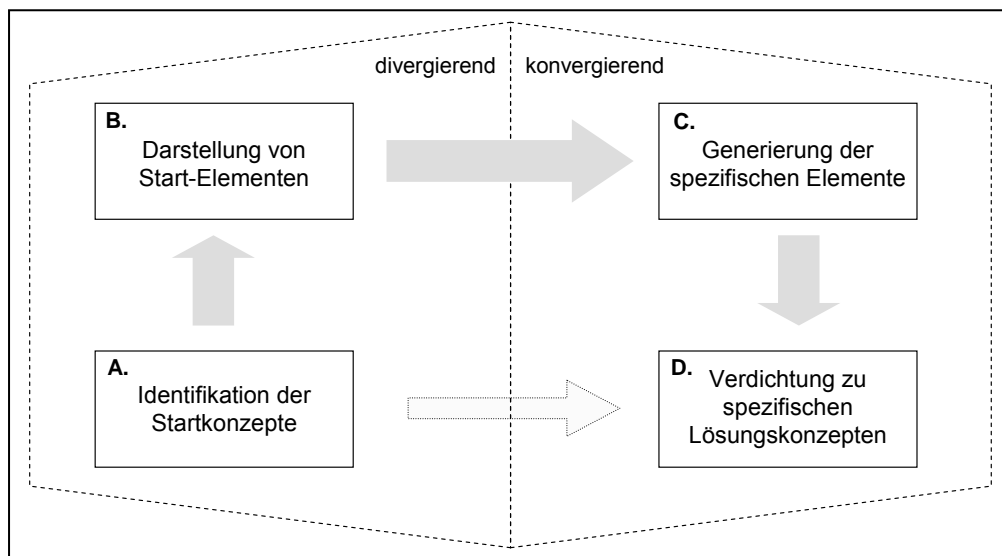


Abbildung 24: Vorgehensweise zur Entwicklung von spezifischen Lösungskonzepten

Das divergierende Vorgehen beginnt mit der Ermittlung möglicher Startkonzepte für das in der Verfahrensphase II identifizierte Problemfeld. Dabei wird der Suchprozess durch die Technik des Benchmarking unterstützt. Aufgabe ist es, eine möglichst breite Datenbasis im Sinne von Ausgangskonzeptvorschlägen zu erlangen (Schritt A). Anschließend werden die identifizierten Startkonzepte analysiert und in einzelne Elemente zerlegt, um leichter die Lösungsprinzipien anwenden zu können (Schritt B). Methodisch wird der Verfahrensschritt durch Baumtechniken unterstützt. Der konvergierende Schritt beginnt mit der Generierung spezifischer Elemente. In der Analogie zu TRIZ werden dazu Lösungsprinzipien auf ausgewählte Startelemente angewendet (Schritt C). Notwendige Voraussetzung dafür ist, dass zuvor Prinzipien bereitgestellt werden, welche zur Verbesserung der Innovativität von Unternehmen geeignet sind (siehe Kapitel 4.2.3.2.1 und Anhang C, Kapitel 10.3). Im letzten Schritt D der Verfahrensphase III erfolgt schließlich die Verdichtung der spezifischen Elemente zu spezifischen Konzepten mit Hilfe der Technik des Morphologischen Kastens.

Die in Abbildung 24 dargestellten Schritte der spezifischen Lösungsentwicklung werden in den folgenden Abschnitten im Detail beschrieben (Kapitel 4.2.3.2.2 bis Kapitel 4.2.3.2.5). Zuvor erfolgt die Entwicklung geeigneter Prinzipien zur Verbesserung der Innovativität in Kapitel 4.2.3.2.1 (in Folgenden Innovativitätsprinzipien genannt). Die Innovativitätsprinzipien haben hierbei im Gegensatz zu Innovationsprinzipien (vgl. Altschillers Grundprinzipien, Kapitel 3.3.2) nicht das Ziel technische Innovationen zu generieren. Das Ziel der Anwendung

Matrix folglich an seine Grenzen. MANN sieht in diesem Zusammenhang seinen Ansatz auch vielmehr als [...] »useful starting point for addressing a business or management problem« [...] und nicht als fertiges Konzept (Mann, D., 2004).

der Innovativitätsprinzipien besteht in der Entwicklung von Lösungskonzepten im Sinne von organisatorischen Innovationen zur Verbesserung der Innovativität.

4.2.3.2.1 Entwicklung der Innovativitätsprinzipien

Die Entwicklung der Innovativitätsprinzipien baut auf der Erkenntnis von *ALTSCHULLER* auf, dass es eine Anzahl an Prinzipien gibt, auf denen die meisten Erfindungen beruhen (Altschuller, 1973). Es ist daher möglich, Problemlösungsprozesse zu systematisieren und schneller zu neuen Lösungen zu kommen (Gundlach *et al.*, 2006).

Als zentrales Element dieser Theorie hat *ALTSCHULLER* 40 Grundprinzipien entwickelt (Altschuller, 1973; Altschuller, 1983). Die Grundprinzipien entstanden in den sechziger und siebziger Jahren und basieren hauptsächlich auf der Analyse von ca. 40.000 Patenten aus den Bereichen des traditionellen Maschinen- und Anlagenbaus (Rindfleisch *et al.*, 1994; Zaburdaeva *et al.*, 2006). Aufgrund der Einschränkung auf einen technischen Bereich ist davon auszugehen, dass die 40 Grundprinzipien nur begrenzt zur Verbesserung der Innovativität von Unternehmen geeignet sind (Pannenbäcker, 2001). Es ist demnach erforderlich, die einzelnen Prinzipien im Hinblick auf ihre Nutzung für nicht-technische Probleme zu überprüfen. Hierzu wurde als erster Entwicklungsansatz eine Top-Down Analyse gewählt (siehe Anhang B, Kapitel 10.2), im Rahmen derer die einzelnen Prinzipien schrittweise analysiert werden. Hierbei fällt auf, dass die 40 Grundprinzipien in ihrer Art und Beschreibung einen unterschiedlichen Abstraktionsgrad aufweisen. Dies sei anhand zweier Grundprinzipien illustriert:

- (1) *Prinzip der Segmentierung/Zerlegung*: a) Das Objekt ist in unabhängige Teile zu zerlegen. B) Das Objekt ist zerlegbar auszuführen. C) Der Grad der Zerlegung ist zu erhöhen (Altschuller, 1998).
- (30) *Prinzip der Ausnutzung mechanischer Schwingungen*: a) Das Objekt ist in Schwingung zu versetzen. b) Falls eine solche Bewegung bereits erfolgt, ist ihre Frequenz zu erhöhen (bis hin zur Ultraschallfrequenz). c) Die Eigenfrequenz ist auszunutzen. d) Anstelle von mechanischen Vibratoren sind Piezovibratoren anzuwenden. e) Auszunutzen sind Ultraschallschwingungen in Verbindung mit elektromagnetischen Feldern (Altschuller, 1998).

Das Beispiel zeigt, dass einige der Grundprinzipien wie das Prinzip der Segmentierung/Zerlegung einen universellen Charakter aufweisen (Zobel, 1991). Andere wie das Prinzip der Ausnutzung mechanischer Schwingungen stellen Spezialprinzipien dar, welche im Regelfall nur auf technische Systeme anwendbar sind. Für die Entwicklung der Innovativitätsprinzipien wurden aus diesem Grund insbesondere bekannte Universalprinzipien innerhalb der TRIZ-Methodik untersucht (siehe Anhang B, Kapitel 10.2). Ergänzt wurde das Vorgehen durch die Analyse alternativer Ansätze zur Ideenfindung, welche ebenfalls auf Prinzipien zurückgreifen (z.B. Osborn-Checkliste).

Als zweiter Entwicklungsansatz wurden auf der Grundlage einer Bottom-Up-Analyse bekannte Lösungen im Innovationsmanagement sowie in angrenzenden Fachbereichen analysiert, da nicht davon ausgegangen werden konnte, dass im Rahmen der Top-Down Analyse alle Bereiche der Innovativität erfasst werden können. Im Gegensatz zu *ALTSCHULLER* konnte hierbei jedoch nicht auf Patendliteratur zurückgegriffen werden, da keine vergleichbare Dokumentation für nicht-technische »Erfindungen« existiert. Als Quellen wurden deshalb vorzugsweise wissenschaftliche Originalliteratur, Monographien sowie ergänzend Erfahrungen in Forschungs- und Beratungsprojekten eingesetzt (vgl. Zobel, 1982). Die Vorgehensweise zur Identifizierung der »neuen« Prinzipien orientierte sich an der

Forschungsmethodik von *ALTSCHULLER*³⁶. Hierbei wurden zuerst die Quellen hinsichtlich ihrer Qualität eingestuft und anschließend schrittweise in Bezug auf erfolgreiche Lösungsansätze und deren dahinter liegende Prinzipien ausgewertet (vgl. Anhang B, Kapitel 10.2). Die so gewonnenen Prinzipien wurden abschließend mit den Resultaten aus der Top-Down Analyse zusammengetragen, abgeglichen und sachlogisch überprüft. Die gesamte Vorgehensweise zur Entwicklung der Innovativitätsprinzipien ist in Anhang B, Kapitel 10.2 dargestellt. Im Ergebnis konnten 20 Innovativitätsprinzipien ermittelt werden (Tabelle 9).

Tabelle 9: Die 20 Innovativitätsprinzipien

Innovativitätsprinzipien			
IP1	Dezentralisierung / Segmentierung	IP11	Homogenität
IP2	Zentralisierung / Verbindung	IP12	Standardisierung
IP3	Abtrennung / Überspringen	IP13	Spezialisierung
IP4	Substitution	IP14	Periodische Prozesse
IP5	Integration / Erweiterung	IP15	Kontinuität
IP6	Neuordnung	IP16	Vermittler / Mediator
IP7	Rückkopplung	IP17	Verdeutlichung / Anerkennung
IP8	Vorbeugemaßnahmen	IP18	Transparenz / Zugänglichkeit
IP9	Vorgezogene Aktion	IP19	Kombination
IP10	Flexibilisierung	IP20	Umkehr

In Analogie zu *ALTSCHULLER* wurden zusätzlich für jedes der 20 Innovativitätsprinzipien Lösungsleitlinien (methodische Leitfragen) entwickelt sowie Beispiele für deren Anwendung aufgeführt (siehe hierzu Anhang C, Kapitel 10.3 und vgl. z.B. Altschuller, 1998). Zum besseren Verständnis ist nachfolgend ein Innovativitätsprinzip mit den entsprechenden Lösungsleitlinien und Auszügen der Beispiele exemplarisch wiedergegeben (Abbildung 25).

(IP1) Prinzip der Dezentralisierung bzw. der Segmentierung

Lösungsleitlinien:

- a) Das System ist in unabhängige Teile zu zerlegen.
- b) Der Grad der Unterteilung ist zu erhöhen.
- c) Das System ist in Raum, Zeit oder im Hinblick auf seine Eigenschaften zu zerlegen.

Beispiele:

- Unterteilung in A/B/C Projekte (Brauchlin *et al.*, 1995; Cooper, R. G. *et al.*, 2003).
- Einsatz einer »workbreak-down structure« als Instrument der Projektplanung (Simons *et al.*, 1998).
- Stage-Gate Prozess als stufenweiser Filter für die Umsetzung von Innovationen (Cooper, R. G., 2000).
- Projekte werden in den jeweiligen Funktionsabteilungen bearbeitet und übergeben (funktionale Projektstruktur) (Herstatt *et al.*, 2003).

Abbildung 25: Prinzip der Dezentralisierung bzw. der Segmentierung (Auszug)

Die ermittelten Innovativitätsprinzipien zeigen, dass ihnen eine fachübergreifende Gültigkeit zuzusprechen ist. Dies ist einerseits dadurch begründet, dass die Entwicklung der Prinzipien

³⁶ Der wissenschaftliche Ansatz zur Ermittlung der Prinzipien wird in der Literatur meist nicht im Detail beschrieben. Nur einige Autoren weisen darauf hin, dass *ALTSCHULLER* zuerst die Patente entsprechend ihrer Innovationshöhe ausgewählt hat und anschließend einer systematischen Untersuchung im Hinblick auf dahinter liegende Widersprüche, Prinzipien, Effekte, etc. unterzog (vgl. Herb *et al.*, 2000; Mann, D. *et al.*, 2003a; Mann, D. *et al.*, 2003b; Zaborudava *et al.*, 2006).

teilweise auf schon bekannte Universalprinzipien zurückgeht, welche naturgemäß eine hohe Allgemeingültigkeit aufweisen. Zum anderen stellt das Themenfeld Innovationsmanagement an sich ein Querschnittsbereich dar, deren Lösungsmuster in vielen anderen Disziplinen wieder zu finden sind und aus diesem Grund einen Universalcharakter besitzen. Die 20 Innovativitätsprinzipien sind folglich grundsätzlich auch in anderen Fachbereichen darstellbar. Dies sei an einem Beispiel aus dem Fachbereich Regelungstechnik und dem Innovativitätsprinzip 7 »Rückkopplung« illustriert (Abbildung 26):

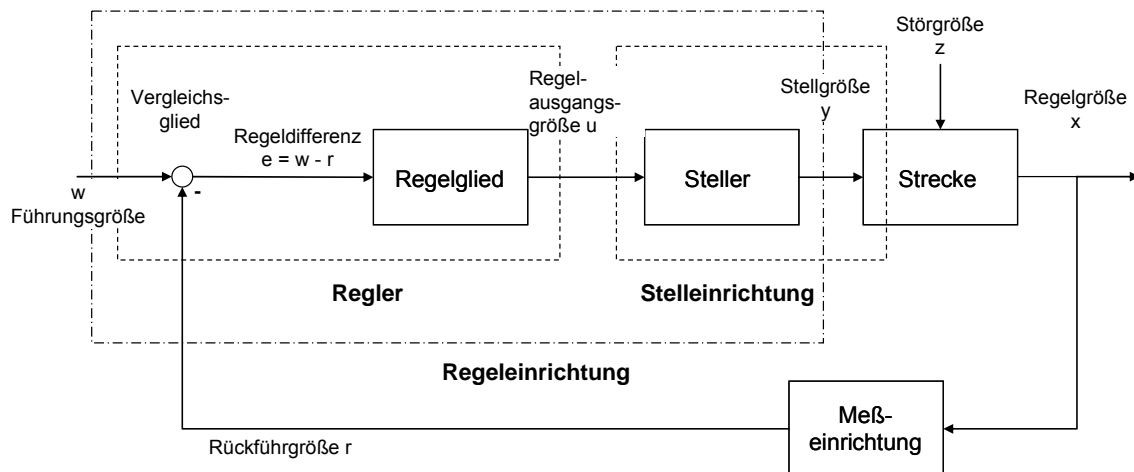


Abbildung 26: Blockscheema einer Regelung nach Föllinger, 1992

Abbildung 26 zeigt ein Blockscheema einer Regelung nach FÖLLINGER, bestehend aus einer Regler-, Stell- und Messeinrichtung (Föllinger, 1992). Entscheidendes Merkmal des Regelkreises ist die Rückkopplung der Ausgangsgröße x in Form der Rückführgröße r auf den Regler. Es ist dadurch möglich, auf eine aufgebrachte Einwirkung (Störgröße z) zu reagieren, sodass ein gewünschtes Verhalten der Ausgangsgröße erzielt werden kann. In Analogie dazu stellt das Innovativitätsprinzip 7 »Rückkopplung« ein Lösungsmuster im Innovationsmanagement dar, welches sich zum Beispiel bei der Integration von Kundenfeedback im Produktentwicklungsprozess wiederfindet. Tabelle 10 gibt beispielhaft Zuordnungen zu weiteren Fachbereichen für die 20 Innovativitätsprinzipien an.

Tabelle 10: Beispielhafte Zuordnung der Innovativitätsprinzipien zu Fachbereichen

IP	Innovativitätsprinzip	Beispiel	Fachbereiche	Beispielhafte Referenzen
1	Dezentralisierung / Segmentierung	Segmentierung (Systemtheorie)	Systemtheorie, Mathematik, Biologie	Merziger <i>et al.</i> , 1993; Luhmann, 2002
2	Zentralisierung / Verbindung	Verbindung (Systemtheorie)	Systemtheorie, Mathematik, Chemie	Merziger <i>et al.</i> , 1993; Schwister, 1996; Luhmann, 2002
3	Abtrennung / Überspringen	Subtraktion (Mathematik)	Systemtheorie, Mathematik, Chemie	Merziger <i>et al.</i> , 1993; Schwister, 1996; Luhmann, 2002
4	Substitution	Substitution (Chemie)	Mathematik, Chemie	Merziger <i>et al.</i> , 1993; Schwister, 1996
5	Integration / Erweiterung	Vernetzte Einheiten / Grid Computing (Informationstechnik)	Informationstechnik, Mathematik	Merziger <i>et al.</i> , 1993; Foster <i>et al.</i> , 2001
6	Neuordnung	Intramolekulare Umlagerung (Chemie)	Systemtheorie, Chemie	Schwister, 1996; Luhmann, 2002
7	Rückkopplung	Rückführung (Regelungstechnik)	Regelungstechnik, Systemtheorie, Physik	Jungnickel <i>et al.</i> , 1980; Föllinger, 1992; Mann, H. <i>et al.</i> , 2005

Tabelle 10: Beispielhafte Zuordnung der Innovativitätsprinzipien zu Fachbereichen – Fortsetzung

IP	Innovativitätsprinzip	Beispiel	Fachbereiche	Beispielhafte Referenzen
8	Vorbeugemaßnahmen	Spamfilter (Informationstechnik)	Regelungstechnik, Verfahrenstechnik, Informationstechnik	Föllinger, 1992; Mann, H. <i>et al.</i> , 2005; von Adrenne <i>et al.</i> , 2005
9	Vorgezogene Aktion	Substratreinigung zur Halbleiterherstellung (Mikroelektronik)	Regelungstechnik Chemie, Elektrotechnik	Föllinger, 1992; Mann, H. <i>et al.</i> , 2005
10	Flexibilisierung	Elastomere (Werkstoffkunde)	Werkstoffkunde, Produktionstechnik, Biologie	Czihak <i>et al.</i> , 1990; Poeggel, 2005; Eyerer <i>et al.</i> , 2006
11	Homogenität	Phasengleichgewichte (Gas/Gas-Gemische) (Chemie)	Chemie, Mathematik, Werkstoffkunde Verfahrenstechnik	Dickerson <i>et al.</i> , 1988; Bargel <i>et al.</i> , 2005
12	Standardisierung	Standardisierte Untersuchungsmethoden (Psychologie u. Soziologie)	Mathematik (Statistik), Informationstechnik, Psychologie u. Soziologie	Amelang <i>et al.</i> , 1997; Fahrmeir <i>et al.</i> , 2003
13	Spezialisierung	Spezialisierte Lebensformen / Parasiten (Biologie)	Biologie	Frank, 1976; Römpf <i>et al.</i> , 1999; Poeggel, 2005
14	Periodische Prozesse	Oszillierenden Reaktion (Chemie)	Regelungstechnik, Chemie, Elektrotechnik, Physik	Franck, 1978; Föllinger, 1992; Kneubühl, 1994
15	Kontinuität	Rohrreaktor (Verfahrenstechnik)	Regelungstechnik, Mathematik, Verfahrenstechnik	Föllinger, 1992; Levenspiel, 1998; Riggs, 1999
16	Vermittler / Mediator	Operationsverstärker (Elektrotechnik)	Regelungstechnik, Informationstechnik, Elektrotechnik	Föllinger, 1992; Tietze <i>et al.</i> , 2002; Mann, H. <i>et al.</i> , 2005
17	Verdeutlichung / Anerkennung	Expliziter Umgang mit Wissen (Wissensmanagement)	Wissensmanagement	Nonaka <i>et al.</i> , 1997; Willke, 2001
18	Transparenz / Zugänglichkeit	Zugang zu Wissen (Wissensmanagement)	Wissensmanagement	Nonaka <i>et al.</i> , 1997; Willke, 2001
19	Kombination	Kombinatorik (Mathematik)	Mathematik, Physik	Kneubühl, 1994; Tittmann, 2000
20	Umkehr	Osmose/Umkehrosmose (Chemie)	Mathematik, Chemie, Regelungstechnik	Föllinger, 1992; Amjad, 1993; Merziger <i>et al.</i> , 1993

Die Tabelle 10 zeigt, dass die 20 Innovativitätsprinzipien grundsätzlich erweiterbar sind, indem zum Beispiel ergänzende Fachbereiche oder weiterführende Literatur und Analysen ausgewertet werden (vgl. Kapitel 6.2). Die erarbeiteten Prinzipien erheben folglich keinen Anspruch auf eine vollständige Darstellung aller in Theorie und Praxis vorhandener Muster zur Lösung von Problemstellungen bei der Verbesserung der unternehmerischen Innovativität. Sie stellen allerdings häufig anzufindende Prinzipien im Innovationsmanagement dar und werden aus diesem Grund im Folgenden zur Lösungsentwicklung im vorliegenden Verfahren eingesetzt. Wie einführend dargestellt, sind dazu im Rahmen der Verfahrensphase III vier Schritte vorgesehen (Abbildung 24), welche nachfolgend dargestellt werden.

4.2.3.2.2 Schritt A: Identifikation der Startkonzepte

Der erste Schritt der Lösungsentwicklung stellt die Lösungssuche dar. Ziel ist es, geeignete Startkonzepte (i. S. möglicher Bezugssysteme) für das in der Verfahrensphase II entwickelnde Problemfeld zu identifizieren. Startkonzepte stellen im Kontext dieser Arbeit Konzeptideen (unternehmensinterne und -externe Lösungskonzepte, Good Practice Beispiele, Standard-Vorgehensweisen, Methoden, Erfolgsfaktoren etc.) dar, die das Potenzial haben, als Ausgangspunkt für die nachfolgende Entwicklung unternehmensspezifischer Lösungskonzepte zu dienen. Dabei sind prinzipiell zwei Funktionen denkbar (vgl. Günther, 1997):³⁷

1. Die identifizierten Startkonzepte fungieren als erster Lösungsentwurf, welcher auf die spezifischen Bedürfnisse des Unternehmens angepasst werden muss.
2. Startkonzepte dienen als Ausgangspunkt im Sinne einer »kreativen Inspiration«, auf dessen Basis neue Lösungen entwickelt werden.

Zur Identifikation der Startkonzepte wird auf die Technik des Benchmarking zurückgegriffen. Die Kernidee des Benchmarking³⁸ basiert in einer durch Vergleiche ermöglichten Nutzung besonders guter Problemlösungen, insbesondere im Hinblick auf Prozesse, Produkte und Organisationen (Krystek, 2004). Die Identifikation der Problemlösungen kann hierbei über Primärquellen (z.B. anhand eines Vergleichs mit externen Unternehmen bzw. der Analyse des eigenen Unternehmens) oder über die Analyse von Sekundärquellen (z.B. Studien, Artikel, Bücher etc.) erzielt werden. Insgesamt lassen sich vier Benchmarking-Typen unterscheiden, die jeweils ein unterschiedliches Potenzial für Verbesserungen aufweisen (vgl. Abbildung 27 und Völker, 2002):

	Vorteile	Nachteile
Internes Benchmarking	<ul style="list-style-type: none"> • Datenerfassung einfach • Gut bei diversifizierten Unternehmen 	<ul style="list-style-type: none"> • Begrenzter Blickwinkel • Interne Vorurteile
Wettbewerberorientiertes Benchmarking	<ul style="list-style-type: none"> • Produkte/Prozesse vergleichbar • Hohe Akzeptanz 	<ul style="list-style-type: none"> • Schwierige Datenerfassung • Branchenorientierte Kopien
Funktionales Benchmarking	<ul style="list-style-type: none"> • Prozesse vergleichbar • „Quantensprünge“ möglich 	<ul style="list-style-type: none"> • Transferproblem • Akzeptanzproblem
Konzept-Benchmarking	<ul style="list-style-type: none"> • Ganzheitlich • Grundsätzliche Verbesserungen möglich 	<ul style="list-style-type: none"> • Wenig Kennzahlen • Übertragung nur im Team

Abbildung 27: Stärken/Schwächen verschiedener Benchmarking-Typen nach Völker, 2002

Auf der Grundlage der Stärken und Schwächen bestehender Benchmarking-Ansätze wird für die vorliegende Arbeit das Konzept-Benchmarking ausgewählt und auf das entwickelnde Verfahren zur Verbesserung der Innovativität angepasst (vgl. Abbildung 27). Das Konzept-Benchmarking kann vereinfacht in die vier Schritte Planung, Datensammlung, Analyse und Implementierung aufgeteilt werden (vgl. Boutellier *et al.*, 1996), wobei für den vorliegenden

³⁷ In dieser Arbeit wird davon ausgegangen, dass Lösungsideen, welche in einem Benchmarkingprozess identifiziert wurden, in der Regel nicht direkt auf das Unternehmen übertragen werden können, sondern ein Anpassungsprozess notwendig ist (vgl. Bodmer, 2002).

³⁸ Die Entstehung des Benchmarking geht auf die US-amerikanische Xerox Corporation zurück, die diesen Managementansatz 1979 erstmals praktizierten (Krystek, 2004). Vergleiche hierzu ausführlich Camp, 1994.

Schritt A »Identifikation der Start-Lösungskonzepte« nur die (Teil-) Schritte (1) Planung und (2) Datensammlung von Bedeutung sind³⁹.

(1) Das Konzept-Benchmarking beginnt mit der Planung der Aktivität, indem üblicherweise das Untersuchungsobjekt sowie die Benchmarking-Quellen festgelegt werden. Im dargestellten Verfahrensansatz wird dieser Teilschritt auf die Identifikation möglicher Benchmarking-Quellen verkürzt, da das Untersuchungsobjekt bereits durch die Identifikation des zentralen Problemfelds feststeht (siehe Kapitel 4.2.2). Im Mittelpunkt der Untersuchung steht die Frage, welche der vorhandenen Quellen, die im Problemfeld identifizierten Themenstellungen abdecken, und ob die ausgewählten Quellen für das Unternehmen zugänglich sind bzw. eine Übertragung potenziell denkbar ist. So sind bspw. Good-Practice-Beispiele von Start-up-Unternehmen für größere Unternehmen im Allgemeinen nicht von zentralem Interesse. Als wichtiges Element zur Wissenserweiterung sind darüber hinaus neben dem eigenen Unternehmen auch externe Unternehmen sowie Veröffentlichungen mit in die Betrachtung einzubeziehen⁴⁰. Zusammenfassend ist die Identifikation der Quellen von folgenden Faktoren abhängig:

- Beitrag zum Problemfeld und dessen Themenstellungen
- Größe und Charakteristik der Unternehmen
- Art und Zugänglichkeit der Benchmarking-Quellen
- Alter und Qualität der Benchmarking-Quellen
- Potenzial der Quellen als Startkonzept

(2) Im Anschluss an die Planungsphase erfolgt im zweiten Teilschritt die Datenerhebung und Leistungserfassung. Hierbei werden die identifizierten Benchmarking-Quellen ausgewertet und vorliegende Konzepte, Lösungen und Beispiele dokumentiert. Die zentrale methodische Herausforderung dieses Teilschrittes liegt in der vollständigen Erfassung und Beschreibung der Daten. Demzufolge ist die Datenerhebung grundsätzlich systematisch, z.B. über einen Fragebogen oder einen Leitfaden, vorzubereiten und auszuführen (Holzner, 2002).

Tabelle 11 zeigt einen Auszug eines möglichen Benchmarking-Leitfadens am Beispiel des identifizierten Problemfelds »Innovationsplanung« bei der Firma Mustermann (vgl. Kapitel 4.2.2.2.3)

Tabelle 11: Benchmarking-Leitfaden am Beispiel des Problemfelds »Innovationsplanung«

Benchmarking Leitfaden:		
<i>Problemfeld:</i>	<i>Innovationsplanung</i>	
<i>Benchmarking-Quelle</i>	<i>Benchmarking-Ergebnis</i>	<i>Referenz</i>
Good-Practice:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Innovation Research (Trend Analyse, Einbeziehung internen u. externen Innovationsquellen etc.) 2. Innovation Management (Bewertung und Evaluation, Ressourcen und Allokation, Monitoring und Controlling) 3. Innovation Transfer (Definition der Fahrzeug-USP's, Identifikation von serienfähigen Innovationsprojekten) 	<ul style="list-style-type: none"> • Spath <i>et al.</i>, 2003b (Fallbeispiel BMW Group)

³⁹ Die Analysephase findet im Schritt B der Verfahrensphase III »Entwicklung von Lösungskonzepten« statt (siehe Kapitel 4.2.3.2.3). Die Implementierungsphase erfolgt einerseits in den Schritten C und D der Verfahrenphase III, indem ausgewählte und analysierte »Start-Lösungen« auf das Unternehmen konzeptionell angepasst werden und andererseits im Nachgang des Verfahrens, indem ein angepasstes und spezifisches Konzept im Unternehmen realisiert wird (siehe Kapitel 1.3).

⁴⁰ Für die Identifikation externer Good-Practice Unternehmen dienen zum Beispiel Innovation Awards, Innovationsmanagement-Studien und Veröffentlichungen wie bspw. der Best Innovator Award (Bullinger *et al.*, 2006) oder die Innovation Excellence Studie von Arthur D. Little (ADL, 2004).

Tabelle 11: Benchmarking-Leitfaden am Beispiel des Problemfelds »Innovationsplanung« - Fortsetzung

Benchmarking Leitfaden:		
<i>Problemfeld:</i>	<i>Innovationsplanung</i>	
<i>Benchmarking-Quelle</i>	<i>Benchmarking-Ergebnis</i>	<i>Referenz</i>
Literatur-Vorgehensweise:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Analyse der strategischen Ausgangssituation 2. Bestimmung strategischer Zielpositionen für Innovationen 3. Festlegung der Mittel und Weg zur Erreichung der strategischen Ziele 	<ul style="list-style-type: none"> • Pleschak <i>et al.</i>, 1996
Erfolgsfaktoren:	<ul style="list-style-type: none"> • Schriftlich fixierte Innovationsstrategie • Regelmäßiger Planungsprozess • Interdisziplinäre Beteiligung • Etc. 	<ul style="list-style-type: none"> • Eckelmann, 2002 • Cooper, R. G. <i>et al.</i>, 1995 • van der Panne <i>et al.</i>, 2003
Techniken:	<ul style="list-style-type: none"> • Roadmapping • Szenario-Technik • Zielhaus • Etc. 	<ul style="list-style-type: none"> • Möhrle, Martin G. <i>et al.</i>, 2002 • von Reibnitz, 1992 • Will, 1992

Der Verfahrensschritt »Identifikation der Startkonzepte« kann abhängig von dem Problemfeld und der Zugänglichkeit zu Informationen unterschiedlich zeit- und arbeitsintensiv sein. Aus Gründen der Anwendbarkeit und Praktikabilität ist es deshalb sinnvoll, das Benchmarking auf der Grundlage eines iterativen Vorgehens durchzuführen. Konkret heißt dies, dass die Identifikation der Startkonzepte im ersten Schritt nicht zu umfangreich durchzuführen ist. Es ist dementsprechend ein Mittelweg zu finden. Grundsätzlich gilt aber, dass für alle Themenstellungen des zentralen Problems Daten erhoben werden müssen.

4.2.3.2.3 Schritt B: Darstellung von Startelementen

Im Anschluss an die Identifizierung der Startkonzepte werden diese inhaltlich analysiert, zusammengeführt und in einzelne Startelemente zerlegt. Ziel dieses Auswertungsschritts ist die Erarbeitung einer vergleichenden Darstellung der vorhandenen Konzepte auf einem Abstraktionsniveau, das eine effiziente Anwendung der Lösungsprinzipien zulässt. Dieser Schritt ist insbesondere dann nötig, wenn die Konzepte an sich »komplexe« Gebilde darstellen.

Als methodische Unterstützung werden im Schritt B Baumtechniken eingesetzt. Diese Techniken haben ihren Ursprung in der Graphentheorie und stellen universelle Visualisierungs- und Strukturierungswerkzeuge dar. Der bekannteste Vertreter der Baumtechniken stellt die Mind Map dar, die Themengebiete in Form von Baumdiagrammen in einzelne (Sub-) Elemente zerlegt⁴¹. Im vorliegenden Verfahren werden diese Techniken eingesetzt, um die identifizierten Benchmarking-Konzepte im Sinne einer Dekomposition in ihre wesentlichen Bestandteile zu zerlegen. Die Anzahl der hierfür nötigen Ebenen orientiert sich dabei an vorhandenen Rahmenbedingungen im Kontext der Ziele und Charakteristik des Unternehmens. Entscheidend ist dabei, dass alle Themenstellungen des zentralen Problemfelds abgedeckt sind (siehe Schritt A) und die Anwender ein einheitliches Verständnis über die Inhalte und Zusammenhänge der Startelemente erhalten. Die Ergebnisse des vorhergehenden Schrittes werden dementsprechend im Hinblick auf die

⁴¹ Für eine ausführliche Darstellung der Technik Mind Mapping wird auf Kirckhoff, 1995 verwiesen.

unternehmensspezifischen Rahmenbedingungen relativiert und auf die Anforderungen im nachfolgenden Schritt der Lösungsgenerierung angepasst.

Eine einfache Mindmap, welche beispielhaft mögliche Startelemente für das Problemfeld »Innovationsplanung« darstellt, ist in Abbildung 28 wiedergegeben.

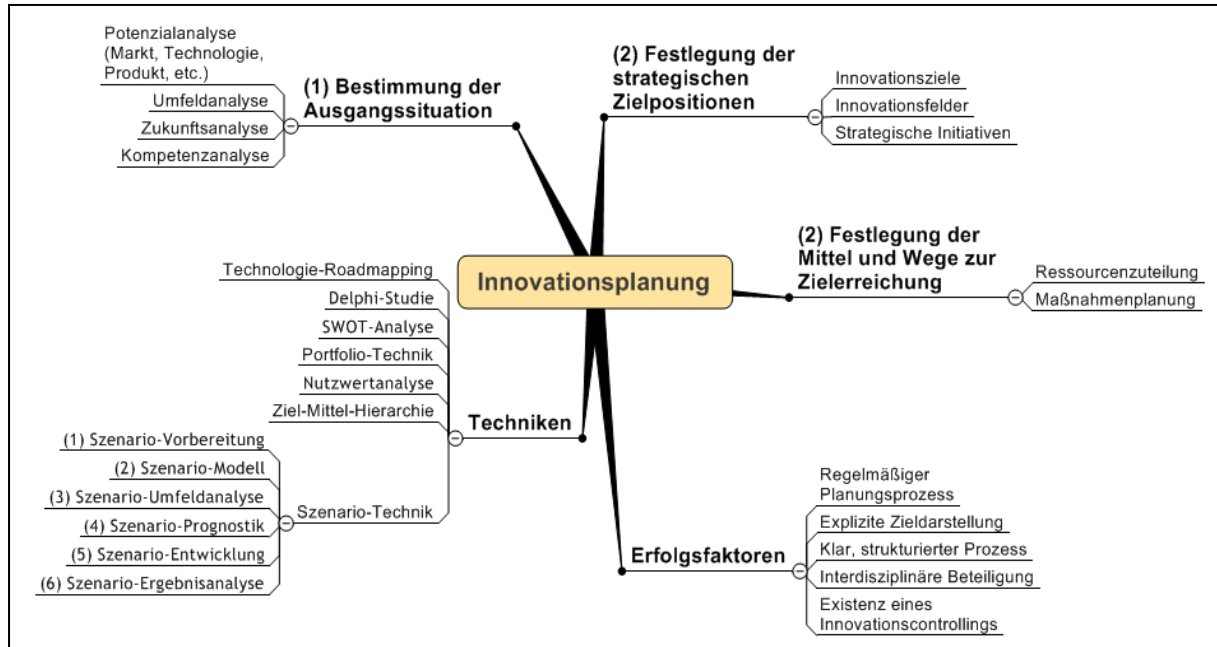


Abbildung 28: Mind Map möglicher Startelemente am Beispiel des Problemfelds »Innovationsplanung«

4.2.3.2.4 Schritt C: Generierung der spezifischen Elemente

Im dritten Schritt der Lösungsentwicklung werden aufbauend auf den zuvor identifizierten Startelementen unternehmensspezifische Elemente entwickelt. Hierzu werden, in Analogie zu TRIZ-Lösungsprinzipien, Innovativitätsprinzipien eingesetzt und auf die Startelemente angewendet⁴². Ziel ist es, alternative Lösungselemente zu erarbeiten, die potenzielle Bestandteile unternehmensspezifischer Konzepte zur Verbesserung der Innovativität darstellen.

Anwendung der Innovativitätsprinzipien

Bei der Anwendung der Innovativitätsprinzipien zur Generierung spezifischer Lösungselemente wird wie folgt vorgegangen:

1. Auswahl geeigneter Startelemente

Zuerst werden geeignete Startelemente ausgewählt und aufgelistet. Bei der Auswahl ist die prinzipielle Anwendbarkeit bzw. Übertragbarkeit der Elemente aus der Sicht des Unternehmens entscheidend. Zudem sollte das zentrale Problemfeld mit den ausgewählten Startelementen komplett abgedeckt sowie die anzustrebenden Ziele berücksichtigt sein.

⁴² Grundsätzlich können dazu auch Kreativitätstechniken wie Brainstorming, Methode 635, Visuelle Synektik, etc. zur Entwicklung spezifischer Lösungselemente eingesetzt werden (vgl. bspw. Geschka, 1986; Schlicksupp, 1989). Allerdings nimmt ihre sinnvolle Anwendbarkeit mit zunehmender Komplexität der Aufgabenstellung ab, da im Gegensatz zu der TRIZ-Methodik keine zielgerichtete Suchrichtung (auf der Grundlage der Prinzipien) vorgegeben wird (Herb *et al.*, 1998).

2. Beschreibung der Startelemente

Zur Verdeutlichung der Startelemente wird jedes Element kurz beschrieben. Der Detaillierungsgrad der Beschreibung ist dabei von der Komplexität der Elemente abhängig. Ziel ist es, ein einheitliches und eindeutiges Verständnis zu schaffen, was unter den jeweiligen Elementen zu verstehen ist. Dies ist eine entscheidende Voraussetzung zur Anwendung der Innovativitätsprinzipien.

3. Anwendung der Innovativitätsprinzipien

Als drittes werden die Innovativitätsprinzipien auf die ausgewählten und beschriebenen Startelemente angewandt. Der Prozess der Anwendung ist dabei an die klassische TRIZ-Methodik angelehnt. Die entwickelten Lösungsleitlinien dienen als methodische Leitfragen. Die Beispiele stellen eine Auflistung möglicher Lösungswege dar und unterstützen dadurch die Anwendung der Prinzipien (siehe Anhang C, Kapitel 10.3). Als wesentlicher Unterschied zu der klassischen TRIZ-Methodik erfolgt jedoch keine Zuordnung der Prinzipien zu bestimmten Widersprüchen, da bei komplexen Problemstellungen keine binäre Konstellationen zu finden sind. Anstelle dessen wird die Auswahl der Prinzipien methodisch durch Optimierungsstrategien unterstützt. Eine Optimierungsstrategie stellt im Verständnis dieser Arbeit eine Gruppe von Prinzipien dar, die einen ähnlichen Anwendungsfokus aufweisen. Hierbei konnten auf Basis einer vereinfachten Clusteranalyse der Prinzipien folgende vier Optimierungsstrategien identifiziert werden:

- **Vereinfachung:** Die Optimierungsstrategie Vereinfachung enthält Innovativitätsprinzipien, die insbesondere eine Reduzierung der Komplexität von Strukturen, Prozesse und Methoden zum Ziel haben. Sie wird dementsprechend eingesetzt, wenn Elemente aus Sicht des Unternehmens zu komplex sind.
- **Beschleunigung:** Hier sind Innovativitätsprinzipien zu finden, die vorrangig eine schnellere Abfolge bzw. die Gewinnung von Zeit zum Ziel haben. Die Optimierungsstrategie Beschleunigung wird häufig bei der Optimierung von Prozessen ausgewählt.
- **Prozesssicherheit:** Diese Gruppe beinhaltet Innovativitätsprinzipien, mit einem Anwendungsfokus auf einer höheren Zuverlässigkeit und Qualität der Ausführungen. Sie wird dementsprechend vorrangig zur Stabilitätserhöhung ausgewählt.
- **Produktivität:** Die Optimierungsstrategie Produktivität enthält Innovativitätsprinzipien, die auf eine allgemeine Steigerung der Leistung, Effizienz, Motivation etc. von Systemen, und Menschen im unternehmerischen Innovationssystem abzielen. Das Anwendungsfeld ist überwiegend im Bereich der Effizienzsteigerung zu finden.

Auf der Grundlage dieser Erläuterungen sind in Tabelle 12 die 20 Innovativitätsprinzipien den jeweiligen Optimierungsstrategien in einer Matrix zugeordnet (vgl. Anhang C, Kapitel 10.3). Diese Auswahlmatrix dient wie die TRIZ-Widerspruchsmatrix als Leitinstrument für die Anwendung der Prinzipien, indem sie die Prinzipienanzahl auf eine kleinere und vor allem erfolgversprechendere Anzahl reduziert. Zu deren Nutzung muss folglich eine Optimierungsstrategie bestimmt werden. Methodisch liegt die Herausforderung darin, die generelle Zielrichtung bei der Generierung der Elemente einer Optimierungsstrategie zuzuordnen. In Ergänzung dazu ist es auch möglich, die Optimierungsstrategien iterativ oder in einer bestimmten Reihenfolge einzusetzen. Dies ist insbesondere dann sinnvoll, wenn nach der Anwendung von Prinzipien in einer ausgewählten Optimierungsstrategie nicht die gewünschte Ergebnisqualität erzielt werden kann.

Tabelle 12: Auswahlmatrix der Innovativitätsprinzipien

Innovativitätsprinzip		Optimierungsstrategie			
		Vereinfachung	Beschleunigung	Prozesssicherheit	Produktivität
IP1	Dezentralisierung bzw. Segmentierung	X			
IP2	Zentralisierung bzw. Verbindung			X	
IP3	Abtrennung bzw. Überspringen	X	X		
IP4	Substitution	X			
IP5	Integration bzw. Erweiterung				X
IP6	Neuordnung	X	X		
IP7	Rückkopplung				X
IP8	Vorbeugemaßnahmen			X	
IP9	Vorgezogene Aktion		X		
IP10	Flexibilisierung		X		X
IP11	Homogenität				X
IP12	Standardisierung	X		X	
IP13	Spezialisierung		X		
IP14	Periodische Prozesse			X	
IP15	Kontinuität			X	
IP16	Vermittler bzw. Mediator				X
IP17	Verdeutlichung				X
IP18	Transparenz bzw. Zugänglichkeit	X			X
IP19	Kombination	X	X	X	X
IP20	Umkehr	X	X	X	X

Ferner ist die Auswahlmatrix nicht absolut zu sehen, d. h. abhängig vom Betrachtungsfall können auch andere Prinzipien angewendet werden. Vor diesem Hintergrund sind auch einige Prinzipien mehreren Optimierungsstrategien zugeordnet - speziell die (Sonder-) Prinzipien Kombination und Umkehr (siehe Tabelle 12).

Als weiteren Unterschied zu TRIZ erlaubt der Verfahrensansatz zudem die direkte Übertragung der Start-Elemente, d.h. die Elemente werden ohne den Einsatz von Prinzipien übernommen. Dies ist in der Regel dann der Fall, wenn sie den unternehmensspezifischen Ansprüchen ohne Einschränkung genügen.

4. Formulierung und Beschreibung alternativer Elemente

Zuletzt werden die generierten, spezifischen Elemente beschrieben. Dabei sind insbesondere die Unterschiede zur der bisherigen Lösung entscheidend, die zu einer spezifischen Problemlösung beitragen.

Ein Beispiel der Anwendung der Innovativitätsprinzipien am Beispiel des Problemfelds »Innovationsplanung« ist in Tabelle 13 dargestellt. Aufgrund des im Beispiel geforderten geringen Aufwand zum Aufbau eines Planungsprozesses (siehe Kapitel 4.2.1.2.2, Zielbildung) werden die Prinzipien vorrangig aus den Optimierungsstrategien »Vereinfachung« und »Beschleunigung« verwendet.

Tabelle 13: Anwendung der Innovativitätsprinzipien am Beispiel des Problemfelds »Innovationsplanung«.

Startkonzept	Startelement	Inhalt	Innovativitätsprinzip	Spezifisches Element	Inhalt (neu)
(1) Bestimmung der Ausgangssituation	Potenzialanalyse	Bestimmung des Potenzials auf der Grundlage eines Produkt-/Geschäftsfeldportfolios	(IP12) Standardisierung (IP10) Flexibilität	(IP12) Standard-Portfolio (10) Unterschiedliche Analyseinstrumente	(IP12) Verwendung eines standardisierten Portfolios zur Potenzialanalyse. (IP10) Verwendung von unterschiedlichen Analyseinstrumenten für neue bzw. alte Geschäftsfelder (bspw. Portfolio-Technik, Bewertungsbaum, Checkliste etc.).
	Kompetenzanalyse	Bewertung der Kompetenz (Kundennutzen vs. interne Stärke)	(IP2) Verbindung (IP3) Abtrennung	(IP2) Potenzial- / Kompetenzanalyse (IP3) Vereinfachte Erfassung des Kundennutzens	(IP2) Die vorhandene Kompetenz wird als Kriterium im Rahmen der Potenzialanalyse abgeprüft. Die Kompetenz- und Potenzialanalyse wird integriert. (IP3) Der Kundennutzen wird vereinfacht über die Befragung der Vertriebsorganisation erhoben. Eine ausführliche Kundenbefragung entfällt.
	Umfeldanalyse	Analyse aktueller Einflussfaktoren auf der Grundlage von Befragungen, Workshops etc.	(IP4) Substitution (IP15) Kontinuität	(IP4) Frei zugängliche Informationsquellen (IP15) Kontin. Screening Aktivitäten	(IP4) Nutzung von frei zugänglichen Informationsquellen (z.B. freie Studien) anstelle eigens erhobener Informationen (z.B. im Rahmen einer Marktstudie). (IP15) Kontinuierliche Screening Aktivitäten.
(2) Festlegung der strategischen Zielpositionen	Szenarioanalyse	Erarbeitung verschiedener Szenarien	IP(2), Abtrennung (IP12) Standardisierung (IP6) Neuordnung	(IP2, IP12, IP6) Kleinszenario	(IP2, IP12, IP6) Durch die Anwendung verschiedener Prinzipien wird die Komplexität und Zeitdauer der Literatur-Szenariotechnik reduziert.
	Innovationsziele	Ableitung von Innovationszielen aus der Analyse der Ausgangssituation	(IP9) Vorgezogene Aktion (IP20) Umkehr (IP6) Neuordnung	(IP9) Übergeordnete (Meta-) Ziele (IP20) Bottom-up Zielermittlung (IP6) Ableitung der Ziele aus Innovationsfeldern	(IP9) Die Ziele werden nicht aus der Ausgangssituation abgeleitet, sondern vorab »gesetzt« (Top-down). (IP20) Ziele werden von den Mitarbeitern erarbeitet (Bottom-up Ansatz); das Management gibt nur den strategischen Rahmen vor. (IP6). Die Ziele werden aus den zuvor identifizierten Innovationsfeldern angepasst.
	Innovationsfelder	Bestimmung von Feldern, in denen zukünftig Innovationen für das Unternehmen erwartet werden	(IP19) Kombination (IP11) Homogenität	(IP19) Szenario+ Roadmapping (IP11) Eignung der Innovationsfelder	(IP19) Die Techniken Szenariotechnik + Roadmapping werden zur Erarbeitung und Darstellung der Innovationsfelder kombiniert. (IP11) Es werden solche Innovationsfelder erarbeitet, die auf verschiedene Szenarien zutreffen.
(3) Festlegung der Mittel und Wege zur Zielerreichung	Strateg. Initiativen	Erarbeitung möglicher strateg. Stoßrichtungen zur Zielerreichung	(IP10) Flexibilität (IP8) Vorbeugemaßnahmen	(IP10) Szenariobasierte Stoßrichtungen (IP8) Installation Veränderungskriterien	(IP10) Für jedes Szenario wird eine spezifische Stoßrichtung entwickelt. (IP8) Identifikation von Indikatoren, die eine Veränderung des Szenarios (frühzeitig) anzeigen.
	Maßnahmenplanung	Definition der Projekte, Maßnahmen zur Erreichung der Ziele	(IP1) Segmentierung (5) Verbindung	(IP1) Zielhaus (IP5) Ziel (Ebene2)=Maßnahme (Ebene1)	(IP1) Ziele und Maßnahmen werden über alle Hierarchieebenen herunter gebrochen. (IP5) Ziele und Maßnahmen stehen miteinander in Verbindung.
	Ressourcenzuteilung	Zuteilung der Ressourcen	(IP11) Segmentierung (IP13)	(IP1) A/B/C-Projekte (IP13) Sonderbudget	(IP1) Ressourcen werden auf der Grundlage einer Priorisierung der Projekte verteilt. (IP13) Bereitstellung eines Sonderbudgets.

4.2.3.2.5 Schritt D: Verdichtung zu spezifischen Lösungskonzepten

Der vierte Schritt der Lösungsentwicklung umfasst die Kombination der Lösungselemente zu spezifischen Konzepten. Die Konzeptentwicklung baut damit direkt auf der Anwendung der Innovativitätsprinzipien auf. Ziel des Schrittes ist es, alternative und spezifische Konzepte aufzuzeigen, wie das Unternehmen seine Innovativität verbessern kann. Dabei ist es vor allem entscheidend, solche Konzepte zu entwickeln, die eine sinnvoll abgestimmte Stoßrichtung (z.B. Komplexitätsreduzierung) darstellen und für das Unternehmen grundsätzlich umsetzbar sind. Die Durchführung dieses Verdichtungsschrittes erfolgt in methodischer Anlehnung an die Technik des Morphologischen Kastens⁴³. Dabei wird aus den einzelnen Startelementen (Schritt B) und den daraus entwickelten, alternativen spezifischen Elementen (Schritt C) eine Matrix gebildet (siehe Tabelle 14).

Tabelle 14: Morphologischer Kasten für das Problemfeld »Innovationsplanung«

Startelement	Spezifisches Element			
Potenzialanalyse	Kompetenz- und Potenzialanalyse in einem Analyseschritt.		Verwendung unterschiedlicher Bewertungsmethoden.	Nutzung eines Standard-Portfolios.
Kompetenzanalyse		Markengetriebene Analyse der eigenen Kompetenzen.	Durchführung einer ausführlichen Kompetenzanalyse.	Vereinfachte Erfassung des Kundennutzens (nur intern).
Umfeldanalyse	Nutzung frei zugänglicher Informationen.	Kontinuierliche Screeningaktivitäten.	Periodische Auswirkungenworkshops.	
Szenarioanalyse	Entwicklung detaillierter Szenarios (interne + externe Analysen).		Entwicklung eines einfachen Mini-Szenarios.	Umfeldanalyse als Teil der Szenarioerstellung.
Innovationsziele	Festlegung von übergeordneten Innovationszielen (Topdown Approach).	Ableitung der Ziele (direkt) aus der Analyse der Ausgangssituation.	Ableitung der Ziele aus den zuvor identifizierten Innovationsfeldern.	Bottom-up Erarbeitung der Ziele (strateg. Rahmen ist vorgegeben).
Innovationsfelder	Entwicklung von marken-spezifischen Innovationsfeldern (»Strategic Intents«).	Identifikation von szenario-übergreifenden Innovationsfeldern.	Einbeziehung von externen Experten zur Validierung der Innovationsfelder.	Einfache Portfolio-Darstellung für die Bewertung der Innovationsfelder.
Strategische Initiativen	Installation von Indikatoren als Monitoringinstrument.		Szenario-spezifische Formulierung stratg. Stoßrichtungen.	
Maßnahmenplanung	Definition von verschiedenen Projektarten.	»Logische« Verbindung von Zielen und Maßnahmen.		Ableitung von Maßnahmenbündel zur Erreichung der Ziele.
Ressourcenzuteilung	Priorisierung über eine Einteilung in A/B/C-Projekte.		Einrichtung eines Sonderbudgets.	Installation eines Ressourcenzuteilungsprozesses.

- (A) »Lean«-Innovationsplanung
- - x - - (B) Zielorientierte Innovationsplanung
- - ○ - - (C) Szenario-basierte Innovationsplanung

Jede Kombination der verschiedenen spezifischen Elemente der einzelnen Startelemente stellt eine Alternative zur Konzeptentwicklung dar. Neben dieser mechanistischen Übertragung der Elemente ist die Vorgehensweise zudem in der Lage auf der Grundlage des Prozesses der Matrixerstellung zu neuen oder andersartigen spezifischen Elementen zu kommen. Vor diesem Hintergrund ist es aus methodischer Sicht zentral, dass alle zur

⁴³ Die Morphologie ist die Lehre des Gestaltens oder Formens eines Sachbereichs. Der Grundsatz besteht darin, diesen Sachbereich lückenlos und überschneidungsfrei nach bestimmten Kriterien zu gliedern und die Vielseitigkeit durch unterschiedliche Ausprägungen dieser Kriterien zu beschreiben (vgl. Zwicky, 1989 u. Backerra et al., 2002; Hauschildt, 2004).

Problemlösung notwendigen Startelemente in die Matrix aufgenommen werden. Zur Veranschaulichung der Vorgehensweise ist in Tabelle 14 ein Beispiel einer Matrix dargestellt. Die darin enthaltenen Elemente sind dem vorgenannten Beispiel in Tabelle 13 entnommen. Im Beispiel sind die drei fiktiven Lösungskonzepte »Lean«-Innovationsplanung, Zielorientierte Innovationsplanung und szenario-basierte Innovationsplanung dargestellt. Zum besseren Verständnis werden abschließend die einzelnen Konzepte ausformuliert. Dadurch wird die Durchführung der nachfolgenden Verfahrensphase erleichtert. Ein Beispiel einer Ausformulierung für die drei Lösungskonzepte ist in Abbildung 29 dargestellt.

(A) »Lean«-Innovationsplanung

Das »Lean«-Innovationsplanungs-Konzept basiert auf der Grundlage **standardisierter und teilweise vereinfachter Aufgaben, Abläufe und Methoden**. So wird bspw. die Kompetenzbetrachtung in die Potenzialanalyse integriert. Desweiteren dienen Auswertungs-Workshops im Rahmen der Umfeldanalyse als Basis für die Erarbeitung von **Mini-Szenarien**. Auf externe Analysen z. B. im Rahmen von Interviews mit Kunden und Lieferanten wird weitestgehend verzichtet. Stattdessen wird vorwiegend auf intern vorhandenes oder frei verfügbares Wissen zurückgegriffen. Nach der Bestimmung der Ausgangssituation werden anschließend erstrebenswerte **Innovationsziele direkt** aus den Analyseergebnissen **abgeleitet** sowie Innovationsfelder bestimmt, die für die Erfüllung der Ziele als attraktiv eingestuft werden (z.B. intelligente Mikrosystemtechnik). Zur Bewertung dieser Innovationsfelder wird eine **standardisierte Portfolio-Technik** eingesetzt. Im letzten Schritt erfolgen schließlich die Ableitung innovationsfeldspezifischer Maßnahmenbündel (z.B. Projekte, Studien etc.) sowie die Ressourcenzuteilung über einen Priorisierungsschlüssel.

(B) Zielorientierte Innovationsplanung

Die zielorientierte Innovationsplanung charakterisiert sich durch eine prinzipielle Festlegung **übergeordneter Innovationsziele** (z.B. eine radikale Innovation pro Jahr) sowie der **Verfolgung strategischer Innovationsfelder** (»Strategic Intents«). Die Innovationsziele werden dabei vom Top-Management gesetzt und gelten als Richtlinie für die Generierung von Innovationen. Zur Erfüllung dieser Ziele werden auf der Grundlage einer internen Kompetenz- und Markenanalyse Innovationsfelder abgeleitet, die in einem direkten Zusammenhang zum **Image des Unternehmens** und der Marke stehen (z.B. Leichtbau bei einem Sportwagenhersteller). Parallel dazu erfolgen **kontinuierliche Aktivitäten im Rahmen der Umfeld- und Szenarioanalyse** mit dem Ziel, Trends, Technologien, Konzepte, Ideen etc. zu identifizieren, die für die Entwicklung von Innovationen in den ausgewählten Feldern von Bedeutung sind. Auf der Grundlage dieser Analysen erfolgt die Definition und Umsetzung von Maßnahmen, wobei hierbei grundsätzlich **unterschiedliche Projektarten und -formen** eingesetzt werden (z.B. Querschnitts-, Komponenten-, Produktentwicklungsprojekte). Die **Ressourcen** werden auf der Grundlage eines definierten **Prozesses jährlich** verteilt.

(C) Szenario-basierte Innovationsplanung

Im Mittelpunkt der szenario-basierten Innovationsplanung steht die Identifizierung möglicher zukünftiger Entwicklungen auf Basis einer **detaillierten Szenarioentwicklung**. Dazu werden sowohl interne als auch externe Analysen durchgeführt. Ziel ist die Festlegung zentraler Innovationsthemen, die für die Zukunft des Unternehmens im jeweiligen Szenario von Bedeutung sind (z.B. neue Materialien). Darauf aufbauend werden anschließend Ziele definiert und zu **szenario-spezifischen Stoßrichtungen** (alternative Innovationsstrategien) verdichtet (z.B. Strategie B: Entwicklung von Innovationen zur Kosten-Reduktion). Da sich Szenarien im Laufe der Zeit verändern können, sind **Indikatoren** vorgesehen, die auf eine möglicherweise notwendige Strategieanpassung hinweisen (z.B. Entwicklung der Luxusgüterindustrie). Ähnlich der zielorientierten Innovationsplanung erfolgt im Anschluss an die Festlegung der strategischen Zielpositionen die Definition unterschiedlicher Projekte als Teil der Maßnahmenentwicklung. Zudem existiert ein **Sonderbudget**, welches bspw. für Monitoringprojekte eingesetzt werden kann. Zum Controlling der Ziele und Maßnahmen wird ein **Zielhaus** eingesetzt. Darin wird eine Verknüpfung der Ziele mit den Maßnahmen im Sinne einer Ursache-Wirkungs-Beziehung realisiert.

Abbildung 29: Fiktives Beispiel ausformulierter Lösungskonzepte

4.2.3.3 Ergebnis der Verfahrensphase

Ergebnis der Verfahrensphase III sind spezifische Konzepte zur Verbesserung der Innovativität. Diese stellen Lösungsansätze dar, die speziell für das zuvor identifizierte Problemfeld entwickelt wurden. Die Konzeptentwicklung folgt dabei dem TRIZ-Schema zur Problemlösung, da auf standardisierte Lösungsvorschläge zurückgegriffen wird. Die Innovativitätsprinzipien nehmen dabei eine methodische Unterstützungsfunktion ein, indem sie erfolgversprechende Lösungen im Innovationsmanagement darstellen. Neben der Nutzung dieser Standardlösungen wird zusätzlich auf internes und/oder externes Wissen in Form von Start-Konzepten zugegriffen. Diese begrenzen den möglichen Lösungsraum und leisten dadurch einen Beitrag zur effizienteren Konzeptentwicklung. Der vierstufige Ansatz stellt somit eine neue Technik zur Steigerung der Innovativität dar. Die ausformulierten Konzepte werden nachfolgend vergleichend bewertet und ausgewählt.

4.2.4 Verfahrensphase IV: Beurteilung und Entscheidung

4.2.4.1 Ziel der Verfahrensphase

Ziel der Verfahrensphase IV »Beurteilung und Entscheidung« ist, die entwickelten spezifischen Konzepte untereinander zu vergleichen sowie das erfolgversprechendste Konzept auszuwählen. Das ausgewählte Konzept bildet im Ergebnis die Eingangsgröße für den Implementierungsschritt, welcher nicht in dieser Arbeit abgebildet wird (siehe Kapitel 1.3).

4.2.4.2 Vorgehensweise und eingesetzte Techniken

Die Vorgehensweise bis zur Entscheidung auf Basis des Portfolios gliedert sich in zwei Schritte. Zuerst werden in einem divergierenden Schritt geeignete Beurteilungskriterien identifiziert und entsprechend gewichtet. Im konvergierenden Schritt erfolgt anschließend die Bewertung der Konzepte im Portfolio mit den Achsen »Attraktivität« und »Einfachheit der Umsetzung«. Auf der Grundlage der Bewertung findet dann die Auswahl eines Konzepts statt. Die durchzuführenden Schritte sind zusammenfassend in Abbildung 30 wiedergegeben.

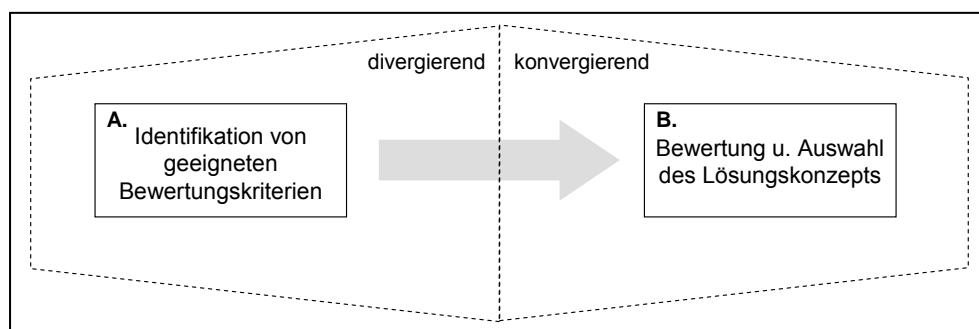


Abbildung 30: Vorgehensweise zur Beurteilung und Entscheidung

4.2.4.2.1 Schritt A: Identifikation von geeigneten Beurteilungskriterien

Voraussetzung für die Auswahl eines Konzepts ist die Identifikation und Festlegung von Beurteilungskriterien, auf deren Grundlage eine Bewertung vorgenommen werden kann. Im vorliegenden Verfahren wird dazu vorgeschlagen, die Kriterien direkt aus der Zielstellung (siehe Kapitel 4.2.1.2.2) abzuleiten. Die einzelnen Ziele stellen dabei Primärkriterien dar, die grundsätzlich erfüllt werden sollten. Darüber hinaus kann es für die Bewertung notwendig

sein, zusätzliche Kriterien zu definieren. Dazu können vorhandene Kriteriensätze übernommen (vgl. Kramer, 1987) oder selbstständig Kriterien entwickelt werden. Letzteres verursacht tendenziell einen höheren Aufwand, ermöglicht allerdings ein unternehmensspezifischeres Entscheidungsmodell.

Vor diesem Hintergrund liegt die methodische Herausforderung darin, bei der Bewertung alle relevanten Aspekte zu berücksichtigen, insbesondere dann, wenn die entwickelten Ziele nur Teilbereiche abdecken und bspw. Fragen der Umsetzbarkeit (Aufwand, Zeit etc.) oder der Zukunftsfähigkeit der Konzepte offen bleiben. Zur Unterstützung dieser Fragestellung werden die Kriterienkategorien »Attraktivität« und »Einfachheit der Umsetzung« vorgegeben und als Dimensionen für das Portfolio installiert. In ihrer Eigenschaft stellen die Dimensionen Multifaktoren dar, d.h. ihnen können mehrere Kriterien zugeordnet werden (vgl. Pfohl, 1977; Kramer, 1987). Nachfolgend sind die Bewertungsdimensionen kurz erläutert:

- **Attraktivität:** Hier werden Kriterien zugeordnet, die den erwarteten Nutzen des Konzepts für das Unternehmen darstellen (z.B. Erfüllungsgrad der Ziele, Zukunftsfähigkeit/Leistungsvermögen des Konzepts, Potenzial zur Erhöhung der Wettbewerbsfähigkeit).
- **Einfachheit der Umsetzung:** Die Kategorie beinhaltet Kriterien, die Fragestellungen der Umsetzbarkeit in Hinblick auf notwendige Ressourcen, die Zeitdauer der Umsetzung, das Risiko sowie den Fit zum Unternehmen beleuchten.

Neben der Zuordnung der Kriterien zu den einzelnen Achsen gilt es zudem, die Achsen zu skalieren und die Kriterien zu gewichten⁴⁴. Die Kriterien mit der größten Bedeutung bekommen den größten Gewichtungsfaktor zugeteilt. Damit ein gemeinsames Verständnis über die Bedeutung der Kriterien vorliegt ist es zudem notwendig, die Ausprägungen der einzelnen Kriterien auszuformulieren bzw. falls möglich zu quantifizieren. Dadurch werden insbesondere bei einer Gruppenbewertung Konflikte und formale Widersprüche reduziert (Gomeringer, 2007). Tabelle 15 stellt dazu ein Beispiel anhand des Kriteriums »Notwendige Zeit zur Umsetzung« mit einer Ordinalskala von 1 bis 4 dar.

Tabelle 15: Beispielhafte Kriterienbeschreibung

Ausprägung Kriterium	Sehr hoch (1)	Hoch (2)	Gering (3)	Sehr gering (4)
Notwendige Zeit zur Umsetzung	Die Umsetzung des Konzepts ist sehr zeitintensiv (> 12 Monate)	Die Umsetzung des Konzepts ist zeitintensiv (6-12 Monate)	Das Konzept ist relativ schnell umzusetzen (3-6 Monate)	Das Konzept ist innerhalb kürzester Zeit umsetzbar (< 3 Monate)

Die zentralen Elemente dieses Schrittes sind die ermittelten Kriterien (aufbauend auf den Zielen), deren Zuordnung zu den Portfolioachsen, die Ausformulierung bzw. Quantifizierung der Kriterien sowie die Gewichtung der Kriterien. Die Ergebnisse bilden die methodische Grundlage für die nachfolgende Bewertung und Auswahl der Konzepte.

⁴⁴ Im Fall der Verwendung von nur einem Kriterium pro Achse entfällt die Gewichtung.

4.2.4.2.2 Schritt B: Bewertung und Auswahl der Lösungskonzepte

Dieser Schritt dient dazu, die in der Verfahrensphase III entwickelten Konzepte vergleichend in einem Portfolio darzustellen sowie auf der Grundlage der Portfoliodarstellung eine Entscheidung herbeizuführen, welches Konzept im Unternehmen umgesetzt werden soll. Der Portfolio-Ansatz wird gewählt, da Portfolios ein weit verbreitetes und in der Praxis erprobtes Bewertungsinstrument darstellen (Schuh, 2005). Darüber hinaus bieten sie eine gute Vergleichsmöglichkeit der einzelnen Alternativen, auf deren Grundlage eine nachvollziehbare und transparente Entscheidung getroffen werden kann.

In der vorliegenden Arbeit wird dazu gemäß der in Kapitel 4.2.4.2.1 gewählten Zuordnung ein Projektportfolio vorgegeben, welches die beiden Dimensionen »Attraktivität« und »Einfachheit der Umsetzung« als Messgröße für die Ordinate bzw. die Abszisse verwendet (siehe Abbildung 31). Wie bereits oben beschrieben stellen die beiden Dimensionen dabei Multifaktoren dar. Die Ordinate und Abszisse werden jeweils als Ordinalskala ausgeführt.

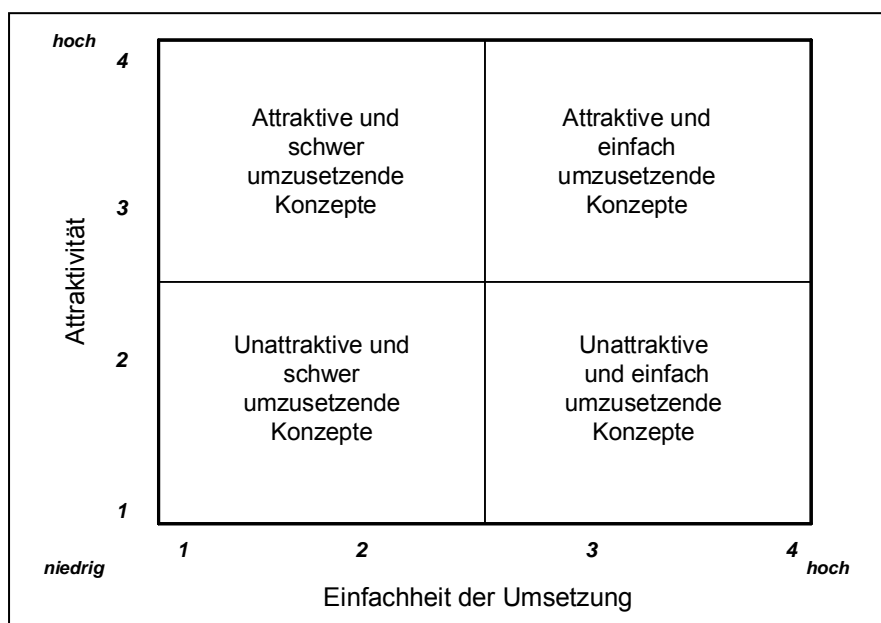


Abbildung 31: Projektportfolio mit den Dimensionen Attraktivität und Einfachheit der Umsetzung

Im relativen Portfoliovergleich schneidet im Regelfall das Konzept am besten ab, dass sich stärker in Richtung der oberen rechten Ecke positionieren kann. Dies entspricht einer hohen Attraktivität bzw. einem hohen Nutzenpotenzial für das Unternehmen. Zudem verspricht es eine einfache Implementierung. Stehen Konzepte in Konkurrenz (z.B. hoch attraktiv, aber schwer umzusetzen vs. mittel attraktiv und leicht umzusetzen), muss im Einzelfall entschieden werden, welches Konzept umgesetzt werden soll. Neben der relativen Positionierung eines (Lösungs-) Konzepts können dazu aus der Portfoliodarstellung auch die absoluten Werte für die Attraktivität sowie die Einfachheit der Umsetzung in Form der Ordinalwerte abgelesen werden.

4.2.4.3 Ergebnis der Verfahrensphase

Ergebnis der Verfahrensphase IV ist ein Vergleich alternativer Lösungskonzepte in einem Projektportfolio. Die Bewertung beruht dabei auf zwei Bewertungsdimensionen »Attraktivität« und »Einfachheit der Umsetzung«, denen wiederum einzelne Kriterien zugeteilt werden können. Die Kriterien werden vorrangig aus der Zielbildung (Verfahrensphase I) abgeleitet. Dadurch ist die Verbindung zu den anderen Verfahrensphasen hergestellt. Im Anschluss an

die Konzeptauswahl erfolgt die Pilotierung und Implementierung des ausgewählten Konzepts im Unternehmen.

4.3 Zusammenfassung

Mit dem in diesem Kapitel ausgearbeiteten Sternmodell liegt ein neues Verfahren zur Verbesserung der Innovativität von Unternehmen vor. Der Verfahrensansatz beruht auf einer Kombination der ganzheitlichen Problemlösungsmethodik von Gomez und Probst sowie TRIZ. Das Verfahren bietet damit eine methodische Unterstützung bei der Entwicklung von spezifischen Lösungskonzepten für ein zuvor identifiziertes Verbesserungspotenzial an. Der Aufbau des Verfahrens besteht aus vier Verfahrensphasen, die jeweils divergierende und konvergierende Verfahrensschritte beinhalten.

In der Verfahrensphase I wird zunächst auf der Grundlage der Innovativitätscheckliste das zu lösende Problem aus verschiedenen Perspektiven analysiert und zusammenfassend dargestellt. Anschließend erfolgt die Definition der Zielstellung als Orientierungsrahmen für die weiteren Verfahrensphasen.

Darauf aufbauend werden in der Verfahrensphase II zuerst problem- und zielrelevante Einflussfaktoren im Innovationssystem identifiziert und anschließend miteinander in der Innovativitätslandkarte verknüpft. Die Einflussfaktoren werden auf der Grundlage der Innovativitätscheckliste und Zielbildung erhoben. Die Innovativitätslandkarte stellt die vorhandenen Beziehungen zwischen den Einflussfaktoren sowie deren Stärke und zeitlichen Verlauf dar. Letzter Schritt und zentrales Ziel der Verfahrensphase II ist die Definition des Problemfelds, welches unter dem Gesichtspunkt einer ganzheitlichen Lösung zu betrachten ist.

In der Verfahrensphase III erfolgt die Lösungsentwicklung. Diese basiert auf der Nutzung von internem und externem Wissen in Form von Benchmarking sowie auf dem Einsatz von Innovativitätsprinzipien, welche auf der Grundlage einer Analyse erfolgreicher Modelle und Methoden im Innovationsmanagement sowie bekannter Prinzipien zur Problemlösung erhoben wurden. In der Anwendung dienen ermittelte Benchmarking-Konzepte als Ausgangspunkt für die Lösungsentwicklung. Sie werden speziell für das in der Verfahrensphase II identifizierte Problemfeld erhoben und anschließend mit Hilfe von Strukturierungsmethoden in einzelne Elemente zerlegt. Mit Hilfe der Innovativitätsprinzipien und den Optimierungsstrategien erfolgt anschließend die Entwicklung neuer Lösungselemente. Hierbei sind sowohl die Generierung neuer Lösungen als auch die Anpassung bestehender Ansätze und Methodenelemente denkbar. Schließlich werden die entwickelten Elemente zu alternativen Konzepten zur Verbesserung der Innovativität verdichtet und einzeln ausgearbeitet.

In der Verfahrensphase IV werden schließlich die alternativen (Lösungs-) Konzepte vergleichend dargestellt und im Hinblick auf die Auswahl eines der Konzepte bewertet. Hierzu erfolgt zunächst die Identifikation von geeigneten Beurteilungskriterien unter Einbezug der Zielstellung. Abschließend erfolgt die Bewertung und Auswahl der Konzepte in einem Projektportfolio.

Die einzelnen Verfahrensphasen mit ihren Schritten und den dabei verwendeten methodischen Elementen sind in Tabelle 16 zusammengefasst.

Wie bereits in Kapitel 4.1 und Kapitel 4.2 formuliert, kann innerhalb des Verfahrens ein mehrfaches Durchlaufen der Verfahrensphasen und Schritte notwendig sein. Dies kann insbesondere im Bezug auf die Zielstellung der Fall sein, da diese im Zuge des Erkenntnisfortschritts aus fortgeschrittenen Phasen ggf. angepasst werden muss.

Tabelle 16: Übersicht über die Phasen und Schritte des Verfahrens

Verfahrensphase und Ergebnis	Schritt	Angewandte methodische Elemente
I Erfassung der Ausgangssituation ► Dokumentierte Problemerkfassung und Zielbildung	A Problemerkfassung	Problemerkfassung auf der Grundlage der Innovativitätscheckliste
	B Zielbildung	Ableitung von Zielen und Erstellung einer Zielbildung
II Modellbildung und -analyse ► Zentrales Problemfeld zur Lösungsentwicklung	A Identifikation der Einflussfaktoren	Ermittlung von problem- und zielrelevanten Einflussfaktoren auf der Grundlage der Innovativitätscheckliste und der Zielbildung
	B Aufbau der Innovativitätslandkarte	Analyse und Darstellung der Wechselbeziehungen und Dynamik der problem- und zielrelevanten Einflussfaktoren
	C Auswahl des zentralen Problemfelds	Identifikation des zentralen Problemfelds auf der Grundlage von Leitlinien
III Entwicklung von Lösungskonzepten ► Alternative, spezifische Lösungskonzepte	A Identifikation der Startkonzepte	Vereinfachtes Konzept-Benchmarking auf der Grundlage des in der Phase II identifizierten Problemfelds
	B Darstellung der Startelemente	Analyse der Benchmarking-Ergebnisse durch den Einsatz von Strukturierungstechniken
	C Generierung der spezifischen Elemente	Auswahl der erfolgversprechendsten Prinzipien aus der Grundlage der Optimierungsstrategie-Matrix Anwendung der Innovativitätsprinzipien auf die Startelemente Anwendung der Lösungsleitlinien und Nutzung der Beispiele Kreative Entwicklung von spezifischen Elementen
	D Verdichtung zu spezifischen Lösungskonzepten	Entwicklung von spezifischen (Lösungs-) Konzepten durch den Einsatz des Morphologischen Kastens
IV Beurteilung und Entscheidung ► Ausgewähltes Lösungskonzept	A Identifikation von geeigneten Beurteilungskriterien	Ermittlung und Zuordnung von geeigneten Beurteilungskriterien
	B Bewertung und Auswahl der Lösungskonzepte	Portfolio-Bewertung und Auswahl der Lösungskonzepte

5. PRAKTISCHE ANWENDUNG DES VERFAHRENS

Die praktische Anwendung soll zeigen, dass mit dem Verfahren im konkreten Anwendungsfall Ergebnisse im Sinne der Zielstellung der Arbeit erzielt werden können. Dazu wurde das entwickelte Verfahren im Rahmen zweier Industrieprojekte mit Unternehmen in der mittelständischen Wirtschaft erprobt. Um ein möglichst breites Anwendungsspektrum aufzuzeigen, wird nachfolgend auf zwei unterschiedliche Aufgabenstellungen eingegangen: die Anwendung des Verfahrens zur Generierung eines neuartigen Konzepts für eine identifizierte Schwachstelle im Innovationsprozess (Kapitel 5.2 - Unternehmen Alpha) sowie die Anpassung bzw. Vereinfachung einer bestehenden Einzelmethode im Hinblick auf die spezifischen Bedürfnisse im Unternehmen (Kapitel 5.3 - Unternehmen Beta). Zuvor werden die Beispielunternehmen kurz charakterisiert (Kapitel 5.1). Die praktische Anwendung des Verfahrens schließt mit einer Zusammenfassung der Anwendungsergebnisse ab (Kapitel 5.4).

5.1 Charakterisierung der Anwender

Der Anwender Alpha ist ein in Deutschland ansässiges, mittelständisch geprägtes Unternehmen mit 2.000 Mitarbeitern, welches in der Elektrowerkzeug-Branche tätig ist. Das Unternehmen entwickelt, produziert und vertreibt dabei Elektrowerkzeuge und Zubehör für den professionellen Gebrauch in drei definierten Zielmärkten. Aufgrund seiner Marktstellung und der formulierten Unternehmensstrategie versteht sich das Unternehmen als Innovationsführer. Aufbauend auf diesem Verständnis hat das Thema Innovativität für das Unternehmen Alpha traditionell einen hohen Stellenwert. Im Zuge dessen wurden in der Vergangenheit schon mehrere Maßnahmen zur Verbesserung und Systematisierung des Innovationsmanagements vorgenommen.

Das Unternehmen Beta ist ein führender Hersteller für Maschinen zur Drahtverarbeitung. Aufgrund der Mitarbeiterzahl kann es auch als Mittelständler angesehen werden. Kennzeichnend für das Unternehmen sind ein breit gefächertes Produktprogramm von über 350 verschiedenen Maschinentypen und eine Kundenstruktur, die überwiegend aus Unternehmen mit bis zu 100 Mitarbeitern besteht. Vor dem Hintergrund der Marktposition und des Selbstverständnisses des Unternehmens haben Innovationen eine herausragende Bedeutung. Daneben verfügte das Unternehmen Beta wie das Unternehmen Alpha zum Zeitpunkt der Anwendung des Verfahrens über ein strukturiertes Vorgehen bei der Entwicklung seiner Produkte.

Die Merkmale der Anwender sind in Tabelle 17 zusammenfassend dargestellt.

Tabelle 17: Charakterisierung der Unternehmen

Merkmal	Anwender Alpha	Anwender Beta
Mitarbeiter	2.000	890
Branche	Elektrowerkzeuge	Maschinen- und Anlagenbau
Umsatz	k. A.	Ca. 100 Mio. € (2005)
Strategie	Innovationsführer	Technologie- und Innovationsführer
Erfahrung im Innovationsmanagement bis zum Zeitpunkt der Anwendung	Mittel - Hoch	Mittel

5.2 Anwendung des Verfahrens am Beispiel des Unternehmens Alpha

5.2.1 Aufgabenstellung

Im Fokus der Anwendung des Verfahrens beim Unternehmen Alpha stand die Verbesserung der Innovationsfrühphase⁴⁵. Diese umfasst im Verständnis des Unternehmens alle Tätigkeiten und Schritte zwischen Unternehmensstrategie und der Entscheidung zur Produktentwicklung (Umsetzung), auf deren Grundlage ein Elektrowerkzeug oder Elektrowerkzeugzubehör entwickelt wird (Abbildung 32). Die Projektentscheidung setzt dabei einen detaillierten und ausgearbeiteten Projektvorschlag inklusive Lastenheft voraus.

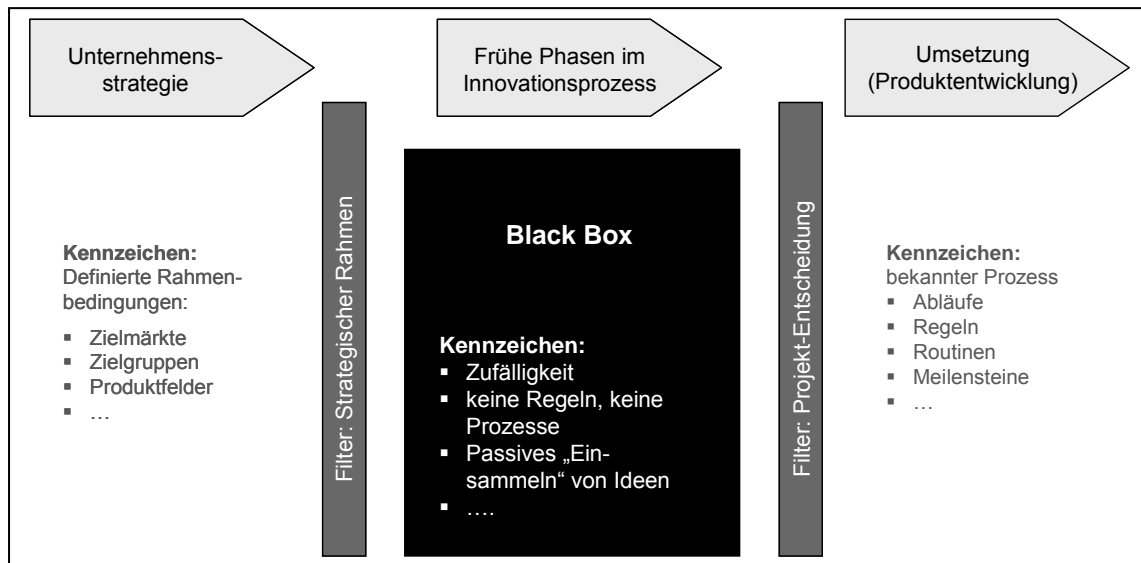


Abbildung 32: Aufgabenstellung und Ausgangssituation beim Unternehmen Alpha

Die Innovationsfrühphase wurde als verbesserungsfähig identifiziert, weil sie zum Zeitpunkt der Verfahrensanwendung unsystematisch und intransparent verlief. So existierten im Vergleich zur Projektumsetzung keine klaren Regeln; Prozesse und Verantwortlichkeiten waren nicht eindeutig definiert; Ideen wurden überwiegend nur passiv »eingesammelt« und ausgewertet. Zudem war eine durchgängige Systematik für die Bewertung von Ideen und Projektvorschlägen nicht vorhanden.

Diese Einschätzungen mündeten in die Erkenntnis, dass ein strategisches Produktideenmanagement fehlt, welches als Bindeglied zwischen Unternehmensstrategie und dem Start der Entwicklung fungiert. Die Innovationsfrühphase sollte hierbei als Takt- und Impulsgeber für erfolgreiche Innovationen auftreten und die bisherigen Aktivitäten im Innovationsmanagement in den Ablauf integrieren. Aufbauend auf diesem Verständnis konnten folgende Ziele für die Anwendung des Verfahrens definiert werden:

- Erfassung der Ausgangssituation und Aufnahme der Erwartungen an eine verbesserte Innovationsfrühphase.
- Identifikation und Analyse der lösungsrelevanten Einflussfaktoren.
- Generierung von alternativen Lösungskonzepten zur Gestaltung der Innovationsfrühphase, insbesondere des Ideenmanagements.
- Festlegung und Detaillierung eines Lösungskonzepts.

⁴⁵ In der Literatur wird die Innovationsfrühphase auch als »pre-development«, »fuzzy front-end«, Vorprojektphase oder »up-front activities« bezeichnet (vgl. Herstatt *et al.*, 2003). Diesen Bezeichnungen ist gemein, dass die Innovationsfrühphase alle Aktivitäten vor dem eigentlichen Projektstart beinhaltet bis zu dem Zeitpunkt, wenn ein Projekt umgesetzt und mit Ressourcen versehen wird (Herstatt *et al.*, 2003).

Im Anschluss an die Anwendung des Verfahrens sollte im Nachgang die Pilotierung und Implementierung des ausgewählten Konzepts im Unternehmen Alpha erfolgen.

5.2.2 Beschreibung der Anwendung des Verfahrens

In den folgenden Abschnitten werden die Umsetzungsphasen und zentralen Ergebnisse der Anwendung des Verfahrens dargestellt.

5.2.2.1 Umsetzungsphase I: Erfassung der Ausgangssituation

In der Umsetzungsphase I wurde vor dem Hintergrund der oben beschriebenen Aufgabenstellung die Problemsituation erfasst (Schritt A) und das Projektziel festgelegt (Schritt B). Dazu wurde zunächst auf der Grundlage der Innovativitätscheckliste jeweils ein Workshop in den Bereichen Produktmanagement, F&E, Vertrieb/Einkauf/Marketing durchgeführt und ausgewertet (Schritt A). Die Ergebnisse sind in Auszügen in Tabelle 18 dargestellt.

Tabelle 18: Innovativitätscheckliste des Unternehmens Alpha (Auszug)

	Elemente	Inhalt/Technik	Leitfragen	Antworten
1	Problem- beschreibung	Kurze Beschreibung der Ausgangssituation	Wie lässt sich die Problemstellung kurz beschreiben?	Die Innovationsfrühphase verläuft zurzeit zufällig und unsystematisch. Es fehlt eine übergreifende Struktur sowie klare Regeln und Prozesse.
2	Informationen über die Problem- situation	<ul style="list-style-type: none"> • Historie des Problems (Vorangegangene Lösungsversuche) • Ursache für mögliche Schwierigkeiten in der Problemlösung 	<ul style="list-style-type: none"> • Wie wurde in der Vergangenheit versucht das Problem zu lösen? • Warum konnte das Problem nicht gelöst werden? 	<ul style="list-style-type: none"> • Die Ideensammlung wurde auf der Grundlage einer Excel-Liste systematisiert. Kunden wurden verstärkt in die Produktentwicklung eingebunden. • Fehlende Transparenz des Prozesses (z.B. Zugang zu Ideen-Excel_Liste) • Fehlen von klaren Verantwortlichkeiten • Kein klares Bild über die vorhandenen Zusammenhänge (Was muss zuerst getan werden?)
3	Zu ver- besserndes System	Beschreibung des zu verbessernden Systems	Wie wird zurzeit mit diesem Thema umgegangen?	<ul style="list-style-type: none"> • Es gibt verschiedene Ansätze zur Unterstützung der frühen Phasen (Entscheidungsgremien, Einsammeln von Ideen etc.), aber kein ganzheitlicher Ansatz (Lösungssystem).
4	Problem- sichtweisen	Perspektiven: <ul style="list-style-type: none"> • F&E • Produktmanagement • Vertrieb 	Welche Anforderungen/ Erwartungen bestehen an die Frühphase im Innovationsprozess aus Sicht der jeweiligen Perspektive?	<ul style="list-style-type: none"> • F&E: Identifikation strategischer Suchfelder, Betrachtung des Gesamtportfolios • Produktmanagement: Aktives Ideenmanagement, Klammer über Innovationsaktivitäten, Systematik bei der Ideenbewertung, Ideen sind im Regelfall Ideen für neue Produkte • Vertrieb: Gewährleistung von Rückmeldungen (Feedback), Aufnahme von Problemen
5	Grenzen der Veränderung	Begrenzte Faktoren (Ressourcen, Zeit etc.) – Mögliche Hemmnisse	Was sind mögliche Hemmnisse bei der Problemlösung?	Begrenzte Ressourcen, Komplexitätsgrad der eingesetzten Methoden und des Prozessablaufs

Bei der Erfassung der Ausgangssituation zeigte sich, dass neben der grundsätzlichen Problemerkennntnis verschiedene Erwartungen und Anforderungen an die Struktur und den Ablauf der Innovationsfrühphase bestanden (siehe Tabelle 18). Die Innovationsfrühphase wurde zudem häufig mit dem Management und der Strukturierung von Produktideen gleichgesetzt. Ein zusammenhängendes Lösungssystem existierte nicht; allerdings waren

einige Ansätze zur Gestaltung der Frühphase, wie z.B. die systematische Sammlung von Ideen in einem Excel-Tool oder die Nutzung von Entscheidungsgremien, vorhanden und in der Anwendung.

Auf der Grundlage der Ergebnisse der Problemerkfassung erfolgte anschließend die Erarbeitung und die Festlegung der Projektzielstellung (Schritt B). Das Projekt-Ziel wurde dabei aus der Aufgabenstellung und der Problembeschreibung abgeleitet. Die Sub-Ziele wurden vor dem Hintergrund der formulierten Erwartungen und vorgegebenen Rahmenbedingungen des Unternehmens Alpha formuliert. Abbildung 33 stellt die erarbeitete Zielbildung für das Unternehmen Alpha zusammenfassend dar.

<u>Projekt-Ziel:</u>	
<i>Der implementierte Innovationsprozess liefert regelmäßig attraktive Innovationsideen für erfolgreiche Produkte</i>	
<u>Sub-Ziele:</u>	<u>Priorisierung:</u>
➤ Kontinuierliches Ideenmanagement (Ideensammlung und –generierung)	A
➤ Transparenter und systematischer Prozessaufbau	A
➤ Einbindung und Förderung aller Abteilungen und Mitarbeiter	A
➤ Implementierung von Methoden in den frühen Phasen	B
➤ Integration eines strategischen Denkens (→ Innovationsstrategie)	A
➤ Mehr Freiraum für Mitarbeiter	B
➤ Entwicklung eines pragmatischen und praxistauglichen Ansatzes	A

Abbildung 33: Zielbildung des Unternehmens Alpha

5.2.2.2 Umsetzungsphase II: Modellaufbau und -analyse

Zur Erfassung der zur Problemlösung notwendigen Zusammenhänge wurden in der zweiten Phase basierend auf den Ergebnissen der spezifischen Problemerkfassung sowie der Zielbildung ein Modell des problembezogenen Innovationssystems aufgebaut und im Hinblick auf das zentrale Problemfeld analysiert.

In Analogie zu der in Kapitel 4.2.2 beschriebenen Vorgehensweise wurden dazu zunächst problemrelevante Einflussfaktoren identifiziert und zu den drei Dimensionen der Innovativität (Bereitschaft, Fähigkeit und Möglichkeit), der externen Sicht sowie den Input- und Outputgrößen Innovationseinsatz und -ergebnis zugeordnet (Schritt A). Anschließend erfolgte im Schritt B ausgehend von den zielnahen Einflussfaktoren der Aufbau der Innovativitätslandkarte. Die Analyse der Wirkungszusammenhänge wurde dabei abgeschätzt und im Hinblick auf deren Intensität und zeitlicher Abhängigkeit dargestellt. Der Einsatz einer Einflussmatrix erfolgte nicht. Die Innovativitätslandkarte ist in Abbildung 34 wiedergegeben.

Auf der Grundlage der Innovativitätslandkarte erfolgte in Schritt C der Umsetzungsphase II die Identifikation des zentralen Problemfelds (in Abbildung 34 durch gestrichelte Linie umrandet). Hierzu wurden die Leitlinien zur Identifikation des zentralen Problemfelds angewendet (vgl. Kapitel 2.2.2.3). Dabei zeigte sich im Wesentlichen, dass zur Gestaltung der Frühphase im Unternehmen Alpha nicht nur die Betrachtung von Produktideen gehört (Ideenmanagement), sondern ebenso der Umgang mit »neuen« Themen, die nicht unmittelbar einem Produkt oder einer Produktklasse zugeordnet werden können (Chancenmanagement). Als Beispiele solcher Themen können aufgeführt werden: Neue Oberflächen, Robotik oder Arbeitssicherheit. Diese Themen hatten nach Ansicht des Unternehmens Alpha das Potenzial für zukünftige Produktinnovationen, waren aber zum Zeitpunkt ihrer Identifikation durch das Unternehmen nicht direkt auf ein Produkt (Elektrowerkzeug) bezogen und somit nicht im Innovationsmanagement erfasst.

Daneben ergab die Analyse, dass die Frühphase in direktem Zusammenhang zu strategischen Fragestellungen im Sinne einer Innovationsstrategie steht und die Identifikation von Suchfeldern eine zentrale Bedeutung hat (siehe Abbildung 34). Abschließend wurden Faktoren wie der Methodeneinsatz, die Effizienz bei der Ideenauswahl und die Prozesstransparenz in das Problemfeld aufgenommen, da sie in der Summe eine leistbare Lösungsstoßrichtung darstellen, d.h. in einem Problemlösungsvorgang bearbeitet werden konnten.

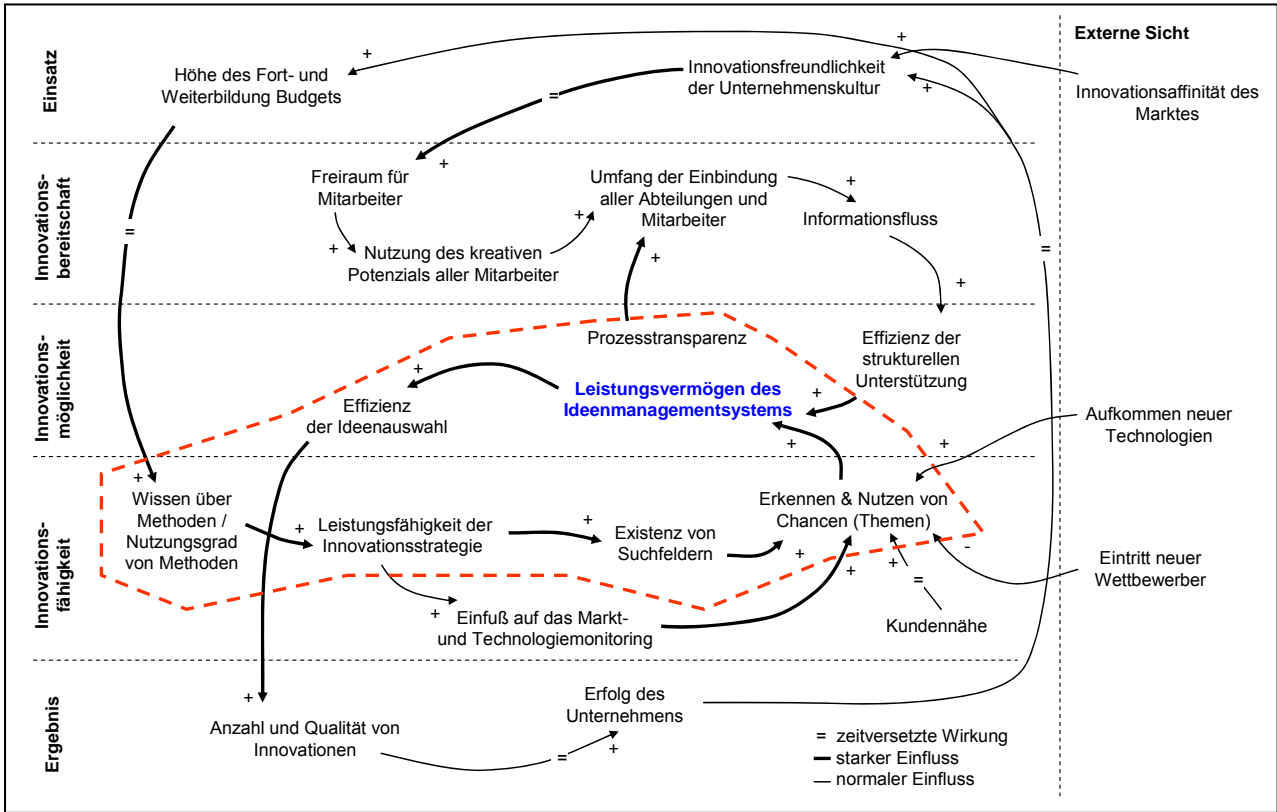


Abbildung 34: Innovativitätslandkarte des Unternehmens Alpha

5.2.2.3 Umsetzungsphase III: Entwicklung der Lösungskonzepte

Auf der Grundlage des identifizierten Problemfelds erfolgte in der dritten Umsetzungsphase die Entwicklung alternativer Lösungskonzepte. Dazu wurden zunächst mit der Hilfe der Technik des Konzept-Benchmarkings mögliche Startkonzepte ermittelt (Schritt A). Ziel war es hierbei, einen Rahmen zu finden, der sowohl ein strukturiertes Ideenmanagement als auch das Management von Chancen zulässt und dementsprechend als Ausgangsbasis für die weiteren Schritte der Lösungsentwicklung dienen konnte.

Vor diesem Hintergrund wurde das »New Concept Development« nach KOEN *et al.* ausgewählt (Koen *et al.*, 2002 und Abbildung 35). Es stellt eine Weiterentwicklung der Stage-Gate-Modelle dar, welche überwiegend einen sequenziellen Ablauf von der Ideen bis hin zum Produkt abbilden (vgl. z. B. Cooper, R. G. *et al.*, 2002b). Im Gegensatz dazu verkörpert das Konzept nach KOEN *et al.* einen nicht-linearen Ablauf in Form eines Kreises, welcher sich in die fünf Phasen Chancenidentifikation, Chancenanalyse, Ideengenerierung und – anreicherung, Ideenauswahl und Konzeptdefinition untergliedern lässt. Im Mittelpunkt des Kreises stehen die Elemente Strategie, Kultur und Führung. Sie wirken wie die äußeren Einflussfaktoren auf den Kreis und auf die sich darin befindlichen Ideen und Konzepte. Einstiegspunkt in den Kreisablauf ist entweder eine neue Chance oder eine neue Idee. Ideen und Konzepte bleiben nach Aussage der Autoren solange im Kreis, bis ein Konzept einen

gewissen Reifegrad erreicht hat und der eigentliche Projektstart im Zuge der »Back-End« Aktivitäten erfolgen kann.

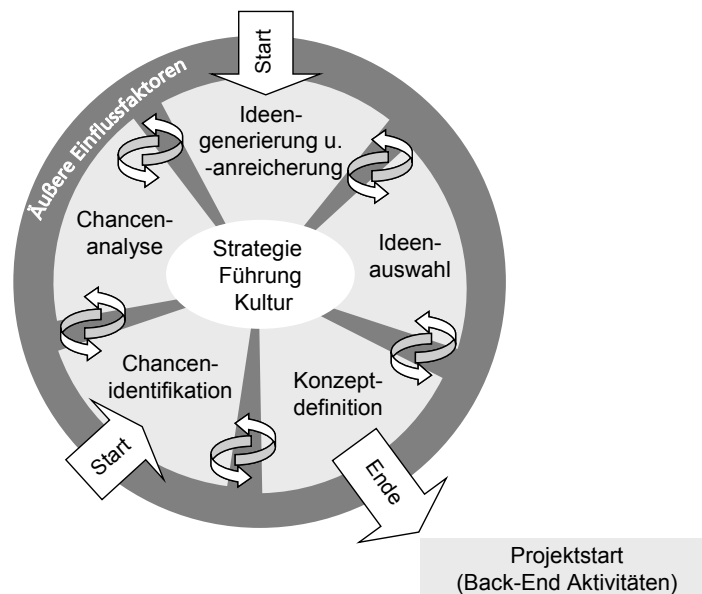


Abbildung 35: Modell zur Gestaltung der frühen Phasen im Innovationsprozess nach Koen et al., 2002

Im Anschluss an die Festlegung des Start-Konzepts erfolgte im Schritt B der Umsetzungsphase III die Analyse des Startkonzepts sowie die Darstellung der Startelemente als Ausgangspunkt für die Anwendung der Innovativitätsprinzipien. Insgesamt wurden folgende Startelemente dargestellt und kurz beschrieben:

- **Chancenidentifikation:** Identifikation der potenziell interessanten Markt- oder Technologiethemata für das Unternehmen in Form einer ungerichteten Suche.
- **Chancenanalyse:** Detaillierung der Themen (z.B. in Form von Marktstudien, Wettbewerbsanalyse oder Internetrecherchen) und anschließender Bewertung im Hinblick auf deren Attraktivität für das Unternehmen.
- **Ideengenerierung und -anreicherung:** Entwicklung und Ausarbeitung von konkreten Ideen (z.B. mit Hilfe von Kreativitätstechniken).
- **Ideenauswahl:** Bewertung und Auswahl der generierten Ideen
- **Konzeptdefinition:** Definition des Produktkonzepts in Form eines Business-Plans oder Lastenhefts.
- **Strategie, Führung, Kultur sowie äußere Einflussfaktoren:** Abbildung der Elemente Strategie, Führung und Kultur sowie äußere Einflussfaktoren auf den Prozess.

Nach der Darstellung der Startelemente erfolgte im anschließenden Schritt C die Generierung von spezifischen Elementen (vgl. Kapitel 4.2.3.2.4). Vor dem Hintergrund der Projektzielstellung wurde beim Unternehmen Alpha hierbei zuerst die Optimierungsstrategie »Produktivität« angewandt, da die Lösung eine hohe Systematik aufweisen sollte (vgl. dazu die Auswahlmatrix der Innovativitätsprinzipien, Tabelle 12). Anderenfalls wurde ein zu geringer Nutzen sowie eine unzureichende Akzeptanz durch die Mitarbeiter befürchtet. Nach der Anwendung der »Produktivitäts-Optimierungsstrategie« wurde anschließend die

Optimierungsstrategie »Prozesssicherheit« angewendet (vgl. Tabelle 12). Ursache dafür war, dass die einzelnen Elemente sehr stabil und partiell standardisiert ablaufen sollten. Hierbei zeigte sich, dass teilweise auch andere Prinzipien, die weder der Optimierungsstrategie »Produktivität« noch der Optimierungsstrategie »Prozesssicherheit« zugeordnet sind, angewendet werden konnten. Das Ergebnis der Prinzipienanwendung ist in Tabelle 19 dargestellt⁴⁶.

Wie aus Tabelle 19 ersichtlich wurden teilweise einzelne Aspekte der Startelemente direkt übernommen, da sie als mögliche Variante den Ansprüchen vom Unternehmen Alpha ohne Einschränkung genügten. Die Anwendung der Prinzipien erfolgte in Analogie zu der in Kapitel 4.2.3.2.4 beschriebenen Vorgehensweise. Die einzelnen Innovativitätsprinzipien sind im Anhang C aufgeführt und beschrieben (siehe Kapitel 10.3).

Tabelle 19: Anwendung der Innovativitätsprinzipien bei Unternehmen Alpha

Startelement	Innovativitätsprinzip	Spezifisches Element
Chancen-identifikation	(-) wie Startelement (IP15) Kontinuität	Kontinuierliches Chancenscreening und parallele Bewertung (ungerichtete Suche).
	(IP14) Periodische Prozesse	Periodische Chancensuche im Rahmen des vorgegebenen Strategierahmens.
	(IP20) Umkehr (IP18) Transparenz	Identifikation und Bewertung potenziell interessanter Chancen auf der Grundlage zuvor definierter Suchfelder (gerichtete Suche).
Chancen-analyse	(IP10) Flexibilisierung	Durchführung einer flexiblen Chancenausarbeitung in Abhängigkeit des Chancentyps.
	(IP12) Standardisierung	Standardisierte Chancenanalyse. Jede Chance wird nach einem einheitlichen Muster ausgewertet.
	(IP5) Integration/Erweiterung (IP11) Homogenität	Es erfolgt eine integrierte Chancen- und Ideenanalyse, gleichberechtigt mit F&E, Produktmanagement und Marketing.
Ideen-generierung und -anreicherung	(IP5) Integration/Erweiterung	Es erfolgt eine integrierte Ideengenerierung und Konzeptdefinition.
	(IP19) Kombination	Durchführung einer Ideengenerierung für die ausgewählten Chancen sowie Sammlung und Generierung von »chancenunabhängigen« Ideen.
	(IP20) Umkehr (IP7) Rückkopplung	Anstelle einer Ideengenerierung für eine konkrete Aufgabenstellung erfolgt eine »freie« Ideensuche mit Kopplung zu der Chancensuche.
Ideenauswahl	(-) wie Startelement (IP2) Verbindung	Bewertung und Auswahl der analysierten Chancen/Ideen in einem Schritt.
	(IP12) Standardisierung (IP18) Transparenz	Bewertung der Ideen nach einem gleichen Muster; frei zugängliche Ideendatenbank.
	(IP12) Standardisierung (-) wie Startelement	Standardisierte Bewertung der Konzepte auf Grundlage der Konzeptreife.
	(IP14) Periodische Prozesse	Turnusmäßige Entscheidung und Auswahl zum Start der Ideenausarbeitung im Rahmen eines Projektvorschlages. Nach der Projektdefinition nochmalige Bewertung.
Konzept-definition	(IP15) Kontinuität (IP2) Verbindung	Kontinuierliche Konzeptausarbeitung in Verbindung mit der Ideensammlung und -generierung.
	(IP12) Standardisierung	Standardisierte Ausarbeitung der ausgewählten Chancen/Ideen in Analogie zu einem Business-Plan.

⁴⁶ **Definitionen:**

Innovationsfeld: Ein Innovationsfeld beschreibt ein strategisches Themengebiet, in dem sich das Unternehmen am Markt mit innovativen Höchstleistungen differenzieren will/kann (z.B. Ergonomie). Innovationsfelder haben einen starken Bezug zur Marke.

Chance: Eine Chance beschreibt ein Applikations- oder Technologiethema, in dem ein Innovationspotenzial für das Unternehmen liegt (z.B. Nanotechnologie, Biotechnologie). Chancen sind in der Regel nicht auf ein konkretes Produkt bezogen.

Idee: Eine Idee bezieht sich in der Regel auf ein neues Produkt (z.B. Nachfolger Heckenschere Typ XQ).

Projekt: Ein Projekt beschreibt die Entwicklung eines neuen Produkts (Elektrowerkzeugs) auf der Grundlage einer Idee.

Tabelle 19: Anwendung der Innovativitätsprinzipien bei Unternehmen Alpha - Fortsetzung

Startelement	Innovativitätsprinzip	Spezifisches Element
Strategie, Führung, Kultur sowie äußere Einflussfaktoren	(IP17) Verdeutlichung (IP2) Abtrennung	Explizite Innovationsstrategie mit Fokus auf Produkte und nicht auf Chancen; Innovationsstrategie als Produktprogrammstrategie.
	(IP17) Verdeutlichung (IP5) Integration/Erweiterung	Explizite Innovationsstrategie, welche Ziele und Innovationsfelder vorgibt. Äußere und innere Einflussfaktoren werden in den Innovationsstrategie-Entwicklungsprozess integriert.
	(IP10) Flexibilisierung	Die Innovationsstrategie gibt nur einen Rahmen vor, in dem sich die Innovationsfrühphase bewegen soll.

Im vierten Schritt der Lösungsentwicklung wurden anschließend die einzelnen spezifischen Elemente miteinander kombiniert (Schritt D). Zur Unterstützung der Konzeptentwicklung wurde die Technik des Morphologischen Kastens eingesetzt. Insgesamt ergaben sich dabei drei Konzepte, die potenzielle Lösungen für die Innovationsfrühphase des Unternehmens Alpha darstellten (siehe Tabelle 20).

Tabelle 20: Morphologischer Kasten des Unternehmens Alpha

Startelement	Spezifisches Element		
Chancen-identifikation	Kontinuierliches Chancenscreening und parallele Bewertung (ungerichtete Suche).	Periodische Chancensuche im Rahmen des vorgegebenen Strategierahmens.	Identifikation und Bewertung potenziell interessanter Chancen auf der Grundlage zuvor definierter Suchfelder (gerichtete Suche).
Chancen-analyse	Durchführung einer flexiblen Chancenausarbeitung in Abhängigkeit des Chancentyps.	Standardisierte Chancenanalyse. Jede Chance wird nach einem einheitlichen Muster ausgewertet.	Es erfolgt eine integrierte Chancen- und Ideenanalyse, gleichberechtigt mit F&E, Produktmanagement und Marketing.
Ideen-generierung und -anreicherung	Es erfolgt eine integrierte Ideengenerierung und Konzeptdefinition.	Durchführung einer Ideengenerierung für die ausgewählten Chancen sowie Sammlung und Generierung von »chancenunabhängigen« Ideen.	Anstelle einer Ideengenerierung für eine konkrete Aufgabenstellung erfolgt eine »freie« Ideensuche mit Kopplung zu der Chancensuche.
Ideenauswahl	Bewertung und Auswahl der analysierten Chancen/Ideen in einem Schritt.	Bewertung der Ideen nach einem gleichen Muster: frei zugängliche Ideendatenbank.	Standardisierte Bewertung der Konzepte auf der Grundlage der Konzeptreife.
Konzept-definition	Turnusmäßige Entscheidung und Auswahl zum Start der Ideenausarbeitung im Rahmen eines Projektvorschlages. Nach der Projektdefinition nochmalige Bewertung.	Kontinuierliche Konzeptausarbeitung in Verbindung mit der Ideensammlung und -generierung.	Standardisierte Ausarbeitung der ausgewählten Chancen/Ideen in Analogie zu einem Business-Plan.
Strategie, Führung, Kultur sowie äußere Einflussfaktoren	Explizite Innovationsstrategie mit Fokus auf Produkte und nicht auf Chancen; Innovationsstrategie als Produktprogrammstrategie.	Explizite Innovationsstrategie, welche Ziele und Innovationsfelder vorgibt. Äußere und innere Einflussfaktoren werden in den Innovationsstrategie-Entwicklungsprozess integriert.	Die Innovationsstrategie gibt nur einen Rahmen vor, in dem sich die Innovationsfrühphase bewegen soll.

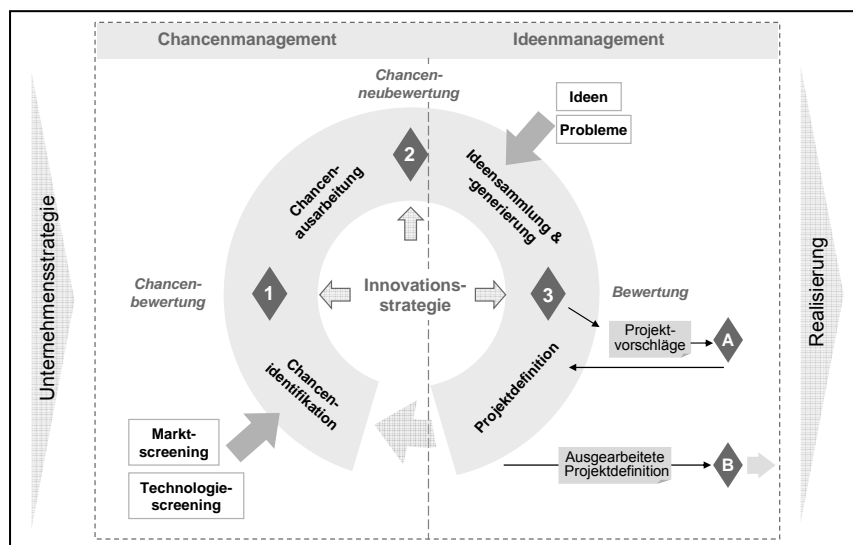
- Konzept A
- - x - - Konzept B
- Konzept C

Auf der Grundlage der in Tabelle 20 dargestellten Lösungsentwicklung wurden anschließend die einzelnen Konzepte ausformuliert und visualisiert. Zum Teil waren hierfür in der Umsetzung mehrere Entwicklungsiterationen notwendig. Im Ergebnis wurde die Innovationsfrühphase in die drei Bereiche Innovationsstrategie, Chancen- und Ideenmanagement eingeteilt. Jedes Konzept wurde zudem zwischen der Unternehmensstrategie und der

Realisierung eingebettet (vgl. Abbildung 32). Das Ergebnis der Umsetzungsphase III »Entwicklung der Lösungskonzepte« ist nachfolgend in Abbildung 36, Abbildung 37 und Abbildung 38 dargestellt und beschrieben.

Konzept A)

Der prinzipielle Aufbau des Konzepts A entspricht dem Kreisprozess des Benchmarking-Konzepts. In Erweiterung dazu werden die »Frühen Phasen im Innovationsprozess« in die drei Bereiche Innovationsstrategie, Chancenmanagement und Ideenmanagement unterteilt. Bei Konzept A bildet die Innovationsstrategie die Vorgaben für die Innovationsaktivitäten. Die Innovationsstrategie gibt sowohl Innovationsziele als auch -felder vor und wird regelmäßig überprüft und ggf. angepasst. Die anderen beiden Bereiche werden kontinuierlich durchgeführt. Strukturell ist dabei jede der kontinuierlichen Bereiche durch zwei Phasen charakterisiert, die wiederum jeweils durch eine Bewertungsstufe getrennt sind. Die Chancenidentifikation besteht aus einem fokussiertes Markt- und Technologiescreening. Der Screening-Prozess wird durch die Innovationsstrategie und zuvor festgelegten Suchfelder bestimmt. Die Bewertung der identifizierten Chancen erfolgt am Gate 1. Das Ergebnis dieser Bewertung bildet die Grundlage für die anschließende Ausarbeitung der ausgewählten Chancen (z.B. im Rahmen einer Marktstudie). Charakteristisch ist bei Konzept A., dass die Ausarbeitung in ihrem Ablauf und Aufbau flexibel ausgestaltet werden kann (abhängig, ob es ein Technologie oder Applikationsthema ist). Der Abschluss des Chancenmanagements bildet die Neubewertung der Chancen (Gate 2).



Im Bereich Ideenmanagement erfolgt aufbauend auf der Bewertung am Gate 2 eine Ideengenerierung, in deren Rahmen versucht wird, die Potenziale der ausgewerteten Chance durch die Generierung neuer Ideen zu erschließen. Alternativ dazu ist es möglich, unabhängig von dem Bereich Chancenmanagement, Ideen aber auch Probleme, in den Prozess einzuführen. Vor dem Hintergrund einer standardisierten Ideenspeicherung erfolgt anschließend die Bewertung der Ideen am Gate 3. Grundsätzlich sind dabei zwei Bewertungen möglich (zurzeit attraktiv, zurzeit nicht attraktiv). Attraktive Ideen werden in festgelegten Abständen zu Projektvorschlägen verdichtet und einem Entscheidungsgremium vorgelegt (Gate A). Bei einem positiven Bescheid erfolgt anschließend die Projektdefinition, in deren Rahmen ein Lastenheft erstellt wird. Hierbei kann sowohl auf weitere attraktive Ideen zurückgegriffen werden als auch neue Ideen entwickelt werden. Der Prozess im Ideenmanagement endet schließlich mit der wiederholten Vorstellung und Bewertung am Gate B.

Im Gegensatz zu den anderen Konzepten (siehe nachfolgend) wird im Konzept A die Innovationsstrategie an allen fünf Bewertungsstufen eingesetzt. Desweiteren ist charakteristisch, dass die einzelnen Phasen stark segmentiert sind und Technologie- und Applikationsthemen unterschiedlich behandelt werden.

Abbildung 36: Lösungskonzept A (Unternehmen Alpha)

Konzept B)

Der Aufbau des Konzepts B besteht aus den Bereichen Chancenmanagement, Konzept-/Ideenmanagement und Produktprogrammstrategie. Im Rahmen dieser Dreiteilung wird das Chancenmanagement als offenes Screening durchgeführt, d.h. im Gegensatz zu Konzept A werden keine Suchfelder eingesetzt oder vorgegeben. Zudem gibt es keine Zuteilung der Verantwortung zu Abteilungen. Werden Chancen identifiziert, werden diese in einem kontinuierlichen Prozess bewertet (Gate 1). Die Analyse erfolgt standardisiert, d.h. jede Chance wird unabhängig ob Technologie- oder Applikationsthema nach einem formalen Muster einheitlich ausgewertet. Das Ergebnis des Chancenmanagement fließt in das Konzept-/Ideenmanagement ein. In diesem Bereich werden auf der Grundlage eines integrativen Prozesses Ideen entwickelt sowie Projektideen ausgearbeitet. Hierbei besteht keine strikte Trennung zwischen Ideenentwicklung und Projektdefinition. Zusätzlich können wie beim Konzept A auch »chancenfremde« Ideen und Probleme in den Prozess einfließen. Sie können zum Beispiel von Kunden, Mitarbeitern oder Lieferanten stammen. Die Bewertung der Projektideen erfolgt am Gate 2 auf der Grundlage der Konzeptreife. Die Produktprogrammstrategie stellt eine explizite Innovationsstrategie dar, welche allerdings vorrangig auf die Entwicklung der Produktgruppen fokussiert ist. Das Konzept B ist dementsprechend im Vergleich zu Konzept A oder Konzept C (siehe nachfolgend) stärker produkt- als chancengetrieben. Zudem ist charakteristisch, dass die Projektdefinition formal an die Ideensammlung und -generierung gekoppelt ist.

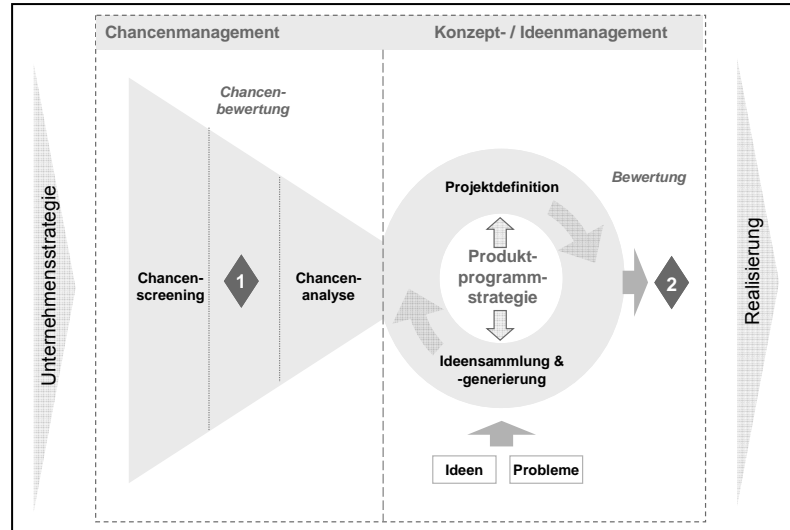


Abbildung 37: Lösungskonzept B (Unternehmen Alpha)

Konzept C)

Das Konzept C verfügt ebenfalls über die drei Bereiche Innovationsstrategie, Chancenmanagement und Ideenmanagement. Im Gegensatz zu den beiden erstgenannten Konzepten stellt allerdings die Innovationsstrategie im Konzept C nur einen Rahmen zur Verfügung, indem sich die Aktivitäten einordnen müssen (z.B. Innovationsaktivitäten müssen für den »B to B Markt« ausgelegt sein). Es werden keine direkten Ziele in der Innovationsstrategie formuliert. Das Chancenmanagement beginnt mit der Chancensuche, welche in periodischen Abständen durchgeführt wird und von der F&E-Abteilung koordiniert wird (Technology Push). Parallel dazu erfolgt auch eine Ideensuche, die im Unterschied zur Chancensuche produktorientierter ist, allerdings nicht zwingend auf konkrete Aufgabenstellungen ausgerichtet sein muss. Die Ideensuche wird vom Produktmanagement und vom Marketing koordiniert (Market Pull). Nach der einfachen Bewertung am Gate 1 erfolgt die integrierte Chancen- und Ideenanalyse. Hierbei werden die Chancen und Ideen interdisziplinär in kleinen Teams analysiert. Zusätzlich können hierbei auch neue Ideen generiert und Konzepte vordefiniert werden. Der Abschluss dieser Phase erfolgt am Gate 2. Hier wird darüber entschieden, ob die entsprechenden Ideen zu Projektvorschlägen weiterentwickelt werden sollen. Im Fall eines positiven Bescheids folgt die Projektdefinition, in deren Rahmen ein Business-Plan erstellt wird. Der Prozess endet mit der Bewertung an Gate 3, die über die Umsetzung des Projekts entscheidet. Im Vergleich zu den obengenannten Konzepten verfügt das Konzept über keine explizite Innovationsstrategie. Zudem wird das Chancen- und Ideenmanagement in der Analysephase miteinander verschmolzen.

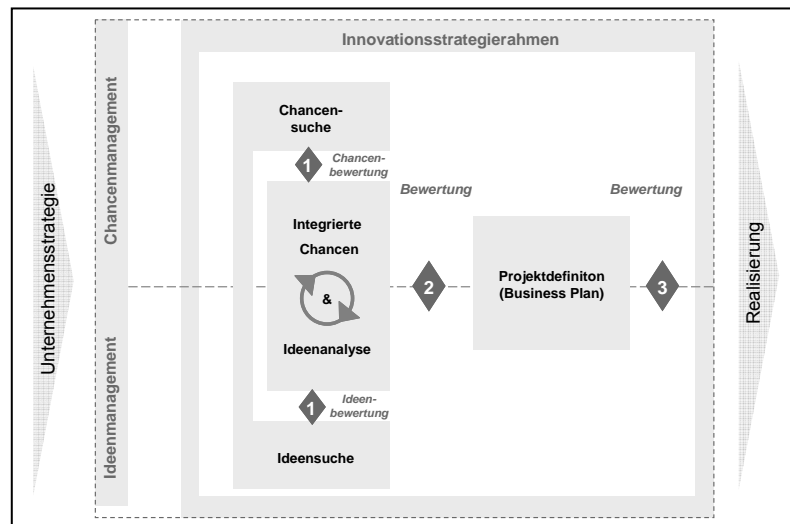


Abbildung 38: Lösungskonzept C (Unternehmen Alpha)

5.2.2.4 Umsetzungsphase IV: Beurteilung und Entscheidung

In der letzten Umsetzungsphase erfolgten die Bestimmung der Bewertungskriterien sowie die Bewertung und Auswahl der einzelnen Konzepte im Portfolio. Dazu wurden im ersten Schritt geeignete Kriterien zur Bewertung dargestellt (Schritt A). Da die Bewertung relativ schnell und einfach durchgeführt werden sollte, wurden die beiden Bewertungsdimensionen »Attraktivität« und »Einfachheit der Umsetzung« als Kriterien benutzt. Eine weitere Unterteilung in Sub-Kriterien erfolgte nicht.

Anschließend wurde die Bewertung der Konzepte im Portfolio durchgeführt. Unternehmen Alpha konnte so die einzelnen Konzepte vergleichend bewerten und auswählen. Abbildung 39 zeigt das Ergebnis der Bewertung.

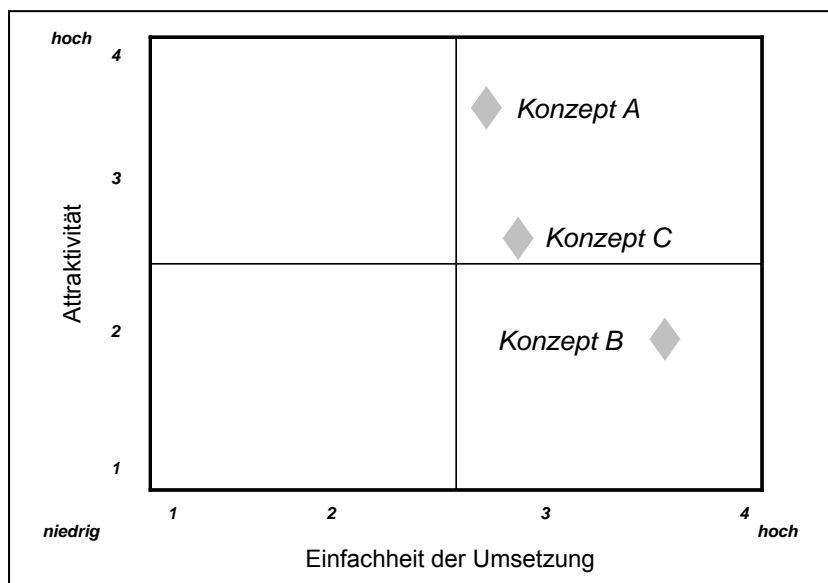


Abbildung 39: Vergleich der einzelnen Konzepte im Portfolio beim Unternehmen Alpha

Aus Abbildung 39 wird deutlich, dass das Konzept A das attraktivste Konzept darstellt, da es aus der Sicht des Unternehmens Alpha am Besten auf die spezifischen Bedürfnisse des Betriebes eingeht (z.B. in Form der Nutzung des bereits installierten Entscheidungsgremiums am Gate A und Gate B). Konzept B ist dagegen am leichtesten umsetzbar, da es eine Art Minimalversion darstellt. Allerdings erzielte das Konzept B ähnlich wie Konzept C bei der Bewertung eine geringere Attraktivität als Konzept A. Konzept C ist zudem im Vergleich zu Konzept A nur unwesentlich weniger aufwändig in der Umsetzung. Im Ergebnis wurde deshalb das Konzept A ausgewählt. Im Anschluss an die Anwendung des Verfahrens wurde es durch das Unternehmen Alpha pilotiert und umgesetzt.

5.2.3 Bewertung

Mit Hilfe des Verfahrens konnte ein neuartiges Lösungskonzept zur Gestaltung der Innovationsfrühphase beim Unternehmen Alpha erarbeitet werden, welches den unternehmensspezifischen Rahmenbedingungen entspricht. Durch die Implementierung und Anwendung des Konzepts hat sich die Innovativität des Unternehmens Alpha erhöht. Dies zeigte sich z. B. an einer größeren Anzahl von eingereichten Ideen sowie an einer höheren Erfolgsquote bei der Projektauswahl.

Aus der Anwendung des Verfahrens wurde deutlich, dass zur erfolgreichen Gestaltung der Innovationsfrühphase beim Unternehmen Alpha neben dem Management von Ideen auch der Umgang mit neuen Themen (Chancen) gehört. Dies wurde insbesondere unter Berücksichtigung der hohen Technologyndynamik im Umfeld des Unternehmens sichtbar. Die

Abschätzung der Wirkungszusammenhänge und die Darstellung der Startelemente erfolgten zum Teil vereinfacht, da im Unternehmen eine große Erfahrungs- und Wissensbasis verfügbar war. Zur Informationsversorgung bei der Erfassung der Ausgangssituation wurde deshalb im Wesentlichen auf vorhandene Analysen und Einschätzungen erfahrener Mitarbeiter zurückgegriffen. Dabei konnte der Großteil der Informationen über Workshops aufgenommen werden.

Die Durchführung der einzelnen Phasen erwies sich als praktikabel und zielführend. Teile der Umsetzungsphase III wurden mehrfach durchlaufen, da im Laufe der Arbeiten zusätzliche Anforderungen und Rahmenbedingungen sichtbar wurden. Desweiteren wurde die Phase IV »Beurteilung und Entscheidung« aufgrund einer früh erkennbaren Tendenz in Richtung Konzept A vereinfacht ausgeführt. Zusammenfassend haben sich insbesondere die rekursive Vorgehensweise sowie die Visualisierung der Konzepte als hilfreich in der Anwendung des Verfahrens erwiesen.

Im Zuge der nachgelagerten Pilotierung und Implementierung des Konzepts A wurde das Verfahren in verkürzter Form wiederholt angewendet. Dadurch konnte das ausgewählte Lösungskonzept weiter detailliert werden.

5.3 Anwendung des Verfahrens am Beispiel des Unternehmens Beta

5.3.1 Aufgabenstellung

Die Anwendung des Verfahrens bei Unternehmen Beta war eingebunden in einen übergreifenden Prozess zur Strategiebildung für eine Produktgruppe. Dieser umfasste im Verständnis des Unternehmens eine Visionsbildung sowie die Darstellung der Entwicklungspfade der Produktgruppe in einer Roadmap bis hin zur Erfüllung der Vision. Die Vorgehensweise ist vereinfacht in Abbildung 40 dargestellt.

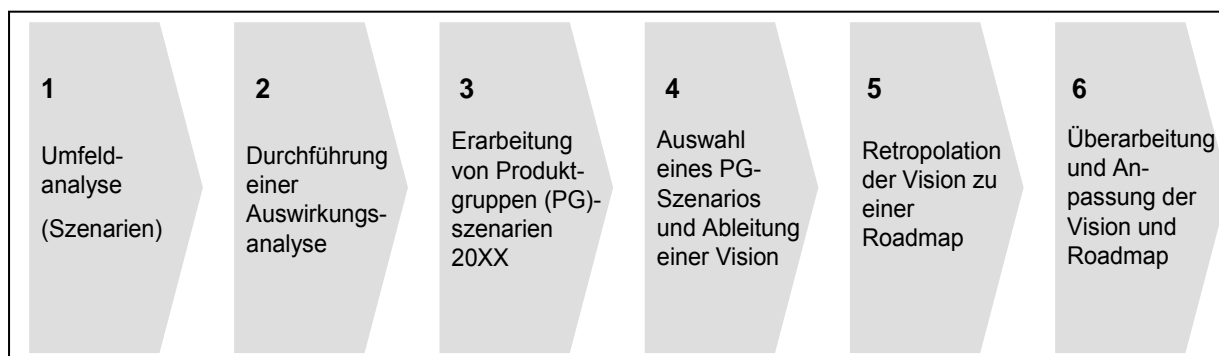


Abbildung 40: Prozess zur Strategiebildung bei Unternehmen Beta

Im Fokus der Verfahrensanwendung stand die Vereinfachung der Szenario-Technik als Element der Strategiebildung (Prozessschritt 1 und 3). Die Szenario-Technik wurde für die Verprobung des Verfahrens ausgewählt, da sie für eine kontinuierliche bzw. jährliche Anwendung im Unternehmen Beta als zu komplex und zeitintensiv bewertet worden ist. Aufgabe war es deshalb, mit Hilfe des Verfahrens ein Lösungskonzept zu erarbeiten, welches die Anwendung der Szenario-Technik im Rahmen der Strategiebildung ermöglicht. Aufbauend auf diesem Verständnis wurden folgende Anwendungsziele formuliert:

- Erfassung der Ausgangssituation und Aufnahme von Erwartungen
- Generierung von möglichen Lösungskonzepten zur »vereinfachten« Anwendung der Szenario-Technik.

5.3.2 Beschreibung der Anwendung des Verfahrens

In den folgenden Abschnitten werden die Umsetzungsphasen und zentralen Ergebnisse bei der Anwendung des Verfahrens bei Unternehmen Beta dargestellt.

5.3.2.1 Umsetzungsphase I: Erfassung der Ausgangssituation

Die Erfassung der Ausgangssituation erfolgte auf der Grundlage eines Innovationsaudits (vgl. dazu Kapitel 2.2.2.2), welches im Vorfeld der eigentlichen Verfahrensanwendung durchgeführt wurde. Insgesamt wurden im Rahmen des Innovationsaudits Interviews mit 13 Personen aus den Bereichen Unternehmensleitung, F&E, Vertrieb und Produktmanagement durchgeführt. Zudem wurde ein interdisziplinär besetzter Workshop durchgeführt, mit dessen Hilfe Erwartungen und Anforderungen an den Strategiebildungsprozess aufgenommen wurden. Die Analyse der Antworten zeigte, dass zum Zeitpunkt der Befragungen bzw. des Workshops das Innovationsmanagement als verbesserungsfähig eingestuft wurde. Ein relevanter Aspekt für die Anwendung des Verfahrens war dabei das mangelnde Methodenwissen sowie eine daraus resultierende begrenzte Methodenanwendung in den einzelnen Prozessschritten der Strategiebildung. Desweiteren zeigte sich, dass ein einfaches und pragmatisches Vorgehen bei der Methodenanwendung notwendig ist, da andererseits die Methodiken im Unternehmen Beta keine regelmäßige Anwendung findet. Die für die Verfahrensanwendung relevanten Ergebnisse wurden im Schritt A in einer verkürzten Innovativitätscheckliste zusammengefasst und im Hinblick auf die Methode Szenario-Technik spezifiziert (vgl. Tabelle 21).

Tabelle 21: Innovativitätscheckliste des Unternehmens Beta (Auszug)

	Elemente	Inhalt/Technik	Leitfragen	Antworten
1	Problem- beschreibung	Kurze Beschreibung der Ausgangssituation	Wie lässt sich die Problemstellung kurz beschreiben?	Im Innovationsmanagement werden in der Summe zu wenige Methoden (insbesondere in den frühen Phasen) angewendet; Methoden sind zudem nur begrenzt in Prozessen verankert.
2	Informationen über die Problem- situation	<ul style="list-style-type: none"> • Historie des Problems (Vorangegangene Lösungsversuche) • Ursache für mögliche Schwierigkeiten in der Problemlösung 	<ul style="list-style-type: none"> • Wie wurde in der Vergangenheit versucht das Problem zu lösen? • Warum konnte das Problem nicht gelöst werden? 	<ul style="list-style-type: none"> • In der Vergangenheit wurden Methodenschulungen angeboten und durchgeführt. • Die Methoden wurden nach Lehrbuch gelehrt, aber nicht auf das Unternehmen übertragen. Folglich wurden sie nur begrenzt angewendet.
3	Zu ver- besserndes System	Beschreibung des zu verbessernden Systems	Wie wird zurzeit mit diesem Thema umgegangen?	<ul style="list-style-type: none"> • Die Szenario-Technik wurde bisher nur vereinzelt angewendet.
4	Grenzen der Veränderung	Begrenzte Faktoren (Ressourcen, Zeit etc.) – Mögliche Hemmnisse	Was sind mögliche Hemmnisse bei der Problemlösung?	Komplexitätsgrad der eingesetzten Methoden, begrenzte zeitliche und finanzielle Ressourcen.

Analog zur Vorgehensweise in Kapitel 4.2.1.2.2 wurde aufbauend auf die Innovativitätscheckliste und der gestellten Aufgabenstellung die Zielbildung durchgeführt (Schritt B). Ziel war es demnach, die Szenario-Technik auf die unternehmensspezifischen Bedürfnisse des Unternehmens Beta anzupassen. Dabei sollte insbesondere der Komplexitätsgrad der Methode reduziert werden. Zudem war es Ziel, den Ablauf der Szenario-Technik auf ein bis zwei Workshoptage zu begrenzen. Ferner sollte das zu entwickelnde Konzept mit dem in Abbildung 40 dargestellten Strategiebildungsprozess kompatibel sein.

5.3.2.2 Umsetzungsphase II: Modellaufbau und –analyse

Die Umsetzungsphase III »Modellaufbau und –analyse« entfällt im Fall von Unternehmen Beta, da die Vereinfachung einer Einzelmethode prinzipiell keine komplexe Problemstellung darstellt. Auf den Aufbau einer Innovativitätslandkarte wurde demzufolge verzichtet. Das zentrale Problemfeld ist in diesem Fall durch die Aufgabenstellung »Vereinfachung der Methode Szenario-Technik« vorgegeben.

5.3.2.3 Umsetzungsphase III: Entwicklung der Lösungskonzepte

Entsprechend der in Kapitel 4.2.3 dargestellten Vorgehensweise erfolgte in der Umsetzungsphase III zunächst die Identifikation eines Startkonzepts (Schritt A) sowie die Ableitung von Startelementen (Schritt B). Als Startkonzept wurde das von GAUSEMEIER *et al.*, 1996 beschriebene Vorgehen der Szenario-Technik genutzt. Es stellt einen in der Literatur häufig zitierten und in der Praxis anerkannten Ablauf dar (Abbildung 41).

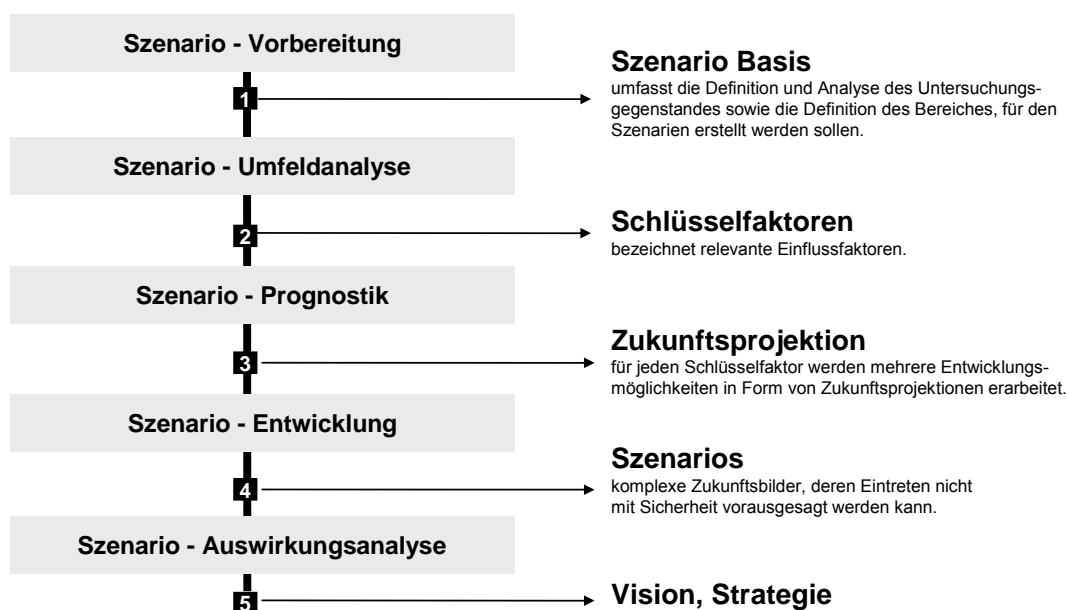


Abbildung 41: Szenario-Technik nach Gausemeier *et al.*, 1996

Aufbauend auf der Darstellung und der Beschreibung der Szenario-Technik von GAUSEMEIER *et al.* wurde im Anschluss die folgenden fünf Startelemente dargestellt und kurz beschrieben:

- **Szenario-Vorbereitung:** Festlegung der Projektzielsetzung, Leitfragen und Definition des Gestaltungsfeldes (Szenario-Modells).
- **Szenario-Umfeldanalyse:** Identifikation von relevanten Einflussfaktoren (Trends) in den verschiedenen Feldern durch Literaturstudien, externe und interne Interviews, Workshops etc.). Bewertung und Analyse der Einflussfaktoren, Bildung von Schlüsselfaktoren⁴⁷.
- **Szenario-Prognostik:** Erarbeitung alternativer Entwicklungsmöglichkeiten (Zukunftsprojektionen) für die erarbeiteten Schlüsselfaktoren.

⁴⁷ **Definition:** Schlüsselfaktoren haben einen hohen (zukünftigen) Einfluss auf das Unternehmen und sind zudem durch eine hohe Unsicherheit im Bezug auf ihre Entwicklungsrichtung geprägt.

- **Szenario-Entwicklung:** Verdichtung in sich schlüssiger (homogener) Projektionen zu Roh-Szenarien. Anschließend Ausformulierung der Rohszenarien und Detaillierung.
- **Szenario-Auswirkungsanalyse:** Untersuchung von möglichen Auswirkungen der entwickelnden Szenarien auf das Unternehmen.

Vor dem Hintergrund der Zielstellung erfolgten im Schritt C der Umsetzungsphase III zunächst die Auswahl und anschließend die Anwendung der Innovativitätsprinzipien auf die fünf Startelemente. Entsprechend dem Hauptziel Komplexitätsreduzierung wurden primär die Optimierungsstrategien »Vereinfachung« und »Beschleunigung« eingesetzt (vgl. Auswahlmatrix der Innovativitätsprinzipien/ Tabelle 12). Zusätzlich wurde das Innovativitätsprinzip der Standardisierung verwendet, da das zu entwickelnde Lösungskonzept als »standardisiertes« Element in den Strategiebildungsprozess integriert werden sollte. Durch die Anwendung der Prinzipien resultierten die folgenden spezifischen Elemente (siehe Tabelle 22).

Die Anwendung der Prinzipien erfolgte in Analogie zu der in Kapitel 4.2.3.2.4 beschriebenen Vorgehensweise. Die einzelnen Innovativitätsprinzipien sind im Anhang C aufgeführt und beschrieben (siehe Kapitel 10.3).

Tabelle 22: Anwendung der Innovativitätsprinzipien bei Unternehmen Beta

Startelement	Innovativitätsprinzip	Spezifisches Element
1) Szenario-Vorbereitung	(IP12) Standardisierung	Das Gestaltungsfeld wird standardisiert und vorgegeben.
	(IP3) Abtrennung	Begrenzung des Gestaltungsfelds auf unternehmensnahe Gestaltungsfelder (gesellschaftliche Entwicklungen werden z.B. nicht explizit betrachtet).
2) Szenario-Umfeldanalyse	(IP3) Abtrennung	Es findet keine externen Interviews und Workshops statt. Die Identifikation der Einflussfaktoren erfolgt ausschließlich intern.
	(IP6) Neuordnung	Die Aufnahme der Einflussfaktoren wird parallel durchgeführt (Aufteilung in Gruppen, je Gestaltungsfeld).
	(IP2) Verbindung	Schlüsselfaktoren werden durch die Clusterung von Einflussfaktoren gebildet.
	(IP19) Kombination	Verknüpfung der Trendidentifikation (Einflussfaktoren) mit Kundenumfragen und Delphi-Studien.
	(IP9) vorgezogene Aktion	Trends werden im Vorfeld (vor dem Workshop) erhoben und im Workshop als Einflussfaktoren darstellt (auf Basis frei verfügbarer Studien).
3) Szenario-Prognostik	(IP3) Abtrennung	Begrenzung auf zwei Projektionen je Schlüsselfaktor. Überspringen des Schritts.
4) Szenario-Entwicklung	(IP4) Substitution	Verortung der Rohszenarien in einem Koordinatensystem kritischer Schlüsselfaktoren (wie z.B. Kosten, Gesetzgebung) anstelle einer computergestützten Clusterung.
	(IP3) Abgrenzung (IP20) Umkehr	Erarbeitung von nur einem Szenario und anschließende Entwicklung von alternativen Szenarien durch inhaltliche Umkehr des bereits entwickelten Szenarios.
5) Szenario-Auswirkungsanalyse	(IP12) Standardisierung	Untersuchung von möglichen Auswirkungen der entwickelnden Szenarien auf das Unternehmen auf der Grundlage eines standardisierten Fragenkatalogs.
	(IP3) Abtrennung	Grundlage eines standardisierten Fragenkatalogs Untersuchung der Auswirkungen im Hinblick auf begrenzte Bereiche im Unternehmen.

Im letzten Schritt der Umsetzungsphase III erfolgte die Entwicklung der Lösungskonzepte auf der Grundlage der Technik des Morphologischen Kastens (Schritt D). Dazu wurden die einzelnen spezifischen (Lösungs-) Elemente miteinander kombiniert. Insgesamt ergaben sich bei Anwendung dadurch zwei alternative Lösungskonzepte, die grundsätzlich für das Unternehmen Beta in Frage kamen. Der erarbeitete Morphologische Kasten ist in der folgenden Tabelle 23 im Detail darstellt.

In der Anwendung der Technik wurden hierbei teilweise einzelne spezifische Elemente auf einer Startelementenebene miteinander verbunden, da sie inhaltlich zusammenpassten oder aufeinander aufbauten. Ein Beispiel war die Zusammenführung der Elemente »Entwicklung nur eines Szenarios« und »Entwicklung alternativer Szenarien durch Umkehr des ersten Szenarios« auf der Startelementenebene »Szenario-Entwicklung« (vgl. Tabelle 23).

Tabelle 23: Morphologischer Kasten des Unternehmens Beta

Startelement	Spezifisches Element			
1) Szenario-Vorbereitung	Das Gestaltungsfeld wird standardisiert und vorgegeben.		Begrenzung des Gestaltungsfelds auf unternehmensnahe Gestaltungsfelder (gesellschaftliche Entwicklungen werden z.B. nicht explizit betrachtet).	
2) Szenario-Umfeldanalyse	Es finden keine externe Interviews und Workshops statt. Die Identifikation der Einflussfaktoren erfolgt ausschließlich intern.	Die Aufnahme der Einflussfaktoren wird parallel durchgeführt (Aufteilung in Gruppen, je Gestaltungsfeld).	Schlüsselfaktoren werden durch die Clusterung von Einflussfaktoren gebildet.	Trends werden im Vorfeld (vor dem Workshop) erhoben und im Workshop als Einflussfaktoren dargestellt (auf Basis frei verfügbarer Studien).
3) Szenario-Prognostik	Überspringen des Schrittes.		Begrenzung auf zwei Projektionen je Schlüsselfaktor.	
4) Szenario-Entwicklung	Verortung der Rohszenarien in einem Koordinatensystem kritischer Schlüsselfaktoren (wie z.B. Kosten, Gesetzgebung) anstelle einer computergestützten Clusterung.		Erarbeitung von nur einem Szenario und anschließende Entwicklung von alternativen Szenarien durch inhaltliche Umkehr des bereits entwickelten Szenarios.	
5) Szenario-Auswirkungs-analyse	Untersuchung der Auswirkungen im Hinblick auf begrenzte Bereiche im Unternehmen.		Untersuchung von möglichen Auswirkungen der entwickelnden Szenarien auf das Unternehmen auf der Grundlage eines standardisierten Fragenkatalogs.	

—●— Konzept A
 - - x - - Konzept B

Auf der Grundlage des in Tabelle 23 dargestellten Ergebnisses wurden anschließend die einzelnen Konzepte ausformuliert (vgl. Abbildung 42 und Abbildung 43).

Konzept A)
 Die prinzipielle Vorgehensweise des Konzepts A umfasst - wie die klassische Vorgehensweise der Szenario-Technik - fünf Phasen. Um die Komplexität der Technik reduzieren zu können, werden folgende Anpassungen vorgeschlagen: Im ersten Schritt Szenario-Vorbereitung wird auf eine ausführliche Erarbeitung des Szenario-Modells verzichtet. Die Gestaltungsfelder (wie bspw. Gesellschaft, Politik/Wirtschaft, Technologie, Markt/Kunden) werden vorgegeben und sind demnach bei einer wiederholten Anwendung standardisiert. Im zweiten Schritt werden darüber hinaus keine externen Maßnahmen wie z.B. Interviews durchgeführt, um Trends und Einflussfaktoren zu erheben. Die Identifikation der Einflussfaktoren begrenzt sich im Rahmen des Konzepts A deshalb auf die Analyse intern vorhandenen Wissens. Im Unterschied zu der Lehrbuch-Vorgehensweise werden zudem die Schlüsselfaktoren nicht auf der Grundlage einer Bewertung (z.B. mit der Einflussmatrix) bestimmt, sondern durch die Bildung von Clustern der ermittelten Einflussfaktoren. Im dritten Schritt wird eine Vereinfachung dadurch erreicht, dass die Projektionen von der Anzahl und Art begrenzt werden. Dies ermöglicht zudem eine schnellere Durchführung der Szenario-Prognostik. Die eigentliche Szenario-Entwicklung (Schritt 4) wird im Konzept A durch die Identifikation von Schlüsselfaktoren unterstützt, die durch eine kritische Unsicherheit charakterisiert sind (vgl. Gomeringer, 2007). Auf der Grundlage dieser Faktoren wird ein Koordinatensystem aufgespannt, im Rahmen dessen die bestehenden Projektionen zugeordnet werden. Anschließend werden die Szenarien wie bei der Lehrbuch-Vorgehensweise ausformuliert. Im letzten Schritt der Szenario-Technik werden Auswirkungen der Szenarien geprüft. Im Rahmen des Konzepts A wird vorgeschlagen, dies mit Hilfe eines standardisierten Fragenkatalogs zu tun.

Abbildung 42: Lösungskonzept A (Unternehmen Beta)

Konzept B)

Das Konzept B ist charakterisiert durch eine möglichst umfassende Vereinfachung der klassischen Vorgehensweise. Demzufolge wird das Szenario-Modell (Gestaltungsfeld) auf unternehmensnahe Felder wie Kunden, Markt, Zulieferer und Technologie begrenzt (Schritt 1). Die Trendidentifikation erfolgt im Vorfeld der Anwendung der Szenario-Technik auf der Grundlage frei verfügbarer Zukunftsstudien (z.B. Siemens Horizons 2020). Im Schritt 2 werden deshalb nur die identifizierten Trends konsolidiert und zu Einflussfaktoren formuliert. Die Entwicklung von unterschiedlichen Entwicklungsmöglichkeiten der Faktoren im dritten Schritt entfällt im Rahmen des Konzepts B komplett. Folglich wird im vierten Schritt nur ein Szenario gebildet, welches sich aus schlüssigen und in sich homogenen Einflussfaktoren zusammensetzt. Durch die Anwendung des Innovativitätsprinzips »Umkehr« werden anschließend alternative (bzw. entgegen gesetzte) Szenarien gebildet. Der letzte Schritt bildet die Auswirkungsanalyse. Hier werden in Konzept B nur Auswirkungen auf ausgewählte Bereiche im Unternehmen untersucht.

Abbildung 43: Lösungskonzept B (Unternehmen Beta)**5.3.2.4 Umsetzungsphase IV: Beurteilung und Entscheidung**

Die letzte Umsetzungsphase IV »Beurteilung und Entscheidung« wurde im Anwendungsfall Unternehmen Beta vereinfacht ausgeführt. Im ersten Schritt A »Bestimmung von Beurteilungskriterien« erfolgte deshalb »nur« eine mündliche Erarbeitung jeweils eines Kriteriums pro Achse: »Leistungsfähigkeit des Konzepts« als zentrales Element der Attraktivität und »Einfachheit der Umsetzung« in Bezug auf das Unternehmen Beta.

Das Portfolio wurde im anschließenden Schritt B erstellt. Die Bewertung erfolgte qualitativ auf der Grundlage einer Diskussion in der Gruppe. Im Ergebnis fiel die Wahl auf das Konzept A, da es im Vergleich zu Konzept B als leistungsfähiger eingestuft wurde. Insbesondere wurde die Ergebnisqualität sowie Integrationsmöglichkeit in dem Strategiebildungsprozess höher eingestuft. Der Nachteil eines vermuteten höheren Aufwands des Konzepts A im Vergleich zu Konzept B wurde als nicht gravierend eingeschätzt, da beide Konzepte die Vorgabe der Dauer von maximal einem bis zwei Workshoptagen grundsätzlich erfüllten. Das Konzept A wurde im Nachgang der Verfahrensanwendung erprobt und in den Strategiebildungsprozess integriert.

5.3.3 Bewertung

Durch die Anwendung des Verfahrens bei Unternehmen Beta konnte die Szenario-Technik vereinfacht werden, so dass sie in den Strategiebildungsprozess aufgenommen werden konnte. Im Ergebnis wurde dadurch die Grundlage für eine verbesserte Innovativität geschaffen, da die Szenario-Technik eine höhere Qualität bei der Visionsbildung verspricht.

Die Anwendung des Verfahrens auf die Szenario-Technik hat zudem gezeigt, dass mit Hilfe der vorgestellten Vorgehensweise eine grundsätzliche Vereinfachung von Methoden erreicht werden kann. Dies ist deshalb von Bedeutung, da viele Methoden aus der Sicht von kleinen- und mittelständischen Unternehmen als zu komplex eingestuft werden (vgl. u. a. Westkämper *et al.*, 1998; Schuh, 2005). Beim Fall des Unternehmens Beta haben sich dabei die Optimierungsstrategien »Vereinfachung« und »Beschleunigung« als geeignet erwiesen.

Die grundsätzliche Praktikabilität des Verfahrens wurde in der Anwendung bei Unternehmen Beta ebenfalls bestätigt. Dabei erwies es sich wie bei Unternehmen Alpha von Vorteil, dass das Verfahren es ermöglicht, einzelne Schritte und Phasen zu überspringen bzw. verkürzt auszuführen. Beispiele waren die Umsetzungsphase III »Modellaufbau und –analyse«, die aufgrund der klar definierten Problemsituation im Fall einer »Methodenanpassung« übersprungen werden konnte sowie die Umsetzungsphase I, die vor dem Hintergrund eines im Vorfeld durchgeführten Innovationsaudits verkürzt wurde.

Abschließend wurde das Lösungskonzept A angewandt. Dabei zeigte es sich, dass es grundsätzlich möglich ist, die Szenario-Technik an einem Tag durchzuführen. Aufgrund dieses Erfolgs ist die Anwendung des Verfahrens auf weitere Methoden wie z.B. QFD geplant.

5.4 Zusammenfassung

Die praktische Anwendung hat gezeigt, dass auf Grundlage des Verfahrens bei Unternehmen Alpha sowie bei Unternehmen Beta vorhandene Schwachstellen im jeweiligen Innovationssystem gelöst werden konnten.

Dies wurde vor allem durch folgende Verfahrensschritte möglich:

- Erfassung der Ausgangssituation: Das Verfahren hat eine systematische Erfassung der zur Lösung des komplexen Problems notwendigen Informationen ermöglicht. Durch die Anwendung konnte oftmals implizit vorhandenes Wissen explizit und somit den Unternehmen verfügbar gemacht werden.
- Modellaufbau und –analyse: Die Anwendung des Verfahrens erlaubt die Identifikation und die Analyse lösungsrelevanter Einflussfaktoren (vgl. Kapitel 5.2 - Unternehmen Alpha). Durch den Modellaufbau konnten alle problemspezifischen Faktoren ermittelt und dargestellt werden. In Zusammenhang dazu hat sich die Innovativitätslandkarte als praxisgerechtes Werkzeug erwiesen.

Eine Ausnahme bildet die Aufgabenstellung Methodenvereinfachung, da diese im Regelfall auf die Methodik und dessen Rahmen beschränkt ist (vgl. Kapitel 5.3 – Unternehmen Beta). Ein Modellaufbau ist in diesem Fall nicht notwendig. Die Verbesserung der Innovativität wird durch die Anwendung der vereinfachten Methode erreicht (z.B. im Fall des Unternehmens Beta, durch die regelmäßige Anwendung der vereinfachten Szenario-Technik).

- Entwicklung der Lösungskonzepte: Das Verfahren hat in beiden Fällen demonstrieren können, dass die entwickelten Innovativitätsprinzipien und Optimierungsstrategien praxisgerechte Hilfswerkzeuge zur Entwicklung unternehmensspezifischer Lösungskonzepte darstellen. Die erarbeiteten Lösungskonzepte stellten für beide Unternehmen organisatorische Innovationen dar. Darüber hinaus hat sich die Vorgehensweise als nützlich erwiesen, Startkonzepte zuerst in Elemente zu zerlegen, anschließend Innovativitätsprinzipien anzuwenden und abschließend mit Hilfe des Morphologischen Kastens zu Lösungskonzepten zu kombinieren. Hierbei war insbesondere der Einsatz von Visualisierungswerkzeugen wie Handskizzen oder Graphikprogrammen von Vorteil.

Beide Anwendungsfälle machen deutlich, dass die Anwendung des Verfahrens in der Praxis iterativ verläuft, d.h. einzelne Schritte werden mehrfach durchlaufen oder übersprungen. Bei beiden Unternehmen wurde deshalb der Ablauf zeitlich unterteilt, sodass die Teilnehmer zwischen den Arbeitssitzungen einzelne Schritte vertiefen oder ggf. wiederholen konnten.

6. EVALUATION UND DISKUSSION DER ERGEBNISSE

6.1 Evaluation

Die praktische Anwendung in zwei produzierenden Unternehmen hat gezeigt, dass das Verfahren grundsätzlich für die Verbesserung der Innovativität geeignet ist. Für die kritische Würdigung müssen die in Kapitel 3.2 formulierten Anforderungen überprüft werden. Im Folgenden werden deshalb die gewonnenen Erfahrungen aus der Anwendung anhand der einzelnen Anforderungen dargestellt. Hierbei wird wie in Kapitel 3.2 in allgemeine und inhaltliche Anforderungen unterschieden.

Allgemeine Anforderungen

Die grundsätzliche Umsetzbarkeit des Verfahrens konnte durch die praktische Anwendung in zwei Unternehmen demonstriert werden. Dabei hat sich gezeigt, dass das Verfahren über die Generierung von Lösungskonzepten hinaus auch für die Vereinfachung von Methoden eingesetzt und effizient genutzt werden kann (vgl. Unternehmen Beta). Als vorteilhaft hat sich bei beiden Unternehmen erwiesen, dass das Verfahren für eine rekursive Anwendung ausgelegt ist, d.h. Iterationen zwischen den einzelnen Phasen und Schritten möglich sind.

Zur Erfüllung der Anforderungen an die Benutzerfreundlichkeit und die Nachvollziehbarkeit trug insbesondere der transparente Kreisprozess in Form des Sternmodells bei (vgl. Kapitel 4.1). Daneben konnte gezeigt werden, dass die Integration von in der Praxis bekannten und eingesetzten Techniken in die Vorgehensweise wie zum Beispiel Checklisten oder Mind Mapping zur leichteren Erlernbarkeit und schnellen Akzeptanz des Verfahrens führt. Die Mehrzahl der angewendeten Techniken waren hierbei sowohl bei Unternehmen Alpha als auch bei Unternehmen Beta vor der eigentlichen Verfahrensanwendung im Einsatz. Zur Akzeptanz des Verfahrens hat zudem beigetragen, dass nach jedem Schritt ein Erkenntnisgewinn in Form eines konkreten Ergebnisses erzielt wird. Vor diesem Hintergrund haben sich aus Anwendersicht zudem die klaren Input/Output Beziehungen der einzelnen Schritte als hilfreich erwiesen.

Insgesamt konnte bei beiden Unternehmen ein angemessenes Aufwand/Nutzen-Verhältnis erzielt werden. Hervorzuheben war hierbei die Möglichkeit, einzelne Schritte auf das Unternehmen anzupassen, verkürzt auszuführen bzw. zu überspringen. Die Anforderung an die Erweiterungsfähigkeit des Verfahrens ließ sich dagegen bei der Anwendung in beiden Unternehmen nicht abschließend nachweisen, da jeweils die zur Verfügung stehenden Techniken und Hilfsmittel zur Lösungsfindung ausreichend waren. Da aber das Verfahren als offener Ansatz ausgelegt ist, können einzelne Techniken wie z.B. die Innovativitätsprinzipien durch die Anwender ergänzt werden.

Inhaltliche Anforderungen

Abbildung komplexer Sachverhalte:

Mit der beispielhaften Anwendung im Unternehmen Alpha konnte gezeigt werden, dass die Modellierung des Innovationssystems den formulierten Anforderungen im Hinblick auf die Abbildung komplexer Sachverhalte (Vernetztheit und Dynamik) grundsätzlich genügt. Die Analyse der Wirkungsbeziehungen in Form der Innovativitätslandkarte ermöglicht hierbei neben der Identifikation der vorhandenen Wirkintensitäten und zeitlichen Abhängigkeiten auch die Darstellung externer Entwicklungen. Dieses Vorgehen ermöglicht somit auch potenziell die Erfassung von nicht-linearen Entwicklungen wie Technologiesprünge oder Veränderung der Wettbewerbsspielregeln.

Im Fall des Unternehmens Alpha hat es sich jedoch gezeigt, dass der methodische Nutzen der Innovativitätslandkarte bei einer Analyse der Wirkungszusammenhänge (Vernetztheit) höher einzuschätzen ist als ihr Nutzen im Bezug auf die Analyse der dynamischen Einflüsse. Die Anwendung demonstrierte auch, dass durch die im Rahmen der Modellierung erfolgten Vereinfachung und Abstraktion in der Innovativitätslandkarte die realen Prozesse hinreichend genau erfasst und ein aussagekräftiges, zentrales Problemfeld identifiziert werden kann.

Bei Unternehmen Beta wurde im Gegensatz zu Unternehmen Alpha keine Innovativitätslandkarte aufgebaut. Ursache hierfür war die Aufgabenstellung der Methodenvereinfachung, die im Regelfall keine komplexe Problemstellung darstellt und somit eine Untersuchung der Wirkungsbeziehungen nicht erfordert.

Nutzung von Wissen zur Problemlösung:

Anhand der Anwendung in zwei Unternehmen konnte gezeigt werden, dass die Verbesserung der Innovativität von Unternehmen die Nutzung von vorhandenem Wissen erfordern. Hierfür wurden in der Vorgehensweise des Verfahrens zwei Techniken angewendet: Die Innovativitätscheckliste als Hilfsmittel zur Aufnahme bisher vorhandener Informationen und das Konzept-Benchmarking als Instrument zur Identifikation von unternehmensexternem Wissen. In der Anwendung wurde gezeigt, dass vorangegangene Analyseergebnisse wie z.B. ein Innovationsaudit umfassend genutzt und benötigte Informationen strukturiert erfasst werden können. Auf dieser Grundlage ließen sich Verfahrensschritte wie die Zielbildung, der Aufbau der Innovativitätslandkarte oder die Identifikation von geeigneten Start-Lösungskonzepten effektiv durchführen. Durch die Nutzung des aufgenommenen Wissens konnte dadurch der Problemlösungsprozess beschleunigt und unternehmensspezifische Lösungskonzepte entwickelt werden.

Differenzierte Gestaltung der Lösungsentwicklung:

Die Anforderung an eine differenzierte Gestaltung der Lösungsentwicklung konnte bei der Anwendung in beiden Praxisbeispielen nachgewiesen werden. Dazu beigetragen hat insbesondere die Darstellung und Analyse unterschiedlicher, unternehmensinterner Problemsichtweisen und die damit verbundene Aufnahme spezifischer Rahmenbedingungen. Wie die Anwendung bei den Unternehmen zeigt, konnten dadurch spezifische Ergebnisse generiert werden (Unternehmen Alpha) oder bekannte Methoden auf das Unternehmen und seine Bedürfnisse angepasst werden (Unternehmen Beta).

Desweiteren hat insbesondere die Umsetzung im Unternehmen Alpha gezeigt, dass bei einem wiederholten Durchlauf des Verfahrens einzelne Ergebnisse relativ einfach detailliert bzw. im Bezug auf das Unternehmen spezifiziert werden können. Hierbei hat sich insbesondere die Verfahrensphase III »Lösungsentwicklung« bewährt, die eine mehrfache bzw. alternative Anwendung der Innovativitätsprinzipien zulässt.

Abschließend konnte die Anwendung zeigen, dass durch das Verfahren verschiedene, alternative Lösungen generiert werden können, die wiederum abhängig von der spezifischen Situation des Unternehmens (z.B. im Bezug auf die zur Verfügung stehende Zeit und zur Verfügung stehenden Ressourcen) unterschiedlich verwendet werden können.

Methodische Unterstützung bei der Lösungsentwicklung:

Es wurde erfolgreich gezeigt, dass das Verfahren eine methodische Unterstützung bei der Lösungsentwicklung bereitstellt. Bei beiden Unternehmen wurden bei jedem Verfahrensschritt umfassend Techniken, Hilfsmittel oder Leitlinien eingesetzt, sodass eine durchgängige Problemlösung möglich war. Dabei konnte demonstriert werden, dass die Techniken aufeinander aufbauen.

Daneben hat die Anwendung bewiesen, dass die eingesetzten Techniken grundsätzlich geeignet sind, alle Facetten der Innovativität (Bereitschaft, Fähigkeit, Möglichkeit) zu

verbessern. Als zentrale Ergebnisse der Arbeit wurden hierfür Innovativitätsprinzipien sowie die Innovativitätslandkarte entwickelt. Schließlich konnte bei beiden Anwendungen gezeigt werden, dass bei der Verfahrensdurchführung ein ausgewogenes Verhältnis zwischen Problemanalyse und Lösungsentwicklung vorliegt. Im Vergleich zu den bisherigen Verfahren wurde deshalb insbesondere die Lösungsentwicklung methodisch gestärkt.

Eine Zusammenfassung der in Kapitel 3.2 dargestellten Anforderungen an das Verfahren sowie der relative Grad ihrer Erfüllung bei den beiden Anwendern ist in der folgenden Tabelle 24 dargestellt.

Tabelle 24: Zusammenfassung der Anforderungen und ihr relativer Grad der Erfüllung bei den Anwendern

Ansätze zur Problemlösung		Anwender Alpha	Anwender Beta	
Anforderungen an das Verfahren				
Allgemeine Anforderungen	Anwendbarkeit und Praktikabilität	●	●	
	Benutzerfreundlichkeit und Nachvollziehbarkeit	●	●	
	Anpassbarkeit und.. Erweiterungsfähigkeit	◐	◐	
Inhaltliche Anforderungen	Abbildung komplexer Sachverhalte	Wirkungsbeziehungen	●	○
		Dynamik	◐	○
	Nutzung von Wissen zur Problemlösung	Unternehmensinternes Wissen	●	◐
		Unternehmensexternes Wissen	●	●
	Differenzierte Gestaltung der Lösungsentwicklung	Berücksichtigung spezifischer Rahmenbedingungen	●	●
		Entwicklung spezifischer Lösungen	●	◐
	Methodische Unterstützung bei der Lösungsentwicklung und -auswahl	Durchgängigkeit	●	●
		Verhältnis Problemanalyse/Lösungsentwicklung	●	●
		Eignung angebotener Hilfsmittel für die Verbesserung der Innovativität	●	●

Legende: ○ größtenteils nicht erfüllt, ◐ teilweise erfüllt, ● größtenteils erfüllt

6.2 Diskussion

Die Evaluation des Verfahrens lässt den Rückschluss zu, dass das Verfahren in der Praxis anwendbar ist und die Ergebnisse für die Anwender nützlich sind. Die Ziele der Arbeit sowie die formulierten Anforderungen an das Verfahren gelten damit als erfüllt. Im Folgenden werden einige für das Verfahren besonders relevante Aspekte diskutiert und kritisch überprüft.

Aufwand und Nutzen

Die Anwendung des Verfahrens hat gezeigt, dass die Entwicklung bzw. Anpassung neuer Konzepte zur Verbesserung der Innovativität mit Aufwand verbunden ist. Dies gilt insbesondere für die erstmalige Modellierung der Innovativitätslandkarte sowie für die Generierung der spezifischen Lösungskonzepte, da diese Schritte tendenziell Vorarbeit und u. U. mehrere Iterationen erfordern. Dies trifft besonders dann zu, wenn die Benchmarking-Analyse im ersten Schritt nicht alle Aspekte des Problemfelds abdeckt und über das Studium existierender Quellen auf andere Quellen wie z.B. branchenfremde Unternehmen ausgeweitet werden muss. Dieser Umstand verbessert sich bei einer zweiten oder mehrfachen Durchführung des Verfahrens, da vorhandene Erkenntnisse und Modelle genutzt und angepasst werden können. Desweiteren ist zu erwarten, dass Anwender mit zunehmender Vertrautheit mit dem Verfahren einzelne Schritte verkürzt bzw. schneller ausführen können, ohne dass die Ergebnisqualität abnimmt. Im Fall beider Praxisanwendungen hat sich dies z.B. bei der Auswahl der Lösungen bereits angedeutet (vgl. Kapitel 5).

Vor dem Hintergrund eines optimalen Aufwand/Nutzen-Verhältnisses bleibt aber ein Konflikt zwischen der eingesetzten Zeit und der notwendigen bzw. gewünschten Ergebnisqualität bestehen. Es muss deshalb fallweise geklärt werden, wie und in welcher Form das Verfahren angewendet wird. Der Aufbau des Verfahrens lässt hierbei die Möglichkeit zu, einzelne Schritte anzupassen, verkürzt auszuführen oder zu überspringen. Die bei den Anwendern erzielten Ergebnisse lassen allerdings darauf schließen, dass sich eine ausführliche Durchführung des Verfahrens lohnt.

Anwendungsbreite

Das Verfahren wurde speziell für die Verbesserung der Innovativität von Unternehmen entwickelt. Andere Ebenen und Bereiche wie bspw. Projekte, Unternehmensnetzwerke, Branchen oder Staaten wurden nicht betrachtet (vgl. Kapitel 1.3). Es ist aber davon auszugehen, dass das Verfahren aufgrund seines Aufbaus (bestehend aus Bestandteilen der systemischen Ansätze zum komplexen Problemlösen sowie aus Elementen der TRIZ-Methodik) prinzipiell auch in anderen Bereichen Einsatzmöglichkeiten aufweist (vgl. Kapitel 4.1). Beide Vorgehensweisen sind neben der Lösung von Managementproblemen auch grundsätzlich in anderen Kontexten applizierbar. Systemische Ansätze werden zum Beispiel auch zur Planung und Gestaltung von komplexen Großsystemen wie Ballungsräume oder städtische Verkehrsprojekte eingesetzt (vgl. Vester, Kapitel 3.3.1). Für TRIZ werden neben dem Einsatz zur Lösung technischer Probleme und Managementprobleme auch Einsatzmöglichkeiten in anderen Bereichen wie zum Beispiel in der Politik (Klementyev *et al.*, 1999) oder in der Verwaltung (Hopper *et al.*, 1998) gesehen (vgl. Kapitel 3.3.1).

Die alleinige Anwendung der Hauptbestandteile in anderen Kontexten erlaubt allerdings keine abschließende Aussage, ob das Verfahren auch auf andere Ebenen effektiv einzusetzen ist. Vielmehr ist davon auszugehen, dass insbesondere die eingesetzten Techniken wie bspw. die Lösungsprinzipien auf den jeweiligen Betrachtungsgegenstand angepasst werden müssen.

Eindeutigkeit des zentralen Problemfelds

Die Festlegung des zentralen Problemfelds ist, wie in Kapitel 4.2.2.2.3 und in der Anwendung bei Unternehmen Alpha deutlich wurde, nicht immer eindeutig und im Regelfall mit Diskussion verbunden. Zur Unterstützung der Problemfeldbestimmung wurden im Rahmen des dargestellten Verfahrens Leitlinien und Kriterien entwickelt, die allerdings Einschränkungen im Bezug auf eine exakte Auswahl der betroffenen Einflussfaktoren im Innovationssystem aufweisen (vgl. 4.2.2.2.3). Diese Vorgehensweise wurde gewählt, um die üblicherweise bestehende Fokussierung auf bekannte Probleme zugunsten des beim komplexen Problemlösen proklamierten ganzheitlichen, vernetzten Denkens aufzulösen (vgl. Kapitel 3). Die ersten Erfahrungen in der Anwendung in Unternehmen lassen vermuten, dass geübte Anwender die Problemfeldidentifikation auch ohne den Einsatz aller Leitlinien und Kriterien durchführen können. Das Beispiel beim Unternehmen Alpha zeigt aber auch, dass der formale Aufbau der Innovativitätslandkarte sowie die systematische Abarbeitung der Kriterien einen nicht zu unterschätzenden Nutzen in der Problemfeldidentifikation aufweisen.

Validität der Prinzipien

Das entwickelte Verfahren setzt ebenso wie die TRIZ-Methodik Prinzipien zur Entwicklung unternehmensspezifischer Lösungen ein. Dazu wurden insgesamt 20 Innovativitätsprinzipien auf der Grundlage einer Analyse erfolgreicher Modelle und Methoden im Innovationsmanagement sowie bekannter Prinzipien zur Lösung von technischen und nicht-technischen Problemen, logisch-deduktiv abgeleitet (vgl. Anhang B und C, Kapitel 10). Im Gegensatz zu den von *ALTSCHULLER* entwickelten 40 Grundprinzipien konnte allerdings nicht auf Patentliteratur zurückgegriffen werden, da es keine vergleichbare Dokumentation für nicht-technische Problemlösungen gibt (Pannenbäcker, 2001). Als Quellen wurden deshalb vorzugsweise wissenschaftliche Originalliteratur, Monographien sowie eigene Erfahrungen in Forschungs- und Beratungsprojekten verwendet⁴⁸.

Im Ergebnis wurde dadurch eine inhaltliche Anpassung und Weiterentwicklung der Prinzipien auf den Betrachtungsgegenstand der Innovativität erzielt. Der grundsätzliche Konflikt einer unzureichenden empirischen Fundierung konnte allerdings nicht aufgelöst werden (vgl. Pannenbäcker, 2001), da bspw. statistische Analysen nicht durchgeführt wurden. Folglich erheben die entwickelten 20 Innovativitätsprinzipien keinen Anspruch auf eine vollständige Darstellung aller bekannten und erfolgreichen Muster zur Lösung von Innovativitätsproblemen (vgl. Kapitel 4.2.3.2.1). Die Anwendung in den Unternehmen sowie die teilweise große Übereinstimmung bereits bekannter (Universal-) Prinzipien in anderen Fachbereichen (vgl. Kapitel 4.2.3.2.1) weist jedoch auf deren praktische Relevanz und Anwendbarkeit hin und lässt den Nutzen der Prinzipien im Vergleich zu klassischen Kreativitätstechniken als ausreichend hoch erscheinen.

Einsatzhäufigkeit der Prinzipien

Die Anwendung der Innovativitätsprinzipien in der Praxis lässt vermuten, dass einige Prinzipien häufiger eingesetzt werden als andere. In der praktischen Anwendung wurden zum Beispiel mehrfach die Prinzipien (IP1) Segmentierung, (IP3) Abtrennung bzw. Überspringen, (IP6) Neuordnung und (IP12) Standardisierung eingesetzt (vgl. Kapitel 5). Dies lässt den Rückschluss zu, dass einige Prinzipien am erfolgversprechendsten sind (vgl. Gimpel *et al.*, 2000; Herb *et al.*, 2000). Allerdings wurden im Rahmen dieser Arbeit nur zwei Anwendungsfälle ausgewertet, sodass eine abschließende Beurteilung dieser Thematik nicht erzielt werden konnte. Dazu trug bei, dass die Problemstellungen in den Unternehmen im Hinblick auf die eingesetzten Optimierungsstrategien und Themenbereiche ähnlich verliefen.

⁴⁸ *ZOBEL* gibt folgende Quellen für das Auffinden fachspezifischer Prinzipien an: Patentliteratur, wissenschaftliche und populärwissenschaftliche Originalliteratur, Monographien, Massenkommunikationsmittel, eigene berufliche Erfahrung, kombinatorisches Denken, Gespräche mit kreativen Menschen beliebiger Ausbildung ohne Rücksicht auf formale Qualifikation des Gesprächspartners (Zobel, 1982).

Es konnte aber gezeigt werden, dass die Großzahl der entwickelten Prinzipien zum Einsatz kamen. Gleichwohl gilt sicherlich auch vor dem Hintergrund dieser Fragestellung Altschullers Warnung, dass die am häufigsten zu findenden Prinzipien nicht immer die technisch progressivsten sind (Altschuller, 1973).

Auswahl der Prinzipien

Für die Auswahl der Prinzipien wurde im Rahmen dieser Arbeit auf eine Matrix und auf das Arbeiten mit Widersprüchen verzichtet. Ursache hierfür ist die vorherrschende Komplexität im Innovationssystem, die eine binäre Beschreibung des Problems im Sinne eines Widerstands erheblich erschwert (vgl. Kapitel 4.2.3.2). Als Auswahlmethode wurden deshalb Optimierungsstrategien eingeführt, die Prinzipien mit einem ähnlichen Anwendungsfokus zusammenführen und auf diese Weise die Prinzipienanzahl reduzieren. Auf die Untersuchung weiterführender Ansätze zur Auswahl der Prinzipien wie bspw. die Ermittlung von Widerspruchsklassen (vgl. Grimm, 1999) oder der Aufbau von Anwendungsreihenfolgen (vgl. Mann, D., 2004) wurde verzichtet, da dies einerseits nicht im Fokus der Arbeit stand und andererseits ein begrenztes Aufwand/Nutzen-Verhältnis erwartet wurde.

Zu dieser Entscheidung hat beigetragen, dass sich der Einsatz der entwickelten Optimierungsstrategien in der Praxis als nützlich erwiesen hat. In der Literatur wird zudem davon ausgegangen, dass erfahrungsgemäß Anwender mit zunehmender Vertrautheit mit den Prinzipien auch ohne das Hilfsmittel einer Matrix zielsicher erfolgversprechende Prinzipien auswählen (Pannenbäcker, 2001; Denne, 2006). Desweiteren wird oftmals empfohlen, alle Lösungsprinzipien anzuwenden (Pannenbäcker, 2001; Mann, D., 2004), was zusätzlich den Wert einer Auswahlmatrix in Frage stellt.

7. ZUSAMMENFASSUNG UND AUSBLICK

7.1 Zusammenfassung

Die Fähigkeit, Innovationen erfolgreich hervorzubringen und zu vermarkten, gewinnt vor dem Hintergrund des sich stetig intensivierenden Wettbewerbs für viele Unternehmen mehr und mehr an Bedeutung. Für Unternehmen stellt deshalb die Verbesserung ihrer eigenen Innovativität zunehmend eine zentrale Aufgabe dar. In der Praxis zeigen allerdings vorhandene Verfahren zur Verbesserung der Innovativität, wie zum Beispiel Innovationsaudits oder Innovationscontrolling-Ansätze, Schwächen auf, die insbesondere in deren Möglichkeit begründet sind, für identifizierte Verbesserungspotenziale unternehmensspezifische Lösungskonzepte zu entwickeln.

Ziel der vorliegenden Arbeit war es deshalb, ein neues Verfahren zu entwickeln, welches die Generierung und Auswahl von unternehmensspezifischen Lösungen zur Verbesserung der Innovativität ermöglicht. Diese Lösungen stellen in der Umsetzung organisatorische Innovationen dar. Gemäß der Zielstellung sollte dabei das Verfahren sowohl die Anpassung und Vereinfachung bereits bestehender Ansätze und Methoden als auch die Generierung neuer Lösungskonzepte im Innovationsmanagement unterstützen.

Zur Erreichung dieses Ziels wurde zunächst das Konstrukt der unternehmerischen Innovativität untersucht. Hierbei wurde festgestellt, dass sich die Innovativität von Unternehmen als Performanz des unternehmerischen Innovationssystems darstellt, welches aus einer komplexen Menge unternehmensspezifischer Einflussfaktoren besteht. Vor diesem Hintergrund zeigte die Analyse des Stands der Forschung und Praxis, dass existierende Verfahren mit einem Beitrag zur Verbesserung der Innovativität zwar im Regelfall praxistaugliche Instrumente zur Identifizierung von Problemen im Innovationssystem eines Unternehmens zur Verfügung stellen, allerdings strukturelle und methodische Defizite im Hinblick auf eine systematische und spezifische Lösung derselbigen aufweisen. Gründe dafür liegen zum einen an dem Allgemeingültigkeitsanspruch vieler Verfahren, die auf der Grundlage eines festen Kriterienkatalogs vorrangig nur den aktuellen Leistungsstand der Innovativität bewerten, und zum anderen an der fehlenden methodischen Unterstützung zur Entwicklung von Lösungen. In diesem Zusammenhang erweist es sich als problematisch, dass in der Regel weder die Analyse der Wirkungsbeziehungen im Innovationssystem noch die spezifische Situation des Unternehmens ausreichend Berücksichtigung findet und somit häufig nur die Entwicklung von allgemeinen Handlungsempfehlungen möglich ist. Aus den genannten Gründen wird deutlich, dass die Erfassung der Komplexität im unternehmensspezifischen Innovationssystem sowie die Methodik zur Problemlösung wichtige Optimierungspotenziale darstellen, die bisher nur unzureichend gelöst wurden.

Als zentraler Beitrag zur Überwindung der Defizite wird im Rahmen dieser Arbeit das komplexe Problemlösen nach Gomez und Probst mit der Methodik des erfinderischen Problemlösens (TRIZ) nach Altschuller kombiniert und auf Unternehmen angewendet. Das komplexe Problemlösen von Gomez und Probst ist ein systemischer Ansatz, welcher einen idealtypischen Ablauf zur Aufnahme von Komplexität sowie zur Lösung von Problemen aufweist. TRIZ ist eine technisch orientierte Problemlösungsmethodik, welche spezifische Lösungen z. B. durch die Anwendung von standardisierten Prinzipien erzielt. Im vorgeschlagenen Verfahren werden die Stärken beider Ansätze (Gomez/Probst und TRIZ) verknüpft und in ein neues Vorgehensmodell überführt. Das komplexe Problemlösen stellt hierbei das Rahmenkonzept der Arbeit dar, um die vorhandene Komplexität im Innovationssystem zu erfassen und die anwendenden Unternehmen in die Lage zu versetzen, ihre Innovativität schrittweise zu verbessern. Der TRIZ Ansatz wird verwendet, um die Lösungsentwicklung mit Hilfe von innovationsspezifischen Prinzipien methodisch zu

unterstützen sowie systematisch alternative Lösungskonzepte zu entwerfen. Als ein wichtiges Ergebnis dieser Arbeit wurden hierfür Innovativitätsprinzipien auf Basis der »Altschuller Prinzipien« entwickelt und vier Optimierungsstrategien zugeordnet. Unternehmen können dadurch Schwachstellen in ihrem Innovationssystem auf der Grundlage einer Vereinfachungs-, Beschleunigungs-, Prozesssicherheits- oder Produktivitätsstrategie beheben.

Das Verfahren besteht aus vier miteinander verbundenen Phasen. In der ersten Verfahrensphase wird das spezifische Problem auf der Grundlage einer Checkliste erfasst und die Zielstellung im Hinblick auf die Verbesserung der Innovativität definiert. In der Verfahrensphase II werden die komplexen Zusammenhänge im Innovationssystem aus der Sicht des spezifischen Problems aufgegriffen und in der Form einer Innovativitätslandkarte abgebildet. Ziel der Verfahrensphase II ist die Definition des Problemfelds, welches unter dem Gesichtspunkt einer ganzheitlichen Lösung zu betrachten ist. Die Entwicklung der Lösungskonzepte in der Phase III stellt das zentrale Element des Verfahrens dar. Im Einzelnen wird hierbei zunächst ein Lösungsentwurf für das Problemfeld mit Hilfe der Benchmarking-Technik identifiziert. Im Anschluss daran wird der Lösungsentwurf im Sinne einer Dekomposition in seine Bestandteile zerlegt und anschließend, nach der Anwendung ausgewählter Innovativitätsprinzipien, zu unternehmensspezifischen Lösungen zusammengesetzt. Die Innovativitätsprinzipien werden hierzu in Analogie zu der TRIZ Vorgehensweise auf die einzelnen Bestandteile des Lösungsentwurfs kreativ übertragen. Die Optimierungsstrategien werden zur Auswahl der Prinzipien eingesetzt. Das Verfahren endet mit der Auswahl der Lösungskonzepte auf der Grundlage eines Portfolios in der Verfahrensphase IV.

Die Anwendung des entwickelten Verfahrens bei zwei Unternehmen zeigt, dass der dargestellte Lösungsansatz geeignet ist, systematisch spezifische Lösungskonzepte zur Verbesserung der Innovativität von Unternehmen zu entwickeln. Dabei ist das Verfahren sowohl in der Lage neuartige Lösungen zu generieren (Unternehmen Alpha) als auch eine Anpassung bzw. Vereinfachung bestehender Konzepte und Methoden vorzunehmen (Unternehmen Beta). Am Beispiel der zwei Unternehmen wurde zudem deutlich, dass das Verfahren die Anforderungen an Praxistauglichkeit und Nachvollziehbarkeit grundsätzlich erfüllt. Hierbei war vorteilhaft, dass das Verfahren als iterativer Ansatz ausgelegt ist, welcher das Überspringen bzw. das mehrfache Durchlaufen von Verfahrensphasen oder Schritten ermöglicht.

Im Ergebnis zeigen die in dieser Arbeit durchgeführten Untersuchungen, dass die Verbesserung der Innovativität von Unternehmen eine komplexe Problemstellung darstellt, welche bisherige Ansätze und Verfahren nur unzureichend berücksichtigen. Die Kombination der Methodik des komplexen Problemlösens nach Gomez/Probst und TRIZ ist ein neuer Ansatz, die Komplexität im unternehmerischen Innovationssystem zu erfassen und spezifische Lösungen zu generieren. Die Arbeit bietet hierfür spezielle Innovativitätsprinzipien an. Die erfolgreiche Anwendung in zwei Unternehmen deutet darauf hin, dass das Verfahren einen hohen Nutzen für die nachhaltige Sicherung bzw. für den Ausbau der unternehmerischen Innovativität aufweist.

7.2 Ausblick

Aktuelle Forschungsvorhaben wie zum Beispiel das von der EU geforderte Projekt »IMP³rove« (IMP³rove, 2007) oder das vom BMBF geforderte Projekt »InnoKMU« (InnoKMU, 2007) zeigen, dass die Verbesserung der Innovativität von Unternehmen ein Thema mit großer Relevanz für den Standort Europa bzw. Deutschland ist. Es ist daher zu vermuten, dass auch in Zukunft die Notwendigkeit besteht, vorhandene Verfahren weiter zu verbessern bzw. neue Ansätze und Instrumente zur Steigerung der Innovativität zu entwickeln.

Das vorgestellte Verfahren eröffnet dazu zahlreiche Anschlussmöglichkeiten. Aus der Sicht der Wissenschaft und Praxis wird es demnach Aufgabe weiterer Arbeiten sein, das entwickelte Verfahren weiter zu validieren und dessen Anwendbarkeit auch in anderen Kontexten und Ebenen wie z.B. neue Technologien oder für den Einsatz in Projekten oder Netzwerken nachzuweisen. Hierbei gilt es insbesondere zu untersuchen, inwieweit die eingesetzten Schritte und Techniken angepasst bzw. modifiziert werden müssen.

Zudem besteht Forschungsbedarf darin, die grundsätzliche Validität der in dieser Arbeit entwickelten Innovativitätsprinzipien zu überprüfen. Bislang stützen sich die 20 vorgeschlagenen Prinzipien auf eine Analyse ausgewählter Quellen im Innovationsmanagement, in angrenzenden Managementbereichen sowie aus persönlichen Erfahrungen in Forschungs- und Industrieprojekten. Sie erheben demnach keinen Anspruch auf eine vollständige Darstellung aller in Theorie und Praxis bekannter Muster zur Verbesserung der Innovativität. Es besteht daher Interesse, die aufgestellten 20 Innovativitätsprinzipien empirisch, z.B. in Form einer Befragung von Unternehmen oder vertiefenden Literaturanalysen, zu validieren. Zur Reduzierung des Zeitaufwands bei diesen Analysen ist dabei der Einsatz von Semantic Web Tools vorstellbar. In diesem Fall besteht ein Forschungsbedarf darin, die entsprechenden Tools zu entwickeln bzw. auf unterschiedliche Fragestellungen hin zu konfigurieren.

Die Anwendung des Verfahrens lässt darüber hinaus vermuten, dass einige Innovativitätsprinzipien häufiger eingesetzt werden als andere. Dies ist im Hinblick auf eine effizientere Anwendung des Verfahrens und Auswahl der Prinzipien von Interesse. Vor dem Hintergrund einer größeren Datenbasis und der Existenz von mehreren Anwendungsbeispielen sollte es demzufolge möglich sein, zukünftig statistische Auswertungen im Hinblick auf eine Segmentierung der Prinzipien vorzunehmen.

Ferner wurde im Rahmen der Arbeit bewusst auf die Entwicklung einer Auswahlmatrix in Analogie zu der Altschuller Widerspruchsmatrix verzichtet. Als Ersatz dafür wurden Optimierungsstrategien eingeführt. Aus Sicht der Forschung ist aber die Fragestellung einer Auswahlmatrix bzw. eines effizienten und vor allem eindeutigen Auswahlwerkzeugs für komplexe Managementprobleme dennoch von Interesse (vgl. z.B. Mann, D., 2004). Hierzu ist die Einführung von Widerspruchsklassen prinzipiell denkbar (vgl. Grimm, 1999). Vor diesem Hintergrund resultiert insbesondere ein Forschungsbedarf in Bezug auf eine entsprechend exakte Beschreibung dieser Klassen sowie einer eindeutigen Zuordnung der vorhandenen Prinzipien.

Schließlich besteht ein Forschungsbedarf im Hinblick auf die Integration des vorgestellten Verfahrens in ein ganzheitliches Vorgehensmodell, das neben der Problemidentifikation und Problemlösung auch die Lösungsimplementierung im Unternehmen begleitet. Methodisch gesehen ist hierbei die Nutzung von Ansätzen des Projektmanagements und des Change Managements in das Verfahren denkbar.

8. ABSTRACT

The ability to develop and implement innovations is becoming increasingly important for a firm's success in today's competitive environment. Therefore, the improvement of a firm's innovativeness is more crucial than ever. In practice, however, existing methods or tools, such as innovation audits or innovation controlling approaches, have shortcomings with regards to their ability to develop specific solutions that target the weak points within a firm's innovation system.

The objective of this thesis is to address this issue by developing a method that enables the systematic generation of firm-specific solutions respectively organizational innovation for the improvement of a firm's innovativeness. This approach aims to consider both the procedures for customizing existing models in innovation management and the generation of new solutions.

This thesis conceptualizes innovativeness as the performance of a firm's innovation system that consists of a complex array of firm-specific factors. An analysis of the current state of the art shows that most of the existing frameworks, which aim to improve the firm's innovativeness, are suitable for identifying weak points within the existing innovation system. However, they often reveal structural or methodological shortcomings when it comes to outlining actual solutions. This limitation is rooted in the conceptual design of innovation improvement frameworks, which normally use procedures that are designed to be universally applicable. Whenever existing models provide solutions, they usually have the character of general recommendations mirroring generic success factors, which are then often criticized for being too broad or not useful. Moreover, most of the models lack a methodological guideline to support firms in transforming recommendations into specific solutions. For firms, these shortcomings lead to a limited usability of the existing innovation improvement methods.

The central contribution of this thesis is a method that overcomes these shortcomings. It is based on a combination of the complex problem solving technique of Gomes and Probst, and the theory of inventive problem solving (TRIZ), introduced by Altschuller. The complex problem solving technique of Gomez and Probst is a well-acknowledged and field-tested practice, which is characterized by structured procedures to capture complexity. TRIZ is a technical-oriented problem solving methodology that uses standardized principles as tools to generate specific solutions.

In the proposed method, the strengths of both techniques (Probst/Gomes and TRIZ) are combined and further developed into a more elaborate approach for innovation management. The complex problem solving is used to capture the existing complexity within a firm's specific innovation system and to provide a structural scheme for a firm's improvement process. The TRIZ model is used as a framework for the development of specific solutions by applying custom-built principles. As a central result, this thesis develops innovation principles that build on, and further extend, the »Altschuller principles« and clusters them into four improvement strategies. In essence, the innovation principles allow firms to overcome trade-offs within their innovation systems by applying a simplification, acceleration, stabilization or productivity strategy.

The application of the method follows four interconnected phases. In the first phase, a firm's innovation problem is analyzed using a checklist and the objectives of the firm are identified. In the second phase, the existing interdependencies between the problem and other relevant factors influencing the innovation system are identified and pictured in an innovativeness landscape. The aim of phase 2 is the definition of the central problem areas that describe all aspects relevant to the development of a realistic solution. Phase 3, which represents the most important element of the method, starts by identifying general best practices for the

problem areas. The general best practices are then decomposed into their constituent parts and applied to the firm's particular needs using the innovation principles. In the last step the constituent parts are reconfigured to new and firm-specific solutions. The method ends with phase 4, in which generated solutions are assessed and selected by using the portfolio technique.

This thesis concludes by presenting evidence from two cases, in which the method was tested. The application shows that the method is well suited for a systematic generation and selection of specific solutions for the improvement of a firm's innovativeness. It also demonstrates that the method can be used to develop new concepts (Firm Alpha) or modify existing techniques and models (Firm Beta). In addition, the two cases show that the central requirements in terms of applicability and adaptability can be accomplished. Both cases also illustrate the method's iterative approach, which also considers the skipping or repeating of phases as a potentially useful adaptation of the method.

The findings of this thesis show that the improvement of a firm's innovativeness is a complex problem, which existing methods do not sufficiently account for. The combination of the complex problem solving technique of Gomez/Probst and the theory of inventive problem solving (TRIZ) represents a new approach to capture complexity in a firm's innovation system and to generate specific solutions. Therefore, this thesis derives innovation principles as the core element of this method. The successful application in the two firms indicates that this method can provide a foundation for creating organizational innovation.

9. LITERATURVERZEICHNIS

ADL (2004): Innovation Excellence - Innovationsmanagement als strategischer Hebel zur Ergebnisverbesserung, Zusammenfassung der Studienergebnisse - Januar 2004, Arthur D. Little.

Adner, R. (2006): Match your innovation strategy to your innovation ecosystem, in: Harvard Business Review, Vol. 84, No. 4, S. 98-107.

Ajamian, G. M., Koen, P. A. (2002): Technology Stage-Gate: A Structured Process for Managing High-Risk New Technology Projects, in: Belliveau, P., Griffin, A. und Somermeyer, S. (Hrsg.): The PDMA ToolBook 1 for New Product Development, John Wiley & Sons, Inc., New York, S. 267-295.

Altschuller, G. S. (1973): Erfinden - (k)ein Problem? Anleitung für Neuerer und Erfinder, Tribüne, Berlin.

Altschuller, G. S. (1983): Flügel für Ikarus. Über die moderne Technik des Erfindens, Urania, Leipzig u.a.

Altschuller, G. S. (1984): Erfinden. Wege zur Lösung technischer Probleme, Technik Verlag, Berlin.

Altschuller, G. S. (1998): Erfinden - Wege zur Lösung technischer Probleme, limitierter Nachdruck der 2. Auflage, herausgegeben von Prof. Dr. Martin G. Möhrle, Verlag Planung und Innovation, Cottbus.

Amelang, M., Zielinski, W. (1997): Psychologische Diagnostik und Intervention, 2. Auflage, Springer, Berlin u.a.

Amjad, Z. (1993): Reverse Osmosis: Membrane Technology, Water Chemistry, and Industrial Applications, Chapman and Hall, London.

Ardilio, A., Auernhammer, K., Kohn, S., Spath, D. (2004): Marktstudie Innovationssysteme: IT-Unterstützung im Innovationsmanagement, Fraunhofer IRB Verlag, Stuttgart.

Ashby, W. R. (1974): Einführung in die Kybernetik, 1. Auflage, Suhrkamp, Frankfurt.

Backerra, H., Malorny, C., Schwarz, W. (2002): Kreativitätstechniken, 2. Auflage, Hanser, München.

Backhaus, K. (2003): Industriegütermarketing, 7. Auflage, Vahlen, München.

Backhaus, K., Erichson, B., Plinke, W., Weiber, R. (1996): Multivariante Analysemethoden, Springer, Berlin u.a.

Balachandra, R. (1984): Critical signals for making go/no decisions in new product development, in: Journal of Product Innovation Management, Vol. 1, No. 2, S. 92-100.

Bannert, M. (2005): Innovationsaudit - Wegweiser zum Innovationserfolg, in: Wirtschaftsjunioren Stuttgart (Hrsg.), 25 Jahre - Ideen, Impulse und Innovationen, limitierte Auflage, Stuttgart, S. 73-79.

- Bannert, M., Leyh, J.** (2006): Das Fraunhofer IAO Innovationsaudit am Beispiel der WAFIOS AG, in: Spath, D. (Hrsg.): Technologiemanagement in der Praxis - Forschen und Anwenden, Fraunhofer IRB Verlag, Stuttgart, S. 51-56.
- Bargel, H.-J., Schulze, G.** (Hrsg.) (2005): Werkstoffkunde, Springer, Berlin u.a.
- Barkan, M. G.** (2000): Situation Analysis - a must first step in a problem solving process, in: TRIZ Journal, Vol. 6, No. 12 - erschienen im World Wide Web (URL: <http://www.triz-journal.com>), Abruf: 20. Feb. 2006.
- Barnett, M. L.** (2005): Paying attention to real options, in: R&D Management, Vol. 35, No. 1, S. 61-72.
- Bea, F. X.** (2004): Ziele und Zielkonflikte, in: Schreyögg, G. und v. Werder, A. (Hrsg.): Handwörterbuch Unternehmensführung und Organisation, Schäffer-Poeschel, Stuttgart, S. 1674-1680.
- Beer, S.** (1968): Management Science, DoubleDay, London.
- Behrends, T.** (2001): Organisationskultur und Innovativität, Hampp, München.
- Birkhofer, H.** (1980): Analyse und Synthese der Funktionen technischer Produkte, Dissertation, TU Braunschweig, VDI Verlag, Düsseldorf.
- Bititci, U. S., Carrie, A. S.** (1997): Integrated performance measurement systems: A development guide, in: International Journal of Operations & Production Management, Vol. 17, No. 5/6, S. 522-538.
- Bodmer, C.** (2002): Die Methode Benchmarking, in: Fahrni, F., Völker, R. und Bodmer, C. (Hrsg.): Erfolgreiches Benchmarking in Forschung und Entwicklung, Beschaffung und Logistik, Hanser, München u.a., S. 3-25.
- Borchert, J., Goos, P., Hagenhoff, S.** (2003): Innovations- und Technologiemanagement: Eine Bestandsaufnahme, in: Schumann, M. (Hrsg.), Arbeitsbericht Nr. 4/2003, Institut für Wirtschaftsinformatik, Georg-August-Universität Göttingen.
- Boulding, W., Morgan, R., Staelin, R.** (1997): Pulling the plug to stop new product drain, in: Journal of Marketing Research, Vol. 34, S. 164-176.
- Boutellier, R., Kobler, R.** (1996): Branchenübergreifendes Konzept-Benchmarking: Ausgangspunkt für neue Ideen, in: io Management, Vol. 65, No. 11, S. 29-33.
- Boutellier, R., Völker, R., Voit, E.** (1999): Innovationscontrolling: Forschungs- und Entwicklungsprozesse gezielt planen und steuern, Hanser, München.
- Brauchlin, E., Heene, R.** (1995): Problemlösungs- und Entscheidungsmethodik, 4. Auflage, Haupt, Bern u.a.
- Braun, M., Feige, A., Sommerlatte, T.** (2001): Business Innovation. Quantensprung statt "Innovatiönchen". F.A.Z.-Insitut für Management-, Markt- und Medieninformation, Frankfurt am Main.
- Bronner, R.** (2004): Entscheidungsprozesse in Organisationen, in: Schreyögg, G. und v. Werder, A. (Hrsg.): Handwörterbuch Unternehmensführung und Organisation, Schäffer-Poeschel, Stuttgart, S. 229-239.

- Brown, J. S.** (2002): Research that reinvents the corporation, in: Harvard Business Review, Vol. 80, No. 8, S. 105-115.
- Brown, S. L., Eisenhardt, K. M.** (1995): Product development: Past research, present findings, and future directions, in: Academy of Management Review, Vol. 20, No. 2, S. 343-378.
- Brunner, J.** (1999): Value-Based Performance Management, Gabler, Wiesbaden.
- Bullinger, H.-J.** (1994): Einführung in das Technologiemanagement, Teubner, Stuttgart.
- Bullinger, H.-J.** (Hrsg.) (2006): Fokus Innovation: Kräfte bündeln - Prozesse beschleunigen, Hanser, München.
- Bullinger, H.-J., Engel, K.** (2006): Best Innovator - Erfolgsstrategien von Innovationsführern, 2. Auflage, Finanz Buch Verlag, München.
- Bullinger, H.-J., Schlick, G. H.** (2002): Wissenspool Innovation, Frankfurter Allgemeine Zeitung, Frankfurt am Main.
- Bullinger, H.-J., Warschat, J.** (Hrsg.) (1996): Concurrent Simultaneous Engineering Systems, Springer, Berlin u.a.
- Bürgel, H. D., Haller, C., Binder, M.** (1996): F&E-Management, Vahlen, München.
- Bürgel, H. D., Zeller, A.** (1997): Controlling kritischer Erfolgsfaktoren in Forschung und Entwicklung, in: Controlling, Vol. 9, No. 4, S. 218-225.
- Burgelman, R. A., Maidique, M. A., Wheelwright, S. C.** (2001): Strategic Management of Technology and Innovation, 3. Auflage, McGraw-Hill / Irwin, New York.
- Call, G., Völker, R.** (1999): Innovations-Check, in: io Management, Vol. 68, No. 5, S. 58-63.
- Camp, R. C.** (1994): Benchmarking, Hanser, München.
- Campbell Jr., R. B., Holmes, M. F.** (2004): Product Development Processes: Three vectors of improvement, in: Research Technology Management, Vol. 47, No. 4, S. 47-55.
- Chesbrough, H. W.** (2003): The Era of Open Innovation, in: MIT Sloan Management Review, Vol. 44, No. 3, S. 35-41.
- Chesbrough, H. W., Teece, D. J.** (2002): Organizing for Innovation: When is virtual virtuous?, in: Harvard Business Review, Vol. 80, No. 8, S. 127-135.
- Chiesa, V., Coughian, P., Voss, C. A.** (1996): Development of a Technical Innovation Audit, in: Journal of Product Innovation Management, Vol. 13, No. 2, S. 105-136.
- Christensen, C. M.** (1997): The Innovators Dilemma: when new technologies cause great firms to fail, Harvard Business School Press, Boston, Massachusetts.
- Cokins, G.** (2004): Performance Management: Finding the missing pieces (to close the intelligence gap), John Wiley & Sons, Hoboken.
- Collins, J., Smith, D.** (1999): Innovation Metrics - A framework to accelerate growth, in: (Hrsg.): Prism, First Quarter 1999, S. 33-47.

- Conti, T.** (1997): Optimizing self-assessment, in: Total Quality Management, Vol. 8, No. 2/3, S. 11-21.
- Conti, T.** (2002): A road map through the fog of quality and organizational assessments, in: Total Quality Management, Vol. 13, No. 8, S. 1057.
- Cooper, G. E.** (1992): Debate: Does the Baldrige Award Really Work?, in: Harvard Business Review, Vol. 70, No. 1, S. 138-139.
- Cooper, R. G.** (2000): Winning with new products - doing it right, in: Ivey Business Journal, Vol. 64, No. 6, S. 54-60.
- Cooper, R. G., Edgett, S. J.** (2003): Overcoming the crunch in resources for new product development, in: Research Technology Management, Vol. 46-58, No. 3, S. 48.
- Cooper, R. G., Edgett, S. J., Kleinschmidt, E. J.** (2002a): Optimizing the Stage-Gate Process: What Best-Practice Companies Do - II, in: Research Technology Management, Vol. 45, No. 6, S. 43-49.
- Cooper, R. G., Edgett, S. J., Kleinschmidt, E. J.** (2002b): Optimizing the Stage-Gate-Process: What Best-Practice Companies Do - I, in: Research Technology Management, Vol. 45, No. 5, S. 21-27.
- Cooper, R. G., Edgett, S. J., Kleinschmidt, E. J.** (2004): Benchmarking Best NPD Practices II, in: Research Technology Management, Vol. 47, No. 3, S. 50-59.
- Cooper, R. G., Kleinschmidt, E. J.** (1995): Benchmarking the Firm's Critical Success Factors in New Product Development, in: Journal of Product Innovation Management, Vol. 12, No. 5, S. 374-391.
- Cormican, K., Sullivan, D.** (2004): Auditing best practice for effective product innovation management, in: Technovation, Vol. 24, No. 10, S. 819-829.
- Crandall, R. E.** (2002): Keys to better performance management, in: Industrial Management, Jan/Feb, Vol. 44, No. 1, S. 19-24.
- Cross, K. F., Lynch, R. L.** (1990): Managing the Corporate Warriors, in: Quality Progress, Vol. 23, No. 4, S. 131-137.
- Czihak, G., Langer, H., Ziegler, H.** (Hrsg.) (1990): Biologie, Springer, Berlin u.a.
- Deming, E. W.** (1992): Debate: Does the Baldrige Award Really Work?, in: Harvard Business Review, Vol. 70, No. 1, S. 134-136.
- Denne, B.** (2006): TRIZ bei der R. Bosch GmbH, in: Gundlach, C. und Nähler, H. T. (Hrsg.): Innovation mit TRIZ. Konzepte, Werkzeuge, Praxisanwendungen, Symposium Publishing GmbH, Düsseldorf, S. 457-478.
- Dickerson, R. E., Gray, H. B., Darensbourg, M. Y., Darensbourg, D. J.** (1988): Prinzipien der Chemie, 2. Auflage, de Gruyter, Berlin.
- DIN-69905** (1997): Projektwirtschaft - Projektabwicklung - Begriffe, Deutsches Institut für Normung, Beuth Verlag, Berlin u.a.
- Dörner, D.** (1976): Problemlösen als Informationsverarbeitung, Kohlhammer, Stuttgart.

- Dörner, D.** (2001): Die Logik des Mißlingens - Strategisches Denken in komplexen Situationen, 14. Auflage, Rowohlt, Reinbek bei Hamburg.
- Dreher, C., Eggers, T., Kinkel, S., Spomenka, M.** (2006): Gesamtwirtschaftlicher Innovationswettbewerb und betriebliche Innovationsfähigkeit, in: Bullinger, H.-J. (Hrsg.): Fokus Innovation: Kräfte bündeln - Prozesse beschleunigen, Hanser, München, S. 1-28.
- Dunham, D. J.** (2002): Risk Management: The program manager's perspective, in: Belliveau, P., Griffin, A. und Somermeyer, S. (Hrsg.): The PDMA ToolBook 1 for New Product Development, John Wiley & Sons, New York, S. 377-408.
- Dvir, R., Pasher, E., Roth, N.** (Hrsg.) (2002): From knowledge to value: Unfolding the innovation cube, Edna Pasher Ph.D. & Associates Management Consultants Ltd.
- Eckelmann, O.** (2002): Die Innovation Scorecard als Instrument des Innovations- und Technologiemanagements - Möglichkeiten und Grenzen, Diplomarbeit, European Business School, Schloß Reichartshausen am Rhein.
- Eden, C.** (2004): Analyzing cognitive maps to help structure issues or problems, in: European Journal of Operational Research, Vol. 159, No. 3, S. 673-686.
- Eggers, B.** (1993): Ganzheitlich-vernetzendes Management: Konzepte, Workshop-Instrumente und Puzzle-Methodik, Dissertation, Universität Hannover, Gabler, Wiesbaden.
- Eisenhardt, K. M., Tabrizi, B. N.** (1995): Accelerating adaptive processes: Product innovation in the global computer industry, in: Administrative Science Quarterly, Vol. 40, No. 1, S. 84-110.
- Englund, R. L., Graham, R. J.** (1999): From experience: Linking projects to strategy, in: Journal of Product Innovation Management, Vol. 16, S. 52-64.
- Evans, P., Wolf, B.** (2005): Collaboration Rules, in: Harvard Business Review, Vol. 83, No. 7/8, S. 96-104.
- Eversheim, W.** (2003): Innovationsmanagement für technische Produkte, Springer, Berlin u.a.
- Eversheim, W., Baessler, E., Breuer, T.** (2003): Integriertes Innovationsmanagement, in: Eversheim, W. (Hrsg.): Innovationsmanagement für technische Produkte, Springer, Berlin u.a.
- Eyerer, P., Elsner, P., Hirth, T., Dominginghaus, H.** (2006): Die Kunststoffe und ihre Eigenschaften, Springer, Berlin u.a.
- Fahrmeir, L., Künstler, R., Pigeot, I., Tutz, G.** (2003): Statistik - der Weg zur Datenanalyse, 4. Auflage, Springer, Berlin u.a.
- Föllinger, O.** (1992): Regelungstechnik. Einführung in die Methoden und ihre Anwendung, 7. Auflage, Hüthig Buch Verlag, Heidelberg.
- Foster, C., Kesselman, G., Tuecke, S.** (2001): The anatomy of the grid: Enabling scalable virtual organizations, in: International Journal of High Performance Computing Applications, Vol. 15, No. 3, S. 200-222.
- Franck, U. F.** (1978): Chemische Oszillationen, in: Angewandte Chemie, Vol. 1, No. 90, S. 1-16.

Frank, W. (1976): Parasitologie, Eugen Ulmer, Stuttgart.

Frensch, P. A., Funke, J. (1995): Definitions, traditions and a general framework for understanding complex problem solving, in: Frensch, P. A. und Funke, J. (Hrsg.): Complex Problem Solving - The European Perspective, Lawrence Erlbaum Associates, Hillsdale, New Jersey u.a., S. 3-25.

Funke, J. (2003): Problemlösendes Denken, Kohlhammer, Stuttgart.

Ganz, W., Tombeil, A.-S. (2005): Führung über Werte und Ziele in schnell wachsenden Unternehmen, in: Ganz, W., Meiren, T. und Woywode, M. (Hrsg.): Kohlhammer, Stuttgart, S. 35-55.

Gardiner, S. W., Simmons, J. E. L. (2002): Similar but not equal: A study of the balanced scorecard and business excellence model, Performance Measurement and Management: Research and Action. 17-19 July 2002, Boston, USA, PMA Conference Proceedings, 17-19 July 2002.

Gassmann, O. (2006): Opening up the innovation process: towards an agenda, in: R&D Management, Vol. 36, No. 3, S. 223-228.

Gausemeier, J., Ebbesmeyer, P., Kallmeyer, F. (2001): Produktioninnovation, Hanser, München u.a.

Gausemeier, J., Fink, A., Schlake, O. (1996): Szenario-Management: Planen und Führen mit Szenarien, 2. Auflage, Hanser, München u.a.

Gerlach, A. (2003): Innovativität und Sustainability Intrapreneurship, SIMA 03, International Kongress of sustainable management in action, Universität Genf, Genf, 4.-6. September 2003.

Gerybadze, A. (2004): Technologie- und Innovationsmanagement: Strategie, Organisation und Implementierung, Vahlen, München.

Geschka, H. (1986): Kreativitätstechniken, in: Staudt, E. (Hrsg.): Das Management von Innovationen, FAZ, Frankfurt, S. 147-160.

Ghalayini, A. M., Noble, J. S. (1996): The changing basis of performance measurement, in: International Journal of Operations & Production Management, Vol. 16, No. 8, S. 63-80.

Ghobadian, A., Woo, H. S. (1996): Characteristics, benefits and shortcomings of four major quality awards, in: International Journal of Quality, Vol. 13, No. 2, S. 10-44.

Gilbert, X., Strebel, P. (1987): Strategies to outpace the competition, in: Journal of Business Strategy, Vol. 8, No. 1, S. 28-36.

Gimpel, B., Herb, R., Herb, T. (2000): Ideen finden, Produkte entwickeln mit TRIZ, Hanser, München u.a.

Goffin, K., Mitchell, R. (2005): Innovation Management, Palgrave Macmillan, Houndmills u.a.

Goldenberg, J., Mazursky, D., Horowitz, R., Levav, A. (2003): Finding your innovation sweet spot, in: Harvard Business Review, Vol. 81, No. 3, S. 120-129.

- Gomeringer, A.** (2007): Eine integrative, prognosebasierte Vorgehensweise zur strategischen Technologieplanung für Produkte, Dissertation, Universität Stuttgart, Jost-Jetter Verlag, Heimsheim.
- Gomez, P., Probst, G.** (1995): Die Praxis des ganzheitlichen Problemlösens: vernetzt denken, unternehmerisch handeln, persönlich überzeugen, Haupt, Bern u.a.
- Goodman, R. A., Lawless, M. W.** (1994): Technology and Strategy, Oxford University Press, New York Oxford.
- Göpfert, I.** (1992): Controlling von Forschungs- und Entwicklungsprozessen, in: Controlling, No. 5, S. 254-259.
- Göpfert, I.** (1996): Innovationscontrolling, in: Kern, W., Schröder, H.-H. und Weber, J. (Hrsg.): Handwörterbuch der Produktionswirtschaft, Schaeffer-Poeschel, Stuttgart, S. 736-744.
- Griffin, A., Hauser, J. R.** (1996): Integrating R&D and Marketing: A review and analysis of the literature, in: Journal of Product Innovation Management, Vol. 13, No. 3, S. 191-215.
- Grimm, R.** (1999): Die Handhabung von Widersprüchen im strategischen Management: eine evolutions- und entwicklungsorientierte Perspektive, Dissertation, Universität Bayreuth, Verlag Lang, Frankfurt.
- Gupta, P.** (2005): Integrated Performance Management, in: Performance Measurement Association (Hrsg.): Newsletter Oct 2005, www.performanceportal.com, Abruf: 22. Dezember 2005.
- Gucanin, A.** (2003): EFQM-Modell auf dem Prüfstand. Forschungsergebnisse über Schwächen des EFQM-Modells für Excellence, in: Qualität und Zuverlässigkeit, Vol. 48, No. 2, S. 109-110.
- Gundlach, C., Nähler, H.** (Hrsg.) (2006): Innovation mit TRIZ. Konzepte, Werkzeuge, Praxisanwendungen, Symposion Publishing, Düsseldorf.
- Günther, T.** (1997): Möglichkeiten und Grenzen des Benchmarking im Controlling, in: Sabisch, H. und Tintelnot, C. (Hrsg.): Benchmarking - Weg zu unternehmerischen Spitzenleistungen, Schäffer-Poeschel, Stuttgart, S. 175-187.
- Hamel, G.** (2006): The why, what, and how of Management Innovation, in: Harvard Business Review, Vol. 84, No. 2, S. 72-84.
- Hamel, G., Prahalad, C. K.** (2001): Strategic Intent, in: Burgelman, R. A., Maidique, M. A. und Wheelwright, S. C. (Hrsg.): Strategic Management of Technology and Innovation, McGraw-Hill / Irwin, New York, S. 533-545.
- Hammond, J.** (1992): Debate: Does the Baldrige Award Really Work?, in: Harvard Business Review, Vol. 70, No. 1, S. 132.
- Haritz, A.** (2000): Innovationsnetzwerke, Gabler, Wiesbaden.
- Hauber, R.** (2002): Performance Measurement in der Forschung und Entwicklung, Dissertation, Universität Mainz, Deutscher Universitäts-Verlag GmbH, Wiesbaden.
- Hauschildt, J.** (2004): Innovationsmanagement, 3. Auflage, Vahlen, München.

- Hauschildt, J., Gemünden, H. G.** (Hrsg.) (1999): Promotoren: Champions der Innovation, Gabler, Wiesbaden.
- Helmke, S., Uebel, M. F., Dangelmaier, W.** (Hrsg.) (2003): Effektives Customer Relationship Management, Gabler, Wiesbaden.
- Herb, R., Herb, T., Kohnhauser, V.** (2000): TRIZ - Der systematische Weg zur Innovation, Verlag Moderne Industrie, Landsberg/Lech.
- Herb, R., Terniko, J., Zusman, A., Zlotin, B.** (1998): TRIZ - Der Weg zum konkurrenzlosen Erfolgsprodukt, Verlag Moderne Industrie, Landsberg/Lech.
- Herstatt, C., Verworn, B.** (2003): Management der frühen Innovationsphasen: Grundlagen, Methoden, Neue Ansätze, Gabler, Wiesbaden.
- Herzhoff, S.** (1991): Innovations-Management: Gestaltung von Prozessen und Systemen zur Entwicklung und Verbesserung der Innovationsfähigkeit von Unternehmungen, Dissertation, Universität Siegen, Köln.
- Hesse, U.** (1990): Technologie-Controlling: Eine Konzeption zur Steuerung technologischer Innovationen, Frankfurt am Main.
- Hipple, J.** (1999): The use of TRIZ separation principles to resolve the contradictions of innovation practices in organizations, in: TRIZ Journal, Vol. 4, No. 8 - erschienen im World Wide Web (URL: <http://www.triz-journal.com>), Abruf: 13. Nov. 2006.
- Holzner, G.** (2002): Brancheninternes Benchmarking: Vorgehen und Praxiserfahrungen - Beispiel Siemens AG, in: Fahrni, F., Völker, R. und Bodmer, C. (Hrsg.): Erfolgreiches Benchmarking in Forschung und Entwicklung, Beschaffung und Logistik, Hanser, München u.a., S. 73-83.
- Hopper, D., Aaron, K., Dale, H., Domb, E.** (1998): TRIZ in school district administration, in: TRIZ Journal, Vol. 3, No. 2 - erschienen im World Wide Web (URL: <http://www.triz-journal.com>), Abruf: 15. Nov. 2006.
- Horvath, P.** (1996): Controlling, 6. Auflage, Vahlen, München.
- Horvath&Partners** (Hrsg.) (2004): Balanced Scorecard umsetzen, Schaeffer-Poeschel, Stuttgart.
- Huston, L., Sakkab, N.** (2006): Connect and develop: Inside Proctor & Gamble's new model for innovation, in: Harvard Business Review, Vol. 84, No. 3, S. 58-66.
- Imai, M.** (1992): Kaizen der Schlüssel zum Erfolg der Japaner im Wettbewerb, Langen Müller, München.
- IMP³rove** (2007): IMP³rove online self assessment, URL: <http://www.improve-innovation.eu>, Abruf: 23. April 2007.
- InnoKMU** (2007): Das kostenlose Internet-Portal zur Selbstbewertung Ihrer Innovationsfähigkeit, URL: <http://www.innokmu.de> und <http://www.innoscore.de>, Abruf: 23. April 2007.
- Jetter, W.** (2004): Performance Management: Strategien umsetzen - Ziele realisieren - Mitarbeiter fördern, 2. Auflage, Schäffer-Poeschel, Stuttgart.

- Jung, H.-H.** (2003): Technology Management Control Systems in Technology-based Enterprises: Design and Implementation, Dissertation, ETH Zürich, Verlag Industrielle Organisation, Zürich.
- Jungnickel, H., Agster, R., Kraus, W.** (1980): Grundlagen der Kältetechnik, VEB Verlag Technik, Berlin.
- Kahl, K.-D.** (1989): Ziele und Zielplanung im Unternehmen, in: Strategische Planung, Heft 3/4, S. 197-217.
- Kaplan, R. S., Norton, D. P.** (1992): The Balanced Scorecard: Measures that drive performance, in: Harvard Business Review, Vol. 70, No. 1, S. 71-79.
- Kaplan, R. S., Norton, D. P.** (1993): Putting the balanced scorecard to work, in: Harvard Business Review, Vol. 71, No. 5, S. 134-142.
- Kaplan, R. S., Norton, D. P.** (1996a): Linking the balanced scorecard to strategy, in: California Management Review, Vol. 39, No. 1, S. 53-79.
- Kaplan, R. S., Norton, D. P.** (1996b): Using the balanced scorecard as a strategic management system, in: Harvard Business Review, Vol. 74, No. 1, S. 75-85.
- Keegan, D. P., Eiler, R. G., Jones, C. R.** (1989): Are your performance measures obsolete?, in: Management Accounting, Vol. 70, No. 1, S. 45-50.
- Kennerley, M., Neely, A.** (2000): Performance measurement frameworks - a review, in: Neely, A. (Hrsg.): Performance Measurement 2000 - Past, Present and Future, Centre for Business Performance, Cranfield School of Management.
- Khurana, A., Rosenthal, S. R.** (1997): Integrating the fuzzy front end of new product development, in: Sloan Management Review, Vol. 38, No. 2, S. 103-120.
- Khurana, A., Rosenthal, S. R.** (1998): Towards holistic "front ends" in new product development, in: Journal of Product Innovation Management, Vol. 15, No. 1, S. 57-74.
- Kim, W. C., Mauborgne, R.** (2005): Blue Ocean Strategy, Harvard Business School Press, Boston, Massachusetts.
- Kim, W. C., Mauborgne, R. e.** (2004): Value Innovation, in: Harvard Business Review, Vol. 82, No. 7/8, S. 172-180.
- Kirckhoff, M.** (1995): Mind Mapping: Die Synthese von sprachlichem und bildhaftem Denken, 8. Auflage, Berlin.
- Kirschbaum, R.** (2005): Open Innovation in Practice, in: Research Technology Management, Vol. 48, No. 4, S. 24-28.
- Klein, B.** (2002): TRIZ/TIPS - Methodik des erfinderischen Problemlösens, Oldenbourg Wissenschaftsverlag GmbH, München.
- Klementyev, N., Faer, S.** (1999): TRIZ and Politics, in: TRIZ Journal, Vol. 4, No. 11 - erschienen im World Wide Web (URL: <http://www.triz-journal.com>), Abruf: 15. Nov. 2006.
- Kneubühl, F. K.** (1994): Repetitorium der Physik, 5. Auflage, Teubner, Stuttgart.

Koen, P. A., Ajamian, G. M., Boyce, S. (2002): Fuzzy Front End: Effective Methods, Tools, and Techniques, in: Belliveau, P., Griffin, A. und Somermeyer, S. (Hrsg.): The PDMA ToolBook 1 for New Product Development, John Wiley & Sons, Inc., New York, S. 5-37.

Köhler-Frost, W. (1993): Outsourcing - eine strategische Allianz besonderen Typs, Verlag Erich Schmidt, Berlin.

Kowalick, J. (1999): Problem-Solving Systems: What's next after TRIZ?, in: TRIZ Journal, Vol. 4, No. 3 - erschienen im World Wide Web (URL: <http://www.triz-journal.com>), Abruf: 11. Aug. 2006.

Kramer, F. (1987): Innovative Produktpolitik, Springer, Berlin u.a.

Krüger, W. (1983): Grundlagen der Organisationsplanung, Schmidt, Giessen.

Krüger, W. (1992): Organisationsmethodik, in: Frese, E. (Hrsg.): Handwörterbuch der Organisation, C. E. Poeschel, Stuttgart, S. 1572-1589.

Krystek, U. (2004): Benchmarking, in: Schreyögg, G. und v. Werder, A. (Hrsg.): Handwörterbuch Unternehmensführung und Organisation, Schäffer-Poeschel, Stuttgart, S. 79-85.

Lange, J. H. (1994): Produktinnovations-Controlling: Konzepte und Instrumente für eine bereichsübergreifende Planung und Kontrolle der Innovationstätigkeit, Dissertation, Universität Hamburg, LIT Verlag, Hamburg.

Lang-Koetz, C. (2006): Ein Vorgehensmodell zur Einführung eines integrativen Umweltcontrollings auf Basis eines ERP-Systems, Dissertation, Universität Stuttgart, Jost-Jetter Verlag, Heimsheim.

Langlotz, G. (2000): Ein Beitrag zur Funktionsstrukturentwicklung innovativer Produkte, Dissertation, Universität Karlsruhe, Shaker, Aachen.

Lee, S. M., Rho, B.-H., Lee, S.-G. (2003): Impact of Malcolm Baldrige National Quality Award Criteria on organizational quality performance, in: International Journal of Production Research, Vol. 41, No. 9, S. 2003-2020.

Levenspiel, O. (1998): Chemical Reaction Engineering, 3. Auflage, Wiley.

Lichtenthaler, E. (2000): Organisation der Technology Intelligence, Verlag Industrielle Organisation, Zürich.

Link, J. (1993): Die Erringung strategischer Wettbewerbsvorteile durch Systeminnovationen, in: Zeitschrift für Betriebswirtschaft, Vol. 63, No. 11, S. 1117-1136.

Linneweh, K. (1984): Kreatives Denken, 4. Auflage, Gitzel, Rheinzabern.

Luhmann, N. (1980): Komplexität, in: Grochla, E. (Hrsg.): Handwörterbuch der Organisation, Poeschel, Stuttgart, S. 1064-1070.

Luhmann, N. (2002): Einführung in die Systemtheorie, Carl-Auer System Verlag, Heidelberg.

Malik, F. (1991): Controlling und vernetztes Denken, strategische Früherkennung, in: Risak, J. und Deyhle, A. (Hrsg.): Controlling: State of the Art und Entwicklungstendenzen, Wiesbaden, S. 195-230.

- Mann, D.** (2002): Systematic win-win problem solving in a business environment, in: TRIZ Journal, Vol. 7, No. 5 - erschienen im World Wide Web (URL: <http://www.triz-journal.com>), Abruf: 21. Feb. 2006.
- Mann, D.** (2004): Hands-On Systematic Innovation for Business and Management, Lazarus Press, Bideford.
- Mann, D., DeWulf, S.** (2003a): Updating TRIZ: 1985-2002 Patent Research Findings, TRIZCON2003: 5th Annual Conference of Altschullers Institute of TRIZ Studies, Philadelphia, USA, March 16-18, 2003.
- Mann, D., Dewulf, S., Zlotin, B., Zusman, A.** (2003b): Matrix 2003 - Updating the TRIZ Contradiction Matrix, Creax Press, Ieper, Belgium.
- Mann, D., Domb, E.** (1999): 40 Inventive (Business) Principles With Examples, in: TRIZ Journal, Vol. 4, No. 9 - erschienen im World Wide Web (URL: <http://www.triz-journal.com>), Abruf: 21. Feb. 2006.
- Mann, D., Ó Catháin, C.** (2001): 40 Inventive (Architecture) Principles With Examples, in: TRIZ Journal, Vol. 6, No. 7 - erschienen im World Wide Web (URL: <http://www.triz-journal.com>), Abruf: 15. Nov. 2006.
- Mann, H., Schiffelgen, H., Froiep, R.** (2005): Einführung in die Regelungstechnik: analoge und digitale Regelung, Fuzzy-Regler, Regler-Realisierung, Software, 10. Auflage, Hanser, München u.a.
- March, J. G., Sutton, R. I.** (1997): Organizational Performance as a Dependent Variable, in: Organization Science, Vol. 8, No. 6, S. 698-706.
- Marsh, D. G., Waters, F. H., Marsh, T. D.** (2004): 40 Inventive Principles with Applications in Education, in: TRIZ Journal, Vol. 9, No. 4 - erschienen im World Wide Web (URL: <http://www.triz-journal.com>), Abruf: 21. Feb. 2006.
- McNair, C. J., Lynch, R. L., Cross, K. F.** (1990): Do financial and nonfinancial performance measures have to agree?, in: Management Accounting, Nov., S. 28-35.
- Merziger, G., Wirth, T.** (1993): Repetitorium der Höheren Mathematik, 2. Auflage, Binomi, Springe.
- Meyer, J.-A.** (Hrsg.) (2001): Innovationsmanagement in kleinen und mittleren Unternehmen, Vahlen, München.
- Mintzberg, H., Ahlstrand, B., Lampel, J.** (1999): Strategy Safari - Eine Reise durch die Wildnis des strategischen Managements, Ueberreuter, Wien.
- Möhrle, M. G.** (2005): TRIZ-basiertes Technologie-Roadmapping, in: Möhrle, M. G. und Isenmann, R. (Hrsg.): Technologie-Roadmapping, Springer, Berlin u. a., S. 185-204.
- Möhrle, M. G., Isenmann, R.** (Hrsg.) (2002): Technologie-Roadmapping: Zukunftsstrategien für Technologieunternehmen, Springer, Berlin u.a.
- Möhrle, M. G., Spilgies, W.-D.** (2005): QFD für Product Service Systems, in: Industrie Management, Vol. 21, No. 3, S. 9-12.
- Moore, G. A.** (2004): Darwin and the Demon: Innovating Within Established Enterprises, in: Harvard Business Review, Vol. 82, No. 7/8, S. 86-92.

- Morganski, B.** (2003): Balanced Scorecard - Auf dem Weg zum Klassiker, 2. Auflage, Vahlen, München.
- Müller, A.** (2000): Strategisches Management mit der Balanced Scorecard, Kohlhammer, Stuttgart.
- Müller-Stewens, G., Lechner, C.** (2001): Strategisches Management. Wie strategische Initiativen zum Wandel führen, Schäffer-Poeschel, Stuttgart.
- Nacheva, M.** (2006): Entwicklung einer Methode zur Generierung von Handlungsempfehlungen für die Erhöhung der unternehmensspezifischen Innovationsfähigkeit im Rahmen des Fraunhofer IAO Innovationsaudit, Diplomarbeit, Fraunhofer Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation (IAO), Stuttgart.
- Nagel, P.** (1992): Techniken der Zielformulierung, in: Frese, E. (Hrsg.): Handwörterbuch der Organisation, C. E. Poeschel, Stuttgart, S. 2626-2634.
- Neely, A., Adams, C.** (2000): Perspectives on performance - the performance prism, Centre for Business Performance, Cranfield School of Management.
- Nicolai, A., Kieser, A.** (2002): Trotz eklatanter Erfolglosigkeit: Die Erfolgsfaktorenforschung weiter auf Erfolgskurs, in: Die Betriebswirtschaft, Vol. 62, No. 6, S. 579-596.
- Nonaka, I., Takeuchi, H.** (1997): Die Organisation des Wissens - wie japanische Unternehmen eine brachliegende Ressource nutzbar machen, Campus Verlag, Frankfurt.
- Nürnberger, C.** (1991): Faust im Nacken, in: Manager Magazin, Vol. 21, No. 10, S. 288-295.
- o.V.** (2003): EFQM-European Foundation for Quality Management: Assessing for Excellence - A practical guide for successfully developing, executing and reviewing a Self-Assessment strategy for your organisation.
- o.V.** (2005): Baldrige National Quality Program: Criteria for performance excellence, <http://www.baldrige.nist.gov>.
- Olschowy, W.** (1990): Externe Einflussfaktoren im strategischen Management, Erich Schmidt, Bern.
- Orloff, M. A.** (2002): Grundlagen der klassischen TRIZ, Springer, Berlin.
- Osborn, A. F.** (1963): Applied Imagination, 3. Auflage, Charles Scribner`s Sons, New York.
- Osterloh, M.** (1993): Innovation und Routine - Das organisatorische Dilemma in klassischer und neuer Sicht, in: zfo, Vol. 62, No. 4, S. 214-219.
- Otley, D.** (1999): Performance management: a framework for management control systems research, in: Management Accounting Research, Vol. 10, No. 4, S. 363-382.
- Pannenbäcker, T.** (2001): Methodisches Erfinden in Unternehmen, Gabler, Wiesbaden.
- Peterson, D. E.** (1992): Debate: Does the Baldrige Award Really Work?, in: Harvard Business Review, Vol. 70, No. 1, S. 141-146.
- Pfeifer, T.** (Hrsg.) (2002): Qualität in produzierenden Unternehmen 2002, Fraunhofer Institut für Produktionstechnologie, Aachen.

- Pfohl, H.-C.** (1977): Problemorientierte Entscheidungsfindung in Organisationen, de Gruyter, Berlin u.a.
- Picot, A., Neuburger, R.** (2004): Modulare Organisationsformen, in: Schreyögg, G. und v. Werder, A. (Hrsg.): Handwörterbuch Unternehmensführung und Organisation, Schäffer-Poeschel, Stuttgart, S. 879-905.
- Pleschak, F., Sabisch, H.** (1996): Innovationsmanagement, Schäffer-Poeschel, Stuttgart.
- Pleschak, F., Sabisch, H., Wupperfeld, U.** (1994): Innovationsorientierte kleine Unternehmen: Wie Sie mit neuen Produkten neue Märkte erschließen, Gabler, Wiesbaden.
- Poeggel, G.** (2005): Kurzlehrbuch Biologie, Thieme, Stuttgart.
- Porter, M. E.** (1980): Competitive Strategy. Techniques for Analyzing Industries and Competitors, Free Press, New York.
- Prahalad, C. K., Hamel, G.** (1990): The Core Competence of the Corporation, in: Harvard Business Review, Vol. 68, No. 3, S. 79.
- Prahalad, C. K., Ramaswamy, V.** (2000): Co-opting customer competence, in: Harvard Business Review, Vol. 78, No. 1, S. 79-87.
- Radnor, Z. J., Noke, H.** (2002): Innovation Compass: A Self-Audit Tool for the New Product Development Process, in: Creativity & Innovation Management, Vol. 11, No. 2, S. 122-132.
- Raynor, M. E., Leroux, X.** (2004): Strategic Flexibility in R&D, in: Research Technology Management, Vol. 47, No. 3, S. 27-32.
- Reger, G.** (2001): Gestaltung des Technologie-Früherkennungsprozesses in kleinen und mittleren Unternehmen, in: Meyer, J.-A. (Hrsg.): Innovationsmanagement in kleinen und mittleren Unternehmen, Vahlen, München, S. 75-92.
- Reimann, J.** (1992): Debate: Does the Baldrige Award Really Work?, in: Harvard Business Review, Vol. 70, No. 1, S. 133-134.
- Reinhardt, W.** (1993): Controlling von F&E Projekten, Verlag Wissenschaft & Praxis, Berlin.
- Reiss, M.** (2006): Konstruktion hybrider Produktangebote, in: Industrie Management, Vol. 22, No. 4, S. 49-52.
- Retseptor, G.** (2003): 40 Inventive Principles in Quality Management, in: TRIZ Journal, Vol. 8, No. 3 - erschienen im World Wide Web (URL: <http://www.triz-journal.com>), Abruf: 15. Nov. 2006.
- Riedl, J. E.** (1990): Projekt-Controlling in Forschung und Entwicklung, Springer, Heidelberg.
- Rigby, D., Zook, C.** (2002): Open-Market Innovation, in: Harvard Business Review, Vol. 80, No. 10, S. 80.
- Riggs, J. B.** (1999): Chemical Process Control, Ferret Publishing, Lubbock, TX.
- Rindfleisch, H.-J., Thiel, R.** (1994): Erfinderschulen in der DDR - Eine Initiative zur Erschließung und Nutzung von technisch-ökonomischen Kreativitätspotentialen in der Industrieforschung - Rückblick und Ausblick, tafo Verlag Weist, Berlin.
- Ritter, T.** (1998): Innovationserfolg durch Netzwerk-Kompetenz, Gabler, Wiesbaden.

- Römpp, H., Falbe, J., Regitz, M.** (1999): Römpp Basislexikon Chemie. Kompaktausgabe, Thieme, Stuttgart.
- Rothwell, R.** (1994): Towards the Fifth-generation Innovation Process, in: International Marketing Review, Vol. 11, No. 1, S. 7-31.
- Ruchti, B., Livotov, P.** (2001): TRIZ-based Innovation Principles and a Process for Problem Solving in Business and Management, in: TRIZ Journal, Vol. 6, No. 12 - erschienen im World Wide Web (URL: <http://www.triz-journal.com>), Abruf: 20. Feb. 2006.
- Rusjan, B.** (2005): Usefulness of the EFQM excellence model: Theoretical explanation of some conceptual and methodological issues, in: Total Quality Management & Business Excellence, Vol. 16, No. 3, S. 363-380.
- Sabisch, H., Tintelnot, C.** (Hrsg.) (1997): Benchmarking - Weg zu unternehmerischen Spitzenleistungen, Schäffer-Poeschel, Stuttgart.
- Samuelsson, P., Nilsson, L. E.** (2002): Self-assessment practices in large organizations, in: International Journal of Quality and Reliability Management, Vol. 19, No. 1, S. 10-23.
- Say, T. E., Fusfeld, A. R., Parish, T. D.** (2003): Is your firm's Tech Portfolio aligned with its Business Strategy?, in: Research Technology Management, Vol. 46, No. 1, S. 32.
- Schlicksupp, H.** (1989): Ideenfindung, 3. Auflage, Verlag Vogel, Würzburg.
- Schmelzer, H. J.** (1992): Organisation und Controlling von Produktentwicklungen, Schaeffer-Poeschel, Stuttgart.
- Schmelzer, J. H., Sesselmann, W.** (2003): Geschäftsprozessmanagement in der Praxis, Hanser, München u.a.
- Schön, A.** (2001): Innovationscontrolling, Dissertation, Universität Marburg, Verlag Lang, Frankfurt.
- Schuh, G.** (Hrsg.) (2005): Trends im Technologiemanagement - Auswertung zur Studie, Fraunhofer Institut für Produktionstechnologie, Aachen.
- Schuh, G., Canales, F., Kubosch, A., Paulukuhn, L.** (2005): Lean Innovation - Less Complexity, in: Industrie Management, Vol. 21, No. 3, S. 21-24.
- Schüler-Hainsch, E., Ulbrich, A., Jost, A.** (2006): TRIZ und CAI in der Automobilindustrie, in: Gundlach, C. und Nähler, H. T. (Hrsg.): Innovation mit TRIZ. Konzepte, Werkzeuge, Praxisanwendungen, Symposium Publishing GmbH, Düsseldorf, S. 511-529.
- Schwister, K.** (Hrsg.) (1996): Taschenbuch der Chemie, Hanser, München u.a.
- Seghezzi, H. D.** (2001): Business excellence: What is to be done?, in: Total Quality Management, Vol. 12, No. 7, S. 861-866.
- Sell, R., Schimweg, R.** (2002): Probleme lösen: In komplexen Zusammenhängen denken, 6. Auflage, Springer, Berlin u. a.
- Senge, P. M.** (1999): Die fünfte Disziplin - Kunst und Praxis der lernenden Organisation, 7. Auflage, Klett-Cotta, Stuttgart.

Senge, P. M., Kleiner, A., Roberts, C., Ross, R. B., Roth, G., Smith, B. J. (1999): The dance of change: The challenges of sustaining momentum in learning organizations, Doubleday, New York u.a.

Simons, G. R., Lucarelli, C. M. (1998): Work Breakdown Structures, in: Pinto, J. K. (Hrsg.): Project Management Handbook, Jossey-Bass Inc., San Francisco, S. 159-176.

Sommerlatte, T., Grimm, U. (2003): Kreativität besser managen, in: Harvard Business Manager, Vol. 2, No. 25, S. 49-55.

Söndgerath, B. F. (2002): Steuerung von Innovationsprojekten unter Einbeziehung von Erfolgsfaktoren, Dissertation, Fakultät Maschinenbau, Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Magdeburg.

Spath, D. (2006): F&E-Konzepte für die Zukunft - Management von Technologie und Engineering, in: Geißinger, J. (Hrsg.): Forschung stärken - Produktion sichern: Festschrift zum 60. Geburtstag von Professor Engelbert Westkämper, Springer, Berlin u.a., S. 117-128.

Spath, D., Demuss, L. (2003a): Entwicklung hybrider Produkte - Gestaltung materieller und immaterieller Leistungsbündel, in: Bullinger, H.-J. und Scheer, A.-W. (Hrsg.): Service Engineering - Entwicklung und Gestaltung innovativer Dienstleistungen, Springer, Berlin u.a., S. 467-506.

Spath, D., Dill, C., Scharer, M. (2001): Vom Markt zum Markt. Produktentstehung als zyklischer Prozess, Logis, Stuttgart.

Spath, D., Ganz, W. (2006a): Erfolgsfaktor Unternehmenskultur - gelebte Werte oder nur Worte?, in: Horvath, P. (Hrsg.): Wertschöpfung braucht Werte: Wie Sinnggebung zur Leistung motiviert, Schaeffler-Poeschel, Stuttgart, S. 141-154.

Spath, D., Wagner, K., Aslandisis, S., Bannert, M., Rogowski, T., Paukert, M., Ardilio, A. (2006b): Die Innovationsfähigkeit des Unternehmens gezielt steigern, in: Bullinger, H.-J. (Hrsg.): Fokus Innovation: Kräfte bündeln - Prozesse beschleunigen, Hanser, München, S. 41-107.

Spath, D., Warschat, J., Auernhammer, K., Gomeringer, A., Bannert, M. (2003b): Integriertes Innovationsmanagement - Erfolgsfaktoren, Methoden, Praxisbeispiele, Fraunhofer IRB Verlag, Stuttgart.

Specht, D., Möhrle, M. G. (2002): Gabler Lexikon Technologie Management, Gabler, Wiesbaden.

Steinle, C., Eggers, B., Kolbeck, F. (1999): Wandel planen und umsetzen mit PUZZLE, Verlag Frankfurter Allgemeine Zeitung, Frankfurt.

Stork-Wersborg, M. (2004): Performance Improvement Management - Eine systematische Analyse, Dissertation, European Business School, Shaker, Aachen.

Teece, D. J., Pisano, G., Shuen, A. (1997): Dynamic Capabilities and Strategic Management, in: Strategic Management Journal, Vol. 18, No. 7, S. 509-533.

Terninko, J. (2001): 40 Inventive Principles with Social Examples, in: TRIZ Journal, Vol. 6, No. 6 - erschienen im World Wide Web (URL: <http://www.triz-journal.com>), Abruf: 15. Nov. 2006.

Thomke, S. (2003): Experimentation matters, Harvard Business School Press, Boston, Massachusetts.

- Thomke, S., Fujimoto, T.** (2000): The effect of "front-loading" problem-solving on product development performance, in: *Journal of Product Innovation Management*, Vol. 17, S. 128-142.
- Tidd, J., Bessant, J., Pavitt, K.** (1997): *Managing Innovation. Integrating technological, market and organizational change*, John Wiley & Sons, Chichester u.a.
- Tietze, U., Schenk, C.** (2002): *Halbleiter-Schaltungstechnik*, Springer, Berlin u.a.
- Tintelnot, C.** (1999): Einführung in das Innovationsmanagement, in: Tintelnot, C., Meißner, D. und Steinmeier, I. (Hrsg.): *Innovationsmanagement*, Springer, Berlin u.a., S. 1-12.
- Tittmann, P.** (2000): *Einführung in die Kombinatorik*, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg.
- Trommsdorff, V.** (1990): *Erfolgsfaktorenforschung, Produktinnovation und Schnittstelle Marketing-FuE*, Diskussionspapier, Technische Universität Berlin.
- Urban, G. L., Hauser, J. R.** (1993): *Design and Marketing of New Products*, Prentice-Hall Inc., New Jersey.
- Vahs, D., Burmester, R.** (1999): *Innovationsmanagement: von der Produktidee zur erfolgreichen Vermarktung*, Schäffer-Poeschel, Stuttgart.
- van der Panne, G., van der Beers, C., Kleinknecht, A.** (2003): Success and failure of innovation: A literature review, in: *International Journal of Innovation Management*, Vol. 7, No. 3, S. 309-338.
- Verhaeghe, A., Kfir, R.** (2002): Managing innovation in a knowledge intensive technology organisation (KITO), in: *R & D Management*, Vol. 32, No. 5, S. 409-417.
- Vester, F.** (2002): *Die Kunst vernetzt zu denken - Ideen und Werkzeuge für einen neuen Umgang mit der Komplexität*, dtv, München.
- Völker, R.** (2002): Benchmarking in F&E, in: Fahrni, F., Völker, R. und Bodmer, C. (Hrsg.): *Erfolgreiches Benchmarking in Forschung und Entwicklung, Beschaffung und Logistik*, Hanser, München/Wien, S. 84-101.
- von Adrenne, M., Musiol, G., Klemradt, U.** (Hrsg.) (2005): *Effekte der Physik und ihre Anwendungen*, Verlag Harri Deutsch, Frankfurt.
- von Hippel, E.** (1988): *The Sources of Innovation*, Oxford University Press, New York u.a.
- von Hippel, E.** (1994): "Sticky information" and the locus of problem solving: Implications for innovation, in: *Management Science*, Vol. 40, No. 4, S. 429-439.
- von Hippel, E.** (2005): *Democratizing Innovation*, The MIT Press, Cambridge, Massachusetts, u.a.
- von Hippel, E., Thomke, S., Sonnack, M.** (1999): Creating breakthroughs at 3M, in: *Harvard Business Review*, Vol. 77, No. 5, S. 47-57.
- von Reibnitz, U.** (1992): *Szenario-Technik*, 2. Auflage, Gabler, Wiesbaden.
- Wagner, K., Rogowski, T., Bannert, M.** (2005): Die Innovationsfähigkeit des Unternehmens steigern, in: *Industrie Management*, Vol. 21, No. 3, S. 47-50.

- Weber, J.** (1995): Einführung in das Controlling, 6. Auflage, Schäffer-Poeschel, Stuttgart.
- Westkämper, E.** (2006a): Digitale Produktion - Herausforderung und Nutzen, FtK 206 - Fertigungstechnisches Kolloquium Stuttgart, Schriftliche Fassung der Vorträge zum Fertigungstechnisches Kolloquium am 20. und 21. September 2006 in Stuttgart, S.469-490.
- Westkämper, E.** (2006b): Einführung in die Organisation der Produktion, Springer, Berlin u.a.
- Westkämper, E., Mai, C., Kaumanns, W.** (1998): Umfassendes Qualitätsmanagement in kleinen und mittleren Unternehmen - Eine empirische Studie, Fraunhofer IRB Verlag, Stuttgart.
- Wild, J.** (1982): Grundlagen der Unternehmensplanung, 4. Auflage, Westdeutscher Verlag, Opladen.
- Will, H.** (1992): Zielarbeit in Organisationen: Analyse, Bewertung und Entwicklung von Organisations- und Unternehmenszielen, Dissertation, Universität München, 1990, Verlag Lang, Frankfurt u.a.
- Willke, H.** (2001): Systematisches Wissensmanagement, Lucius & Lucius, Stuttgart.
- Wilson, I.** (1992): Realizing the power of strategic vision, in: Long Range Planning, Vol. 25, No. 5, S. 18-28.
- Wirnsperger, J., Jöbstl, O.** (2002): Stärken nutzen: Qualitätsansätze im Vergleich, in: MQ Management und Qualität, Vol. 37, No. 11, S. 39-41.
- Wohlgemuth, A.** (Hrsg.) (1995): Moderation in Organisationen - Problemlösungsmethode für Führungsleute und Berater, Haupt, Stuttgart.
- Wolpert, J. D.** (2002): Breaking out of the innovation box, in: Harvard Business Review, Vol. 80, No. 8, S. 76-83.
- Wunderer, R.** (1997): Vom EFQM-Modell zum allgemeinen Managementmodell, in: Qualität und Zuverlässigkeit, Vol. 42, No. 12, S. 1371-1374.
- Wynett, C.** (2002): Inspiring Innovation: Make it the norm, in: Harvard Business Review, Vol. 80, No. 8, S. 40.
- Yam, R. C. M., Guan, J. C., Pun, K. F., Tang, E. P. Y.** (2004): An audit of technological innovation capabilities in chinese firms: some empirical findings in Beijing, China, in: Research Policy, Vol. 33, No. 8, S. 1123-1140.
- Yamashina, H., Ito, T., Kawada, H.** (2002): Innovative product development process by integrating QFD and TRIZ, in: International Journal of Production Research, Vol. 40, No. 5, S. 1031-1050.
- Zaburdaeva, L., Zobel, D.** (2006): TRIZ - Schlüssel zum Erfolg oder Luftblase?, in: TRIZ Online Magazin, Vol. 3 - erschienen im World Wide Web (URL: <http://www.triz-online-magazin.de>), Abruf: 07. Feb. 2007.
- Zimmermann, T. P.** (1989): Vernetztes Denken in einer Werbeagentur, in: Probst, G. und Gomez, P. (Hrsg.): Vernetztes Denken - Unternehmen ganzheitlich führen, Wiesbaden, S. 37-62.

Zlotin, B., Zusman, A., Kaplan, L., Visnepolschi, S., Proseanic, V., Malkin, S. (1999): TRIZ Beyond Technology: The theory and practice of applying TRIZ to non-technical areas, in: TRIZ Journal, Vol. 6, No. 1 - erschienen im World Wide Web (URL: <http://www.triz-journal.com>), Abruf: 13. Nov. 2006.

Zobel, D. (1982): Systematisches Erfinden in Chemie und Chemischer Technologie, in: Chemische Technik, Vol. 34, No. 9, S. 445-450.

Zobel, D. (1991): Erfinderpraxis - Ideenvielfalt durch systematisches Erfinden, Deutscher Verlag der Wissenschaften, Berlin.

Zobel, D. (2004): Systematisches Erfinden - Methoden und Beispiele für den Praktiker, 3. Auflage, Expert Verlag, Renningen.

Zwicky, F. (1989): Entdecken, Erfinden, Forschen im Morphologischen Weltbild, 2. Auflage, Baeschlin, Glarus.

10. ANHANG

10.1 Anhang A: Feinstruktur der ganzheitlichen Problemlösungsmethodik nach Gomez/Probst

Tabelle 25: Feinstruktur der ganzheitlichen Problemlösungsmethodik nach Gomez *et al.*, 1995

Prozessfelder Schritte der Methodik	Vernetzt denken	Unternehmerisch handeln	Persönlich überzeugen
Probleme entdecken und identifizieren	<ul style="list-style-type: none"> • Unterschiedliche Standpunkte einnehmen • Zweckbestimmung und Systemabgrenzung vornehmen • Schlüsselfaktoren ableiten 	<ul style="list-style-type: none"> • Anspruchsgruppen-Teams bilden • Ziele festlegen • Kompetenzen nutzen 	<ul style="list-style-type: none"> • Verantwortung übernehmen • Visionen kommunizieren • Schwergewichte setzen
Zusammenhänge und Spannungsfelder der Problemsituation verstehen	<ul style="list-style-type: none"> • Den zentralen Kreislauf identifizieren • Das Netzwerk aufbauen • Zeitliche Abhängigkeiten und Intensitäten ermitteln 	<ul style="list-style-type: none"> • Nach Prozessen statt nach Funktionen organisieren • Die Geschäftslogik entwickeln • Zeitmanagement umsetzen 	<ul style="list-style-type: none"> • Unternehmergeist fördern • Paradoxien/Dilemma managen • Projekt- und Teamarbeit fördern
Gestaltungs- und Lenkungsmöglichkeiten erarbeiten	<ul style="list-style-type: none"> • Verhaltensmuster der nicht lenkbaren Bereiche ermitteln • Lenkungsoptionen identifizieren • Indikatoren der Zielerreichung festlegen 	<ul style="list-style-type: none"> • Szenarien entwickeln und durchspielen • Kreative Problemlösungen entwickeln • Fortschritte in der Problemlösung überwachen 	<ul style="list-style-type: none"> • Zukunftsorientiertes Denken und Handeln • Machbarkeiten und Grenzen aufzeigen • Zielorientiert führen und Kreativität fördern
Mögliche Problemlösungen beurteilen	<ul style="list-style-type: none"> • Die Einhaltung der systematischen Lenkungsoptionen sicherstellen • Alternativen qualitativ beurteilen • Mögliche Problemlösungen quantitativ beurteilen 	<ul style="list-style-type: none"> • Die Eigengesetzlichkeit des Unternehmens nutzen • Benchmarking praktizieren • Wertsteigerung realisieren 	<ul style="list-style-type: none"> • Die Mitarbeiterinitiative fördern • Den Risikodialog suchen • Die Interessen der Anspruchsgruppen sichern
Problemlösungen umsetzen und verankern	<ul style="list-style-type: none"> • Stufengerecht und multidimensional verankern • Früherkennung und Fortschrittskontrollen sicherstellen • Entwicklungsprozesse erfassen 	<ul style="list-style-type: none"> • Umsetzung planen und kommunizieren • Ziel- u. anreizorientiert realisieren • Lernorientiertes Controlling einführen 	<ul style="list-style-type: none"> • Dialog praktizieren • Vertrauensorientiert führen und vorleben • Motivieren und coachen • Reflektieren u. feedbacken • Lernprozesse auslösen und unterstützen

10.2 Anhang B: Ansatz zur Entwicklung der Innovativitätsprinzipien

Die Identifizierung der Innovativitätsprinzipien erfolgte auf der Basis eines kombinierten Top-Down/Bottom-Up Ansatzes – in methodischer Anlehnung an das Gegenstromverfahren nach Wild, 1982⁴⁹ (siehe Abbildung 44).

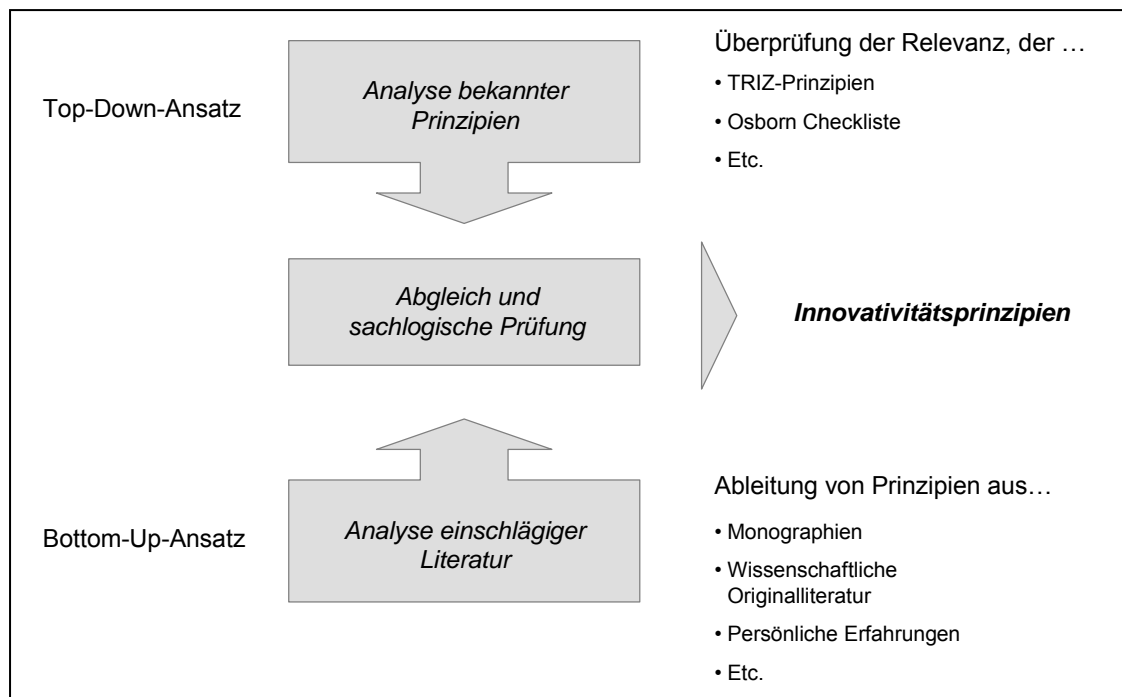


Abbildung 44: Ansatz zur Identifizierung der Innovativitätsprinzipien

Im Rahmen der Top-Down Vorgehensweise wurden dazu bekannte Prinzipien im Hinblick auf ihre Relevanz zur Verbesserung der Innovativität von Unternehmen analysiert und ausgewertet. Dabei stand die Frage im Mittelpunkt, inwieweit die einzelnen Prinzipien zur Entwicklung von innovativitätsverbessernden Maßnahmen beitragen können (siehe Kapitel 10.2.1).

Parallel dazu erfolgte auf der Grundlage des Bottom-Up-Ansatzes die Ableitung von Innovativitätsprinzipien aus einschlägiger Literatur im Innovations- und Managementumfeld sowie aus Erfahrungen in Forschungs- und Beratungsprojekten (siehe Kapitel 10.2.2). In der Analyse wurden dazu erfolgreiche Lösungsansätze und Modelle im Hinblick auf ihr dahinter liegendes Muster untersucht und bewertet. Die so gewonnenen Innovativitätsprinzipien wurden anschließend zusammengetragen (Top-Down + Bottom-Up), abgeglichen und sachlogisch geprüft. Insgesamt konnten 20 Innovativitätsprinzipien (IP) ermittelt werden (siehe Kapitel 10.3).

⁴⁹ Das Gegenstromverfahren kombiniert die Vorteile der Top-Down und Bottom-Up-Planung. Dazu wird zunächst ein Rahmenplan für das Unternehmen erstellt und in Teilpläne zerlegt (Top-Down). Die Teilpläne werden auf den unteren Ebenen hinsichtlich ihrer Realisierbarkeit überprüft und ggf. korrigiert. In Anschluss erfolgt ein Rücklauf der Pläne sowie die Zusammenfassung zum übergeordneten Rahmenplan (Bottom-Up). Für eine detaillierte Auseinandersetzung mit dem Gegenstromverfahren sei auf Wild, 1982 verwiesen.

10.2.1 Analyse bekannter Prinzipien (Top-Down)

Im Rahmen der Top-Down Analyse wurden die 40 Grundprinzipien und die 4 physikalischen Separationsprinzipien von *ALTSCHULLER* sowie bestehende Ansätze zu deren Übertragung auf Business Management Probleme ausgewertet⁵⁰ (vgl. dazu z.B. Hipple, 1999; Mann, D. *et al.*, 1999; Ruchti *et al.*, 2001; Mann, D., 2004). In Ergänzung dazu erfolgte die Analyse von bekannten Ansätzen zur Ideenfindung, die auf Prinzipien zurückgreifen (vgl. dazu Osborn, 1963). Die Untersuchungsprotokolle sind nachfolgend dargestellt (siehe Tabelle 26 bis Tabelle 29).

Die 40 Grundprinzipien (von Altschuller)

In der Top-Down Analyse wurde ein zweistufiges Vorgehen angewendet. Im ersten Schritt erfolgte eine Unterteilung der 40 Grundprinzipien in Universal- und Spezialprinzipien (nach Zobel, 1991; Zobel, 2004, Tabelle 26). Universalprinzipien sind für mehrere Fachgebiete gültig und besitzen einen hohen Verallgemeinerungsgrad. Sie sind daher prinzipiell zur Verbesserung der Innovativität von Unternehmen denkbar. Im Gegensatz dazu sind Spezialprinzipien vorwiegend technischer Natur, d. h. sie besitzen im Regelfall ein eingeschränktes Potenzial im Bezug auf ihre Anwendung auf nicht-technische Fragestellungen. Sie können aus diesem Grund vernachlässigt werden.

Aufbauend auf diese Vorarbeit wurden im zweiten Schritt die identifizierten Universalprinzipien im Hinblick auf ihre Relevanz für diese Arbeit untersucht. Dazu wurde neben ihrem methodisch-technischen Potenzial zur Verbesserung der Innovativität von Unternehmen auch ihre praktische Anwendbarkeit und Verständlichkeit abgeschätzt. Im Fall einer positiven Bewertung erfolgte entweder die direkte Übernahme als Innovativitätsprinzip oder die Zuordnung zu einem Innovativitätsprinzip, welches aus der Bottom-Up Analyse identifiziert werden konnte (siehe Kapitel 10.2.2).

Anmerkung:

Die Spezialprinzipien sind grau hinterlegt (nach Zobel, 2004).

Tabelle 26: Auswertungsprotokoll der 40 Grundprinzipien

Nr.	Grundprinzip	Erläuterung (nach Zobel)	Interpretation	Relevanz	IP
1	Segmentierung/ Zerlegung	Das Objekt ist in voneinander unabhängige Teile zu zerlegen.	Als IP geeignet (siehe Beispiele 10.3).	hoch	IP1
2	Abtrennung	Vom Objekt ist die störende Eigenschaft bzw. der störende Teil zu trennen, oder es ist die einzig erforderliche Eigenschaft hervorzuheben.	Als IP geeignet (siehe Beispiele 10.3).	hoch	IP3
3	Örtliche Qualität	Jeder Teil des Objekts muss sich unter Bedingungen befinden, die seiner Funktion optimal entsprechen.	Prinzip erfordert separate Betrachtung der Teile des Objekts, wird deshalb IP1 zugeordnet; in der Anwendung eher abstrakt.	mittel	zu IP1

⁵⁰ Die bereits in der Literatur vorhandenen Ansätze zu Business Management Prinzipien beschränken sich entweder ausschließlich auf die Übertragung in direkter Analogie zu den TRIZ-Prinzipien (so z.B. bei Mann, D. *et al.*, 1999; Mann, D., 2004) oder auf allgemeine Aussagen zu Managementproblemen (Ruchti *et al.*, 2001).

Tabelle 26: Auswertungsprotokoll der 40 Grundprinzipien - Fortsetzung

Nr.	Grundprinzip	Erläuterung (nach Zobel)	Interpretation	Relevanz	IP
4	Asymmetrie	Es ist vom symmetrischen zum asymmetrischen Objekt überzugehen.	Prinzip vorwiegend technischer Natur.	vernachlässigbar	-
5	Vereinen	Es sind gleichartige oder für benachbarte Operationen bestimmte Objekte zu vereinigen.	Als IP geeignet (siehe Beispiele 10.3).	hoch	IP2
6	Universalität (Mehrzwecknutzung)	Ein Objekt führt mehrere Funktionen aus; dadurch sind andere Funktionen nicht mehr notwendig.	Prinzip zielt darauf ab mehrere Funktionen in ein Objekt zu integrieren bzw. das Objekt flexibel zu gestalten. Es wird deshalb IP10 Flexibilisierung zugeordnet.	hoch	zu IP10
7	Verschachtelung	Ein Objekt befindet sich innerhalb eines anderen, das sich seinerseits in einem anderen befindet, usw.	Prinzip vorwiegend technischer Natur.	vernachlässigbar	-
8	Gegengewicht	Nutzen der Auftriebskraft, halten des Objekts in einer bestimmten Lage durch aerodynamische, hydrodynamische oder magnetische Kräfte.	Prinzip vorwiegend technischer Natur.	vernachlässigbar	-
9	Vorgezogene Gegenaktion	Dem Objekt sind im Voraus Veränderungen zu geben, die den unzulässigen oder nicht erwünschten Veränderungen im Betrieb entgegengesetzt sind.	Prinzip ähnlich zu Vorgezogene Aktion (10), gehen ineinander über, wird IP9 Vorgezogene Aktion zugeordnet.	hoch	zu IP9
10	Vorgezogene Aktion	Die Objekte sind vorher so auszuführen oder anzuordnen, dass sie ohne Zeitverlust für ihren Antransport und vom günstigsten Platz aus in Aktion treten können.	Als IP geeignet (siehe Beispiele 10.3).	hoch	IP9
11	Vorbeugemaßnahmen	Die verhältnismäßig geringe Zuverlässigkeit des Objekts ist durch vorher bereitgestellte schadensmildernde Mittel zu kompensieren.	Als IP geeignet (siehe Beispiele 10.3).	hoch	IP8
12	Äquipotenzial (kürzesten Wegs)	Die Arbeitsbedingungen sind so zu verändern, dass es nicht notwendig ist, das Objekt zu heben oder zu senken.	Prinzip wird inhaltlich (IP6) Neuordnung zugeordnet, da durch IP6 ebenfalls »kürzere Wege« erzielt werden können; in der Anwendung abstrakt.	mittel	zu IP6
13	Umkehr	Statt des Prozesses, der durch die Bedingungen der Aufgabe diktiert wird, ist der entgegengesetzte Prozess zu verwirklichen. Die beweglichen Teile sind unbeweglich, die unbeweglichen beweglich zu machen, usw.	Als IP geeignet (siehe Beispiele 10.3).	hoch	-

Tabelle 26: Auswertungsprotokoll der 40 Grundprinzipien - Fortsetzung

Nr.	Grundprinzip	Erläuterung (nach Zobel)	Interpretation	Relevanz	IP
14	Krümmung	Es ist überzugehen von rechtwinkligen Teilen des Objekts zu gekrümmten, von ebenen Flächen zu sphärischen, von Würfeln zu Kugeln.	Prinzip vorwiegend technischer Natur.	vernachlässigbar	-
15	Dynamisierung	Die charakteristischen Eigenschaften des Objektes müssen so verändert werden, dass sie in jeder Anwendungsphase optimal wirken.	Prinzip ähnlich zu Örtliche Qualität (3), gehen ineinander über.	mittel	-
16	Partielle oder überschüssige Wirkung	Wenn keine vollständige, dann ist eine teilweise Lösung der Aufgabe zu erreichen.	Prinzip vorwiegend technischer Natur.	vernachlässigbar	-
17	Höhere Dimension	Mehrschichtige statt einschichtige Anordnung, Veränderung der gegenseitigen Anordnung im Raum, Übergang in die zweite bzw. dritte Dimension.	Prinzip in der Anwendung abstrakt; wird IP6 zugeordnet, da IP prinzipiell auch mehrdimensionale Anordnungen beinhaltet.	mittel	-
18	Mechanische Schwingungen	Das Objekt ist in Schwingung zu versetzen.	Prinzip vorwiegend technischer Natur.	vernachlässigbar	-
19	Periodische Wirkung	Von der stetigen Arbeitsweise ist zur periodischen oder impuls-arbeitsweise überzugehen.	Als IP geeignet (siehe Beispiele 10.3).	hoch	IP14
20	Kontinuität	Von der oszillierenden ist zur rotierenden Bewegung überzugehen, Leerlauf ist zu vermeiden, der Arbeitsvorgang ist kontinuierlich durchzuführen.	Als IP geeignet (siehe Beispiele 10.3).	hoch	IP15
21	Durcheilen und Überspringen	Schädliche oder gefährliche Stadien eines Prozesses sind schnellstens zu durchlaufen.	Prinzip wird inhaltlich zu Abtrennung (2) zugeordnet.	hoch	IP3
22	Schädliches in Nützlich wandeln	Schädliche sind in nützliche Faktoren umzuwandeln; das Problem ist nach dem Gesichtspunkt zu analysieren, unter welchen Bedingungen sich die Anwendung des Schädlichen für nützliche Zwecke verwirklichen lässt.	Prinzip wird inhaltlich zu Umkehr (13) zugeordnet.	hoch	zu IP20
23	Rückkopplung	In ein Objekt ist eine Rückkopplung einzufügen.	Als IP geeignet (siehe Beispiele 10.3).	hoch	IP7
24	Mediator, Vermittler	Es ist ein Zwischenobjekt zu benutzen, dass die Wirkung überträgt, weitergibt oder selbst durchführt.	Als IP geeignet (siehe Beispiele 10.3).	hoch	IP16
25	Selbstversorgung und Selbstbedienung	Die Maschine führt Hilfs- oder Nebenarbeiten bzw. Hilfs- oder Nebenfunktionen selbst aus. Das Verfahren arbeitet »von selbst«.	Prinzip vorwiegend technischer Natur.	vernachlässigbar	-
26	Kopieren	Statt des schwierig zu handhabenden eigentlichen Objektes bzw. Prozesses sind Kopien zu benutzen.	Prinzip inhaltlich ähnlich zu (28); entspricht grundsätzlich IP4 (Substitution).	hoch	-

Tabelle 26: Auswertungsprotokoll der 40 Grundprinzipien - Fortsetzung

Nr.	Grundprinzip	Erläuterung (nach Zobel)	Interpretation	Relevanz	IP
27	Billige Kurzlebigkeit	Einsatz von Wegwerf-Technologien.	Prinzip wird inhaltlich zu Umkehr (13) zugeordnet.	mittel	zu IP4
28	Mechanik ersetzen	Ein mechanisches System ist durch ein elektrisches oder optisches System zu ersetzen.	Prinzip in der Erläuterung technischer Natur; Das Muster »Ersetzen« entspricht IP4 (Substitution).	hoch	zu IP4
29	Pneumatik und Hydraulik	Statt rein mechanischen Konstruktionen sind solche unter wesentlicher Beteiligung pneumatischer oder hydraulischer Effekte anzustreben.	Prinzip vorwiegend technischer Natur.	vernachlässigbar	-
30	Flexible Hüllen und Filme	Statt starrer Konstruktionen sind elastische Umhüllungen oder Folien zu verwenden.	Prinzip vorwiegend technischer Natur.	vernachlässigbar	-
31	Poröse Materialien	Das Objekt ist porös auszuführen oder es sind zusätzliche poröse Elemente zu benutzen.	Prinzip vorwiegend technischer Natur.	vernachlässigbar	-
32	Farbveränderung	Das Objekt ist anders zu färben oder durchsichtig zu machen.	Prinzip vorwiegend technischer Natur.	vernachlässigbar	-
33	Homogenität	Objekte, die mit dem gegebenen Objekt in Wechselwirkung stehen, sollten aus dem gleichen Material wie dieses gefertigt sein.	Als IP geeignet (siehe Beispiele 10.3).	mittel - hoch	IP11
34	Beseitigung und Regeneration	Ein Objekt, das seine Funktion erfüllt hat und somit überflüssig geworden ist, wird beseitigt.	Prinzip vorwiegend technischer Natur.	vernachlässigbar	-
35	Eigenschaftsänderung	Zu verändern sind: Aggregatzustand, Elastizitätsgrad, Zerlegungsgrad, Konzentration, Konsistenz.	Prinzip vorwiegend technischer Natur.	vernachlässigbar	-
36	Phasenübergang	Die bei Phasenübergängen auftretenden Erscheinungen sind auszunutzen, z.B. Volumensänderung, Wärmeentwicklung oder -absorption usw.	Prinzip vorwiegend technischer Natur.	vernachlässigbar	-
37	Wärmeausdehnung	Die Wärmeausdehnung von Werkstoffen ist auszunutzen; es sind mehrere Werkstoffe mit unterschiedlichen Ausdehnungskoeffizienten zu verwenden.	Prinzip vorwiegend technischer Natur.	vernachlässigbar	-
38	Starkes Oxidationsmittel	Luft ist durch O ₂ -angereicherte Luft, angereicherte Luft ist durch O ₂ zu ersetzen; Luft oder Sauerstoff sind ionisierter Strahlung auszusetzen; es ist ozonisierter Sauerstoff oder Ozon zu verwenden.	Prinzip vorwiegend technischer Natur.	vernachlässigbar	-

Tabelle 26: Auswertungsprotokoll der 40 Grundprinzipien - Fortsetzung

Nr.	Grundprinzip	Erläuterung (nach Zobel)	Interpretation	Relevanz	IP
39	Inertes Material	Das übliche Medium ist durch ein reaktionsträges zu ersetzen, der Prozess ist im Vakuum durchzuführen.	Prinzip vorwiegend technischer Natur.	vernachlässigbar	-
40	Verbundmaterial	Von gleichartigen Stoffen ist zu zusammengesetzten überzugehen.	Prinzip vorwiegend technischer Natur.	vernachlässigbar	-

Die 4 physikalischen Separationsprinzipien (von Altschuller)

Zur Lösung von physikalischen Widersprüchen wurden von *ALTSCHULLER* 4 Separationsprinzipien entwickelt (vgl. Tabelle 27 und z.B. Klein, 2002). Es wird unterteilt in die Separation im Raum, in der Zeit, innerhalb eines Objekts und seiner Teile sowie durch Bedingungswechsel.

Anmerkung:

Die Auswertung wurde in Analogie zu den 40 Grundprinzipien vorgenommen (siehe oben)

Tabelle 27: Auswertungsprotokoll der 4 Separationsprinzipien

Nr.	Separationsprinzip	Erläuterung	Interpretation	Relevanz	IP
1	Separation im Raum	Das Objekt ist im Hinblick auf seine Eigenschaften räumlich zu trennen.	Unterprinzip der Segmentierung/ Zerlegung (1), wird IP1 zugeordnet.	hoch	zu IP1
2	Separation in der Zeit	Das Objekt ist im Hinblick auf seine Eigenschaften zeitlich zu trennen.	Unterprinzip der Segmentierung/ Zerlegung (1), wird IP1 zugeordnet.	hoch	zu IP1
3	Separation innerhalb eines Objektes	Zerlegung eines Objektes.	Unterprinzip der Segmentierung/ Zerlegung (1), wird IP1 zugeordnet.	hoch	zu IP1
4	Separation durch Bedingungswechsel	Eigenschaften innerhalb eines Objekts sind mit Hilfe von modifizierten Eigenschaften (z.B. Phasenübergänge fest/flüssig) zu trennen.	Unterprinzip der Segmentierung/ Zerlegung (1), wird IP1 zugeordnet.	hoch	zu IP1

Die Osborn Checkliste (von Osborn)

Die Osborn Checkliste besteht aus einem Fragenkatalog, mit dessen Hilfe systematisch Probleme aus einer anderen Perspektive betrachtet werden (Tabelle 28). Ziel der Checkliste ist es, das kreative Denken gezielt in verschiedene, bewusst andersartige Bereiche zu lenken und damit das Problem zu lösen (vgl. Osborn, 1963; Backerra *et al.*, 2002).

Anmerkung:

Die Auswertung wurde in Analogie zu den 40 Grundprinzipien vorgenommen (siehe oben)

Tabelle 28: Auswertungsprotokoll der Osborn Checkliste

Nr.	Osborn Fragen	Erläuterung	Interpretation	Relevanz	IP
1	Adaption	Was ist ähnlich? Was lässt sich übertragen?	Leitgedanke der TRIZ-Vorgehensweise; wird deshalb nicht als IP übernommen.	hoch	-

Tabelle 28: Auswertungsprotokoll der Osborn Checkliste - Fortsetzung

Nr.	Osborn Fragen	Erläuterung	Interpretation	Relevanz	IP
2	Modifikation	Wie kann man es alternativ gebrauchen?	Bestandteil der vorgeschlagenen Vorgehensweise; wird deshalb nicht als IP übernommen.	hoch	-
3	Addition	Was kann wie vergrößert / verlängert / verbreitert / verstärkt / vervielfältigt / maximiert werden?	Prinzip entspricht IP5 Integration/Erweiterung.	hoch	zu IP5
4	Subtraktion	Was kann man kürzen / weglassen / verkleinern / minimieren?	Prinzip entspricht TRIZ-Prinzip Abtrennung (2) und wird diesem zugeordnet.	hoch	IP3
5	Substitution	Was kann man ersetzen?	Als IP geeignet (siehe Beispiele 10.3).	hoch	IP4
6	Umgruppierung	Was lässt sich vertauschen? Ist eine andere (zeitliche) Reihenfolge denkbar?	Als IP geeignet (siehe Beispiele 10.3).	hoch	IP6
7	Umkehrung	Lässt sich positiv und negativ tauschen? Umkehr ins Gegenteil? Rollentausch? Um 180° drehen?	Als IP geeignet (siehe Beispiele 10.3).	hoch	IP20
8	Kombination	Was lässt sich kombinieren? Sind Ideen und Absichten kombinierbar?	Als IP geeignet (siehe Beispiele 10.3).	hoch	IP19

Die 5 Innovationsmuster nach Goldenberg

Goldenberg *et al.*, 2003 schlagen fünf Innovationsmuster vor, mit deren Hilfe Anwender zu neuen Produktionsinnovationen kommen (vgl. Tabelle 29). Die Muster bauen auf die Altschuller'schen Prinzipien auf. In der Anwendung wird der Innovator aufgefordert, entsprechend der vorgegebenen Denkrichtung, neue Produktideen bzw. Ideen zur Veränderung eines bestehenden Produkts zu erarbeiten.

Anmerkung:

Die Auswertung wurde in Analogie zu den 40 Grundprinzipien vorgenommen (siehe oben)

Tabelle 29: Auswertungsprotokoll der 5 Innovationsmuster nach Goldenberg

Nr.	Prinzip	Erläuterung	Interpretation	Relevanz	IP
1	Subtraktion	Offensichtlich überflüssige Dinge an einem Produkt werden entfernt.	Prinzip entspricht TRIZ Prinzip Abtrennung (2) und wird diesem zugeordnet.	hoch	IP3
2	Multiplikation	Komponenten eines Produktes werden zur Steigerung der Produktperformance mehrfach im Produkt eingesetzt.	Prinzip inhaltlich verwandt zu IP10 (Flexibilisierung) und wird deshalb diesem untergeordnet.	mittel - hoch	zu IP10
3	Division	Das Produkt ist in seine physikalischen oder funktionalen Perspektiven zu zerlegen.	Prinzip erfordert ebenfalls eine Zerlegung und kann deshalb dem TRIZ Prinzip Segmentierung/ Zerlegung (1) zugeordnet werden.	hoch	zu IP1

Tabelle 29: Auswertungsprotokoll der der 5 Innovationsmuster nach Goldenberg - Fortsetzung

Nr.	Prinzip	Erläuterung	Interpretation	Relevanz	IP
4	Mehrfunktionalität	Ein physikalisches Element kann dabei mehrere Funktionen erfüllen.	Prinzip inhaltlich verwandt zu IP10 (Flexibilisierung) und wird deshalb diesem zugeordnet.	mittel-hoch	zu IP10
5	Änderung von Merkmalbeziehungen	Mit diesem Prinzip werden Merkmale des Produktes (z.B. Farbe, Temperatur etc.) mit Merkmalen der Umgebung verknüpft.	Prinzip erfordert eine Vernetzung von Merkmalen und kann deshalb IP5 zugeordnet; in Anwendung eher abstrakt.	niedrig - mittel	zu IP5

10.2.2 Ableitung neuer Prinzipien (Bottom-Up)

Im Rahmen des Bottom-Up Ansatzes erfolgte die Ableitung der Innovativitätsprinzipien auf der Grundlage einer dreistufigen Literaturanalyse (in Anlehnung an die *ALTSCHULLER*-Vorgehensweise, vgl. Herb *et al.*, 2000; Mann, D. *et al.*, 2003a und Kapitel 4.2.3.2.1).

Im ersten Schritt wurden hierbei die verfügbaren Literaturquellen bezüglich ihrer Qualität bewertet und ausgewählt. Kriterien hierfür waren die Wissenschaftlichkeit der Quelle, das Renommee der Quelle, die Nähe zum Themenfeld Innovativität sowie der allgemeine Qualitätsgrad (hierbei wurde u. a. der Schreibstil und Detaillierungsgrad berücksichtigt). Auf der Grundlage dieser Vorgaben wurde in der Untersuchung primär auf folgende Quellen zurückgegriffen:

Monographien: *Pleschak et al.*, 1996; *Tidd et al.*, 1997; *Gerpott*, 1999; *Vahs et al.*, 1999; *Burgelman et al.*, 2001; *Gausemeier, Jürgen et al.*, 2001; *Müller-Stewens*, 2001; *Spath et al.*, 2001; *Herstatt et al.*, 2003; *Spath et al.*, 2003; *Gerybadze*, 2004; *Hauschildt*, 2004; *Goffin et al.*, 2005; *Bullinger*, 2006; *Bullinger et al.*, 2006, *Westkämper*, 2006b sowie diverse Dissertationen.

Zeitschriften:

- *Harvard Business Review*,
- *Industrie Management*,
- *International Journal of Innovation Management*,
- *Research Technology Management*,
- *Sloan Management Review*,
- *Technovation*,
- *Creativity & Innovation Management*,
- *The Journal of Product Innovation Management*.

Ergänzt wurde die Literaturlauswahl durch einzelne, sinnvoll erscheinende Quellen (einschließlich grauer Literatur), da davon ausgegangen werden konnte, dass auch diese Schriften grundsätzlich zur Ableitung der Innovativitätsprinzipien beitragen können (vgl. Zobel, 1982).

Im zweiten Schritt wurden die Quellen vor dem Hintergrund der vorgenommenen Literaturlauswahl im Hinblick auf Lösungsansätze und Erfolgsmodelle im Innovations- und angrenzenden Managementumfeld untersucht. Monographien wurden einzeln durchgearbeitet. Relevante Zeitschriftenausgaben wurden mit Hilfe von Suchfunktionen in Datenbanken identifiziert und anschließend im Hinblick auf Lösungsansätze und Erfolgsmodelle ausgewertet.

Abschließend erfolgte im dritten Schritt die Analyse der identifizierten Lösungsansätze hinsichtlich ihres dahinter liegenden Lösungsprinzips. Dabei standen folgende Fragen im Mittelpunkt:

1. Welches Prinzip führt zur Lösung der Problemstellung? Wie lässt sich das Prinzip benennen bzw. beschreiben?
2. Ist das Prinzip übertragbar bzw. auch zur Lösung anderer Fragestellungen im Kontext der Verbesserung der Innovativität von Unternehmen denkbar?
3. In welchen anderen Anwendungsbeispielen ist das Prinzip zu finden? Gibt es mehrere Anwendungsbeispiele?

Die so gewonnenen Prinzipien wurden abschließend zusammengetragen und partiell auf der Grundlage von Erfahrungen in Forschungs- und Industrieprojekten ergänzt. Insgesamt wurden folgende Innovativitätsprinzipien auf der Grundlage der Bottom-Up Analyse - *in Ergänzung zu der Top-Down Analyse*⁵¹ - erhoben:

IP 5	Prinzip der Integration bzw. Erweiterung
IP 10	Prinzip der Flexibilisierung
IP 12	Prinzip der Standardisierung
IP 13	Prinzip der Spezialisierung
IP 17	Prinzip der Verdeutlichung
IP 18	Prinzip der Transparenz bzw. Zugänglichkeit

⁵¹ Aufgeführt sind nur die Innovativitätsprinzipien, die nicht über die Top-Down Analyse ermittelt werden konnten. Daneben gab es einige Innovativitätsprinzipien, die sowohl im Rahmen der Bottom-Up als auch mit der Top-Down- Vorgehensweise identifiziert wurden (vgl. Kapitel 10.2.1).

10.3 Anhang C: Die 20 Innovativitätsprinzipien

Im Folgenden werden die ermittelten 20 Innovativitätsprinzipien (IP) vorgestellt⁵². Dabei stehen folgende Aspekte im Vordergrund:

- Beschreibung des Prinzips
- Anzuwendende Lösungsleitlinien
- Anwendungsbeispiele der Prinzipien

(IP1) Prinzip der Dezentralisierung bzw. Segmentierung

Das Prinzip der Dezentralisierung bzw. Segmentierung stellt ein häufiges Lösungsmuster für Modelle im Innovationsmanagement dar. Dabei werden bspw. Aktivitäten oder Organisationsstrukturen zum Ziel der schnelleren oder effizienteren Bearbeitung in kleinere Teile zerlegt, räumlich getrennt oder zu Kategorien gruppiert. Die Anwendung dieses Prinzips hilft die Komplexität der Gesamtaufgabe zu reduzieren.

Lösungsleitlinien:

- a) Das System⁵³ ist in unabhängige Teile zu zerlegen.
- b) Der Grad der Unterteilung ist zu erhöhen.
- c) Das System ist in Raum, Zeit oder im Hinblick auf seine Eigenschaften zu zerlegen.

Beispiele:

- Unterteilung in A/B/C Projekte (Brauchlin *et al.*, 1995; Cooper, R. G. *et al.*, 2003).
- Einsatz einer »workbreak-down structure« als Instrument der Projektplanung (Simons *et al.*, 1998).
- Stage-Gate Prozess als stufenweiser Filter für die Umsetzung von Innovationen (Cooper, R. G., 2000).
- SWOT (Strength, Weaknesses, Opportunities, Threats) Analyse (Müller-Stewens *et al.*, 2001).
- Durchführung einer Markt- und Kundensegmentierung (vgl. z.B. Urban *et al.*, 1993)
- Projekte werden in den jeweiligen Funktionsabteilungen bearbeitet und übergeben (→ funktionale Projektstruktur) (Herstatt *et al.*, 2003).
- Modulare Organisationsformen. Die Unternehmensorganisation wird auf der Basis kleiner, integrierter, kundenorientierter Prozesse in relativ kleine, überschaubare Module überführt (Picot *et al.*, 2004).
- Einsatz von Differenzierungsmodellen. Das organisatorische Dilemma wird strukturell dadurch gelöst, dass die Ideenkonzipierung von der Ideenimplementation zeit-, bereichs- oder abteilungsbezogen getrennt wird. Beispiele: phasenweise Anpassung der Organisationsstruktur (Osterloh, 1993).

(IP2) Prinzip der Zentralisierung bzw. Verbindung

Das Gegenprinzip der Dezentralisierung stellt die Zentralisierung bzw. Verbindung dar. Ziel ist die Generierung von Synergieeffekten. Lösungen werden hierbei durch die Zusammenführung – möglichst gleichartiger – Funktionen, Eigenschaften, Prozessschritte, Kompetenzen etc. erreicht. Insofern sind insbesondere gleichartige bzw. inhaltlich verwandte Bestandteile miteinander zu verbinden.

⁵² Die Innovativitätsprinzipien erheben keinen Anspruch auf eine vollständige Darstellung aller in Theorie und Praxis vorhandenen Muster zur Lösung von Problemstellungen im Rahmen der Verbesserung der Innovativität von Unternehmen. Sie sind dementsprechend erweiterbar und können bei Bedarf durch weitere Innovativitätsprinzipien ergänzt werden.

⁵³ Der Begriff »System« ist in diesem Zusammenhang als allgemeiner Begriff für Tätigkeiten, Operationen, Funktionen, Objekte, Prozesse etc. im Innovationsmanagement gewählt.

Lösungsleitlinien:

- a) Gleichartige oder zur Koordinierung bestimmte Systeme sind miteinander zu verbinden.

Beispiele:

- Zusammenfassung von Prozessschritten, z.B. nach verschiedenen Innovationsarten (Cooper, R. G. *et al.*, 2002a).
- Konzentration auf Kernkompetenzen (vgl. Prahalad *et al.*, 1990) bzw. organisationale Fähigkeiten (vgl. Teece *et al.*, 1997).
- Räumlich zusammengelegte Teams arbeiten an Innovationsvorhaben (Eckelmann, 2002).
- Zusammenführung von Information, Wissen, Entscheidungskompetenz (als Merkmal mechanischer Strukturen) (Herstatt *et al.*, 2003).
- Innovationsmanagement als Stabstelle (Vahs *et al.*, 1999).

(IP3) Prinzip der Abtrennung bzw. des Überspringens

Das Prinzip der Abtrennung bzw. des Überspringens ist insbesondere für die Komplexitätsreduzierung geeignet (vgl. Goldenberg *et al.*, 2003). Beispielsweise lassen sich oft Methoden oder Prozesse, die in der Theorie oftmals sehr komplex beschrieben sind, durch »Überspringen« oder »Abtrennen« einzelner Schritte (im Sinne des Vereinfachens) leichter der unternehmerische Praxis anpassen. Verwandte Prinzipien sind das Prinzip der Dezentralisierung bzw. Segmentierung oder das Prinzip der Substitution.

Lösungsleitlinien:

- a) Vom System ist der »störende« bzw. nicht zwingend notwendige Teil abzutrennen.
- b) Vom System ist der einzig notwendige Teil zu separieren.

Beispiele:

- Anwendung des »Lean Thinking Prinzips« auf das Innovationsmanagement – Lean Innovation (Schuh *et al.*, 2005) bzw. in der Produktion – Lean Manufacturing (Westkämper, 2006b).
- Erarbeitung von Szenarien in verkürzter Form - Szenario-Mini-Projekte (von Reibnitz, 1992).
- Anwendung von Outsourcing in Geschäftsprozessen (vgl. z.B. Köhler-Frost, 1993).
- Verzicht auf eine ausführliche Ideenbewertung anstelle einer vereinfachten Ideenbewertung z.B. durch Punktekleben.
- Überspringen einzelner Schritte im Innovationsprozess (Urban *et al.*, 1993).

(IP4) Prinzip der Substitution

Komplexitätsreduzierung kann ebenfalls durch das Prinzip der Substitution erzielt werden. Hierbei werden einzelne Elemente des Systems durch Alternativen zum Ziel der Effizienzsteigerung oder Vereinfachung ersetzt.

Lösungsleitlinien:

- a) Das System ist durch ein anderes - mit vergleichbarer Funktion - zu ersetzen.

Beispiele:

- Traditionelle Testmethoden (→ physikalische Prototypen) werden durch neue Testmethoden ersetzt (→ virtuelle Prototypen) (Thomke, 2003).
- Strategiewechsel: Pionierstrategie vs. »Frühe Folger«-Strategie (Urban *et al.*, 1993; Pleschak *et al.*, 1996).
- Methodentausch: Anwendung unterschiedlicher Kreativitätstechniken (Gausemeier *et al.*, 2001).
- Nutzung unterschiedlicher Optionen des Methodeneinsatzes z.B. im Technologie-Früherkennungsprozess (Delphi, Simulationen, Szenarios, Trendextrapolation etc.) (Reger, 2001).

(IP5) Prinzip der Integration bzw. der Erweiterung

Im Innovationsmanagement wird das Prinzip vornehmlich zur Wissenserweiterung und zur allgemeinen Effizienzsteigerung verwendet. Die erreichten Lösungen ziehen häufig externe Quellen aktiv in die Betrachtung ein, um dadurch einen größeren Nutzen für die eigene Unternehmung zu erzielen (z.B. Innovationscluster, Kundenintegration) oder vernetzen, vorhandene Systeme zum Zwecke der Effizienzsteigerung (z. B. vernetzte Produkt-/Produktionsentwicklung, funktionsübergreifende Teams).

Lösungsleitlinien:

- a) Zur Verbesserung der Leistungsfähigkeit des Systems werden andere (externe) Systeme integriert.
- b) Das System wird mit anderen Systemen bzw. Systemfunktionen vernetzt.
- c) Das System wird durch weitere Elemente (mit bestimmten Eigenschaften) erweitert.
- d) Das System ist universell im Hinblick auf eine Mehrzwecknutzung auszuführen.

Beispiele:

- Bildung von Innovationsnetzwerken/Innovationscluster. Innovationsmanagement als Kooperationsmanagement. Innovationen werden in Kooperation mit anderen Unternehmen durchgeführt (Ritter, 1998; Haritz, 2000, Hauschildt, 2004).
- Erweiterung des House of Quality (QFD) für Product Service Systems (Möhrle, M. G. *et al.*, 2005).
- Installation von funktionsübergreifenden Teams (Hauschildt, 2004).
- Integration von Kunden in den Innovationsprozess (vgl. von Hippel, 1988; von Hippel, 2005).
- Virtuelle Projektteams: Durch die Nutzung moderner Kommunikations- und Informationstechnologien können Teams zusammenarbeiten, die sich physisch an völlig unterschiedlichen Orten befinden (Bürgel *et al.*, 1996).
- Erweiterung der virtuellen Produktentwicklung durch die Integration der virtuellen (digitalen) Produktion (vgl. Spath, 2006; Westkämper, 2006a).

(IP6) Prinzip der Neuordnung

Das Prinzip der Neuordnung geht davon aus, dass Lösungen durch eine Neuordnung der betrachteten Systeme erzielt werden können. Oftmals wird dabei die Güte von Lösungen dadurch erhöht, indem Systeme in eine andere Reihenfolge gebracht bzw. miteinander verknüpft werden (sequenzielle, parallele oder iterative Abfolge).

Lösungsleitlinien:

- a) Die einzelnen Elemente des Systems sind neu zu ordnen bzw. in eine andere Reihenfolge zu bringen.
- b) Zeitweilig ist das System neu zu ordnen.

Beispiele:

- Nicht-lineare Prozessmodelle in den frühen Phasen als Alternative zur sequenziellen Prozessabfolge (Koen *et al.*, 2002).
- Concurrent Engineering (Bullinger *et al.*, 1996; Herstatt *et al.*, 2003; Westkämper, 2006b).
- Einrichtung von Parallelorganisationen. Diese bestehen aus Primärorganisationen zur Bewältigung von Routine- und Implementierungsaufgaben und aus Sekundärorganisationen, welche auf Ideenfindung spezialisiert sind (Osterloh, 1993; Herstatt *et al.*, 2003).

(IP7) Prinzip der Rückkopplung (Feedback)

Lösungen werden dadurch erzeugt, dass Rückkopplungen explizit eingefügt bzw. in ihrer Bedeutung verändert werden. Das Prinzip der Rückkopplung tritt häufig bei Lösungsansätzen in den frühen Phasen der Innovationsentstehung auf, da gerade diese Prozesse in

der Realität nicht sequenziell ablaufen. Das Prinzip der Rückkopplung findet man zudem vielfach in Ansätzen zur Verbesserung der Innovationskultur.

Lösungsleitlinien:

- a) Es ist eine Rückkopplung einzufügen.
- b) Falls eine Rückkopplung vorhanden ist, ist sie zu verändern.

Beispiele:

- Nicht-lineare Prozessmodelle in den frühen Phasen (Koen *et al.*, 2002).
- Rückkopplungen im Innovationsprozess (Rothwell, 1994; Campbell Jr. *et al.*, 2004).
- Wiedervorlage von Ideen aus dem Ideenspeicher (Cooper, R. G. *et al.*, 2002b).
- Nutzung von Kundenfeedback (Kundenumfragen, Kundenreklamationen, Kundenkompetenzen etc.) (vgl. Prahalad *et al.*, 2000; Helmke *et al.*, 2003).

(IP8) Prinzip der Vorbeugemaßnahmen

Die Zuverlässigkeit von Systemen wird durch ergänzende Mechanismen oder Aktionen erhöht bzw. abgesichert. Das Prinzip der Vorbeugemaßnahmen hilft deshalb die Ergebnisqualität von Systemen zu gewährleisten bzw. die Wirkung falscher Entscheidungen abzufedern. Verwandte Prinzipien sind die Prinzipien der Rückkopplung, der Neuordnung und der vorgezogenen Aktion.

Lösungsleitlinien:

- a) Das System ist durch zusätzliche Maßnahmen (Gegen- oder Vorbeugemaßnahmen) abzusichern.

Beispiele:

- Installation von Abbruchkriterien (Balachandra, 1984; Boulding *et al.*, 1997; Cooper, R. G. *et al.*, 2002a).
- Strategie des ausgeglichenen Portfolios (»balanced portfolio«) zur Risikoabsicherung (Englund *et al.*, 1999; Cooper, R. G. *et al.*, 2004; Goffin *et al.*, 2005).
- Risikomanagement im Innovationsprozess z. B. auf der Grundlage einer Sensitivitätsanalyse (Dunham, 2002).
- Einführung von Innovationscontrollingprozessen (Boutellier *et al.*, 1999).
- Sammlung von allen verfügbaren Ideen. Sowohl »akzeptierte Ideen« als auch »abgelehnte« Ideen werden in einer Datenbank gespeichert (vgl. Ardilio *et al.*, 2004).

(IP9) Prinzip der vorgezogenen Aktion

Bei dem Innovativitätsprinzip der vorgezogenen Aktion geht es um das bewusste Vorziehen ausgewählter Aktivitäten, Ressourcen oder Prozessschritte zum Zwecke der effektiveren und effizienteren Durchführung nachgelagerter Aktionen. Das Prinzip der vorgezogenen Aktion verfolgt ein ähnliches Lösungsmuster wie das Prinzip der Vorbeugemaßnahmen, allerdings hat es primär eine aktive anstelle einer reaktiven Beeinflussung des Systems zum Ziel.

Lösungsleitlinien:

- a) Die erforderliche Wirkung ist vorher zu erzielen (vollständig oder auch teilweise).
- b) Die Aktionen sind vorher so aufzustellen bzw. einzusetzen, dass sie ohne Zeitverlust ablaufen können.

Beispiele:

- Vorgelagerte Technologieentwicklungen (Cooper, R. G. *et al.*, 2002b, Ajamian *et al.*, 2002).
- Verlagerung der Ressourcen in die frühen Phasen (»Front-Loading«) (vgl. Thomke *et al.*, 2000).
- Fokussierung auf die frühen Phasen in Innovationsmanagement (Fuzzy Front End) (Khurana *et al.*, 1997; Khurana *et al.*, 1998).

- Durchführung von Pre-Customer Tests zur Vorbereitung einer Produkteinführung (Urban *et al.*, 1993).
- Durchführung von »Vorfeld-Marketing« bzw. Zusammenarbeit mit »Lead-Usern« (Vahs *et al.*, 1999; von Hippel *et al.*, 1999).

(IP10) Prinzip der Flexibilisierung

Ein weiteres Lösungsmuster im Innovationsmanagement lässt sich auf das Prinzip der Flexibilisierung zurückführen. Hierbei werden Ansätze in ihrer Ausführung flexibel gestaltet, d.h. es werden bewusst verschiedene Vorgehensweisen und Blickwinkel innerhalb des betrachteten Untersuchungsgegenstands installiert.

Lösungsleitlinien:

- a) Das System ist in seinem Ablauf bzw. Aufbau flexibel zu gestalten.
- b) Es sind verschiedene Wege der Zielerreichung vorzusehen.

Beispiele:

- Freie und unreglementierte Gestaltung der kreativen Vorgänge im Innovationsprozess (Vahs *et al.*, 1999).
- Unterschiedlicher Ablauf des Innovationsprozesses abhängig vom jeweiligen Innovationsgrad (Cooper, R. G. *et al.*, 2002a).
- Unterschiedliche Ansätze zur Steuerung von Innovationsprojekten abhängig vom Innovationsgrad: Compression Model vs. Experimental Model (Eisenhardt *et al.*, 1995).
- Anpassung der Organisationsform eines Unternehmen (kooperativ vs. autonom) in Abhängigkeit der angestrebten Innovationsart sowie der verfügbaren Kompetenzen (Chesbrough *et al.*, 2002).
- Abhängig von der Zugänglichkeit bzw. Verhaftung (»stickiness«) von Informationen werden unterschiedliche Strategien zur Durchführung von Innovationsprojekten entwickelt (iterative Produktentwicklung an mehreren Orten, Aufteilung in Teilprojekten etc.) (von Hippel, 1994).
- Erfolgreiche Anwendung unterschiedlicher Strategieformulierungsansätze (vgl. Mintzberg *et al.*, 1999).

(IP11) Prinzip der Homogenität

Durch das Innovativitätsprinzip der Homogenität werden verschiedene Systeme (Einheiten, Tätigkeiten etc.) bzgl. ihrer Ausrichtung oder ihrer Bedeutung abgeglichen bzw. auf eine gleiche Stufe gestellt, um dadurch eine Verstärkung ihrer Wirkung zu erzielen (z.B. im Hinblick auf die Leistung, Motivation, Ergebnisqualität der Einheit).

Lösungsleitlinien:

- a) Systeme sind gleichberechtigt zu behandeln.
- b) Systeme mit sich ergänzenden Eigenschaften sind zu verbinden.
- c) Systeme sind bzgl. ihrer Ausrichtung miteinander abzugleichen.

Beispiele:

- (Gleichberechtigte) Kooperation zwischen Marketing und F&E auf der Grundlage interdisziplinärer Teams (Griffin *et al.*, 1996).
- Zuordnung gleicher Eigenschaften (z.B. disruptive Innovationen werden von Entrepreneurs gefordert) (Moore, 2004).
- »Fit« von Unternehmens-, Geschäfts- und Technologiestrategien (Gerybadze, 2004, S108).
- Strategischer Abgleich des Technologie-Portfolios mit der Wettbewerbsstrategie des Unternehmens (Say *et al.*, 2003).
- Gleichstellung von Ideensammlung aus vorhandenen Informationsquellen und der kreativen Ideengenerierung als Quellen für Innovation (Vahs *et al.*, 1999).

- Ausgewogene Betrachtung von finanziellen und nicht-finanziellen Kennzahlen in der Balanced Scorecard (Kaplan *et al.*, 1992).
- Formulierung der Innovationsstrategie unter Berücksichtigung der notwendigen Komplementärinnovationen entlang der Wertschöpfungskette (Adner, 2006).

(IP12) Prinzip der Standardisierung

Das Prinzip der Standardisierung deutet auf Lösungen hin, die durch standardisierte Prozesse, Methoden oder Produkte erzielt werden. Die Anwendung dieses Innovativitätsprinzips hilft insbesondere bei der Gewährleistung einer gleichbleibenden Qualität der Vorgänge und der zu erzielenden Ergebnisse.

Lösungsleitlinien:

- a) Gleichartig ablaufende Aktivitäten sind zu standardisieren.

Beispiele:

- Standardisierte Prozesse (z.B. bei der Ideeneinreichung) (vgl. Ardilio *et al.*, 2004).
- Standardisierte Bewertungskriterien für die Ideenbewertung und – auswahl (vgl. Spath *et al.*, 2003b; Vahs *et al.*, 1999).
- Nutzung von standardisierten (generischen) Funktionen (Substantiv, Verb) zur Analyse technischer Produkte (Birkhofer, 1980; Langlotz, 2000).
- Standardisierte Lasten- und Pflichtheftstruktur (vgl. DIN-69905, 1997).
- Einheitliche Darstellung und Dokumentation der Ideen auf der Grundlage standardisierter Formulare (Vahs *et al.*, 1999).

(IP13) Prinzip der Spezialisierung

Im Unterschied zum Prinzip der Standardisierung, in dem es um einheitliche und wiederkehrende Abläufe innerhalb eines Systems geht, wird hier vorgeschlagen, das System (zumindest zeitweise) spezifisch auf eine bestimmte Situation anzupassen. Das Innovativitätsprinzip wird häufig in den frühen Phasen im Innovationsprozess eingesetzt.

Lösungsleitlinien:

- a) Aktivitäten sind einzigartig (spezifisch) auszuführen.

Beispiele:

- Installation von befristeten »Task Forces« oder Kommissionen (Vahs *et al.*, 1999; Hauschildt, 2004).
- Einrichtung der Möglichkeiten zur Durchführung von »U-Boot«-Projekten – Mitarbeiterinnovationsprojekte, die weitestgehend unkontrolliert ablaufen (Hauschildt, 2004).
- Grundsätzliche Fokussierung auf einen Strategietyp z.B. Kostenführerschaft vs. Differenzierung (vgl. Porter, 1980).
- Spezialisierung auf bestimmte Produktsegmente (z.B. High-End Produkte).

(IP14) Prinzip der periodischen Prozesse

Lösungsmuster im Innovationsmanagement lassen sich u. a. auf regelmäßige Aktivitäten zurückführen, die in bestimmten Abständen durchgeführt werden (z.B. Kundenbefragungen). Das Prinzip der periodischen Prozesse findet man häufig im Zusammenhang mit Standardprozessen (vgl. dazu das verwandte Prinzip der Standardisierung).

Lösungsleitlinien:

- a) Von der kontinuierlichen Wirkung ist zur periodischen Anwendung überzugehen.
- b) Wenn die Wirkung bereits periodisch erfolgt, ist die Periodizität zu verändern.
- c) Die Pausen zwischen den Impulsen sind für eine andere Wirkung auszunutzen.

Beispiele:

- Regelmäßige Evaluation des Innovationserfolgs (Hauschildt, 2004).

- Durchführung von zyklischen Kundenbefragungen (vgl. Urban *et al.*, 1993).
- Regelmäßige Technologieanalysen im Rahmen des Technologie-Screenings (Eversheim, 2003).
- Durchführung von jährlichen Strategiemeetings, Innovationskreisen oder Technologie-zirkeln.
- Zyklische Überprüfung des Ideenspeichers und Auswahl der Ideen (vgl. Spath *et al.*, 2003b).

(IP15) Prinzip der Kontinuität

Im Unterschied zum Prinzip der periodischen Prozesse, in dem zwischen den durchgeführten Aktivitäten Pausen in regelmäßigen Abständen eingefügt werden, werden die Aktivitäten bei diesem Innovativitätsprinzip kontinuierlich, d. h. ohne eine Unterbrechung, durchgeführt.

Lösungsleitlinien:

- a) Das System soll kontinuierlich verlaufen.
- b) Leerläufe sind zu vermeiden.

Beispiele:

- Begleitende Kontrolle des Innovationsprozesses im Sinne des Monitoring/Controllings (Jung, 2003; Hauschildt, 2004).
- Kontinuierliche Ideensammlung und -dokumentation (vgl. Ardilio *et al.*, 2004).
- Methode »Kontinuierlicher Verbesserungsprozess« (KVP) zur stetigen Verbesserung der Produkt-, Prozess- und Servicequalität (Imai, 1992).
- Durchführung von kontinuierlichen Markt- und Technologienanalysen (»Scanning« und »Monitoring«-Aktivitäten) (Tidd *et al.*, 1997; Lichtenthaler, 2000; Burgelman *et al.*, 2001).

(IP16) Prinzip des Vermittlers bzw. des Mediators

Mit dem Prinzip des Vermittlers bzw. des Mediators werden im Innovationsmanagement (neue oder ergänzende) Systeme installiert, die eine wünschenswerte Wirkung übertragen oder verstärken. In der Anwendung wird das Prinzip vornehmlich zur Verbesserung der Innovationskultur sowie zur Installation von Netzwerken eingesetzt.

Lösungsleitlinien:

- a) Es ist ein (Zwischen-) Objekt zu benutzen, das die Wirkung überträgt oder verstärkt.
- b) Zeitweilig ist ein (Zwischen-) Objekt zu installieren.

Beispiele:

- Promotorenmodell (Der Machtpromotor fördert den Innovationsprozess durch sein hierarchisches Potenzial. Der Fachpromotor bringt die Ideen durch sein objekt-spezifisches Fachwissen ein) (Osterloh, 1993; Hauschildt *et al.*, 1999; Vahs *et al.*, 1999; Hauschildt, 2004).
- Nutzung von Vermittler-Organisationen oder Netzwerk-Intermediären (→ »Innovation Broker«), die das Ziel haben, Unternehmen mit anderen Unternehmen, Universitäten, Forschungseinrichtungen etc. zur Lösung bestimmter Problemstellungen zusammenzubringen (Wolpert, 2002; Huston *et al.*, 2006)⁵⁴.
- Einsatz eines internen oder externen Moderators (vgl. Wohlgemuth, 1995).
- Installation eines »Liaison-Officers« als Verbindungsglied zwischen Abteilungen, dessen Aufgabe u. a. die Aufnahme und Weiterleitung von Informationen darstellt (Hauschildt, 2004).

⁵⁴ Huston *et al.* beschreiben diesen Ansatz als ein Teil des neuen Proctor & Gamble Innovationsmodells, welches im Sinne einer »Open Innovation Strategy« die Identifikation und Integration von externen Ideen zum Ziel hat (Huston *et al.*, 2006).

(IP17) Prinzip der Verdeutlichung (Anerkennung)

Unternehmerische Verhaltensvorschriften, Werte, Normen, Ziele etc. werden oftmals durch das Prinzip der Verdeutlichung erfolgreich umgesetzt (im Sinne der Arbeit »gelöst«). Dabei werden die entsprechenden Systeme explizit fixiert und im Unternehmen kommuniziert. Mit dem Prinzip der Verdeutlichung wird einem System eine besondere Bedeutung beige-messen.

Lösungsleitlinien:

- a) Das System ist explizit zu beschreiben und zu kommunizieren.

Beispiele:

- Explizite Beschreibung der Innovationsstrategie (Eckelmann, 2002; Cooper, R. G. *et al.*, 2004; Bullinger *et al.*, 2006).
- Nutzung von strategischen Absichtserklärungen (»strategic intent«) (Hamel *et al.*, 2001) bzw. von strategischen Visionen (vgl. Wilson, 1992).
- Installation von Leitsätzen / Leitbildern zur Transformation der Unternehmensvision (Vahs *et al.*, 1999; Spath *et al.*, 2006a).
- Definition von formalen Kriterien für die Innovationsbewertung (Englund *et al.*, 1999).
- Explizite Darstellung von Führungsleitlinien, z.B. mit Hilfe eines Führungskompasses oder Unternehmenswerten (vgl. Ganz *et al.*, 2005).

(IP18) Prinzip der Transparenz bzw. Zugänglichkeit

Eine Steigerung der Innovativität kann durch eine erhöhte Transparenz der unternehmerischen Abläufe bzw. einer guten Zugänglichkeit von Wissen, Strategien, Ergebnissen etc. erzielt werden. Das Prinzip der Transparenz bzw. Zugänglichkeit kommt überwiegend bei Lösungen zur Wissensgenerierung und –verbreitung sowie als Element einer »innovativen« Unternehmenskultur zum Einsatz.

Lösungsleitlinien:

- a) Das System ist transparent zu gestalten.
- b) Das System ist interaktiv auszuführen.
- c) Informationen und Wissen sind entsprechend offen zu gestalten.

Beispiele:

- Förderung einer offenen, vertrauensvollen Zusammenarbeit zwischen den Mitarbeitern durch Schaffung von Transparenz, Einrichtung von Anreizen, Bildung von Teams etc. (Evans *et al.*, 2005).
- Transparente Darstellung des Ideenflusses (Idea Flow) durch das Unternehmen von der Entstehung bis zur Umsetzung (Spath *et al.*, 2003b).
- Integration der Innovationsaktivitäten in alle Bereiche des Unternehmens (→ »make innovation ordinary«) (Wynett, 2002).
- Freier Zugang zur Innovation (Wissen, Prozesse, Produkte etc.) als Strategie zu dessen Verbesserung (»Open Source« Prinzip) (von Hippel, 2005).

(IP19) Prinzip der Kombination

Durch die Anwendung des Prinzips der Kombination können zwei eigenständige Lösungsschemas erzielt werden. Zum einen werden Lösungen erzeugt, indem Systeme (Aktivitäten, Methoden, Prozesse etc.) miteinander kombiniert/verknüpft werden. Zum anderen ist es möglich, Prinzipien an sich zu kombinieren (vgl. Pannenbäcker, 2001). Das Prinzip der Kombination nimmt aufgrund dieser Stoßrichtungen innerhalb der Innovativitätsprinzipien eine Sonderstellung ein.

Lösungsleitlinien:

- a) Prinzipien sind miteinander zu kombinieren.
- b) Systeme sind miteinander zu vermischen.

Beispiele:

- Entwicklung hybrider Produkte (Spath *et al.*, 2003a; Reiss, 2006).
- Hybride Wettbewerbsstrategien (vgl. Gilbert *et al.*, 1987; Müller-Stewens *et al.*, 2001,).
- Ausbildung von niedrigkarätigen oder hochkarätigen Projektstrukturen als Kombination von funktionalen und autonomen Projektstrukturen (Herstatt *et al.*, 2003).
- Kombination von zentralem und dezentralem Innovationsmanagement in der Unternehmensorganisation (Vahs *et al.*, 1999).
- Kombination der Methoden von QFD und TRIZ als Verknüpfung von Kundenanforderungen und technischen Lösungen (Yamashina *et al.*, 2002).
- Auswahl von F&E Projekten auf der Grundlage der Szenario-Technik und des Realoptionenansatzes (Raynor *et al.*, 2004; Barnett, 2005).
- Verknüpfung der TRIZ-Vorgehensweise mit der Roadmapping-Technik (Möhrle, M. G., 2005).

(IP20) Prinzip der Umkehr

Das Prinzip der Umkehr nimmt ebenso wie das Prinzip der Kombination eine Sonderstellung ein, da beide grundsätzlich angewendet werden können. Die Grundidee ist das System in seiner Struktur ganz oder teilweise umzudrehen, um somit einen neuen Blickwinkel einzunehmen. Insofern ist es bei der Anwendung des Prinzips von Interesse, ob das System durch eine Umkehr seiner Struktur, Reihenfolge etc. grundsätzlich verbessert werden kann.

Lösungsleitlinien:

- a) Statt der Wirkung, die durch die Bedingungen des Systems vorgeschrieben wird, ist die umgekehrte Wirkung zu erzielen.
- b) Das System ist »auf den Kopf zu stellen« bzw. umzukehren.
- c) Prinzipien sind umzukehren.

Beispiele:

- »Open Innovation« Konzept als offener Ansatz zum Umgang mit Ideen anstelle von Abschirmungs-/Geheimhaltungsstrategien (Von: Wir werden erfolgreich sein, wenn wir die besten und meisten Ideen in unserer Branche haben Zu: Wir werden erfolgreich sein, wenn wir interne und externe Ideen am Besten für uns nutzen (Rigby *et al.*, 2002; Chesbrough, 2003; Kirschbaum, 2005; Gassmann, 2006; Huston *et al.*, 2006).
- Durchführung eines Bottom-up-Ansatzes zur Strategiebildung anstelle eines Top-down-Ansatzes (Schmelzer, J. H. *et al.*, 2003).
- Einrichtung von Zeltorganisationen – bewusste Instabilisierung durch Inexaktheit (z.B. überlappende Rollendefinitionen) (Osterloh, 1993).
- Einsatz von »Disruptive Innovation«-Modellen anstelle traditioneller Markt- und Kundenbearbeitung (vgl. Christensen, 1997).
- Bewusste Überschreitung (→ Umkehr) konventioneller Wettbewerbsspielregeln im Sinne einer neuen Wertestrategie (»Blue Ocean Strategy«) (Kim *et al.*, 2004; Kim *et al.*, 2005)⁵⁵.
- Ausgeprägte Fehlerkultur: »Aus Fehlern lernen«. Frühere Fehler umkehren zur Lösung von Problemen (vgl. Vahs *et al.*, 1999).

⁵⁵ Ein Unternehmen entwickelt eine neue, wertebezogene Strategie, indem es bewusst die bestimmenden Wettbewerbsregeln (z.B. Preis, Platzangebot, Standort, etc. in der Branche Luftfahrt) analysiert und für sich verändert (-> umkehren). Es wird somit ein »Blue Ocean« (neues Feld im Marktportfolio) generiert, in dem das Unternehmen erfolgreich sein kann. *KIM* bezeichnet die erfolgreiche Umsetzung dieser Strategie als »Value Innovation« (vgl. Kim *et al.*, 2004; Kim *et al.*, 2005).