

TECHNISCHE UNIVERSITÄT MÜNCHEN
Lehrstuhl für Produktentwicklung

Methodik zur Umsetzung der Offenen Produktentwicklung

Andreas Stefan Kain

Vollständiger Abdruck der von der Fakultät für Maschinenwesen der Technischen Universität
München zur Erlangung des akademischen Grades eines

Doktor-Ingenieurs

genehmigten Dissertation.

Vorsitzende: Univ.-Prof. Dr.-Ing., Dr. phil. habil. Birgit Spanner-Ulmer
Prüfer der Dissertation: 1. Univ.-Prof. Dr.-Ing. Udo Lindemann
2. Univ.-Prof. Dr. rer. oec. Helmut Krcmar

Die Dissertation wurde am 02.04.2013 bei der Technischen Universität München
eingereicht und durch die Fakultät für Maschinenwesen
am 05.12.2013 angenommen.

VORWORT DES HERAUSGEBERS

Problemstellung

Die Einbindung externer Akteure in die Produktentwicklung ermöglicht eine Aufweitung des Lösungsraums für zahlreiche Problemstellungen und lässt sich im Rahmen der Open Innovation der outside-in Innovation zuordnen. Der Begriff der Offenen Produktentwicklung erfasst im speziellen die Teilnahme externer Akteure am Entwicklungsprozess aus einer Eigeninitiative heraus, aus der dann ein Wissensfluss in die Entwicklungstätigkeit hinein resultiert. Dieser zeichnet sich durch eine hohe Anzahl sehr unterschiedlicher, asynchron abgegebener Beiträge externer Akteure aus. Die in der Entwicklung etablierten Prozesse der Divergenz und Konvergenz sind ohne eine angemessene Anpassung daher nicht ohne weiteres geeignet, um diesen Wissensfluss aufzunehmen.

Zielsetzung

Vor diesem Hintergrund ist das übergeordnete Ziel dieser Arbeit die Erarbeitung einer Methodik zur ganzheitlichen Umsetzung der Offenen Produktentwicklung. Diese konzentriert sich auf prozessuale Unterstützung für die Entwicklung zum Umgang mit Wissensfluss aus der Offenen Produktentwicklung. Die geforderte Ganzheitlichkeit betont dabei die Berücksichtigung von Wissensprozessen, welche der Open Innovation zu Grunde liegen. Dabei soll vor allem die Generierung von Produktinnovationen durch die Einbindung der Blickwinkel externer Akteure gefördert werden.

Ergebnisse

Zunächst wurde das gesamte Spektrum der Offenen Produktentwicklung auf den in dieser Arbeit wesentlichen Teil fokussiert und in das Themengebiet der Open Innovation eingeordnet. Die Ableitung von Anforderungen an die zu erarbeitende Lösung erfolgte vor dem Hintergrund empirischer Forschungsarbeit und führte zu einem strukturierten Anforderungskatalog. Darauf baut der Entwurf eines Lösungsrahmens zur ganzheitlichen Umsetzung der Offenen Produktentwicklung auf. Als Lösung wurde die „EOA-Methodik“ entwickelt, deren drei wesentliche Schritte Erfassung, Operationalisierung und Absicherung des Wissensflusses namensgebend sind. Das Vorgehen ist weiter detailliert in konkretisierte Tätigkeiten, denen spezifische Arbeitsmethoden der Produktentwicklung als Unterstützung bei der Ausführung zugeordnet sind. Die EOA-Methodik erlaubt eine Anpassung an die spezifische Situation und die den Wissensfluss von außen initiiierende, ausgewählte Methode der Offenen Produktentwicklung. Damit wird der Wissensfluss strukturiert, aufbereitet und mit unternehmensspezifischem Wissen angereichert und so nutzbar für die Produktentwicklung.

Folgerungen für die industrielle Praxis

Die Ergebnisse dieser Arbeit bieten damit Unterstützung, um den Wissensfluss der Offenen Produktentwicklung auf der Ebene operativer Arbeitsschritte der Produktentwicklung aufzunehmen. Die EOA-Methodik erweitert somit das Portfolio der bereits bestehenden Möglichkeiten der Unterstützung für die Offene Produktentwicklung. Zwei Fallstudien aus der industriellen Praxis zeigen die Anwendbarkeit und Anpassbarkeit der EOA-Methodik auf. Dabei erschließen unterschiedliche Methoden der Offenen Produktentwicklung den von externen Akteuren ausgehenden Wissensfluss, der mittels der EOA-Methodik Eingang in die Produktentwicklung finden kann.

Folgerungen für Forschung und Wissenschaft

Die vorliegende Arbeit schärft den Begriff der Offenen Produktentwicklung durch Strukturierung des Paradigmas der Open Innovation. Die entwickelte EOA-Methodik stellt zudem einen Ansatzpunkt für weitere empirische Forschungsarbeiten im Kontext der Offenen Produktentwicklung dar. Abschließend werden Anknüpfungspunkte für weitere, auch interdisziplinäre Arbeiten aufgezeigt.

Garching, März 2014

Prof. Dr.-Ing. Udo Lindemann
Lehrstuhl für Produktentwicklung
Technische Universität München

DANKSAGUNG

Diese Arbeit entstand während meiner Tätigkeit als wissenschaftlicher Mitarbeiter am Lehrstuhl für Produktentwicklung der Technischen Universität München von November 2007 bis September 2012. Mein besonderer Dank gilt Herrn Univ.-Prof. Dr.-Ing. Udo Lindemann für die Betreuung meiner Arbeit und das in mich gesetzte Vertrauen. Die offene Atmosphäre und die gestalterische Freiheiten im Rahmen der Projektarbeit stellten die Grundlage für das Gelingen meiner Arbeit dar. Die beständige Ermutigung um die Ecke zu denken, Ansätze zu entwickeln und diese auch empirisch zu überprüfen, bestärkte mich bei der Erstellung dieser Arbeit.

Herrn Univ.-Prof. Dr. rer. oec. Helmut Krcmar vom Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik der Fakultät für Informatik der Technischen Universität München danke ich für die Übernahme der Zweitberichterstattung. Für die Übernahme des Vorsitzes der Prüfungskommission und die damit einhergehende organisatorische Unterstützung danke ich Frau Univ.-Prof. Dr.-Ing., Dr. phil. habil. Birgit Spanner-Ulmer vom Lehrstuhl für Produktion und Technik in der Medienbranche der Fakultät für Maschinenwesen der Technischen Universität München.

Bei der Projektarbeit arbeitete ich mit den verschiedensten Partnern aus Forschung und Industrie zusammen. Mein Dank gilt den interdisziplinären Kollegen aus der Wissenschaft, mit denen ich meine Ideen diskutieren und weiterentwickeln konnte. Meinen Ansprechpartnern aus der Industrie danke ich für die wertvolle Spiegelung meiner Ansätze an der industriellen Praxis, die in meine Dissertation einzahlte. Ebenso möchte ich den Studenten danken, die mich als Studienarbeiter und studentische Hilfskräfte bei meiner Arbeit unterstützten.

Die Lehrstuhl-Werkstatt stand mir bei meinen konstruktiven Projekten stets mit Rat und Tat zur Seite. Zahlreiche Besprechungen, Workshops und Konferenzbesuche mit meinen Lehrstuhlkollegen bereicherten meine Projektarbeit und schärften meine Wahrnehmung. Stellvertretend möchte ich mich besonders bei Herrn Dr.-Ing. Rafael Kirschner, meinem langjährigen Bürokollegen, Projektmitstreiter und Sparringspartner, für die zahllosen Kreativsitzungen am Whiteboard bedanken.

Meinem Bruder Dr.-Ing. Sebastian Kain danke ich besonders für seine konstruktiven Anmerkungen und sein Feedback bei der schriftlichen Ausarbeitung. Vielen Dank auch meinen Eltern für ihre Unterstützung und ihr Mitfiebern!

Ganz herzlich danke ich meiner Frau Tatiana, deren Unterstützung mir vor allem in der letzten Phase der Erstellung dieser Arbeit den Rücken freigehalten und gestärkt hat. Nicht zu vergessen ihre Geduld an zahlreichen Abenden und Wochenenden, an denen ich „noch schnell mal kurz“ die ein oder andere Idee weiterentwickelte. Моя дорогая, без тебя я бы не справился с этой работой!

München, März 2014

Andreas Kain

Die folgenden Veröffentlichungen sind Teil der hier vorgestellten Forschungsarbeit
(sortiert nach Datum der Veröffentlichung, neueste Veröffentlichung zuerst):

Kain, A.; Kirschner, R.; Lindemann, U.:

Utilization of outside-in innovation input for product development. 12th International Design Conference. Dubrovnik, Croatia, 21.-24.05.2012.

Kain, A.; Kirschner, R.; Lang, A.; Lindemann, U.:

Facing the open innovation dilemma - structuring input at the company's border. 18th International Conference on Engineering Design. Copenhagen, Denmark, 15.-18.08.2011.

Kirschner, R.; Kain, A.; Lang, A.; Lindemann, U.:

Immersive product improvement IPI - first empirical results of a new method. 18th International Conference on Engineering Design. Copenhagen, Denmark, 15.-18.08.2011.

Kirschner, R., Kain, A., Fischer, J., Gunkel, J., Klendauer, R., Lang, A., Lindemann, U.:

An approach to support the selection of customer integration methods in new product development. 11th International Design Conference DESIGN 2010. Dubrovnik, Kroatien, 17.-20.05.2010.

Kirschner, R., Kain, A., Lindemann, U., Gunkel, J., Klendauer, R., Schneider, M., Wastian, M.:

An approach to identify optimal phases of NPD processes to integrate stakeholders. International Conference on Research into Design. Bangalore, Indien, 07.-09.01.2009.

Kain, A., Kirschner, R., Goldt, M., Lindemann, U., Gunkel, J., Klendauer, R., Schneider, M., Wastian, M.:

A method to identify relevant stakeholders to be integrated in New Product Development processes. International Conference on Research into Design. Bangalore, Indien, 07.-09.01.2009.

Franke, S., Kirschner, R., Kain, A., Becker, I., Lindemann, U.:

Managing early phases of innovation processes and the use of methods within – empirical results from an industry survey. 17th International Conference on Engineering Design. Stanford University, CA, 24.-27.08.2009.

INHALTSVERZEICHNIS

Inhaltsverzeichnis	I
Glossar	V
1. Einleitung	1
1.1 Problemstellung und Zielsetzung	2
1.2 Fokussierung der Arbeit	4
1.3 Wissenschaftlicher Ansatz und Forschungsmethodik: Design Research Methodology	6
1.3.1 Zielklärung nach Schritt 1 „Research Clarification“	7
1.3.2 Analyse nach Schritt 2 „Descriptive Study 1“	8
1.3.3 Lösung nach Schritt 3 „Prescriptive Study“	8
1.3.4 Evaluation nach Schritt 4 „Descriptive Study 2“	8
1.4 Erfahrungsgrundlage	9
1.4.1 Forschungsprojekt AKINET	9
1.4.2 Ausgründung Asserzio	9
1.4.3 Forschungsprojekt CAR@TUM Kundenerleben	10
1.4.4 Kooperation mit Innovationskraftwerk	10
1.4.5 Forschungsgruppen am Lehrstuhl für Produktentwicklung	10
1.4.6 Vom Autor betreute, wissenschaftlich und inhaltlich angeleitete Studienarbeiten	11
1.5 Aufbau der Arbeit	12
2. Ausgangsbasis für die Offene Produktentwicklung	15
2.1 Umfänge von Innovations- und Entwicklungsprozess	15
2.1.1 Innovationsprozess	16
2.1.2 Entwicklungsprozess	24
2.1.3 Fazit zu Umfängen von Innovations- und Entwicklungsprozess	29
2.2 Öffnung des Innovationsprozesses	30
2.2.1 Das Paradigma der Open Innovation	31

2.2.2	Strukturierung der Open Innovation	37
2.2.3	Fazit zur Öffnung des Innovationsprozesses	45
2.3	Handlungsfeld für die Offene Produktentwicklung	46
3.	Stand der Forschung und Technik zur Offenen Produktentwicklung	49
3.1	Das Paradigma der Offenen Produktentwicklung	49
3.1.1	Potential der Teilnahme externer Akteure an der Entwicklung	54
3.1.2	Kundeneinbindung in die Produktentwicklung	60
3.1.3	Fazit zum Paradigma der Offenen Produktentwicklung	64
3.2	Zentrale Methoden der Offenen Produktentwicklung	65
3.2.1	Darstellung zentraler Methoden	66
3.2.2	Einordnung zentraler Methoden im Entwicklungsprozess	71
3.2.3	Fazit zu zentralen Methoden der Offenen Produktentwicklung	75
3.3	Bekannte Unterstützung zur Offenen Produktentwicklung	76
3.3.1	Unterstützung zur Anwendung von Methoden der Offenen Produktentwicklung	78
3.3.2	Unterstützung zum Umgang mit durch Methoden der Offenen Produktentwicklung initiiertem Wissensfluss	83
3.3.3	Fazit und Defizite zu bekannter Unterstützung zur Offenen Produktentwicklung	88
3.4	Bewertende Zusammenfassung zur Offenen Produktentwicklung und identifizierte Potentiale zu deren Umsetzung	89
4.	Entwurf des Lösungsrahmens zur ganzheitlichen Umsetzung der Offenen Produktentwicklung	93
4.1	Ableitung von Anforderungen	93
4.1.1	Strukturierung der Anforderungen	94
4.1.2	Erhebung von wesentlichen Anforderungen	95
4.2	Herleitung von Ansatzpunkten für eine Lösung	102
4.2.1	Ansatzpunkt 1: Zuordnung von Methoden der Offenen Produktentwicklung zu Prozessbausteinen der Entwicklung	103
4.2.2	Ansatzpunkt 2: ganzheitliche Umsetzung der Offenen Produktentwicklung	107
4.3	Zusammenfassung	111

5. Lösung EOA-Methodik zur ganzheitlichen Umsetzung der Offenen Produktentwicklung	113
5.1 Überblick der Lösung EOA-Methodik	113
5.1.1 Überblick des Vorgehens	114
5.1.2 Aufbau der Methodik	115
5.1.3 Darstellung der Methodik	116
5.2 EOA-Methodik: Schritt 1 „Erfassung“	118
5.2.1 Tätigkeit „Strukturierung ermöglichen“	119
5.2.2 Tätigkeit „Klassifikation durchführen“	120
5.3 EOA-Methodik: Schritt 2 „Operationalisierung“	123
5.3.1 Tätigkeit „Abstraktion durchführen“	124
5.3.2 Tätigkeit „Generalisierung ableiten“	125
5.4 EOA-Methodik: Schritt 3 „Absicherung“	127
5.4.1 Tätigkeit „Nachvollziehbarkeit sicherstellen“	128
5.4.2 Tätigkeit „Konsistenz mit Strategie herstellen“	129
5.5 Zusammenfassung	130
6. Anwendung der Lösung EOA-Methodik	133
6.1 Einführung in die Fallstudien	133
6.2 Fallstudie 1 – Immersive Product Improvement	137
6.2.1 Webbasierte Methodenumsetzung	138
6.2.2 Unterstützung durch die EOA-Methodik: Schritt 1 „Erfassung“	139
6.2.3 Unterstützung durch die EOA-Methodik: Schritt 2 „Operationalisierung“	149
6.2.4 Unterstützung durch die EOA-Methodik: Schritt 3 „Absicherung“	155
6.2.5 Bewertung der Fallstudie 1	157
6.3 Fallstudie 2 – Ideenwettbewerb	158
6.3.1 Webbasierte Methodenumsetzung	159
6.3.2 Unterstützung durch die EOA-Methodik: Schritt 1 „Erfassung“	160
6.3.3 Unterstützung durch die EOA-Methodik: Schritt 2 „Operationalisierung“	162
6.3.4 Unterstützung durch die EOA-Methodik: Schritt 3 „Absicherung“	166
6.3.5 Bewertung der Fallstudie 2	169
6.4 Erfüllung der Anforderungen	169
6.5 Bewertende Zusammenfassung	172

7. Zusammenfassung	175
7.1 Bearbeitete Aufgabenstellung	175
7.2 Vorgehen und Ergebnisse	176
7.3 Ausblick und weiterer Forschungsbedarf	178
8. Abbildungsverzeichnis	181
9. Tabellenverzeichnis	185
10. Literaturverzeichnis	189
11. Anhang	209
11.1 Prozessbausteine zur Abbildung der Entwicklung	209
11.2 Ermittlung der Open Innovation Readiness	211
11.3 Zuordnung von Arbeitsmethoden zu Prozessbausteinen	212
11.4 Übersichtsdarstellung der EOA-Methodik	213
11.5 Überblick EOA-Methodik mit zugeordneten Arbeitsmethoden	214
11.6 Checkliste mit Strukturierungsmerkmalen	215
11.7 Fallstudie 1 – Beiträge externer Akteure	216
11.8 Fallstudie 1 – Weiterentwicklung von Kommentaren	220
11.9 Praxisbeispiel – Bedarf für Unterstützung	221
12. Dissertationsverzeichnis des Lehrstuhls für Produktentwicklung	223

Glossar

EOA-Methodik

In dieser Arbeit entwickelte Lösung zur Umsetzung der Offenen Produktentwicklung. Die Benennung der Methodik setzt sich aus den Anfangsbuchstaben der das Vorgehen beschreibenden Schritte **E**rfassung, **O**perationalisierung und **A**bsicherung zusammen.

Methode der Offenen Produktentwicklung

Eine Methode der Offenen Produktentwicklung initiiert den Fluss von Wissen externer Akteure (von außerhalb) in das Unternehmen. Wissen wird durch Beiträge einzelner externer Akteure abgebildet.

Offene Produktentwicklung

*„Produktentwicklung wird dann als **offen** bezeichnet, wenn unternehmensexterne Akteure eigeninitiativ und interaktiv am Entwicklungsprozess eines Serienprodukts teilnehmen können“* (KIRSCHNER 2012, S. 34).

Open Innovation

„(...) the use of purposive inflows and outflows of knowledge to accelerate internal innovation, and expand the markets for external use of innovation, respectively“ (CHESBROUGH et al. 2006, S. 1).

1. Einleitung

Unternehmen interagieren zunehmend mit externen Akteuren, um dadurch die Produktentwicklung zu unterstützen. Die Offene Produktentwicklung¹ umfasst dabei die eigeninitiative Teilnahme unternehmensexterner Akteure, wie beispielsweise Kunden, am Entwicklungsprozess und birgt damit vielfältige Herausforderungen in sich. Im Folgenden motivieren unterschiedliche Beispiele das Potential der Interaktion mit externen Akteuren und führen damit die in dieser Arbeit behandelte Problemstellung ein. Im Anschluss daran erfolgt die Detaillierung der Zielsetzung, die prozessuale Umsetzung der Offenen Produktentwicklung zu unterstützen.

Abschnitt 1.1 führt die Problemstellung und Zielsetzung dieser Arbeit aus (siehe Abbildung 1-1). Daraufhin zeigt Abschnitt 1.2 das Themengebiet dieser Arbeit auf und fokussiert den Untersuchungsgegenstand. Abschnitt 1.3 stellt den wissenschaftlichen Ansatz und die zu Grunde liegende Forschungsmethodik als Grundlage für diese Arbeit vor. Komplementär bildet Abschnitt 1.4 die Erfahrungsgrundlage des Autors ab, die wesentlich zur Bearbeitung der Themenstellung dieser Arbeit beitrug. Abschnitt 1.5 schließt die Hinführung zur Offenen Produktentwicklung und stellt den Aufbau der Arbeit dar.



Abbildung 1-1: Struktur Kapitel 1 „Einleitung“

¹ Abschnitt 3.1 setzt sich intensiv mit dem Begriff Offene Produktentwicklung auseinander. Diese Arbeit baut auf dem Verständnis von KIRSCHNER (2012, S. 34) auf: „**Produktentwicklung** wird dann als **offen** bezeichnet, wenn unternehmensexterne Akteure eigeninitiativ und interaktiv am Entwicklungsprozess eines Serienprodukts teilnehmen können.“

1.1 Problemstellung und Zielsetzung

Die Einbindung von Nutzern in die Produktentwicklung integriert neben der Unternehmensperspektive zusätzliche Sichtweisen in die Produktentstehung und unterstützt so eine mehrheitlich inkrementelle aber auch radikale Innovationstätigkeit. Diese Einbindung stellt daher einen Ansatzpunkt zur Differenzierung von Produkten in gesättigten Märkten dar. Allerdings birgt diese Innovation durch Interaktion mit externen Akteuren vielfältige Herausforderungen in sich. Im Weiteren werden diese vertieft, um die Problemstellung dieser Arbeit herauszuarbeiten und eine Zielsetzung abzuleiten. Das Innovationsmanagement bietet dabei einen Zugang, um diese interagierende Innovationstätigkeit zu erfassen.

DIENER & PILLER (2010, S. 86) sehen als wesentliche Aufgabe des modernen Innovationsmanagements die Bestimmung des Zugangs zum richtigen Wissen, die folgende Aktivierung dieser Wissensquelle und mit Bezug auf CASSIMAN & VEUGELERS (2006) die Transformation des Wissens mit anschließendem Transfer ins Unternehmen. FREEMAN (1994, S. 470) stellt als wichtige Einflussgrößen für den Innovationserfolg selbst die Art und Intensität der Interaktion mit derzeitigen und zukünftigen Nutzern der Innovation fest. Die Forschung bietet beispielsweise methodische Unterstützung zur Auswahl von externen Akteuren und zur Sammlung von Wissen (vgl. z.B. REICHWALD & PILLER (2009), ILI (2010)).

Eine Interaktion mit externen Akteuren weitet den Lösungsraum durch zusätzliche Sichtweisen auf und stellt die Entwicklung vor die Herausforderung, Wissen von außen zielgerichtet einzusetzen. *“(...) the ability of a firm to recognize the value of new, external information, assimilate it, and apply it to commercial ends is critical to its innovative capabilities. We label this capability a firm's absorptive capacity and suggest that it is largely a function of the firm's level of prior related knowledge”* (COHEN & LEVINTHAL 1990, S. 128). Im Folgenden motivieren drei Beispiele die Interaktion von Unternehmen mit externen Akteuren, die einen wesentlichen Bestandteil der Offenen Produktentwicklung darstellt.

Motorräder sind emotionale Produkte, weshalb Unternehmen Wettbewerbsvorteile nicht nur durch deren technische Überlegenheit generieren (SAWHNEY et al. 2005, S. 10). SAWHNEY et al. (2005, S. 10) heben im speziellen die Fähigkeit von Unternehmen hervor, mit Kunden zu interagieren und somit eine enge Beziehung zu Kunden aufzubauen. Das Unternehmen Ducati² überwand die strenge Trennung zwischen dem Unternehmen als Hersteller von Motorrädern und den Kunden als Käufern durch die Nutzung des Internets (ROSSI & DE CHIARA 2009, S. 11ff.). Bestehende und zukünftige Kunden, sowie Interessierte, können auf der Webseite von Ducati neben aktuellen Informationen (z.B. Ergebnisse von Motorradrennen) auch Bedarfs³- und Lösungswissen austauschen (MANDELLI 2007, S. 260f.). Auf diese Weise brachten Kunden eine spezifische technische Lösung für das in 2005 vorgestellte Modell mit der Bezeichnung Hypermotard ein: Kunden erweiterten den vom Unternehmen gesetzten Lösungsraum, so dass statt der vom Unternehmen ursprünglich

² <http://www.ducati.de/>

³ Die deutschsprachige Fachliteratur zur Open Innovation (vgl. Abschnitt 2.2) übersetzt den englischen Term „need“ sowohl als „Bedarf“, als auch als „Bedürfnis“. Im Rahmen dieser Arbeit wird mehrheitlich von „Bedarf“ gesprochen, um diesen deutlich von beispielsweise Bedürfnissen aus der Psychologie abzugrenzen.

vorgesehenen einzelnen Scheibenbremse am Vorderrad bei Modellanlauf eine Doppelscheibenbremse verbaut wurde (ROSSI & DE CHIARA 2009, S. 11ff.). Dieses Beispiel illustriert, dass die Entwicklung vor der Herausforderung steht, sehr spezifische Beiträge von außen aufzugreifen, um die Produkte dadurch vom Wettbewerb zu differenzieren.

Das weitaus größere Konsumgüterunternehmen P&G⁴ nutzt Impulse von außen, um erfolgreich neue Produkte auf den Markt zu bringen. Dabei spielt im Rahmen der Strategie Connect+Develop die Beobachtung der Vorgänge außerhalb des Unternehmens eine besondere Rolle, um so externes Wissen in das Unternehmen zu bringen und zusammenzuführen (CLAUSEN 2010, S. 185ff., TAYLOR & LABARRE 2008, S. 94ff.). So bauten im Jahr 2000 15% aller neuen Produkte von P&G im Markt auf Beiträge von außerhalb des Unternehmens auf, im Jahr 2006 bereits 35% (HUSTON & SAKKAB 2006, S. 3). Damit wurden zwischen 2004 und 2006 mehr als 100 neue Produkte auf den Markt gebracht, bei deren Entwicklung Beiträge von außen aufgegriffen worden sind. HUSTON & SAKKAB (2006, S. 3) führen weiter aus, dass sich 45% der im Jahr 2006 laufenden Entwicklungsprojekte durch Bestandteile mit Ursprung von außerhalb des Unternehmens auszeichneten. Dieses Beispiel hebt hervor, dass die Entwicklung beständig damit konfrontiert ist, Beiträge von außen in Entwicklungsprojekte zu überführen.

Ein weiteres Beispiel für die umfassende Interaktion mit externen Akteuren stellt die webbasierte Plattform Local Motors⁵ dar, die gegründet wurde, um Fahrzeuge mittels der Intelligenz der Masse zu gestalten (DAVIS 2012). Das Modell mit der Bezeichnung Rally Fighter ist das erste von dieser Community entwickelte und konstruierte Fahrzeug. Von der Idee bis zur Fertigung vergingen dabei lediglich 18 Monate. Darüber hinaus beziehen Käufer nicht ein fahrfähiges Fahrzeug, sondern montieren die in einer sogenannten Micro Factory mittels Rapid Manufacturing gefertigten Einzelteile selbst unter Anleitung von Experten (LOCAL MOTORS 2012). In diesem Beispiel ist es offensichtlich, dass die sehr früh im Entwicklungsprozess einsetzende, kontinuierliche Berücksichtigung von Beiträgen von außen eine enorme Herausforderung darstellt.

Die ausgeführten Beispiele zeigen auf, dass unterschiedlichste Unternehmen mit externen Akteuren interagieren. Um dies zu ermöglichen, bilden sich auch vollkommen neue Geschäftsmodelle heraus, wie am Beispiel Local Motors gezeigt. Damit stellen die dargelegten Beispiele die erhebliche Praxisrelevanz der Offenen Produktentwicklung heraus.

Die Offene Produktentwicklung führt der Entwicklungstätigkeit Wissensfluss von außen zu, der die Entwicklung selbst vor besondere Herausforderungen stellt⁶ (vgl. auch DI GANGI & WASKO (2009, S. 307f.)):

- Wissensfluss von außen kann initiiert werden, jedoch sind die darin enthaltenen Wissens Elemente lediglich schwer planbar und daher schwer steuerbar.

⁴ http://www.pg.com/de_DE/

⁵ <http://www.localmotors.com/>

⁶ Anhang 11.9 führt ein im Rahmen des Projekts AKINET (siehe Abschnitt 1.4.1) unter Mitarbeit des Autors in der Praxis erhobenes Beispiel aus, das den Unterstützungsbedarf weiter untermauert.

- Vielfältige Absender erarbeiten asynchron Wissensselemente.
- Diese Wissensselemente zeichnen sich durch hohe Quantität mit unterschiedlicher Qualität aus (sowohl aus dem Blickwinkel der Absender als auch dem der Entwicklung).
- Zudem ist eine Abschätzung schwierig zu treffen, wann der Wissensfluss einen Höhepunkt und notwendige Reife erreicht.

In der Offenen Produktentwicklung gerät der in der Entwicklung etablierte Prozess der Genese und Bewertung von Lösungen durch divergierendes und konvergierendes Verhalten⁷ beim Umgang mit Wissensfluss von außen schon alleine aufgrund der Randbedingungen, wie zu Verfügung stehender Ressourcen, Anzahl der Entwickler und Entwicklungszeiträume, an seine Grenzen. DI GANGI & WASKO (2009, S. 308) fordern daher ein Vorgehen, das eine große Anzahl von externen Beiträgen, die in unterschiedlicher Qualität vorliegen, für das Unternehmen zugänglich macht.

Die folgende Aufgabenstellung leitet sich aus dem grundlegenden Bedarf ab, die Entwicklung beim Umgang mit dem Wissensfluss von außen, der mit der Offenen Produktentwicklung einhergeht, zu unterstützen:

Ziel der vorliegenden Arbeit ist die Erarbeitung einer Methodik zur ganzheitlichen Umsetzung der Offenen Produktentwicklung. Diese soll prozessuale Unterstützung für die Entwicklung zum Umgang mit Wissensfluss aus der Offenen Produktentwicklung bieten und vor allem Produktinnovationen unterstützen. Dabei wird bewusst der Blickwinkel der Produktentwicklung eingenommen, um eine Unterstützung aus deren Sicht zu formulieren.

Die Öffnung des Unternehmens für die Interaktion mit externen Akteuren erfordert ein Umdenken aller Beteiligten. Um die Aufgabenstellung dieser Arbeit einzugrenzen, werden organisationale Maßnahmen für eine Öffnung des Unternehmens und eine nachhaltige Verankerung der zu entwickelnden Lösung nicht weiter betrachtet. Der folgende Abschnitt führt das Themengebiet dieser Arbeit aus.

1.2 Fokussierung der Arbeit

Dieser Abschnitt zeigt das Themengebiet der Arbeit auf und fokussiert darauf aufbauend den Untersuchungsgegenstand. Einen wesentlichen Beitrag zur Abgrenzung des Themengebietes leistet die Richtung des betrachteten **Wissensflusses**⁸. Dieser kann nach GASSMANN & ENKEL (2004) aus dem Unternehmen (*inside-out*), in das Unternehmen (*outside-in*) oder in gemischter Form (*coupled process*) vorliegen⁹. Der **Einsatz von Methoden**¹⁰ unterstützt als

⁷ Abschnitt 2.1.2 geht auf das Vorgehen beim Entwickeln und Konstruieren ein.

⁸ Im Weiteren werden wesentliche Begriffe in dieser Arbeit fett und deren Ausprägungen kursiv hervorgehoben.

⁹ Abschnitt 2.2.2 setzt sich detaillierter mit dem Wissensfluss auseinander.

weiteres Merkmal die Abgrenzung und lässt sich durch die *Auswahl, Anwendung, Controlling der Methodenanwendung* und die *Ergebnisnutzung* beschreiben. Die Differenzierung von **Innovation**, also im Wesentlichen *Produkt-, Prozess- und Dienstleistungsinnovation*¹¹, dient auch der Fokussierung. Als wesentliche Merkmale des zu entwickelnden Produktes selbst grenzen die **Produktkomplexität**, vorhandene **Vorgängerprodukte**, die **Produktgestaltungsfreiheit**¹² und der angestrebten **Neuheitsgrad** das Themengebiet weiter ab. Denn diese beeinflussen die Möglichkeit zur Interaktion mit externen Akteuren wesentlich. Die **Produktkomplexität** wird im Zuge dieser Arbeit vereinfacht durch drei Ausprägungen abgebildet: *Funktions- und Wirkzusammenhänge sind intuitiv erfassbar*, *Wirkzusammenhänge sind ohne Spezialwissen erfassbar* und *Wirkzusammenhänge sind nur von Spezialisten erfassbar*. Ein **Vorgängerprodukt** ist entweder *nicht vorhanden*, oder *eine* oder *mehrere Vorgängergenerationen* befinden sich im Markt. Auch die **Produktgestaltungsfreiheit** beschreibt als Merkmal das Themenfeld dieser Arbeit. Im Zuge dieser Eingrenzung werden *keine, durch Vorschriften eingeschränkte, weitgehend uneingeschränkte* und *unbeschränkte* Freiheitsgrade unterschieden. Der **Neuheitsgrad** kann eine *Kostenreduktion, Repositionierung am Markt, Produktmodifikation* oder *neue Produktidee* umfassen. Eine Fokussierung des Untersuchungsgegenstandes erfolgt im Weiteren durch die Auswahl spezifischer Ausprägungen (Abbildung 1-2).

Wissensfluss	inside-out	outside-in	coupled process	
Einsatz von Methoden	Auswahl	Anwendung	Controlling	Ergebnisnutzung
Innovation	Produktinnovation	Prozessinnovation		Dienstleistungsinnovation
Produktkomplexität	Funktions- und Wirkzusammenhänge intuitiv erfassbar	Wirkzusammenhänge ohne Spezialwissen erfassbar		Wirkzusammenhänge nur von Spezialisten erfassbar
Vorgängerprodukt	nicht vorhanden	eine Vorgängergeneration		mehrere Vorgängergenerationen
Produktgestaltungsfreiheit	keine	durch Vorschriften eingeschränkt	weitgehend uneingeschränkt	unbeschränkt
Neuheitsgrad	Kostenreduktion	Repositionierung im Markt	Produktmodifikation	neue Produktidee

Abbildung 1-2: Fokussierter Untersuchungsgegenstand der Arbeit (dunkel hinterlegt)

¹⁰ Eine Methode entspricht nach LINDEMANN (2009, S. 57) der „Beschreibung eines regelbasierten und planmäßigen Vorgehens, nach dessen Vorgabe bestimmte Tätigkeiten auszuführen sind, um ein gewisses Ziel zu erreichen“. Abschnitt 3.1 führt den Methodenbegriff für die Offene Produktentwicklung weiter aus.

¹¹ Abschnitt 2.1 befasst sich mit dem Innovationsbegriff.

¹² Die Merkmale Produktkomplexität, Vorgängerprodukte und Produktgestaltungsfreiheit sind von KIRSCHNER (2012, S. 11) übernommen, der diese zur Abgrenzung seines Forschungsgegenstandes, der Methodischen Offenen Produktentwicklung, heranzieht.

Diese Arbeit befasst sich mit dem Umgang von **Wissensfluss** in das Unternehmen (*outside-in*), der, wie in Abschnitt 1.1 herausgearbeitet, die Entwicklung selbst vor besondere Herausforderungen stellt. Um Unterstützung für die Bewältigung dieser Anforderungen zu entwickeln, adressiert die Arbeit in Bezug auf den **Einsatz von Methoden**, um diesen Wissensfluss zu initiieren, die *Anwendung* von Methoden, deren *Controlling* und unterstützt die *Nutzung der Ergebnisse* im Rahmen der Produktentwicklung und fokussiert in Bezug auf die **Innovation** daher *Produktinnovationen*. Die Offene Produktentwicklung zeichnet sich durch die Interaktion mit externen Akteuren aus, die die weitere Fokussierung der Arbeit bestimmt. Um diese Interaktion zu ermöglichen, unterstützt diese Arbeit daher in Bezug auf die **Produktkomplexität** die Entwicklung von Produkten, deren *Funktions- und Wirkzusammenhänge intuitiv erfassbar* oder deren *Wirkzusammenhänge ohne Spezialwissen erfassbar* sind. Diese Arbeit setzt in Bezug auf ein **Vorgängerprodukt kein vorhandenes Vorgängerprodukt** für eine Produktentwicklung voraus, kann jedoch auch auf *eine Vorgängergeneration* aufsetzen. Dennoch fordert diese Arbeit mindestens minimale **Produktgestaltungsfreiheit** beginnend bei *Einschränkung durch Vorschriften* bis hin zu *unbeschränkter Freiheit*. Der **Neuheitsgrad** des zu entwickelnden Produktes entspricht im Wesentlichen einer *Repositionierung am Markt*, einer *Produktmodifikation* aber auch einer *neuen Produktidee*. Der folgende Abschnitt führt den wissenschaftlichen Ansatz dieser Arbeit und die diesem zu Grunde liegende Forschungsmethodik weiter aus.

1.3 Wissenschaftlicher Ansatz und Forschungsmethodik: Design Research Methodology

Der folgende Abschnitt vermittelt den wissenschaftlichen Ansatz, um die Zielsetzung der Entwicklung einer Methodik zur ganzheitlichen Umsetzung der Offenen Produktentwicklung zu erreichen und die weitere Erarbeitung der Ergebnisse nachvollziehbar darzulegen. Dieser Arbeit liegt das Vorgehen **Design Research Methodology (DRM)** nach BLESSING & CHAKRABARTI (2009) zu Grunde. DRM unterstützt das wissenschaftliche Vorgehen bei Forschungsarbeiten in der Produktentwicklung und ist innerhalb der Design Society¹³, einer weltweiten wissenschaftlichen Gesellschaft zur Produktentwicklung, etabliert. Abbildung 1-3 stellt die Schritte der DRM und die korrespondierenden Kapitel dieser Arbeit gegenüber.

¹³ <http://www.designsociety.org/>

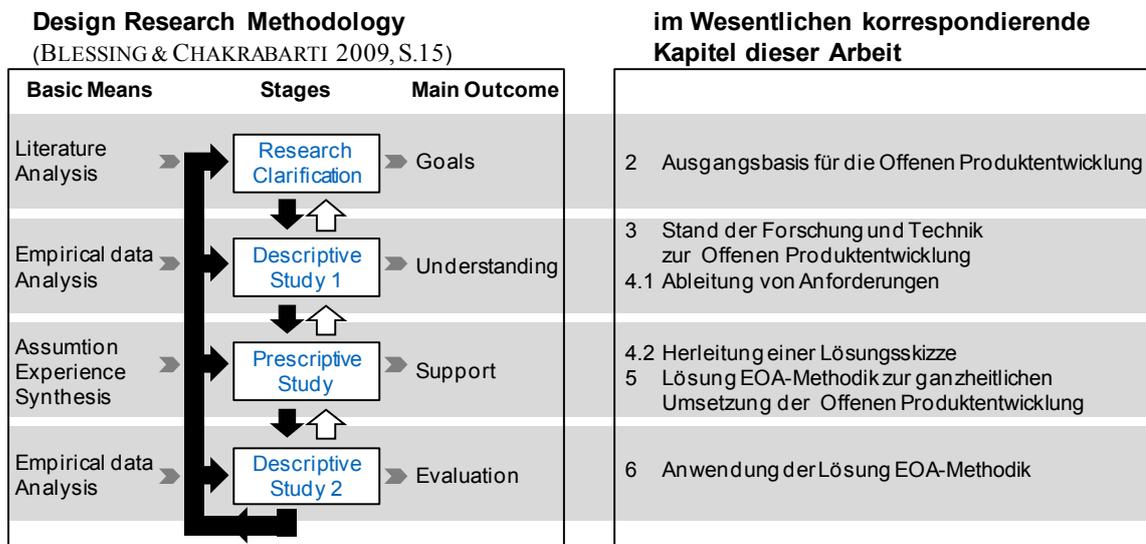


Abbildung 1-3: Forschungsmethodischer Aufbau der Arbeit

DRM besteht aus vier aufeinanderfolgenden Schritten, die sequentiell und iterativ durchlaufen werden (BLESSING & CHAKRABARTI 2009, S. 15): *Research Clarification*, *Descriptive Study 1*, *Prescriptive Study*, *Descriptive Study 2*. Die folgenden Abschnitte führen die einzelnen Schritte von DRM weiter aus. Dabei stellen sie den Bezug zu den Abschnitten dieser Arbeit her.

1.3.1 Zielklärung nach Schritt 1 „Research Clarification“

Im Rahmen der Zielklärung werden die Ziele und der Umfang der Forschungsarbeit definiert (BLESSING & CHAKRABARTI 2009, S. 43). Darüber hinaus erfasst dieser Schritt im Wesentlichen den Ist-Zustand der zu Grunde liegenden Situation, sowie den angestrebten Soll-Zustand in groben Zügen.

Zunächst setzt sich diese Arbeit mit der Ausgangsbasis für die Offene Produktentwicklung auseinander und arbeitet dazu in Abschnitt 2.1 die Umfänge von Innovations- und Entwicklungsprozess auf. Abschnitt 2.2 setzt sich mit der Öffnung des Innovationsprozesses auseinander und stellt in Abschnitt 2.2.1 das Themengebiet der Open Innovation dar. Abschnitt 2.2.2 entwickelt im Anschluss eine verschiedene Blickwinkel aufgreifende Strukturierung der Open Innovation. Darauf aufbauend fasst Abschnitt 2.3 unabdingbare Konsequenzen für die Umsetzung der Offenen Produktentwicklung zusammen und grenzt so das Handlungsfeld dieser Arbeit für die Offene Produktentwicklung ab.

1.3.2 Analyse nach Schritt 2 „Descriptive Study 1“

Die erste deskriptive Studie fokussiert die Durchdringung der Problemstellung und Identifikation von Einflussfaktoren (BLESSING & CHAKRABARTI 2009, S. 75). Damit wird ein besseres Verständnis über die zu unterstützende Situation aufgebaut.

Kapitel 3 unterstützt durch die Aufbereitung des Stands der Forschung und Technik zur Offenen Produktentwicklung den Aufbau von Verständnis und trägt zu diesem Schritt vor allem durch Identifikation von Potentialen zur Umsetzung der Offenen Produktentwicklung in Abschnitt 3.4 bei. Die im Rahmen des Projekts AKINET¹⁴ geführten Interviews steuerten dazu Impulse aus Unternehmenssicht bei. Eine weitere Interviewstudie unter Mitwirkung des Autors erfasste den Zusammenhang zwischen Methodeneinsatz und Unternehmenserfolg. Zum einen wurde die Relevanz von Methoden der Offenen Produktentwicklung für Unternehmen deutlich, zum anderen auch die Nutzung von Entwicklungsmethoden in der Praxis bestätigt (FRANKE et al. 2009), worauf die Lösung aufbaut. Zudem leitet Abschnitt 4.1 Anforderungen an die Lösung ab.

1.3.3 Lösung nach Schritt 3 „Prescriptive Study“

Im Rahmen einer präskriptiven Studie wird im Wesentlichen eine Lösung in Form von Modellen, Methoden und Werkzeugen erarbeitet (BLESSING & CHAKRABARTI 2009, S. 141). Dieser wird auf Konsistenz überprüft, bevor eine Evaluierung im nächsten Schritt stattfindet.

In diesem Schritt leitet daher Abschnitt 4.2 einen Lösungsrahmen zur ganzheitlichen Unterstützung der Offenen Produktentwicklung ab. Im Anschluss erfolgt in Kapitel 5 die Ausarbeitung des Lösung EOA-Methodik selbst.

1.3.4 Evaluation nach Schritt 4 „Descriptive Study 2“

In einer zweiten deskriptiven Studie wird die erfolgreiche Anwendung der Lösung untersucht (BLESSING & CHAKRABARTI 2009, S. 181). Dabei wird überprüft, ob die Lösung zur Unterstützung der identifizierten Tätigkeiten geeignet ist und die gewünschte Wirkung zeigt.

Im Rahmen dieser Arbeit leitet die entwickelte Lösung EOA-Methodik die Bearbeitung zweier Fallstudien an. Kapitel 6 führt diese aus und evaluiert die Unterstützung durch die entwickelte EOA-Methodik mittels der zuvor abgeleiteten Anforderungen.

Der folgende Abschnitt führt die dieser Arbeit zu Grunde liegende unmittelbar thematisch relevante Erfahrungsgrundlage des Autors aus, um den weiteren Kontext dieser Arbeit aufzuzeigen.

¹⁴ Abschnitt 1.4.1 stellt das Forschungsprojekt AKINET dar.

1.4 Erfahrungsgrundlage

Die intensive Auseinandersetzung mit wissenschaftlicher Fachliteratur und die Tätigkeit des Autors als wissenschaftlicher Mitarbeiter am Lehrstuhl für Produktentwicklung der Technischen Universität München von 11/2007 bis 09/2012 bilden die Erfahrungsgrundlage, auf die diese Arbeit aufbaut. Als Mitarbeiter am Lehrstuhl war der Autor mit operativen und leitenden Aufgaben in unterschiedlichen Forschungsprojekten und der universitären Lehre betraut. Die folgenden Abschnitte detaillieren die Erfahrungsgrundlage des Autors weiter.

1.4.1 Forschungsprojekt AKINET

Eine wesentliche Grundlage für diese Arbeit bildet die Mitarbeit des Autors am vom Bundesministerium für Bildung und Forschung geförderten dreijährigen Verbundprojekt AKINET (*Aktive Kundenintegration in Innovationsnetzwerke*, Projektlaufzeit 01.01.2008 – 31.12.2010, BMBF-Förderkennziffer 01FM07079). Die Fragestellung, wie die Potenziale der Kundeneinbindung speziell für kleine und mittelständische Unternehmen besser nutzbar gemacht werden können, stand im Mittelpunkt der Projektarbeit. Hochschulpartner (Lehrstuhl für Produktentwicklung, Lehrstuhl für Soziologie und Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik der Technischen Universität München) und Praxispartner (Facit Research GmbH, Siemens AG, Simovative GmbH und Webasto AG) führten dazu gemeinsam unterschiedliche qualitative Erhebungen durch: retrospektive Interviews zu und kontinuierliche Beobachtungen von Entwicklungsprojekten, sowie Workshops zur Weiterentwicklung und Validierung von Arbeitsergebnissen. Projektergebnisse sind als praxisnahe Einblicke in BEHNK et al. (2011) aufgearbeitet.

1.4.2 Ausgründung Asserzio

Zum raschen Transfer der Forschungsergebnisse und -umsetzungen im Bereich der Offenen Produktentwicklung beteiligte sich der Autor an der Ausgründung eines Beratungsunternehmens¹⁵. Die Methode *Immersive Product Improvement*¹⁶ wurde in einem Tool umgesetzt (vgl. KIRSCHNER (2012)) und ermöglichte die Durchführung von verschiedenen Fallstudien zur Evaluation und praxisgerechten Weiterentwicklung des Tools. In zahlreichen Gesprächen mit Vertretern der Industrie wurde das Verständnis für die Herausforderungen bei der Offenen Produktentwicklung weiter ausgebaut und die erarbeitete Lösung geschärft.

¹⁵ Gemeinsam mit den Herren Alexander Lang, Rafael Kirschner und Michael Kahle wurde die Michael Kahle, Andreas Kain, Rafael Kirschner, Alexander Lang GbR gegründet.

¹⁶ Erläuterung der Methode Immersive Product Improvement in Abschnitt 3.2.1.

1.4.3 Forschungsprojekt CAR@TUM Kundenerleben

Einen weiteren wesentlichen Beitrag stellte die Arbeit im industrienahen Forschungsprojekt CAR@TUM Kundenerleben (02/2011 – 04/2012) dar. Im Mittelpunkt der Tätigkeiten am Lehrstuhl für Produktentwicklung stand zu Beginn des Projektes die Beschäftigung mit Arbeitsmethoden der Entwicklung und deren Einsatz im Produktentstehungsprozess. Zudem wurden Potentiale zur Adaption dieser Methoden analysiert, um den Produktnutzer in der Entwicklung stärker berücksichtigen zu können. Im Rahmen dieses Projektes wurde zudem eine Umfrage im Entwicklungsbereich eines Automobilherstellers durchgeführt, um den Projekterfolg beeinflussende Faktoren zu identifizieren.

1.4.4 Kooperation mit Innovationskraftwerk

In Kooperation mit dem Innovationskraftwerk (www.innovationskraftwerk.de), einem Projekt der inno-focus businessconsulting GmbH und der Standortinitiative „Deutschland – Land der Ideen“, baute der Autor seine Erfahrungen mit der zielgerichteten Anwendung der Methode *Ideenwettbewerb*¹⁷ aus. Der Autor unterstützte die Aufbereitung der Ergebnisse des Ideenwettbewerbes des Unternehmens Schott Rohrglas im Jahr 2011 zum Thema „Was mache ich aus einem eckigen Glasrohr?“.

Der Lehrstuhl für Produktentwicklung trat daraufhin dem Beirat des Innovationskraftwerks, dem bereits Mitglieder aus der deutschen Industrie angehörten, als wissenschaftlicher Partner bei. Der Autor nahm als wissenschaftlicher Berater an Sitzungen des Beirats teil. Mitarbeiter des Lehrstuhls für Produktentwicklung unterstützten unter maßgeblicher Anleitung des Autors im Jahr 2012 einen weiteren Ideenwettbewerb in Zusammenarbeit mit dem Innovationskraftwerk und einem weiteren Industriepartner. Der Autor brachte bereits in der Vorbereitungsphase seine Expertise mittels der im Rahmen dieser Arbeit entwickelten Methodik ein¹⁸. Im Anschluss begleitete der Autor die Durchführung der Methodenentwicklung und unterstützte maßgeblich die Aufbereitung der gesammelten Beiträge.

1.4.5 Forschungsgruppen am Lehrstuhl für Produktentwicklung

Der wissenschaftliche Austausch im Rahmen von Forschungsgruppen am Lehrstuhl für Produktentwicklung trug weiter zum Aufbau der Erfahrungsgrundlage bei. Der Autor war in Forschungsgruppen zu den Themen Kosten, Prozesse, Systems Engineering und Konstruktionswissen eingebunden, die in monatlichen Treffen den fachlichen Austausch unter den wissenschaftlichen Mitarbeitern und mit Experten ermöglichten. Damit unterstützen sie den projektübergreifenden Austausch über Vorgehensweisen, zentrale Problemstellungen und Lösungsansätze.

¹⁷ Abschnitt 3.2 stellt Methodeneinsatz in der Offenen Produktentwicklung dar.

¹⁸ Abschnitt 6.3 stellt diese Fallstudie dar.

1.4.6 Vom Autor betreute, wissenschaftlich und inhaltlich angeleitete Studienarbeiten

Aus der Beschäftigung mit der Problemstellung dieser Arbeit entstanden zahlreiche Themenstellungen für Studienarbeiten (Semester- und Diplomarbeiten, Bachelor und Master Theses) am Lehrstuhl für Produktentwicklung. Die Studienarbeiten waren an Randbereichen der Problemstellung angesiedelt und bauten die Erfahrungsgrundlage des Autors weiter aus. Im Kontext der vorliegenden Dissertation und unter wissenschaftlicher und inhaltlicher Anleitung und Betreuung des Autors entstanden folgende Studienarbeiten:

- Balle, Christoph: *Erschließung von qualitativen Nutzerstimmen für die Produktentwicklung am Beispiel eines Fahrerassistenzsystems*. Unveröffentlichte Diplomarbeit, Lehrstuhl für Produktentwicklung, Technische Universität München, 2011.
- Brandt, Johan: *Humankapitaltheorie in Innovationsnetzwerken*. Unveröffentlichte Diplomarbeit, Lehrstuhl für Produktentwicklung, Technische Universität München, 2010.
- Butz, Matthias: *Analyse der Nutzereinbindung und Betrachtung von Zusammenarbeitsprozessen in einem innovativen Medizintechnikumfeld*. Unveröffentlichte Diplomarbeit, Lehrstuhl für Produktentwicklung, Technische Universität München, 2010.
- Friedrich, Christian: *Der Einsatz von Prototypen am Beispiel der Entwicklung eines Einkaufstrolleys*. Unveröffentlichte Semesterarbeit, Lehrstuhl für Produktentwicklung, Technische Universität München, 2010.
- Gilbert, Marc: *Prozessdarstellung in der Konzeptentwicklung am Beispiel eines Verarbeitungsgerätes für landwirtschaftliche Produkte*. Unveröffentlichte Semesterarbeit, Lehrstuhl für Produktentwicklung, Technische Universität München, 2011.
- Goldt, Mathias: *An approach to create application driven product innovation in fastenings for glass façades*. Unveröffentlichte Diplomarbeit, Lehrstuhl für Produktentwicklung, Technische Universität München, 2008.
- Heimhuber, Johannes: *Methodical Supported Customer Integration in SMEs*. Unveröffentlichte Diplomarbeit, Lehrstuhl für Produktentwicklung, Technische Universität München, 2010.
- Herzberger, Philipp: *Berücksichtigung qualitativer Kundenstimmen am Beispiel der Entwicklung eines Rückhaltesystems für Motorradfahrer*. Unveröffentlichte Semesterarbeit, Lehrstuhl für Produktentwicklung, Technische Universität München, 2011.
- Jaugstetter, Matthias: *Zusammenstellung von Methoden um das Erleben von Produkten zu erfassen*. Unveröffentlichte Bachelor Thesis, Lehrstuhl für Produktentwicklung, Technische Universität München, 2011.
- Klughardt, Yvonne: *Prozessanalyse und Kundenwirkung am Beispiel eines Fahrassistenzsystems*. Unveröffentlichte Bachelor Thesis, Lehrstuhl für Produktentwicklung, Technische Universität München, 2011.

- Krempke, Daniel: *Anforderungskklärung an eine Methode zur Kundeneinbindung und Evaluation der Umsetzung in ein Tool*. Unveröffentlichte Semesterarbeit, Lehrstuhl für Produktentwicklung, Technische Universität München, 2011.
- Pfab, Christian: *Kundengetriebene Entwicklung von Konsumgütern am Beispiel einer Haushaltsmaschine*. Unveröffentlichte Diplomarbeit, Lehrstuhl für Produktentwicklung, Technische Universität München, 2008.
- Pichlmeier, Daniel: *Prozessanalyse am Beispiel der Entwicklung einer mobilen Einzellösung für die Elektromobilität*. Unveröffentlichte Diplomarbeit, Lehrstuhl für Produktentwicklung, Technische Universität München, 2011.
- Pointner, Benjamin: *Erhebung von Erfolgsfaktoren in der Produktentwicklung im industriellen Umfeld*. Unveröffentlichte Diplomarbeit, Lehrstuhl für Produktentwicklung, Technische Universität München, 2012.
- Schreiber, Ulrich: *Umgang mit Entscheidungsprozessen am Beispiel eines industriellen Entwicklungsprojektes*. Unveröffentlichte Diplomarbeit, Lehrstuhl für Produktentwicklung, Technische Universität München, 2012.
- Schumacher, Martin: *Anwendung und Evaluierung von Entwicklungsmethoden zur systematischen Analyse am Beispiel eines Computerlüfters*. Unveröffentlichte Semesterarbeit, Lehrstuhl für Produktentwicklung, Technische Universität München, 2009.
- Spiecker, Nicolas: *Konzeption und Ausgestaltung eines Creative-Excellence-Room*. Masterarbeit, Wilhelm Büchner Hochschule Darmstadt, 2012.
- Thum, Dominik: *Simulation von Lastkollektiven von PKW-Getrieben als eine indirekte Kundeneinbindungsart in die Produktentwicklung*. Unveröffentlichte Diplomarbeit, Lehrstuhl für Produktentwicklung, Technische Universität München, 2010.
- Vigne, Jérôme: *Zusammenwirken von Produktcharakter und Nutzerbewertungen an einem ausgewählten Beispiel*. Unveröffentlichte Bachelor Thesis, Lehrstuhl für Produktentwicklung, Technische Universität München, 2011.

Der folgende Abschnitt erläutert den Aufbau der Arbeit. Dazu führt er die Inhalte der einzelnen Kapitel in einer Gesamtschau aus.

1.5 Aufbau der Arbeit

Dieser Abschnitt zeigt den Aufbau der Arbeit auf. Kapitel 2 setzt sich intensiv mit der Ausgangsbasis der Offenen Produktentwicklung auseinander. Dazu klärt Abschnitt 2.1 die Umfänge von Innovations- und Entwicklungsprozess. Abschnitt 2.2 betrachtet darauf aufbauend die Öffnung des Innovationsprozesses zum Umfeld eines Unternehmens. Auf dieser Grundlage fasst Abschnitt 2.3 unabdingbare Konsequenzen für die Umsetzung der Offenen Produktentwicklung zusammen und grenzt so das Handlungsfeld für die Offene Produktentwicklung ab.

Kapitel 3 setzt sich mit dem Stand der Forschung und Technik zur Offenen Produktentwicklung auseinander. Abschnitt 3.1 vertieft dazu das Paradigma der Offenen Produktentwicklung und Abschnitt 3.2 betrachtet zentrale Methoden der Offenen Produktentwicklung. Abschnitt 3.3 stellt bekannte Unterstützung zur Offenen Produktentwicklung dar und

ermöglicht in Abschnitt 3.4 eine bewertende Zusammenfassung zur Offenen Produktentwicklung und Darstellung identifizierter Potentiale zu deren ganzheitlicher Umsetzung.

Kapitel 4 entwirft auf dieser Grundlage den Lösungsrahmen zur ganzheitlichen Umsetzung der Offenen Produktentwicklung. Abschnitt 4.1 stellt dazu dem identifizierten Handlungsbedarf Anforderungen an die Lösung zur Seite. Abschnitt 4.2 leitet Ansatzpunkte für eine Lösung her, um im Folgenden auf dieser Grundlage die Lösung zu entwickeln. Abschnitt 4.3 fasst anschließend wesentliche Inhalte zusammen.

Kapitel 5 vertieft den zuvor entwickelte Lösungsrahmen zur ganzheitlichen Umsetzung der Offenen Produktentwicklung und stellt eine Lösung dar. Abschnitt 5.1 zeigt dazu einen gesamthaften Überblick über die entwickelte EOA-Methodik, die aus den drei Schritten Erfassung, Operationalisierung und Absicherung besteht. Die folgenden Abschnitte 5.2, 5.3 und 5.4 detaillieren diese Schritte aus. Abschließend fasst Abschnitt 5.5 dieses Kapitel zusammen.

Kapitel 6 zeigt die Anwendung der zuvor entwickelten Lösung EOA-Methodik zur ganzheitlichen Umsetzung der Offenen Produktentwicklung auf. Dazu führt Abschnitt 6.1 in zwei Fallstudien ein, die zwei wesentlichen Methoden der Offenen Produktentwicklung einsetzen. Die Abschnitte 6.2 und 6.3 stellen daraufhin die beiden Fallstudien dar, die unter Anleitung durch die entwickelte EOA-Methodik vom Autor bearbeitet wurden. Abschnitt 6.4 bewertet abschließend die Anwendung der EOA-Methodik in Bezug auf die zuvor abgeleiteten Anforderungen. Zum Abschluss führt Abschnitt 6.5 eine bewertende Zusammenfassung aus..

Kapitel 7 fasst die Ergebnisse dieser Arbeit zusammen. Dazu stellt Abschnitt 7.1 die bearbeitete Aufgabenstellung erneut dar und Abschnitt 7.2 zeigt das Vorgehen der Arbeit und wesentliche Ergebnisse auf. Abschnitt 7.3 enthält einen Ausblick auf die Anwendung der EOA-Methodik in der Praxis und weiteren Forschungsbedarf. Abbildung 1-4 zeigt die Kapitelstruktur und wesentliche Zusammenhänge gesamthaft auf.

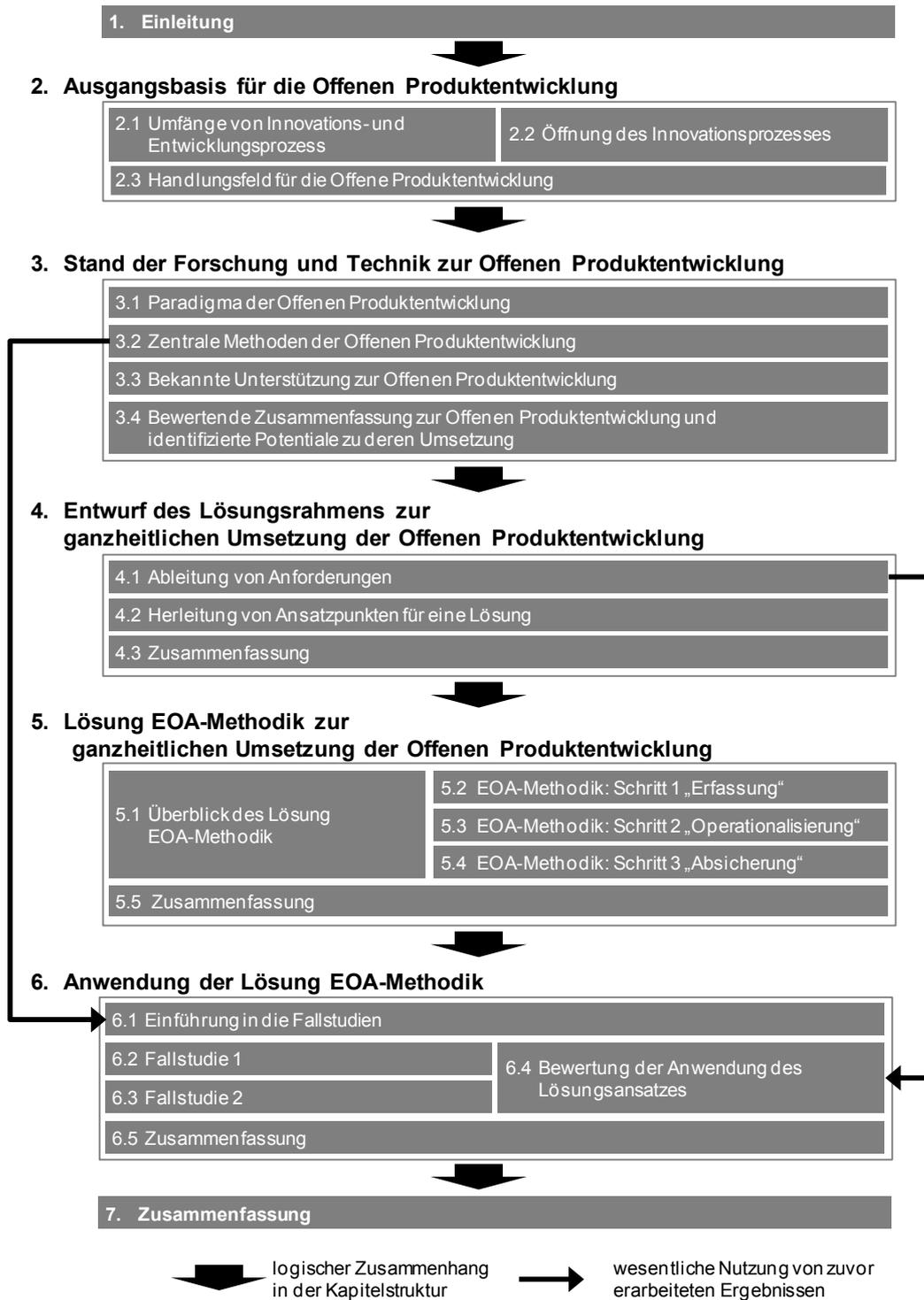


Abbildung 1-4: Struktur der Arbeit

2. Ausgangsbasis für die Offene Produktentwicklung

Dieses Kapitel setzt sich mit der Ausgangsbasis für die Offene Produktentwicklung auseinander, um das Handlungsfeld dieser Arbeit zu fokussieren. Dies ermöglicht im Fortgang der Arbeit die Einordnung der Offenen Produktentwicklung.

Dazu klärt Abschnitt 2.1 die Umfänge von Innovations- und Entwicklungsprozess. Die Darstellung des Innovationsprozesses ermöglicht die Einordnung des Entwicklungsprozesses, der weiter in operative Arbeitsschritte der Entwicklung detailliert wird (siehe Abbildung 2-1). Abschnitt 2.2 betrachtet darauf aufbauend die Öffnung des Innovationsprozesses zum Umfeld eines Unternehmens (Open Innovation). Im Anschluss wird eine Strukturierung für Ausprägungen der Open Innovation erarbeitet. Abschnitt 2.3 fasst abschließend unabdingbare Konsequenzen für die Umsetzung der Offenen Produktentwicklung zusammen und grenzt so das Handlungsfeld für die Offene Produktentwicklung ab.

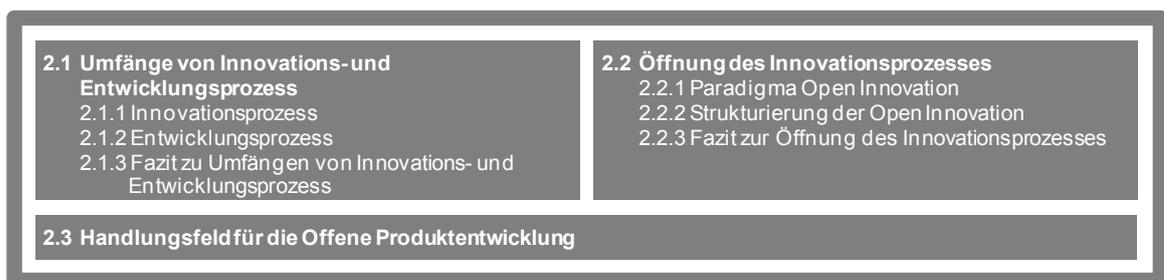


Abbildung 2-1: Struktur Kapitel 2 „Ausgangsbasis für die Offene Produktentwicklung“

2.1 Umfänge von Innovations- und Entwicklungsprozess

Die Begrifflichkeiten Innovations- und Entwicklungsprozess werden je nach Blickwinkel und Betrachtungsgegenstand teilweise mit geringer Trennschärfe verwendet. Als Grundlage für die Bearbeitung der Problemstellung dieser Arbeit klärt dieser Abschnitt daher die Umfänge von Innovations- und Entwicklungsprozess.

Eine wesentliche Grundlage stellt der **Innovationsbegriff**¹⁹ dar. „Eine Innovation umfasst die mittelbare und/oder unmittelbare Erarbeitung einer aus Unternehmens- und Kundensicht neuen Idee des Leistungsangebots (...) mit dem Ziel, diese Idee erfolgreich am Markt durchzusetzen und somit in der Folge den Kundennutzen nachhaltig zu steigern“ (BRUHN 1999, S. 207). Diese weitreichende Definition lässt sich für die Entwicklung weiter detaillieren. Aus Sicht der Produktentwicklung versteht EHRENSPIEL (2007, S. 693) eine

¹⁹ BROCKHOFF (1999, S. 37) führt die Unterscheidung in Invention (Neuerung oder Erfindung), Innovation (Einführung einer Invention auf dem Markt), Diffusion (weitere Verbreitung der Innovation) und Imitation (Nachahmung der Invention) aus.

Innovation als „*die Einführung einer neuartigen, fortschrittlichen Lösung für ein bestimmtes Problem durch ein Unternehmen bis zum Markt- (Praxis-) erfolg*“. Damit detailliert er die von BRUHN (1999, S. 207) genannte neue Idee des Leistungsangebots als eine neuartige, fortschrittliche Lösung für eine spezifische Problemstellung. Zudem betont er den Markterfolg einer Innovation in Abgrenzung zu BRUHN (1999, S. 207), der einer Innovation den Markterfolg lediglich als Ziel zuschreibt. Diese Arbeit schließt sich dem Verständnis von EHRENSPIEL (2007, S. 693) an, da sie zielgerichtet die Produktentwicklung adressiert.

Eine neuartige fortschrittliche Lösung wird in der Literatur differenziert in **Prozess-** und **Produktinnovationen** (GERPOTT 2005, S. 38, HAUSCHILDT & SALOMO 2007, S. 9, PLESCHAK & SABISCH 1996, S. 14ff.). HAUSCHILDT & SALOMO (2007, S. 9) ziehen den *Zielaspekt* und den *Durchsetzungsaspekt* zur Unterscheidung heran. Damit zielt die Prozessinnovation aus ihrer Sicht auf die Steigerung der Effizienz durch Verbesserung der Produktion, die Produktinnovation hingegen auf eine Steigerung der Effektivität durch Bereitstellung einer Leistung zur besseren Erfüllung bestehender oder neuer Zwecke ab. Bezogen auf den Zielaspekt setzen sich Produktinnovationen auf einem Markt durch, Prozessinnovationen zumeist innerhalb eines Unternehmens (HAUSCHILDT & SALOMO 2007, S. 9). HAUSCHILDT & SALOMO (2007, S. 9) betonen darüber hinaus, dass bei **Dienstleistungsinnovationen** Produkt- und Prozessinnovationen interagieren.

HAUSCHILDT & SALOMO (2007, S. 163) stellen weiter fest, dass der Prozess zur Generierung von Produktinnovationen einer stärkeren Strukturierung bedarf als der von Prozessinnovationen. Als Begründung führen sie die mit einer Produktinnovation einhergehende technologische Entwicklung an. Diese Arbeit hat eine Methodik zur Umsetzung der Offenen Produktentwicklung zum Ziel, die eben jene Generierung von Produktinnovationen durch Strukturierung des Vorgehens unterstützt (vgl. Abschnitt 1.2).

Um ein einheitliches Verständnis aufzubauen, charakterisiert dieser Abschnitt Innovations- und Entwicklungsprozess. Zunächst stellt Abschnitt 2.1.1 den Umfang des Innovationsprozesses dar und ordnet den Entwicklungsprozess ein. Dies ermöglicht in Abschnitt 2.1.2 die Detaillierung des Entwicklungsprozesses bis auf die Ebene von Tätigkeiten. Abschnitt 2.1.3 zieht abschließend ein Fazit zu den Umfängen von Innovations- und Entwicklungsprozess.

2.1.1 Innovationsprozess

Dieser Abschnitt zeigt den Umfang des Innovationsprozesses auf und hebt den Entwicklungsprozess als Bestandteil hervor, um die Reichweite dieser Prozessbegriffe zu klären (siehe Abbildung 2-2) und ein grundlegendes Verständnis für den weiteren Verlauf dieser Arbeit zu schaffen.

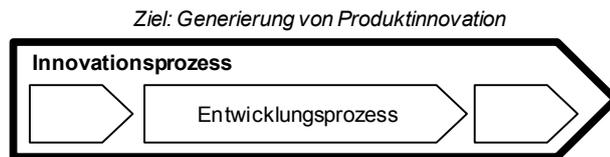


Abbildung 2-2: Umfang des Innovationsprozesses

Die Literatur führt eine Vielzahl von Innovationsprozessen auf, die jeweils unterschiedliche Zielsetzungen, Schwerpunkte und Fragestellungen aufgreifen (VERWORN & HERSTATT 2000, S. 11). Deshalb werden im Folgenden Modellierung und Phasengliederung von Innovationsprozessen erarbeitet und eine Standardisierung des Innovationsprozesses aufgezeigt. Daran schließt sich die Darstellung eines generischen Innovationsprozesses an.

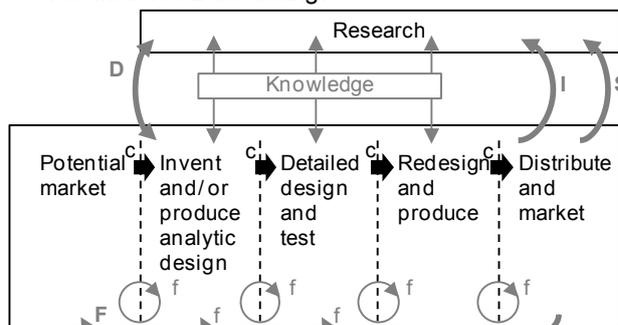
Modellierung des Innovationsprozesses

MAHDJOUBI (1997) unterteilt **Innovationsprozesse** aus der Literatur in *linear und nicht-linear ablaufende Modelle*. Beispielhaft seien hier der *linearen* Innovationsprozess nach ARCHER (1971) und der *nicht-linearen* Innovationsprozess nach KLINE & ROSENBERG (1986, S. 290) aufgeführt, die sich vor allem in der Abfolge der einzelnen Phasen unterscheiden (siehe Abbildung 2-3).

linearer Innovationsprozess nach ARCHER (1971):

Strategic planning	Policy formulation
Research	Preliminary research
	Feasibility study
Design	Design development
	Prototype development
	Trading study
Development	Production development
	Production planning
Manufacturing Marketing Start-up	Tooling and market preparation
Production	Production and sale

nicht-linearer Innovationsprozess nach KLINE & ROSENBERG (1986, S. 290), vereinfachte Darstellung:



- c central-chain-of-innovation
- f feedback loop
- F particularly important feedback
- D Direct link to and from research from problems in invention and design.
- I Support of scientific research by instruments, machines, tools, and procedures of technology.
- S Support of research in sciences underlying product area to gain information directly and by monitoring outside work. This information obtained may apply anywhere along the chain.

Abbildung 2-3: Lineare und nicht-lineare Modellierung des Innovationsprozesses

Diese Prozessbeschreibungen besitzen auch im Vergleich mit aktueller Literatur weiterhin ihre Berechtigung, weil diese aufgrund ihrer Bedeutung weiterhin für aktuelle Arbeiten herangezogen werden.

PFEIFFER et al. (2012b, S. 25) betonen, dass Innovationsprozesse in der Praxis rekursiv ablaufen. Auch GASSMANN & SUTTER (2011, S. 49) fassen zusammen, dass sich der Innovationsalltag durch Schleifen, Iterationen und Sprünge auszeichnet. Damit unterstützen *lineare* Prozessmodelle vor allem die Planung von Innovationstätigkeiten. *Nicht-linear* aufgebaute Prozessmodelle bedienen zudem bei der Generierung von Innovation vor allem die Navigation und Dokumentation, da diese dem Innovationsalltag Rechnung tragen.

Phasengliederung des Innovationsprozesses

Obwohl lineare Darstellungen des Innovationsprozesses in Folge der obigen Ausführungen den Innovationsalltag nicht vollständig abbilden, ermöglichen sie dennoch eine Strukturierung der Generierung von Innovation. HAUSCHILDT & SALOMO (2007, S. 485) stellen fest, dass in der Literatur etliche unterschiedliche Phasengliederungen bekannt sind. Zur Strukturierung der Generierung von Innovation wird daher im Folgenden die Phasengliederung von Innovationsprozessen diskutiert, indem wesentliche Arbeiten gegenübergestellt werden.

Der Innovationsprozess besteht in einer groben Betrachtung aus wenigen Phasen. WECHT (2005, S. 5) unterteilt ihn in *Innovationsfrühphase, Entwicklung, Kommerzialisierung*.

Demgegenüber heben KOEN et al. (2002, S. 6) die frühe Phase des Innovationsprozesses, das *Fuzzy Front End*, hervor, das alle Aktivitäten vor einem *formalen und strukturierten Entwicklungsprozess* umfasst. HAUSCHILDT & SALOMO (2007, S. 308) betonen die Unschärfe in dieser Initiativphase und SANDMEIER et al. (2004) das Ablaufen interaktiver Lernzyklen.

FABER (2008, S. 13) unterscheidet im Innovationsprozess die Phasen *Grundlagenforschung bzw. Ideengenerierung, Angewandte Forschung bzw. Konzept, Ideenakzeptierung bzw. Konkretisierung* und *Wirtschaftliche Verwertung*. Diese Phasengliederung greift explizit den Term Forschung auf und weist ihn der Ideengenerierung und dem Konzept zu, dem die Konkretisierung folgt.

VERWORN & HERSTATT (2007, S. 9) unterteilen den Innovationsprozess in die *Ideengenerierung & -bewertung, Konzeptbearbeitung & Produktplanung, Entwicklung, Prototypenbau & Pilotanwendung/Test, Produktion & Markteinführung & -durchdringung*. Sie bezeichnen dabei die ersten beiden Phasen, *Ideengenerierung & -bewertung* und *Konzeptbearbeitung & Produktplanung* als frühe Phasen. Darüber hinaus differenzieren sie sehr stark in Generierung und Bewertung und nehmen dabei explizit auch eine Bewertung der Ideen in Form einer Pilotanwendung und Test vor der Markteinführung auf.

BROCKHOFF (1999, S. 38) gliedert einen Innovationsprozess im weiteren Sinne in *Forschung & Entwicklung, Markteinführung, Marktdurchsetzung* und *Konkurrenz durch Nachahmung*. Im engeren Sinne ist nach BROCKHOFF (1999, S. 38) die Phase *Forschung & Entwicklung* nicht im Innovationsprozess enthalten. Diese Einschränkung ist so in den bereits genannten Phasengliederungen des Innovationsprozesses nicht anzutreffen.

BROCKHOFF (1999, S. 39) führt noch eine weitere Phasengliederung des Innovationsprozesses auf: *Problemerkennung, Ideenformulierung, Problembearbeitung (Forschung & Entwicklung), Lösung (Erfindung), „vor“-kommerzielle“ Nutzung und Diffusion, sowie kommerzielle Nutzung und Diffusion.*

HAUSCHILDT & SALOMO (2007, S. 163) betrachten den Innovationsprozess auf abstrakter Ebene. Dabei gliedern sie ihn in eine *Startphase, Konzeptphase, Entwicklungsphase* und *Realisationsphase.*

In einer detaillierten Betrachtung unterteilen HAUSCHILDT & SALOMO (2007, S. 44) den Innovationsprozess in folgende Phasen²⁰: *Idee/ Initiative, Entdeckung/ Beobachtung, Forschung, Ggf. Erfindung, Entwicklung, Verwertungsanlauf.* HAUSCHILDT & SALOMO (2007, S. 44) führen weiter aus, dass die sich anschließende Phase der *laufenden Verwertung* die notwendige Überführung des Innovationsprojektes in die tägliche Routine bildet und nicht mehr eindeutig dem Innovationsprozess zugeordnet werden kann.

SANDMEIER (2011, S. 144) unterteilt den Innovationsprozess in die Phasen *Identifikation neuer Geschäftsfelder & Ideengenerierung, Entwicklung Produktkonzept, Realisierung & Neuproduktentwicklung, Vorbereitung der Markteinführung, Markteinführung.* Damit weist diese Phasengliederung die *Identifikation neuer Geschäftsfelder* als erste Phase des Innovationsprozesses aus und nimmt so eine Unternehmensperspektive ein.

GRUNER (1997, S. 65f.) definiert einen Produktinnovationsprozess und gliedert ihn in die Phasen *Produktideenfindung, Produktkonzepterstellung, Produkt-&Projektdefinition, Konstruktionsentwurfserstellung, Prototypenerstellung, Markteinführung.* Dabei gliedert er alle Phasen bis auf *Produkt-&Projektdefinition* und die *Markteinführung* weiter auf in die Tätigkeiten *Erstellung, Bewertung und Auswahl.* Diese Sichtweise betont damit die Erstellung von Produktinnovationen auf einer konkreteren Ebene wie auch zuvor die Darstellung von VERWORN & HERSTATT (2007, S. 9).

Tabelle 2-1 stellt die genannten Phasengliederungen im Überblick dar und zeigt prinzipielle Gemeinsamkeiten der Prozessdarstellungen auf. Um den Entwicklungsprozess als Bestandteil des Innovationsprozesses hervorzuheben wird dieser als Referenzphase genutzt.

²⁰ auf Grundlage von ALBACH (1994, S. 80ff.), BILLING (2003, S. 36ff.), COOPER et al. (2002, S. 45), SONG & MONTOYA-WEISS (1998, S. 126), STAUDT & AUFFERMANN (1996, S. 19ff.).

Tabelle 2-1: Übersicht Phasengliederungen des Innovationsprozesses

Innovationsprozess					
vorgelagert Phasen		Referenzphase (Entwicklung)		nachgelagerte Phasen	
WECHT (2005, S. 5):					
Innovationsfrühphase		Entwicklung		Kommerzialisierung	
KOEN et al. (2002, S. 6):					
Fuzzy Front End			formale, strukturierte Entwicklung		
FABER (2008, S. 13):					
Grundlagenforschung bzw. Ideengenerierung		Angewandte Forschung bzw. Konzept	Ideenakzeptierung bzw. Konkretisierung		Wirtschaftliche Verwertung
VERWORN & HERSTATT (2007, S. 9):					
Ideengenerierung und -bewertung	Konzeptbearbeitung, Produktplanung	Entwicklung		Prototypenbau, Pilotanwendung/ Testing	Produktion, Markteinführung und -durchdringung
BROCKHOFF (1999, S. 38):					
Forschung und Entwicklung		Markteinführung	Marktdurchsetzung		Konkurrenz durch Nachahmung
BROCKHOFF (1999, S. 39):					
Problemerkennung	Ideenformulierung	Problembearbeitung (Forschung & Entwicklung)	Lösung (Erfindung)	Nutzung und Diffusion	
				„vor“-kommerziell	Kommerziell
HAUSCHILDT & SALOMO (2007, S. 163):					
Startphase		Konzeptphase	Entwicklung		Realisationsphase
HAUSCHILDT & SALOMO (2007, S. 44):					
Idee/ Initiative	Entdeckung/ Beobachtung	Forschung	Ggf. Erfindung	Entwicklung	Verwertungsanlauf
SANDMEIER (2011, S. 144):					
Identifikation neuer Geschäftsfelder, Ideengenerierung	Entwicklung Produktkonzept	Realisierung & Neuproduktentwicklung	Vorbereitung Markteinführung		Markteinführung
GRUNER (1997, S. 65):					
Produktideenfindung	Produktkonzepterstellung	Produkt-& Projektdefinition	Konstruktionsentwurfserstellung	Prototypenerstellung	Markteinführung

Die genannten Phasengliederungen zeichnen sich durch unterschiedliche Abstraktionsstufen aus. Die von GRUNER (1997, S. 65f.) genannten Phasen *Produkt-&Projektdefinition*, *Konstruktionsentwurfserstellung* und *Prototypenerstellung* sowie *Produktkonzept* werden gesammelt der Referenzphase zugeordnet. Eine explizite Nennung der Phase Entwicklung findet in den anderen aufgezählten Phaseneinteilungen statt und wird von SANDMEIER (2011,

S. 144) in die *Entwicklung Produktkonzept* und die *Realisierung & Neuproduktentwicklung* unterteilt. Damit wird die Realisierung eher der Phase Entwicklung zugeordnet. Im Gegensatz dazu erwähnen HAUSCHILDT & SALOMO (2007, S. 163) die Realisierung explizit als eigene Phase und auch VERWORN & HERSTATT (2007, S. 9) adressieren sie in der Phase *Prototypenbau & Pilotanwendung/Testing*.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass der Innovationsprozess den Entwicklungsprozess mit vor- und nachgelagerten Phasen enthält. Dabei ist in den genannten Phasenmodellen die Reichweite des Begriffes Entwicklung unterschiedlich ausgeprägt. Diese Arbeit detailliert daher im folgenden Abschnitt den Innovationsprozess.

Standardisierter Innovationsprozess

Der **Stage-Gate Prozess** nach COOPER (2001, S. 129ff.) ist ein in der Literatur weit verbreitetes Modell des Innovationsprozesses. Er bietet die Möglichkeit Innovationsprozesse kosten- und risikominimierend zu standardisieren (PFEIFFER et al. 2012a, S. 99). Der Stage-Gate Prozess basiert auf Erkenntnissen einer empirischen Betrachtung zu Ursachen von Produkterfolg (COOPER & KLEINSCHMIDT 1987) und wurde seitdem weiterentwickelt. Abbildung 2-4 zeigt den Stage-Gate Prozess nach COOPER (2001, S. 130) in einer aktuellen Form.

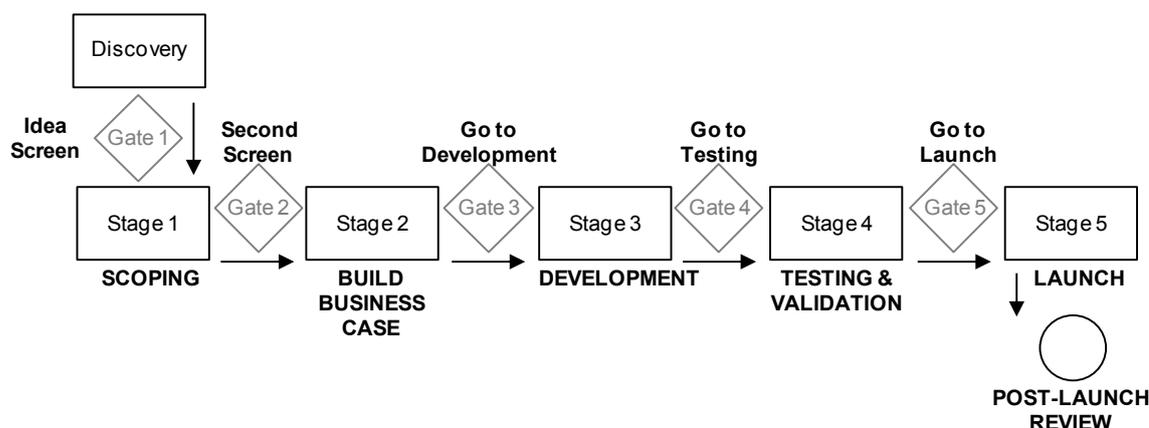


Abbildung 2-4: Stage-Gate Prozess nach COOPER (2001, S. 130)

Der Prozess enthält die Stages *Discovery*, *Scoping*, *Build Business Case*, *Development*, *Testing & Validation*, *Launch* (COOPER 2001, S. 130). Gates trennen die einzelnen Stages und erzwingen eine Erfassung und Bewertung der erarbeiteten Inhalte. Damit ermöglichen sie Qualitätskontrolle, Orientierungspunkte, Entscheidungen zur Projektfortführung oder -abbruch und die Abstimmung der weiteren Schritte (COOPER 2001, S. 131). COOPER (2001, S. 129ff.) betont, dass erst ab Gate 3 *Go-to-Development* Finanzmittel für das Projekt zugesichert werden.

Die genannten Stages werden für umfangreiche Produktentwicklungen vollständig durchlaufen, wobei für Projekte mit geringerem Risiko kürzere Darstellungen existieren (COOPER et al. 2002, S. 4). COOPER (2000, S. 5) betont das Fehlen einer expliziten Nennung der Funktionsbereiche Forschung & Entwicklung sowie Marketing und hebt gleichzeitig

hervor, dass jedes Stage aus parallelen Aktivitäten besteht die von Personen aus unterschiedlichen Funktionsbereichen als Team bearbeitet werden. Nichtsdestotrotz existiert ein *Stage Development*, dem vor- und nachgelagerte Stages zugeordnet sind. Abbildung 2-5 stellt wesentliche Aktivitäten in den einzelnen Stages nach COOPER (2000, S. 5) dar.

	GATE 1 Idea Screen Does the idea merit any work?	GATE 2 Second Screen Does the idea justify extensive investigation?	GATE 3 Decision to Develop Is the business case sound?	GATE 4 Decision to Test Should the project be moved to external testing?	GATE 5 Decision to Launch Is the product ready for commercial launch?	
IDEA	SCOPING	BUILDING BUSINESS CASE	DEVELOPMENT	TESTING & VALIDATION	LAUNCH	POST-LAUNCH REVIEW
	STAGE 1	STAGE 2	STAGE 3	STAGE 4	STAGE 5	How did we do vs. projections? What did we learn?
	<ul style="list-style-type: none"> • Prelim market assessment • Prelim technical assessment • Prelim financial & business assessment • Action plan for Stage 2 	<ul style="list-style-type: none"> • User needs & wants study • Competitive analysis • Value proposition defined • Technical feasibility assessment • Operations assessment • Product definition • Financial analysis 	<ul style="list-style-type: none"> • Technical development work • Rapid prototypes • Initial customer feedback • Prototype development • In-house product testing • Operations process development • Full launch and operations plans 	<ul style="list-style-type: none"> • Extended in-house testing • Customer field trails • Acquisition of production equipment • Production/operations trials • Test market/ trail sell • Finalized launch and operations plans • Post launch & life cycle plans 	<ul style="list-style-type: none"> • Market launch & roll-out • Full production/operations • Selling begun • Results monitoring • Post launch & life cycle plans under way 	

Abbildung 2-5: Stage-Gate Prozess mit Erläuterungen nach COOPER (2000, S. 5)

Der Stage-Gate Prozess gibt damit einen Überblick über Tätigkeiten zur Generierung einer Innovation, fasst diese in Stages zusammen und unterstützt so in erster Linie Produktinnovationen. Gates ermöglichen dabei die Steuerung des Vorgehens in der praktischen Anwendung. Das Modell stellt einen standardisierten Innovationsprozess zur Umsetzung in der Praxis dar und bietet Unterstützung bei der Ausführung der Innovationstätigkeit vor allem durch die ausführliche Darstellung von Tätigkeiten in den einzelnen Stages. In Bezug auf den Betrachtungsgegenstand dieser Arbeit schränkt allerdings die strikte Bearbeitung von Stages mit dem Ziel Anforderungen des nachfolgenden Gates zu erfüllen ein.

Generischer Innovationsprozess

Einen weiteren Blickwinkel auf den Innovationsprozess bietet die Darstellung von GASSMANN & SUTTER (2011, S. 43ff.), die zwar auch die praktische Umsetzung fördert, aber dennoch eine theoretische Betrachtung bietet. Sie leiten auf Grundlage empirischer Untersuchungen einen generischen Innovationsprozess ab. Kennzeichnend dabei ist die grobe Unterteilung in die von Kreativität bestimmte *Wolkenphase* und die darauf folgende strukturierte und von der Umsetzung geprägte *Bausteinphase*, wobei sie jede Phase weiter detaillieren (siehe Abbildung 2-6). Bereits diese Betrachtungsweise differenziert diesen generischen Innovationsprozess vom zuvor dargestellten Stage-Gate Prozess nach COOPER

(2001, S. 129ff.). Ergebnis der Wolkenphase ist ein Business Case, der die Eingangsgröße für die Bausteinphase darstellt, welche die *Serieneinführung & Markteinführung* enthält und mit der *Produktpflege* abschließt (GASSMANN & SUTTER 2011, S. 43ff.).

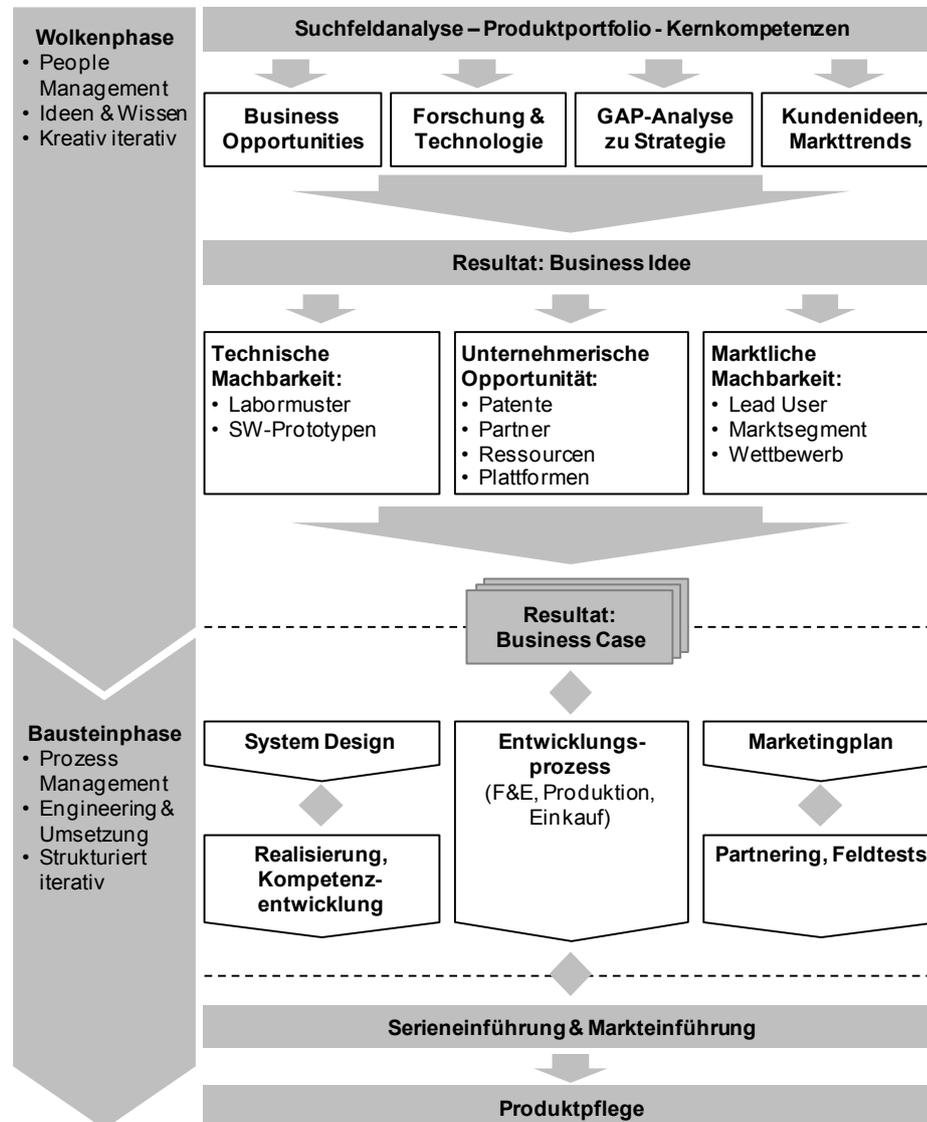


Abbildung 2-6: Generischer Innovationsprozess nach GASSMANN & SUTTER (2011, S. 45)

GASSMANN & SUTTER (2011, S. 43ff.) stellen den *Entwicklungsprozess* zu Beginn der Bausteinphase dar, der mit dem *Business Case* als Eingangsinformation startet. Diesen flankieren die Phasen *System Design* zur Ausarbeitung wesentlicher Produktmerkmale auf Konzeptebene und darauf folgend die *Realisierung & Kompetenzentwicklung* einerseits und *Marketingplan* und *Partnering & Feldtests* andererseits.

Im Vergleich zur die Praxis abbildenden Darstellung des Innovationsprozesses als Stage-Gate Prozess nach COOPER (2001, S. 129ff.) heben GASSMANN & SUTTER (2011, S. 43ff.) durch ihre generische Darstellung die durch hohe Kreativität gekennzeichnete frühe Phase und von

Umsetzung geprägte späte Phase des Innovationsprozesses hervor. Zudem wird durch ihre Darstellung die zentrale Bedeutung des Entwicklungsprozesses im Innovationsprozess deutlich.

Das zentrale Ergebnis der Diskussion der Phasengliederung des Innovationsprozesses besteht darin, dass der Entwicklungsprozess als Teil des Innovationsprozesses aufgefasst werden kann. Die Reichweite des Begriffes Entwicklung ist in den genannten Phasenmodellen unterschiedlich ausgeprägt.

2.1.2 Entwicklungsprozess

Im Folgenden wird der Entwicklungsprozess detailliert, der zuvor als Bestandteil in den Innovationsprozess eingeordnet wurde. Dies unterstützt die weitere Fokussierung des Handlungsfelds dieser Arbeit. Das Ziel des Entwicklungsprozesses ist dabei die Generierung von Produktinnovationen (siehe Abbildung 2-7).

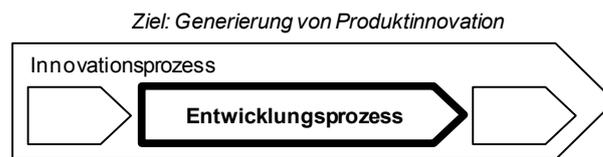


Abbildung 2-7: Umfang des Entwicklungsprozesses

Dieser Abschnitt stellt dazu zuerst den Umfang der Produktentwicklung dar, zeigt anschließend das Vorgehen beim Entwickeln auf und detailliert dieses weiter durch die Darstellung operativer Arbeitsschritte.

Produktentwicklung

Zur Abgrenzung des Umfangs des Entwicklungsprozesses wird das Produkt als Bezugspunkt gewählt. Der damit eingenommene weitere Blickwinkel unterstützt die Klärung des Begriffes Entwicklungsprozess.

Der *Entwicklungsprozess* bildet mit der vorgelagerten Strategieplanung und nachgelagerten Planung der Produktherstellung den (zyklischen) marktbezogenen *Produktentstehungsprozess* (BAUMBERGER 2007, S. 128). BAUMBERGER (2007, S. 128) führt weiter aus, dass der *Produktentstehungsprozess* selbst wiederum Teil des Produktlebenszyklus ist (siehe Abbildung 2-8).

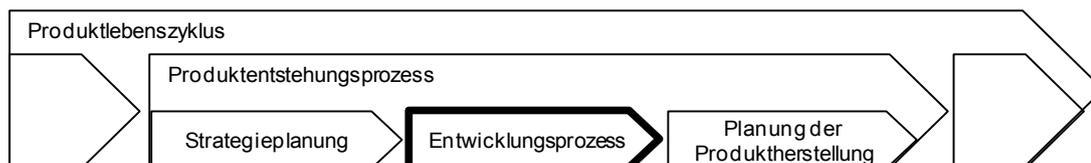


Abbildung 2-8: Umfang Produktentstehungsprozess in Anlehnung an BAUMBERGER (2007, S. 128) und BEITZ (1995, S. 7)

Bei der *Produktentwicklung* arbeiten nach PAHL et al. (2005, S. 181f.) alle an der Produktentstehung beteiligten Bereiche unter Führung der Konstruktion so früh wie möglich zusammen. PAHL et al. (2005, S. 181f.) führen weiter aus, dass dieses Entwicklungsteam unter Leitung des Projektmanagers selbständig arbeitet, wobei die Abteilungsgrenzen überwunden werden, und seine Entscheidungen gegenüber der Geschäftsführung selbst verantwortet.

„Produktentwicklung kann als eine Menge von Aktivitäten innerhalb eines Unternehmens aufgefasst werden, die sich darauf richten, ein Produkt zu konzipieren. Ein Produkt wird dabei als ein Eigenschaftsbündel aufgefasst, das die Zielerfüllung des betrachteten Unternehmens durch die erwartete Bedürfnisbefriedigung bei bekannten oder unbekanntem Abnehmern zu unterstützen verspricht. Konzipieren soll hier bedeuten, dass die Eigenschaften und ihre Ausprägungen festzulegen sind“ (BROCKHOFF 1997, S. 354).

PAHL et al. (2005, S. 181) heben die Überlappung von Bereichsaktivitäten im Rahmen des *Simultaneous Engineering* hervor, sowie einen engen Kontakt zu Kunden und Zulieferern und beziehen sich dabei auf BEITZ (1995, S. 7). Dabei wird die Planung dreier unterschiedlicher Produktraspekte erforderlich, unabhängig vom Umfang der Entwicklung, also *Neu-, Anpass- oder Variantenkonstruktion* (PAHL et al. 2005, S. 168): *inhaltliche Planung des Prozesses, zeitliche und terminliche Planung der Arbeitsschritte* und die *Kostenplanung des Produktes*. Damit ist ein Rahmen für die Entwicklung skizziert, der im Folgenden inhaltlich weiter ausgeführt wird.

Vorgehen beim Entwickeln

Beim Entwickeln und Konstruieren werden Produkteigenschaften und deren Ausprägungen festgelegt. Die VDI Richtlinie 2221 beschreibt detailliert eine **generelle Methodik zum Entwickeln und Konstruieren** in sieben Abschnitten, beginnend beim *Klären und Präzisieren der Aufgabenstellung* bis zum *Ausarbeiten der Ausführungs- und Nutzungsbestimmungen* (VDI 1993, S. 9). Abhängig von der Aufgabenstellung erfolgt die

Bearbeitung der Abschnitte *vollständig*, *teilweise* oder *iterativ*. Dabei sind den Abschnitten Arbeitsergebnisse und auch Arbeitsmethoden²¹ zugeordnet (siehe Abbildung 2-9).

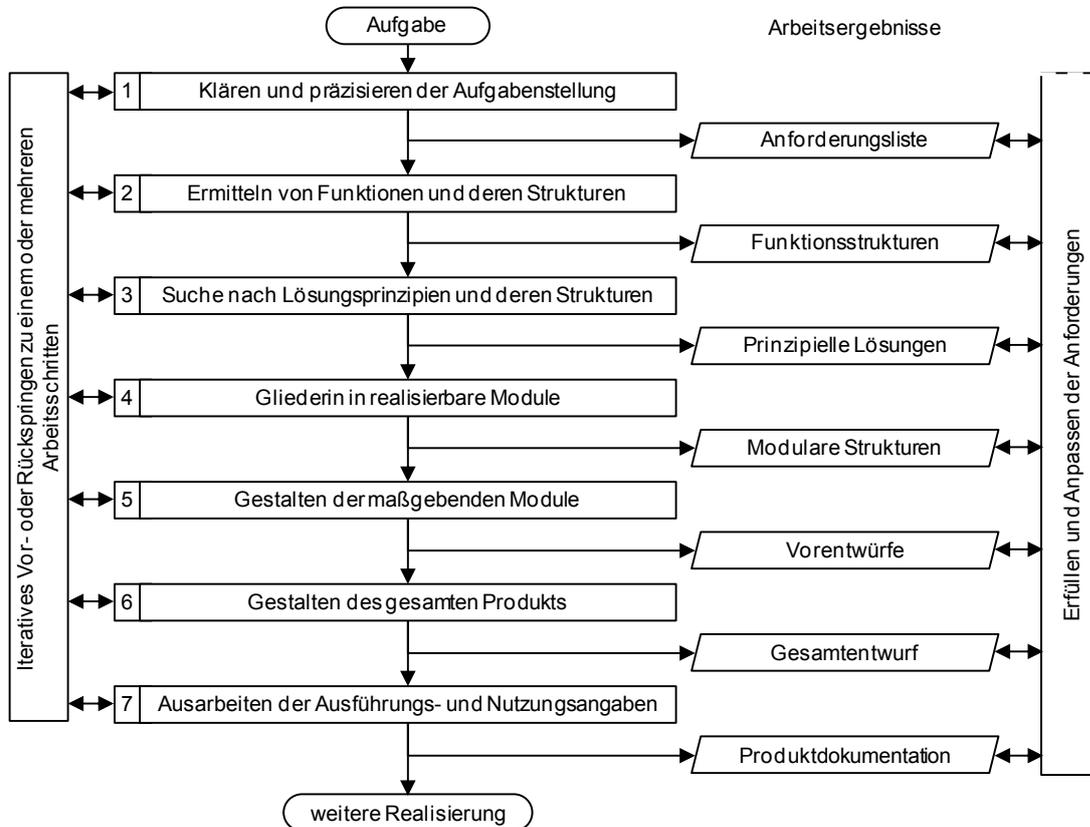


Abbildung 2-9: Generelle Methodik zum Entwickeln und Konstruieren nach VDI (1993, S. 9) (vereinfachte Darstellung)

Diese VDI Richtlinie besitzt immer noch Bedeutung, da sie den Entwicklungsprozess aus Sicht der Praxis detailliert. So zeigt sie ein Vorgehen zur Entwicklung mechanischer Produkte auf und beweist ihre Anwendbarkeit auch durch ein Beispiel aus der Software-Entwicklung.

Der Entwicklungsprozess enthält eine zu Beginn durchzuführende Klärung und Präzisierung der Aufgabenstellung. Aus dem übergeordneten Blickwinkel des Innovationsprozesses greift er damit bereits zuvor bearbeitete Phasen erneut auf (vgl. Abschnitt 2.1.1, generischer Innovationsprozess). Dies ermöglicht ein nahtloses anknüpfen an bereits erarbeitete Ergebnisse und stellt auch die Vollständigkeit der im Weiteren notwendigen Eingangsgrößen sicher.

Im Entwicklungsprozess werden Analyse und Synthese in Arbeits- und Entscheidungsschritten wechselnd durchlaufen und so eine zunehmende Konkretisierung vom

²¹ PONN (2007, S. 15) versteht Arbeitsmethoden als „Methoden für die Durchführung konkreter Arbeitsschritte auf operativer Ebene“.

Qualitativen zum Quantitativen erreicht (PAHL et al. 2005, S. 164). EHRENSPIEL (2007, S. 88) bildet mit seinem **Vorgehenszyklus zur Lösungssuche** (Systemsynthese) in der Produktentwicklung divergentes und konvergentes Verhalten ab (siehe Abbildung 2-10). Divergenz zeigt sich dabei in der *Aufgabenklärung* und *Lösungssuche*, um ein weites Feld an vorhandenen und neuen Lösungen systematisch zu erschließen. Die *Lösungsauswahl* erfolgt im Anschluss mit konvergentem Verhalten durch die Analyse, Bewertung und Festlegung einer ausgewählten Lösung.

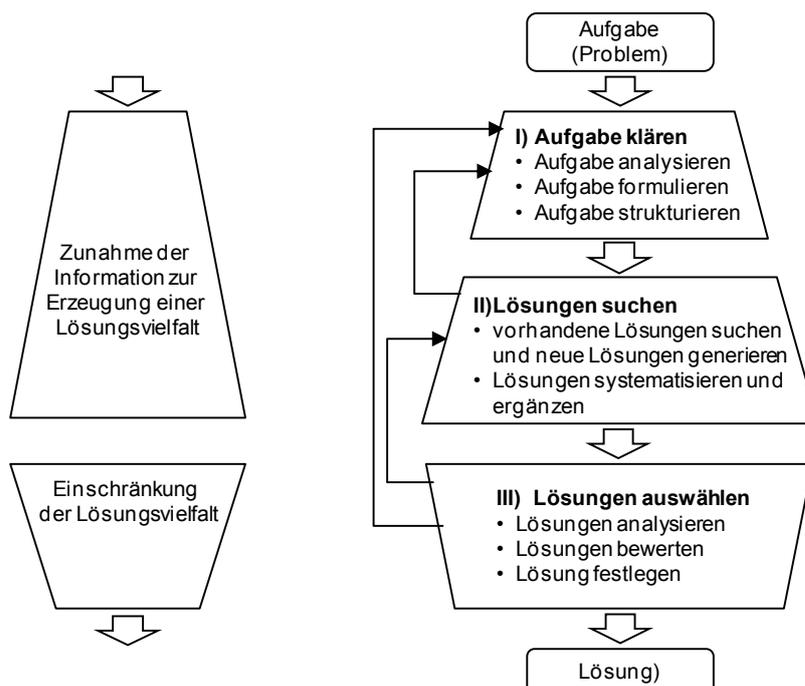


Abbildung 2-10: Vorgehenszyklus zur Lösungssuche nach EHRENSPIEL (2007, S. 88)

Dieser Vorgehenszyklus ergänzt damit die in der VDI Richtlinie 2221 aufgezeigte Methodik zum Entwickeln und Konstruieren um die Abbildung divergenten und konvergenten Verhaltens zur Lösungssuche. Im Weiteren werden die Aufgaben beim Entwickeln detailliert, um das Handlungsfeld dieser Arbeit auf operativer Ebene weiter zu durchdringen.

Detaillierung des Vorgehens zum Entwickeln durch Prozessbausteine zur Beschreibung von operativen Arbeitsschritten

Der Entwicklungsprozess kann in unterschiedlicher Granularität betrachtet werden. Die Darstellung von Tätigkeiten dient im Folgenden der weiteren Detaillierung. Die *Makrologik* teilt den Entwicklungsprozess in Phasen (z.B. Konzeptentwicklung), darunter folgen *operative Arbeitsschritte* (z.B. Lösungsideen generieren) (PONN 2007, S. 32). Dabei beschreibt nach PONN (2007, S. 32) die *Mikrologik* einzelne Elementarhandlungen (z.B. Idee skizzieren).

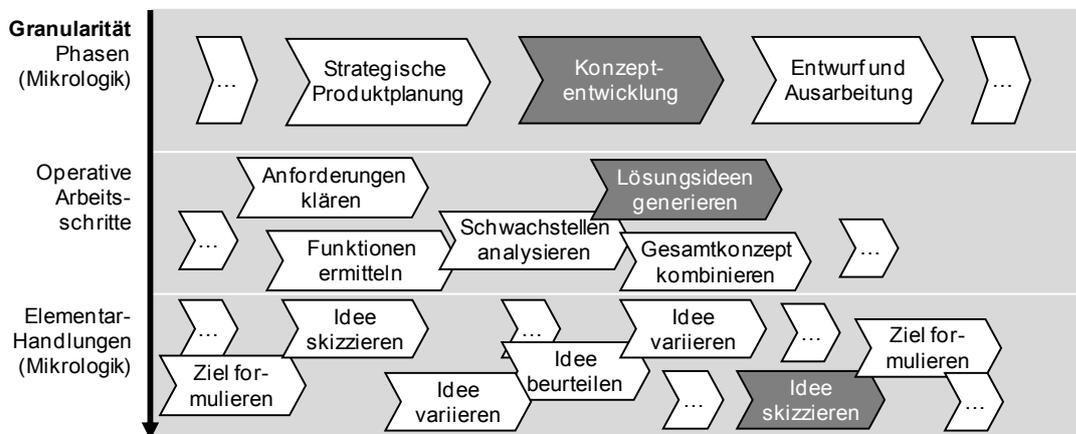


Abbildung 2-11: Unterschiedliche Stufen der Granularität im Entwicklungsprozess nach PONN (2007, S. 32)

Die operativen Arbeitsschritte werden nach PONN (2007, S. 69) durch die von BICHLMAIER & GRUNWALD (1998, S. 104) definierten **vier Grundtypen von Prozessbausteinen** unterstützt: *Analyse, Synthese, Bewertung* und *Auswahl*. Regeln zur Aneinanderreihung der Prozessbausteine ermöglichen dabei die flexible Vernetzung. Der Ansatz der Entwicklungsprozessbausteine „soll eine Planung auf operativer Ebene unterstützen, wie sie im Projektmanagement angeboten wird und gleichzeitig inhaltliche Hilfestellung geben, die von Vorgehensplänen auf abstraktem Niveau angeboten wird“ (BICHLMAIER 2000, S. 78). Nach BICHLMAIER (2000, S. 78) zeichnen sich Prozessbausteine im Wesentlichen durch bereichsübergreifende Arbeitsinhalte und die Beschreibung von Ein- und Ausgangsinformation aus. PONN (2007, S. 125) greift diesen Ansatz auf und entwickelt einen **Prozessbaukasten** mit dem Ziel „eine gewisse Bandbreite an möglichen Aufgaben im Entwicklungsprozess“ zu beschreiben (siehe Tabelle 2-2).

Tabelle 2-2: Übersicht der Prozessbausteine nach PONN (2007, S. 255ff.)²²

Nr.	Prozessbaustein	Nr.	Prozessbaustein	Nr.	Prozessbaustein
1	Anforderungen ermitteln	7	Funktionen des Systems ermitteln und strukturieren	13	Schwerpunkte für die Lösungssuche ableiten
2	Anforderungen mit Lösungsmerkmalen verknüpfen	8	Gesamtlösungen aus Teillösungen ermitteln	14	Situation erfassen
3	Anforderungen verdichten und strukturieren	9	Ideen und Alternativen bewerten	15	Situationsmerkmale verdichten und strukturieren
4	Bewertung von Ideen und Alternativen vorbereiten	10	Lösungsideen und -alternativen ordnen	16	System auf abstrahiertem Niveau beschreiben
5	Entscheidung bezüglich Ideen und Alternativen treffen	11	Neue Lösungsideen generieren	17	Widersprüche und Zielkonflikte auflösen
6	Freiheitsgrade im System erkennen	12	Problem erfassen und strukturieren	18	Zukunftsmodelle der Situation erarbeiten

²² Anhang 11.1 zeigt eine ausführliche Darstellung der Prozessbausteine mit Kurzbeschreibung.

Die Prozessbausteine nach PONN (2007, S. 255ff.) erfassen bereichsübergreifende Arbeitsinhalte. PONN (2007, S. 261) verknüpft diese Prozessbausteine mit Arbeitsmethoden der Entwicklung²³, die er versteht als „*Methoden für die Durchführung konkreter Arbeitsschritte auf operativer Ebene*“ (PONN 2007, S. 15). Er führt so die Beschreibung der operativen Entwicklung weiter aus und detailliert das zuvor ausgeführte Vorgehen beim Entwickeln.

Damit ist der Entwicklungsprozess vom Innovationsprozess ausgehend bis auf operative Arbeitsschritte in der Entwicklung abgebildet. Der Entwicklungsprozess greift als Eingangsgröße auf in vorgelagerten Phasen im Innovationsprozess erarbeitete Inhalte zurück, wobei zugleich dessen operative Inhalte mittels Prozessbausteinen und Arbeitsmethoden abgebildet werden.

2.1.3 Fazit zu Umfängen von Innovations- und Entwicklungsprozess

Der Innovationsprozess kann linear oder nichtlinear modelliert werden, wobei letzteres den Ablauf in der Praxis besser erfasst (vgl. Abschnitt 2.1.1). Die Phasengliederung des Innovationsprozesses ist abhängig von der eingenommenen Perspektive und des Modellierungszweckes und ist daher in der Literatur unterschiedlich ausgeprägt. Der Stage-Gate Prozess findet aufgrund seiner strakten, linearen Gliederung dennoch in der Praxis zunehmend Verwendung. Diese Verbreitung führt zu einer Standardisierung von Innovationsprozessen in Unternehmen. Allerdings bildet er den Umfang eines Innovationsprozesses linear ab. Den Ausgangspunkt für die weitere Arbeit bildet daher ein generischer Innovationsprozess, der die Verortung des Entwicklungsprozesses im Innovationsprozess ermöglicht und auch parallele Aktivitäten abbildet.

Der Entwicklungsprozess selbst wird in den Produktentstehungsprozess eingeordnet, wobei hier sogar eine Parallelisierung von Aktivitäten angestrebt wird (vgl. Abschnitt 2.1.2). Die Methodik zum Entwickeln und Konstruieren (VDI 2221) beschreibt ein Vorgehen in sieben Abschnitten und weist dazu jedem Abschnitt ein Arbeitsergebnis und Arbeitsmethoden zu. Diese Abschnitte können unter Anwendung eines Prozessbaukastens bis hin zu operativen Arbeitsschritten der Entwicklung detailliert und auch diesen Arbeitsmethoden zugewiesen werden. Damit ist der Umfang des Entwicklungsprozesses abgebildet und dieser bis auf eine operative Ebene detailliert. Der folgende Abschnitt adressiert darauf aufbauend die Öffnung des Innovationsprozesses.

²³ Anhang 11.2 zeigt die von PONN (2007, S. 261) getroffene Zuordnung von Arbeitsmethoden zu Prozessbausteinen.

2.2 Öffnung des Innovationsprozesses

Die Öffnung des Innovationsprozesses ist die Grundlage für die Realisierung einer offenen Produktentwicklung, also beispielsweise der Einbindung von Kunden. Dieser Abschnitt betrachtet daher die Öffnung des Innovationsprozesses (siehe Abbildung 2-12).

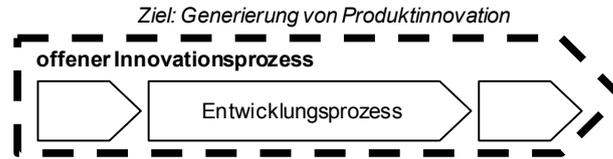


Abbildung 2-12: Öffnung des Innovationsprozesses

Obwohl Unternehmen die eigenen Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten zunehmend verstärken, ist ein Blick über die Unternehmensgrenze notwendig, um neue Potentiale zu erschließen (DAHLANDER & GANN 2010, S. 701). VAN DE VRANDE et al. (2009, S. 426) stellten bereits 2009 fest, dass in der Praxis zunehmend wissensintensive Entwicklungsprojekte, weit verteiltes Wissen, sowie immer kürzere Produktlebenszyklen vorherrschen. In dieser Situation werden die meisten Unternehmen nicht mehr damit auskommen für sich alleine zu innovieren (VAN DE VRANDE et al. 2009, S. 426). VAN DE VRANDE et al. (2009, S. 426) erwarten deshalb, dass nicht nur große, sondern zunehmend kleine mittelständische Unternehmen ihre **Innovationsprozesse öffnen** werden, um am Markt erfolgreich teilnehmen zu können. Unternehmen steigern durch eine systematische Öffnung des Innovationsprozesses den Austausch neuer Ideen und erhöhen Geschwindigkeit und Qualität von Innovationen bei gleichzeitig sinkenden Kosten (DRECHSLER & NATTER 2012, S. 443, DYER & SINGH 1998, S. 675f., ENKEL et al. 2009, S. 311f., RIGBY & ZOOK 2002, S. 82).

BROCKHOFF (1999, S. 39) unterscheidet in Bezug auf die Beteiligung von Nutzern drei Typen von Innovationsprozessen. Zur Unterscheidung zieht er die *Dominanz* von Hersteller oder Nutzer heran (siehe Abbildung 2-13).

Innovationstyp	Aktivitäten und Träger der Aktivitäten					
Nutzer-dominiert	Nutzer					Hersteller
Kooperativ	Hersteller			Nutzer		Hersteller
Hersteller-dominiert	Nutzer	Hersteller				
	Problem-erkennung	Ideen-formulierung	Problem-Bearbeitung (F&E)	Lösung (Erfindung)	Nutzung und Diffusion „vor“-kommerziell kommerziell	

Abbildung 2-13: Beteiligung von Nutzern am Innovationsprozess nach BROCKHOFF (1999, S. 39)

Auf Basis einzelner Aktivitäten differenziert er in *Nutzer-dominierte*, *kooperative* und *Hersteller-dominierte* Innovationsprozesse. Diese Unterscheidung ermöglicht bereits eine Abschätzung der phasenbezogenen Öffnung (vgl. 2.1.1) des Innovationsprozesses, bildet jedoch keine gesamthafte Öffnung ab.

Die Öffnung des Innovationsprozesses lässt sich weiterhin im Spannungsfeld der Beziehungen mit externen Partnern und dem Verständnis über die *Unternehmensgrenze* beschreiben (DAHLANDER & GANN 2010, S. 700). Dabei kann die Analogie zu einer semi-permeablen Membran helfen, eine Durchlässigkeit der Unternehmensgrenze zu illustrieren (DITTRICH & DUYSTERS 2007, S. 512, GASSMANN & ENKEL 2004, S. 2, HERZOG 2008, S. 21).

Dieser Abschnitt zeigt die Öffnung des Innovationsprozesses zum Umfeld des Unternehmens auf, da diese die Grundlage für die Offene Produktentwicklung darstellt. Abschnitt 2.2.1 führt zunächst das Paradigma der Open Innovation als übergeordnetes Konzept zur Beschreibung der Öffnung des Innovationsprozesses ein. Abschnitt 2.2.2 stellt eine Strukturierung der Open Innovation zusammen, um im Anschluss darauf aufbauend die Offene Produktentwicklung einzuordnen. Abschnitt 2.2.3 zieht ein Fazit zur Öffnung des Innovationsprozesses.

2.2.1 Das Paradigma der Open Innovation

Das Paradigma der Open Innovation beschreibt die Öffnung des Innovationsprozesses. Dieser Abschnitt setzt sich mit dem Paradigma der Open Innovation auseinander, um ein grundlegendes Verständnis über die Öffnung des Innovationsprozesses aufzubauen. Dazu werden die Begrifflichkeit und Auslöser für eine Öffnung des Innovationsprozesses geklärt, die Offenheit des Innovationsprozesses aufgezeigt, sowie die Öffnung durch Kooperation in Netzwerken ausgeführt.

Definition und Abgrenzung

Die Öffnung des Innovationsprozesses wird unter dem Paradigma der *Open Innovation* als übergeordnetes Konzept zusammengefasst. Hinter diesem Paradigma steht die Annahme, dass Unternehmen genauso externe wie interne Ideen nutzen und diese intern oder extern umsetzen, um ihr Wissen²⁴ weiterzuentwickeln (CHESBROUGH 2003, S. xxiv). Ideen von außen wird der gleiche Stellenwert beigemessen wie internen Ideen, genauso wie internen und externen Kanälen zu deren Umsetzung und abschließender Markteinführung (CHESBROUGH 2003, S. 43). Somit können sowohl interne als auch externe Ideen Projekte innerhalb eines Unternehmens anstoßen. CHESBROUGH et al. (2006, S. 1) definieren den Begriff der *Open Innovation* zusammenfassend als “(...) *the use of purposive inflows and outflows of knowledge to accelerate internal innovation, and expand the markets for external use of innovation, respectively*“.

²⁴ Die englischsprachige Fachliteratur zur Open Innovation differenziert selten die Terme *information*, *technology* und *knowledge*. Der im Rahmen dieser Arbeit herangezogene Wissensbegriff wird in Abschnitt 3.1.1 eingeführt. CHESBROUGH (2003, S. xxiv) spricht von Technologie, bezieht jedoch Wissen mit ein.

Im Gegensatz zur Open Innovation geht bei der *Closed Innovation*²⁵ ein Impuls zur Innovation lediglich von innerhalb des Unternehmens aus und ein daraus resultierendes Projekt wird nach Abbruch nicht weiterverfolgt (CHESBROUGH et al. 2006, S. 2f.). CHESBROUGH et al. (2006, S. 2f.) führen weiter aus, dass im Gegensatz dazu bei der *Open Innovation* ein unternehmensintern beendetes Projekt dennoch außerhalb des Unternehmens weitergeführt werden kann. Zusammenfassend sind Unternehmen im Modell der *Closed Innovation* bei der Ideengenerierung und Weiterentwicklung auf ihre eigenen Kompetenzen und Ressourcen angewiesen und agieren rein selbständig (CHESBROUGH 2003, S. xx). Eine detaillierte Gegenüberstellung von *Closed* und *Open Innovation* ist z.B. SEYBOLD (2006, S. 5) zu entnehmen.

BRAUN (2012, S. 5) stellt verschiedene **Ansätze zur Definition** der *Open Innovation* zusammen, die zeitlich nacheinander aufgestellt worden sind: GASSMANN & ENKEL (2004, S. 2) betonen die Notwendigkeit für das Unternehmen starre Unternehmensgrenzen zu öffnen, um wertvolles Wissen von außen hereinfließen zu lassen, was kooperative Innovationsprozesse mit Partnern, Kunden und Zulieferern ermöglicht. Sie schließen dabei die gemeinsame Verwertung von Ideen und geistigem Eigentum ein, um diese schneller auf den Markt zu bringen als es Wettbewerber könnten. WEST & GALLAGHER (2006, S. 320) definieren Open Innovation als systematisches Fördern und Erkunden von vielzähligen internen und externen Quellen für Innovationen, die bewusste Kombination dieser Erkundung mit Fähigkeiten und Ressourcen des Unternehmens, sowie umfassende Verwertung dieser Innovationen durch viele Kanäle. DITTRICH & DUYSTERS (2007, S. 512) betonen die durchlässigen Grenzen in der frühen Phase der Produktentwicklung. In dieser frühen Phase werden einige Ideen von Dritten initiiert, bevor diese in das Unternehmen gelangen und andere Ideen werden aus dem Unternehmen ausgeschleust und von Dritten weiter verfolgt. GIANIODIS et al. (2010, S. 554) definieren eine Open Innovation Strategie als ein Geschäftsmodell, das zielgerichteten Transfer von Wissen und Technologie über die Unternehmensgrenze erlaubt und unterstützt. LICHTENTHALER (2011, S. 139) versteht unter Open Innovation systematische *Knowledge Exploration*, *Knowledge Retention* und *Knowledge Exploitation* innerhalb und außerhalb der Unternehmensgrenze über den Innovationsprozess²⁶.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass diese Ansätze auf das zuvor ausgeführte ursprüngliche Verständnis von CHESBROUGH et al. (2006, S. 1) aufbauen, jedoch unterschiedliche Schwerpunkte z. B. auf das Geschäftsmodell (GIANIODIS et al. (2010, S. 554), den Umgang mit geistigem Eigentum (GASSMANN & ENKEL (2004, S. 2), WEST & GALLAGHER (2006, S. 320)), die Gesamtheit des Innovationsprozesses (LICHTENTHALER (2011, S. 139)) oder die Durchlässigkeit der Unternehmensgrenze (DITTRICH & DUYSTERS (2007, S. 512), GASSMANN & ENKEL (2004, S. 2)) betonen.

²⁵ CHESBROUGH et al. (2006, S. 2f.) stellen dem Paradigma der *Open Innovation* zur Abgrenzung das der *Closed Innovation* gegenüber.

²⁶ Dieses Verständnis wird in Abschnitt 2.2.2 erneut aufgegriffen.

CHESBROUGH prägte den Begriff der *Open Innovation* (v.a. CHESBROUGH et al. (2006), CHESBROUGH (2003)), und ermöglichte die Einordnung von schon zuvor praktizierten und berichteten Ansätzen der Öffnung des Innovationsprozesses (siehe für external Sourcing z.B. LAMOREAUX & SOKOLOFF (1999)) in ein übergeordnetes Konzept.

Tabelle 2-3 zeigt eine vergleichende Übersicht von Ansätzen, die zumindest an das Verständnis der Open Innovation anknüpfen oder diesem sogar zu Grunde liegen (ALTMANN & LI 2011, S. 9).

Tabelle 2-3: An die Open Innovation anknüpfende Ansätze nach ALTMANN & LI (2011, S. 9)

Theory/ concept	Summary, definition or note	Source
Dynamic capability	(A) firm's ability to integrate, build and reconfigure internal and external competences to address rapidly changing environments	(TEECE et al. 1997)
Absorptive capacity	The ability of a firm to recognize the value of new, external information, assimilate it, and apply it to commercial ends	(COHEN & LEVINTHAL 1990)
Collaborative R&D	The specific set of different modes of inter-firm collaboration where two or more firms, that remain independent economic agents and organizations, share some of their R&D activities	(HAGEDOORN 2002)
Strategic alliance	Strategic alliances encompass a wide range of inter-firm linkages, including joint ventures, minority equity investments, equity swaps, joint R&D, joint manufacturing, joint marketing, long-term sourcing agreements, shared distribution / services and standards setting	(RASSMUSEN 2007) quoting an OECD study in 2000
Lead user	Highlights the importance of close integration of lead users preferences and perceptions during development. Lead users as input to new product concepts and design data	(VON HIPPEL 1986)
Networked innovation	Using networks as the locus of knowledge and innovation	(FREEMAN 1987) (ARORA & GAMBARELLA 1990) in (RASSMUSEN 2007)
Licensing out and external exploitation	Business tool instead of legal instruments. Instead of obscure pieces of paper patents should be seen as "Rembrandts in the attic" waiting to be exploited	(RIVETTE & KLINE 1999)
Licensing in and external acquisition	All resource production, for example product components, associated services etc., would take place within a firm unless the cost of doing so exceeded the cost of acquiring the resource externally	(COASE 1937) in (FELLER et al. 2009)
Divestitures	Previous research has found that spin-offs and sell-offs were associated with significant positive cumulative abnormal returns	(WOO et al. 1992)
Origin of information	The challenge for players may not always be to be among the first to produce the new information, but may instead be how to recognize, obtain, employ and complement the relevant innovative information	(DE BONDT 1996)

Dabei ist die **Reichweite und Abgrenzung** des Begriffs der *Open Innovation* in der Fachwelt umstritten. TROTT & HARTMANN (2009, S. 728) hinterfragen beispielsweise die zuvor ausgeführte Dichotomie der *Open* und *Closed Innovation*. GROEN & LINTON (2010) verstehen die *Open Innovation* als erweitertes Zulieferermanagement, womit sie eine Diskussion in der Fachwelt auslösten²⁷. DAHLANDER & GANN (2010, S. 700) werfen bei ihrer Betrachtung der Literatur zur *Open Innovation* auch die Frage auf, ob diese die Entscheidungsfindung von

²⁷ Die hier nicht näher ausgeführte Diskussion kann in DI BENEDETTO (2010), LINSTONE (2010), VON HIPPEL (2010) nachvollzogen werden.

Unternehmen beschreibt, die Innovationstätigkeit intern oder in Kooperation mit externen Akteuren auszuüben. ALTMANN & LI (2011, S. 4) treiben diese Diskussion auf die Spitze, indem sie feststellen „*whether or not the definition is so broad that it embodies every cross-border activity between entities, and thus rendering the term irrelevant*“.

Obwohl die Reichweite und Abgrenzung des Begriffs *Open Innovation* umstritten sind, stellt das Paradigma der *Open Innovation* als übergeordnetes Konzept einen geeigneten Anhaltspunkt zur Beschreibung der Öffnung des Innovationsprozesses dar. Wenn allerdings sämtliche Interaktionen des Unternehmens mit seinem Umfeld der *Open Innovation* zugerechnet werden, dann ist der Begriff der *Open Innovation* damit nicht mehr greifbar und büßt seine Fähigkeit zur Beschreibung ein. Aus diesem Grund orientiert sich diese Arbeit weiter an der zuvor ausgeführten Definition der *Open Innovation* nach CHESBROUGH et al. (2006, S. 1) als “(…) *the use of purposive inflows and outflows of knowledge to accelerate internal innovation, and expand the markets for external use of innovation, respectively*“. Im Anschluss an die folgende Auseinandersetzung mit der Öffnung des Innovationsprozesses erfolgt mittels Strukturierung eine Schärfung des Verständnisses über die *Open Innovation*.

Chancen und Risiken der Öffnung des Innovationsprozesses

Aus Unternehmenssicht stehen einer Öffnung des Innovationsprozesses vor allem ein Mangel an Marktkennntnis und Technologiewissen, ineffektive Maßnahmen zum Schutz eigenen geistigen Eigentums und befürchteter Markteintritt von Wettbewerbern oder sogar Imitation durch Wettbewerber entgegen (DRECHSLER & NATTER 2012, S. 438). Nach DRECHSLER & NATTER (2012, S. 438) ist der wichtigste **Auslöser für eine Öffnung** hingegen der Bedarf nach finanziellen Mitteln für die Innovationstätigkeit. Der effektive Schutz des unternehmenseigenen geistigen Eigentums wird dabei als Voraussetzung gesehen.

CHESBROUGH & CROWTHER (2006, S. 232) untersuchen die Motivation von Unternehmen sich zu öffnen und finden vor allem Gründe für die Integration externer Technologien:

- Die Nutzung externer Technologien, um Produktmargen zu halten oder zu steigern, sowie profitables Wachstum zu ermöglichen.
- Die Wahrnehmung, ohne externe Technologien die Wachstumsziele des Unternehmens nicht erfüllen zu können.
- Die Beobachtung von möglichen disruptiven Technologien²⁸ durch *Open Innovation*, die bestehende Geschäfte bedrohen könnten.
- Die Verbesserung der Time-to-Market für neue Produkte.

REICHWALD & PILLER (2009, S. 172ff.) erkennen durch die Öffnung des Innovationsprozesses für Wissen von außen Wettbewerbsvorteile für das Unternehmen.

²⁸ “(…) *disruptive technologies introduce a very different package of attributes from the one mainstream customers historically value, and they perform far worse along one or two dimensions that are particularly important to those customers. (...) disruptive technologies tend to be used and valued only in new markets or new applications; in fact, they generally make possible the emergence of new markets*” (BOWER & CHRISTENSEN 1995, S. 45).

Folgende Erfolgsfaktoren bestimmen die Umsetzung der Öffnung des Innovationsprozesses für Wissensfluss von außen²⁹ (REICHWALD & PILLER 2009, S. 155f.):

- Zugriff auf Kundenwissen.
- Gemeinsame Erzeugung von Bedarfs- und Lösungsinformation.
- Frühzeitige Integration externer Akteure und damit Reduzierung des Innovationsrisikos.
- Auswahl geeigneter externer Akteure.
- Überwinden eines Koordinations- und Motivationsproblems ausgelöst durch Arbeitsteilung im Innovationsprozess.
- Realisierung von Kommunikation (Unternehmen, externe Akteure).
- Integration der externen Beiträge in den internen Prozess auf Basis von Interaktionskompetenz auf Seiten des Unternehmens.

Nichtsdestotrotz nehmen ENKEL & GASSMANN auch **negative Effekte** wahr, die durch eine Öffnung des Innovationsprozesses auftreten können (ENKEL et al. 2005, S. 205ff., GASSMANN et al. 2010b, S. 53ff.):

- *Abhängigkeit von der Sichtweise oder Interessen von externen Akteuren*
Einzelne Akteure können den Blickwinkel des Unternehmens verzerren und die Wahrnehmung über das Maß fokussieren und einschränken.
- *Unbeabsichtigte Einschränkung auf einen Nischenmarkt*
Externe Akteure können nur eine kleine Gruppe repräsentieren, was zu einer Fokussierung auf eine Nische führt.
- *Abhängigkeit von Erfahrungen externer Akteure*
Die Gefahr besteht, dass externe Akteure anstreben, lediglich eine Lösung für ihren speziellen Erfahrungshintergrund zu finden.
- *Abhängigkeit von Verhalten und Persönlichkeit externer Akteure*
Externe Akteure können exklusive Rechte am Innovationsergebnis beanspruchen und so die Innovationsbemühungen des Unternehmens einschränken.
- *Abfluss von Know-how*
Die Öffnung der Entwicklung für externe Akteure kann Wissen preisgeben, was ungewollten Abfluss von Know-how darstellen kann.

Diese möglichen negativen Effekte sollten bei der Entscheidung für eine Öffnung des Innovationsprozesses Berücksichtigung finden und im Falle einer Öffnung von begleitenden Maßnahmen adressiert werden (ENKEL et al. 2005, S. 205ff., GASSMANN et al. 2010b, S. 60). GASSMANN et al. (2010b, S. 60) nennen beispielsweise eine definierte Zusammensetzung der Gruppe externer Akteure oder die Schaffung von spezifischen Rahmenbedingungen als Lösungsansätze, um den negativen Effekten zu begegnen.

Zusammenfassend motivieren unterschiedliche Auslöser eine Öffnung des Innovationsprozesses, die allerdings auch von negativen Effekten begleitet werden kann. Eine aktive Vorgehensweise unterstützt dabei, dem Auftreten negativer Effekte zu begegnen.

²⁹ Abschnitt 2.2.2 setzt sich mit der Richtung des Wissensflusses bei der Öffnung des Innovationsprozesses auseinander.

Offenheit des Innovationsprozesses

Mit der Firmengröße steigt tendenziell die Nutzung eines offenen Innovationsprozesses an (ABULRUB & LEE 2012, S. 136, DRECHSLER & NATTER 2012, S. 443). DRECHSLER & NATTER (2012, S. 443) stellen zudem fest, dass größere Firmen einen offeneren Innovationsprozess anwenden und betonen, dass zugleich eine hohe Anzahl an Wettbewerbern die Öffnung hemmt. Sie schließen daraus, dass deshalb bei der Entscheidung zur Öffnung immer das Wettbewerbsumfeld betrachtet werden muss.

In der Literatur besteht Einigkeit, dass es zwischen einem geschlossenen und einem offenen Innovationsprozess **vielfältige Abstufung** gibt (BARGE-GIL 2010, DAHLANDER & GANN 2010, S. 707). LAURSEN & SALTER (2004, S. 1204) sehen den **Grad der Offenheit** proportional zur Anzahl der unterschiedlichen Quellen externen Wissens, das in die Innovationstätigkeit einfließt. BARGE-GIL (2010, S. 582) diskutiert die Öffnung des Innovationsprozesses beispielsweise anhand der Größe einer unternehmenseigenen Forschung und Entwicklung (F&E): mit zunehmender Größe der internen F&E steigt die Fähigkeit externes Wissen aufzunehmen, wobei gleichzeitig der Bedarf zur Aufnahme dieses externen Wissens sinkt. Er leitet aus einer empirischen Untersuchung von Technologiefirmen drei Gruppen ab:

- Firmen mit kleiner interner F&E, aber hohem Bedarf an externem Wissen können Wissen von außen schlecht aufnehmen und wählen daher einen geschlossenen Innovationsprozess.
- Firmen mit mittelgroßer F&E und mittlerem Bedarf nach externem Wissen können dieses gut aufgreifen und wählen einen offenen Innovationsprozess.
- Firmen mit großer F&E und geringem Bedarf nach externem Wissen nehmen Wissen von außen auf, allerdings bildet es nicht der Schwerpunkt ihrer Innovationstätigkeit. Sie wählen daher einen halb-offenen Innovationsprozess

Die Öffnung des Innovationsprozesses kann aus unterschiedlichen **Perspektiven** wahrgenommen werden. GASSMANN et al. (2010a) führen folgende Blickwinkel aus:

- räumlich / örtlich: Dezentralisierung und Verteilung der Innovationsaktivitäten
- strukturell: Arbeitsteilung und Kooperation bei Innovationsaktivitäten
- Nutzer und Zulieferer: Einbeziehung in frühen Phasen
- Verwertung: Erschließung neuer Märkte
- Prozess: Kernprozesse der Öffnung³⁰
- Werkzeug: Unterstützung zur Öffnung
- Institutionelle Betrachtung: freie Offenlegung von Wissen statt Finanzierung von Innovationsaktivitäten durch Erzielung eigene Gewinne.
- Kultur: Wertschätzung von Wissen und Kompetenzen außerhalb des Unternehmens

Aufgrund der aufgezeigten Offenheit des Innovationsprozesses in Bezug auf die Anzahl der genutzten Quellen für externes Wissen und der abgeleiteten Öffnung von Firmen mit

³⁰ Abschnitt 2.2.2 geht auf diese die Richtung des Wissensflusses beschreibenden Prozesse ein.

mittelgroßer F&E stellt sich die Frage, wie diese eine Öffnung umsetzen können. Eine Möglichkeit besteht in der Öffnung durch Kooperation in Netzwerken.

Öffnung durch Kooperation in Netzwerken

Aus Unternehmenssicht zielt die **Öffnung des Innovationsprozesses** darauf ab mit einem sich verändernden Markt Schritt zu halten und Kundenbedarfe zu treffen, was sich in verstärktem Wachstum, besseren Finanzergebnissen oder erhöhten Marktanteilen niederschlagen soll (VAN DE VRANDE et al. 2009, S. 432f.). Dabei werden Kooperationen mit und Beteiligungen an anderen Firmen gesucht und Nutzer eingebunden, um im Markt bestehen zu können.

ENKEL (2009, S. 178) versteht unter einer **kooperativen Öffnung** des Innovationsprozesses die Zusammenarbeit einzelner konkurrierender oder komplementärer Unternehmen und betont zudem „die Einbeziehung sämtlicher relevanten externen Wissensquellen wie Lieferanten, Forschungsinstituten und Kunden“. ZENG et al. (2010, S. 181) bestätigen die herausragende Rolle einer vertikalen und horizontalen Kooperation³¹ von kleinen mittelständischen Unternehmen mit Kunden, Zulieferern und anderen Firmen im Innovationsprozess.

Das **Netzwerk** von Beziehungen zwischen einem Unternehmen und seiner Umgebung kann eine wichtige Rolle in Bezug auf die Innovationsleistung ausüben (LAURSEN & SALTER 2006, S. 132, POWELL et al. 1996). Technologischen Kooperationsnetzwerken kann eine entscheidende Bedeutung beigemessen werden, um einen höheren Neuheitsgrad bei Produktinnovationen zu erzielen, wobei die Beständigkeit der Zusammenarbeit und die Zusammensetzung des Netzwerks³² signifikante Faktoren darstellen (NIETO & SANTAMARIA 2007, S. 1). Die größte positive Auswirkung auf den Neuheitsgrad erkennen NIETO & SANTAMARIA (2007, S. 1) durch eine heterogene Zusammensetzung des Netzwerks. Dabei können Kunden, Zulieferer, Hochschulen und sogar Konkurrenten in einem Netzwerk kooperieren (NIETO & SANTAMARIA 2007, S. 1, RIGBY & ZOOK 2002, S. 82).

Der wissenschaftliche Diskurs sieht die Rolle einer unternehmenseigenen F&E als komplementär zur Offenheit für Ideen von außerhalb (DAHLANDER & GANN 2010, S. 701). Wie zuvor ausgeführt erfasst damit das Paradigma der *Open Innovation* die Öffnung des Innovationsprozesses als übergeordnetes Konzept.

2.2.2 Strukturierung der Open Innovation

Die zuvor geführte Auseinandersetzung mit dem Paradigma *Open Innovation* zeigte eine Unschärfe dieses Begriffes auf. Im Folgenden wird daher ein Ordnungsschema zur Strukturierung von Ausprägungen der *Open Innovation* zusammengestellt, um damit den

³¹ Nach STAUDT (1992, S. 127) kooperieren Akteure aus unterschiedlichen Phasen der Wertschöpfungskette vertikal und aus derselben Wertschöpfungsstufe horizontal.

³² KAIN et al. (2009) schlagen methodische Unterstützung vor, um relevante Teilnehmer eines Netzwerkes auf Basis einer bestehenden Erfahrungsgrundlage zu identifizieren.

Begriff zu operationalisieren. Auf dieser Grundlage wird im Fortgang der Arbeit die Offene Produktentwicklung eingeordnet und das Handlungsfeld der Arbeit abgegrenzt.

Das Paradigma der *Open Innovation* lässt sich aus unterschiedlichen Blickwinkeln strukturieren. Im Weiteren werden zentrale Perspektiven dargestellt und anschließend zusammengeführt³³:

- Strukturierung nach Wissensfluss
- Strukturierung nach Ort der Entstehung und Verwertung von Innovation
- Strukturierung nach Rolle eines Unternehmens
- Strukturierung nach Wissensprozesse
- Strukturierung nach Finanzen
- Strukturierung nach Verfügbarkeit des Innovationsergebnisses

Nachfolgend werden diese Perspektive im Einzelnen ausgeführt und zueinander in Beziehung gesetzt, um den Begriff *Open Innovation* zu schärfen.

Strukturierung nach Wissensfluss

Die Richtung des Wissensflusses über die Unternehmensgrenze nach GASSMANN & ENKEL (2004, S. 10) stellt einen Ansatzpunkt zur Charakterisierung der Open Innovation dar (siehe Abbildung 2-14).

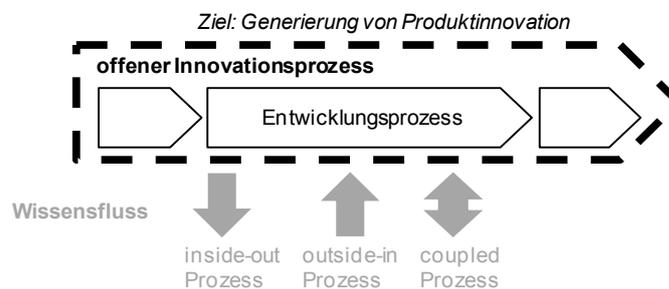


Abbildung 2-14: Wissensfluss über die Unternehmensgrenze nach GASSMANN & ENKEL (2004)

GASSMANN & ENKEL (2004) spezifizieren die **Richtung des Wissensflusses** über die Unternehmensgrenze in Relation zum Unternehmen. Sie unterscheiden den *inside-out Prozess* zur Unterstützung der externen Kommerzialisierung, den *outside-in Prozess* zur Anreicherung des internen Wissens und den *coupled Prozess* als Kopplung der Integration und Externalisierung von Wissen zum Zweck der gemeinsamen Entwicklung. Tabelle 2-4 charakterisiert diese Prozesse und zeigt beispielhafte Umsetzungen auf.

³³ HUIZINGH (2011) greift beispielsweise den Wissensfluss, die finanzielle Perspektive und die Verfügbarkeit des Innovationsergebnisses isoliert auf, stellt diese aber nicht einander gegenüber wie im weiteren Verlauf dieser Arbeit.

Tabelle 2-4: Charakterisierung der Open Innovation Prozesse *outside-in*, *inside-out* und *coupled* nach GASSMANN & ENKEL (2004, S. 10)

Open Innovation Process	Characteristics	Examples of action
Outside-in	<ul style="list-style-type: none"> • Low tech industry for similar technology acquisition • Act as knowledge brokers and/or knowledge creators • Highly modular products • High knowledge intensity 	<ul style="list-style-type: none"> • Earlier supplier integration • Customer co-development • External knowledge sourcing and integration • In-licensing and buying patents
Inside-out	<ul style="list-style-type: none"> • (basic) research-driven company • Objectives like decreasing the fixed costs of R&D, branding, setting standards via spillovers 	<ul style="list-style-type: none"> • Bringing ideas to market • Out-licensing and/or selling Intellectual Property • Multiplying technology through different applications
Coupled	<ul style="list-style-type: none"> • Standard setting (pre dominant design) • Increasing returns through multiplying technology • Alliance with complementary partners • Complementary products with critical interfaces • Relational view of the firm 	<ul style="list-style-type: none"> • Combining outside-in and inside-out processes • Integrating external knowledge and competencies and externalizing own knowledge and competences

Hervorzuheben ist, dass mittels des *inside-out* Prozesses auch neue, vom Unternehmen bisher noch nicht besetzte Märkte adressiert werden können (ENKEL et al. 2009, S. 313). VAN DE VRANDE et al. (2009, S. 424f.) verwenden die Bezeichnungen *Technology Exploration* synonym zum *outside-in* Prozess und *Technology Exploitation* synonym zum *inside-out* Prozess.

Strukturierung nach Ort der Entstehung und Verwertung von Innovation

CHESBROUGH & CROWTHER (2006, S. 229) unterscheiden den Ort der Entstehung und Verwertung von Innovationen und verstehen unter der *inbound Open Innovation* die Nutzung von Entdeckungen unternehmensexterner Akteure, während bei der *outbound Open Innovation* externe Organisationen zur Kommerzialisierung von Technologien betraut werden, deren Geschäftsmodelle dazu besser geeignet sind. Eine Auseinandersetzung mit *outbound Open Innovation* im Bereich Software führen beispielsweise PENGFEI & YISHA (2010). Im Zuge der Strukturierung von Open Innovation werden die Effekte der *outbound* und *inbound Open Innovation* nicht weiter ausgeführt, können jedoch bei LICHTENTHALER (2009) bezogen auf die *outbound Open Innovation* und bei INAUEN & SCHENKER-WICKI (2011) auf *inbound Open Innovation* nachvollzogen werden.

SANDULLI (2010) schärft diese Abgrenzung durch Herausstellen des *Locus of Knowledge Creation, Locus of Invention & Innovation, Locus of Exploitation*: bei der *inbound Open Innovation* entspricht damit der *Locus of Knowledge Creation* nicht unbedingt dem *Locus of Invention & Innovation*, bei der *outbound Open Innovation* entsprechen der *Locus of Invention & Innovation* nicht unbedingt dem *Locus of Exploitation*. Eine vertiefte Diskussion

über den *Locus of Innovation* in Netzwerken ist beispielsweise SIMARD & WEST (2006), POWELL et al. (1996), NOVIKOVA (2005) zu entnehmen.

ENKEL et al. (2009, S. 312) merken zusätzlich an, dass im *outside-in Prozess* der *Locus of Knowledge Creation* nicht unbedingt mit dem *Locus of Innovation* gleichzusetzen ist. Damit entspricht der *outside-in Prozess* der *inbound Open Innovation*. Der *inside-out Prozess* zielt auf die Externalisierung von Wissen und Innovation ab, also darauf interne Ideen schneller auf den Markt zu bringen, als dies unter Nutzung interner Ressourcen möglich wäre. Damit liegt der *Locus of Exploitation* außerhalb des Unternehmens und der *inside-out Prozess* entspricht der *outbound Open Innovation* (ENKEL et al. 2009, S. 312).

Strukturierung nach Rolle eines Unternehmens

GIANIODIS et al. (2010, S. 559f.) erarbeiten vier grundsätzliche Rollen die beschreiben, wie Unternehmen Open Innovation innerhalb ihrer Wertschöpfungskette umsetzen können: *Innovation Seeker*, *Innovation Provider*, *Intermediary*, *Open Innovator*. Der *Innovation Seeker* sucht Wissen außerhalb seiner Unternehmensgrenze, um es unternehmensintern anzuwenden. Im Gegensatz dazu verwertet der *Innovation Provider* eigenes Wissen durch Übertragung an andere Unternehmen. Ein *Intermediary* handelt als Katalysator zwischen *Innovation Seeker* und *Innovation Provider* mit Wissen. Damit ist er in der Lage bei der Anwendung von Open Innovation Unternehmen in einem Netzwerk zu verbinden (LEE et al. 2010, S. 290). Der *Open Innovator* handelt als *Innovation Seeker* und *Innovation Provider*, um Nutzen aus der internen und externen Wissensgenerierung und -verwertung zu ziehen (GIANIODIS et al. 2010, S. 559f.).

Darüber hinaus identifiziert LICHTENTHALER (2008, S. 150) entlang der Dimensionen *Akquise externer Technologie* und *externe Verwertung von Technologie* weitere Ausprägungen der Innovationstätigkeit. Er erkennt *Desorbing Innovators* (vgl. *Innovation Provider*), *Absorbing Innovators* (vgl. *Innovation Seeker*) und *Open Innovators* im gleichen Verständnis wie zuvor ausgeführt nach GIANIODIS et al. (2010, S. 559f.). Der *Balanced Innovator* zeichnet sich durch mittlere Ausprägungen in Bezug auf externe Akquise und Verwertung aus und zur Abgrenzung dient der *Closed Innovator*, der keinerlei externe Akquise und Verwertung nutzt (LICHTENTHALER 2008, S. 150) (siehe Abbildung 2-15).

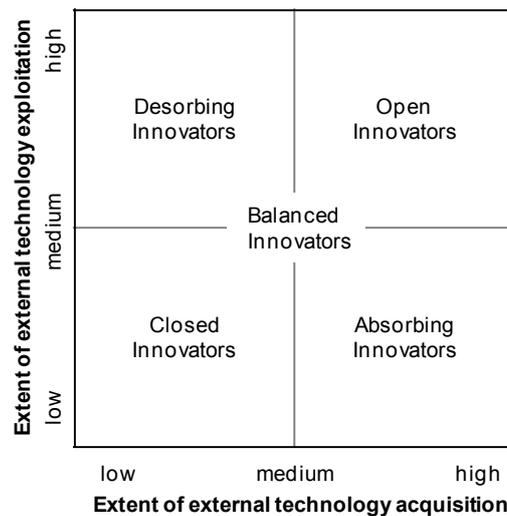


Abbildung 2-15: Ausprägungen der Innovationstätigkeit bei der Open Innovation nach LICHTENTHALER (2008, S. 150)

Damit lassen sich zusammenfassend nach GIANIODIS et al. (2010, S. 559f.) und LICHTENTHALER (2008, S. 150) insgesamt sechs unterschiedliche Rollen abgrenzen, wie sich ein Unternehmen bei der Innovationstätigkeit verhalten kann: *Closed Innovator*, *Desorbing Innovators* (vgl. *Innovation Provider*), *Absorbing Innovators* (vgl. *Innovation Seeker*), *Open Innovators*, *Balanced Innovator* und *Intermediary*.

Strukturierung nach Wissensprozessen

LICHTENTHALER & LICHTENTHALER (2009, S. 1317f.) unterscheiden bei der Open Innovation drei **Wissensprozesse** (vgl. Abschnitt 2.2.1), die unternehmensintern oder zwischen Unternehmen ablaufen können und beziehen sich auf die angegebenen Quellen:

- *Knowledge Exploration* mit dem Ziel der Generierung neuen Wissens (aufbauend auf (MARCH 1991, ZOLLO & WINTER 2002)),
- *Knowledge Retention* mit dem Ziel Wissen zu verknüpfen und Wissenstransfer sicherzustellen (aufbauend auf (ZOLLO & WINTER 2002)),
- *Knowledge Exploitation* mit dem Ziel der Nutzung von Wissen (aufbauend auf (GARUD & NAYYAR 1994, ZOLLO & WINTER 2002)).

Damit ist es möglich einen Ordnungsrahmen aus *Knowledge Capacities* zum Umgang mit unternehmensinternem (*internal, intrafirm*) und externem Wissen aus der Open Innovation (*external, interfirm*) aufzuspannen (Tabelle 2-5) (LICHTENTHALER & LICHTENTHALER 2009, S. 1318).

Tabelle 2-5: Ordnungsrahmen Knowledge Capacities nach (Lichtenthaler & Lichtenthaler 2009, S. 1318)

	Knowledge Exploration	Knowledge Retention	Knowledge Exploitation
Internal (Intrafirm)	Inventive Capacity	Transformative Capacity	Innovative Capacity
External (Interfirm)	Absorptive Capacity	Connective Capacity	Desorptive Capacity

Dieser Ordnungsrahmen ermöglicht die Beschreibung von *Knowledge Capacities* für Aktivitäten der Open Innovation³⁴, die auf Wissensprozessen basieren. Die Wissensprozesse selbst ermöglichen die Einordnung von Aktivitäten der Open Innovation und damit die Bestimmung der aktuellen Situation, in der sich ein Unternehmen bei der Durchführung der Open Innovation befindet.

Strukturierung nach Finanzen

DAHLANDER & GANN (2010, S. 702) bauen auf die Unterteilung in *inbound* und *outbound Open Innovation* auf und ergänzen diese um eine **finanzielle Dimension**, *pecuniary* und *non-pecuniary*. Dadurch spannen sie vier Aktivitäten der Open Innovation auf: *Acquiring*, *Selling*, *Sourcing* und *Revealing* (siehe Tabelle 2-6).

Tabelle 2-6: Perspektive Finanzen (DAHLANDER & GANN 2010, S. 702)

	inbound Open Innovation	outbound Open Innovation
Pecuniary	Acquiring	Selling
non-pecuniary	Sourcing	Revealing

Acquiring dient dazu, Zugang zu auf dem Markt verfügbarem Wissen oder Technologien zur Unterstützung der Innovationstätigkeit z.B. in Form von Lizenzen oder Beratung zu erwerben (DAHLANDER & GANN 2010, S. 705). DAHLANDER & GANN (2010, S. 705) stellen dem Vorteil von vielfältigem, verfügbarem Wissen auch den Nachteil von notwendiger Kompetenz zur Suche und Auswahl geeigneten Wissens gegenüber, was die Bedeutung der zuvor angeführten Wissensprozesse nach LICHTENTHALER & LICHTENTHALER (2009, S. 1317f.) hervorhebt. *Selling* umfasst die Kommerzialisierung von Erfindungen und Technologien durch Verkauf oder Lizenzierung (DAHLANDER & GANN 2010, S. 704). DAHLANDER & GANN (2010, S. 704) stellen fest, dass damit Unternehmen so ihre Investitionen besser ausnutzen können, allerdings erhebliche Transaktionskosten bei der Weitergabe von Technologien zwischen Organisationen entstehen. *Sourcing* beschreibt die Nutzung von externen Quellen für Innovationstätigkeiten ohne finanzielle Gegenleistung

³⁴ Ziel dieser Arbeit ist die Entwicklung einer prozessualen Unterstützung für die ganzheitliche Umsetzung der Offenen Produktentwicklung (vgl. Abschnitt 1.1). Drei Wissensprozesse (*Knowledge Exploration*, *Knowledge Retention*, *Knowledge Exploitation*) begründen die Ausbildung von *Knowledge Capacities* (*Absorptive Capacity*, *Connective Capacity*, *Desorptive Capacity*) (LICHTENTHALER & LICHTENTHALER 2009, S. 1318). Zur Entwicklung der Lösung EOA-Methodik werden daher im Weiteren diese drei Wissensprozesse herangezogen.

(DAHLANDER & GANN 2010, S. 704). DAHLANDER & GANN (2010, S. 704) erkennen dabei die Gefahr einer Abhängigkeit von externen Quellen oder einer Vernachlässigung interner Innovationstätigkeit. *Revealing* beschreibt die Preisgabe interner Ressourcen an die externe Umgebung, ohne direkte finanzielle Entlohnung als Gegenleistung zu erhalten. Ziel ist es, indirekte Vorteile für das offenlegende Unternehmen zu schaffen (DAHLANDER & GANN 2010, S. 703). DAHLANDER & GANN (2010, S. 703) führen weiter aus, dass beispielsweise so ein kontinuierlicher Fluss von inkrementellen Innovation in einem Unternehmensnetzwerk (vgl. Abschnitt 2.2.1) realisiert werden kann. Der Nachteil liegt in der Festlegung von offenzulegenden Ressourcen.

Diese Perspektive erfasst Aufwände oder Erlöse, die aus Aktivitäten der Open Innovation resultieren. Nicht dargestellt sind jedoch Kosten für diese Aktivitäten, wie beispielsweise Personalkosten auf Seiten des Unternehmens.

Strukturierung nach Verfügbarkeit des Innovationsergebnisses

Unter Einbeziehung der Wissensflüsse nach GASSMANN & ENKEL (2004) schlägt HUIZINGH (2011, S. 2) zudem eine Strukturierung der *Open Innovation* nach dem angewandten Innovationsprozess und der Verfügbarkeit des **erzielten Innovationsergebnisses** vor und erkennt vier Ausprägungen: *Closed Innovation*, *Public Innovation*, *Private Open Innovation* und *Open Source Innovation* (Tabelle 2-7).

Tabelle 2-7: Perspektive Verfügbarkeit des Innovationsergebnisses (HUIZINGH 2011, S. 2)

Innovation Process	Innovation Outcome	
	Closed	Open
Closed	Closed Innovation	Public Innovation
Open	Private Open Innovation	Open Source Innovation

Dabei nennt er als Beispiel für die *Closed Innovation* eine proprietäre Entwicklung innerhalb eines Unternehmens. Eine *Private Open Innovation*, bei der der Innovationsprozess geöffnet wurde, beschreibt beispielsweise die interne Nutzung von externem Wissen oder auch die externe Verwertung einer internen Entwicklung. Die Definition eines (de facto) Standards entspricht einer *Public Innovation*, denn das innovierende Unternehmen untersagt anderen nicht die Nutzung des intern in einem geschlossenen Prozess entwickelten Standards (Innovation), um selbst Vorteile zu genießen. Unter einer *Open Source Innovation* versteht HUIZINGH (2011, S. 2) beispielsweise Open Source Software, bei der sowohl der Innovationsprozess, als auch das Innovationsergebnis offen zugänglich sind.

Damit ist eine *Private Open Innovation* dem *outside-in Prozess* nach GASSMANN & ENKEL (2004) zuzuordnen, sobald externes Wissen im Unternehmen verwendet worden ist. Sie entspricht dem *inside-out Prozess*, wenn Wissen aus dem Unternehmen geflossen und extern genutzt worden ist.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass die Sicht des Wissensflusses im wissenschaftlichen Diskurs am meisten Raum einnimmt. Der *outside-in Prozess* wird dabei auch verstärkt in der Praxis wahrgenommen und angewendet (ABULRUB & LEE 2012, S. 136,

CHESBROUGH & CROWTHER 2006, S. 232, GASSMANN et al. 2010a, S. 2). Damit nehmen Unternehmen die externe Nutzung im Unternehmen vorhandenen Wissens als Treiber zur Innovationstätigkeit nur beschränkt war (ABULRUB & LEE 2012, S. 136).

Ordnungsschema der Open Innovation

Die ausgeführten Perspektiven zur Strukturierung des Paradigmas der Open Innovation ermöglichen für sich betrachtet eine Bewertung von Aktivitäten zur Open Innovation. Allerdings unterstützt diese isolierte Betrachtung keinen ganzheitlichen Blickwinkel. Zu diesem Zweck sind die ausgeführten Perspektiven in Abbildung 2-16 zu einem **Ordnungsschema der Open Innovation** auf Grundlage der zuvor dargestellten Ausführungen zusammengefasst. Dabei steht der *Innovationsprozess* mit seiner generellen Aufteilung in die *Open Innovation* und *Closed Innovation* im Mittelpunkt und wird von den zuvor ausgeführten Perspektiven flankiert. Die *Open Innovation* ist weiter unterteilt in die die Richtung des Wissensflusses beschreibenden *outside-in* und *inside-out Prozesse*, sowie den komplementären *coupled Prozess*. Die zuvor herausgearbeiteten, entsprechenden Verständnisse (*inbound/ outbound, Technology Exploration/ Technology Exploitation*) sind zudem aufgetragen. Die Wissensprozesse flankieren die Darstellung der *Open Innovation*. Horizontal sind zwei weitere Perspektiven auf den Innovationsprozess dargestellt, *Innovation Outcome* und *Financial Perspective*. Sich entsprechende Ausprägungen dieser beiden Perspektiven werden einander zur Seite gestellt, also der *private Open Innovation* aus der Perspektive *Innovation Outcome* die Aktivitäten *Acquiring* und *Selling* aus der *pecuniary Financial Perspective*. Genauso greift die *Open Source Innovation* die Aktivitäten *Sourcing* und *Revealing auf*. Bei der *Open Innovation* nimmt ein Unternehmen die Rolle des *Open Innovators* ein. Werden Innovationstätigkeiten im Sinne der *Closed Innovation* erfolgt, dann wirkt es als *Closed Innovator*, in Kombination mit Aktivitäten der *Open Innovation* als *Balanced Innovator*. Bei der Open Innovation wird in *Absorbing Innovator (Innovating Seeker)* und *Desorbing Innovator (Innovation Provider)* unterschieden. Die Rolle *Intermediary* ist aus Darstellungsgründen nicht abgebildet.

		Innovation Process				
	Rolle (LICHTENTHALER 2008)	Balanced Innovator				
	Rolle (LICHTENTHALER 2008)	Open Innovator	Closed Innovator	Die Ausprägung von Open Innovation lässt sich beschreiben mittels <ul style="list-style-type: none"> • Rolle • Innovation Outcome • Financial Perspective • Wissensprozesse • Wissensfluss • Ort der Entstehung Die Strukturierungen nach <ul style="list-style-type: none"> • Wissensfluss • Ort der Entstehung lassen sich ineinander überführen		
	Rolle (LICHTENTHALER 2008)	Absorbing Innovators	Desorbing Innovators			
	Rolle (GIANIODIS ET AL. 2010)	Innovation Seeker	Innovation Provider			
	(CHESBROUGH 2003)	Open Innovation				Closed Innovation
	Wissensfluss (GASSMANN & ENKEL 2004)	outside-in	inside-out			
		coupled				
	Wissensfluss (VAN DE VRANDE ET AL. 2009)	Technology Exploration	Technology Exploitation			
	Ort der Entstehung (CHESBROUGH & CROWTHER 2006)	inbound	outbound			
Innovation Outcome (HUIZINGH 2011)	closed	Acquiring	Selling	pecuniary	Financial Perspective (DAHLANDER & GANN 2010)	
		private Open Innovation	Closed Innovation			
	open	Sourcing	Revealing	non-pecuniary		
		Open Source Innovation	Public Innovation			
		<ul style="list-style-type: none"> • Knowledge Exploration Generierung neuen Wissens • Knowledge Exploitation Nutzung von Wissen • Knowledge Retention (internal/ external) Sicherstellung von Wissenstransfer 				
		Wissensprozesse (LICHTENTHALER & LICHTENTHALER 2009)				

Abbildung 2-16: Ordnungsschema der Open Innovation

Dieses Ordnungsschema unterstützt die Beschreibung von Ausprägungen der *Open Innovation*, indem es unterschiedliche Perspektiven zusammenführt. Damit lassen sich bestehende Aktivitäten einordnen und zukünftige Aktivitäten planen. Damit operationalisiert dieses erarbeitete Ordnungsschema den Begriff *Open Innovation* für den Fortgang der Arbeit.

2.2.3 Fazit zur Öffnung des Innovationsprozesses

Das Paradigma der *Open Innovation* beschreibt als übergeordnetes Konzept die Öffnung des Innovationsprozesses (vgl. Abschnitt 2.2.1). Der wissenschaftliche Diskurs über die Reichweite und Abgrenzung von bestehenden Konzepten und zur Klärung des Neuheitsgrades dauert bislang jedoch an. Eine Voraussetzung aus dem Blickwinkel der Unternehmen für die Öffnung des Innovationsprozesses ist ein wirksamer Schutz des eigenen geistigen Eigentums. Ist dieser Schutz gegeben, können die erwarteten Vorteile einer Öffnung, beispielsweise der

Zugang zu externen Technologien, genutzt werden. Die Offenheit des Innovationsprozesses lässt sich in verschiedenen Dimensionen erreichen, beispielsweise durch Kooperation bei Innovationstätigkeit. Diese Offenheit kann darüber hinaus auch vielfältige Abstufungen annehmen. Eine Möglichkeit der Öffnung besteht in der Kooperation in Netzwerken. Dabei ist eine wesentliche Voraussetzung die Fähigkeit externes Wissen zu verwerten, um Nutzen aus einer derartigen Kooperation zu ziehen.

Das schwer zu fassende Paradigma der *Open Innovation* wird durch Strukturierung für diese Arbeit anwendbar (vgl. Abschnitt 2.2.2). Dazu werden verschiedene Perspektiven aufgezeigt und zusammengeführt, um die Open Innovation aus einem übergeordneten Blickwinkel zu erfassen. Die Beschreibung des *Wissensflusses* über die Unternehmensgrenze erfasst, ob Wissen von außen in das Unternehmen gelangt oder aus dem Unternehmen nach außen fließt. Die Betrachtung des *Locus of Innovation* zeigt auf, wo Innovation entsteht und deren Verwertung erfolgt. Die *Rolle* des Unternehmens ergänzt diese unterschiedlichen Strukturierungen und stellt das Verhalten des Unternehmens bei der Innovationstätigkeit heraus. *Wissensprozesse* adressieren die zentrale Bedeutung der Generierung und Nutzung von Wissen, sowie die Verknüpfung von neuem mit bestehendem Wissen für die Open Innovation. Eine *finanzielle Perspektive* zeigt auf, in wie weit der Transfer von Wissen mit Entlohnung verbunden ist. Die *Verfügbarkeit des Innovationsergebnisses* ermöglicht die differenzierte Betrachtung, ob das Ergebnis resultierend aus der Innovationstätigkeit selbst auch offen ist und damit allen Akteuren zu Verfügung steht, oder nicht. Ein vom Autor erarbeitetes Ordnungschema fasst diese in der Literatur für sich einzeln angesprochenen Perspektiven zusammen, um Open Innovation aus einem gesamtheitlichen Blickwinkel zu strukturieren.

Damit ist das Paradigma der Open Innovation für diese Arbeit operationalisiert und kann als Grundlage für deren Fortgang dienen. Darauf aufbauend leitet der folgende Abschnitt das Handlungsfeld für die Offene Produktentwicklung ab.

2.3 Handlungsfeld für die Offene Produktentwicklung

Um im Verlauf dieser Arbeit eine Unterstützung zur ganzheitlichen Umsetzung der Offenen Produktentwicklung zu entwickeln, ist es notwendig sich mit der Ausgangsbasis der Offenen Produktentwicklung auseinanderzusetzen. Dazu klärte Abschnitt 2.1 die Umfänge von Innovations- und Entwicklungsprozess und ordnete den Entwicklungsprozess als Bestandteil in den Innovationsprozess ein. Dabei wurde deutlich, dass der Umfang des Entwicklungsprozesses auf Grundlage von Phasengliederungen des Innovationsprozesses nicht eindeutig abgegrenzt werden konnte (vgl. Abschnitt 2.1.1). Als Ausgangspunkt für die Bestimmung des Umfangs des Entwicklungsprozesses wurde daher ein generischer Innovationsprozess gewählt. Davon ausgehend wurde ein Vorgehen zum Entwickeln dargestellt und der Entwicklungsprozess bis auf die Ebene von operativen Arbeitsschritten mit zugeordneten Arbeitsmethoden abgebildet (vgl. Abschnitt 2.1.2).

Da der Entwicklungsprozess im Innovationsprozess enthalten ist, war es zweckmäßig die Öffnung des Innovationsprozesses aufzuzeigen (vgl. Abschnitt 2.2), um sich dann in einem nächsten Schritt mit der Öffnung des Entwicklungsprozesses befassen zu können. Dies erforderte die Darstellung des Paradigmas der *Open Innovation* (vgl. Abschnitt 2.2.1), wobei

dessen Reichweite und Umfang umstritten ist. Nichtsdestotrotz bietet es als übergeordnetes Konzept einen Zugang zur Öffnung des Innovationsprozesses. Abschnitt 2.2.2 zeigte wesentliche Perspektiven auf, um die Ausprägung von *Open Innovation* zu beschreiben und führte diese in einem Ordnungsschema zusammen.

Das Handlungsfeld für die Offene Produktentwicklung wird durch die Open Innovation eingegrenzt. Das erarbeitete ganzheitliche Ordnungsschema zur Strukturierung der Open Innovation ermöglicht im Weiteren die Öffnung des Entwicklungsprozesses aussagekräftig in das Paradigma der Open Innovation einzuordnen. Die Wissensprozesse, die bei der Ausführung der Open Innovation zur Geltung kommen, stellen einen zentralen Bestandteil des Ordnungsschemas dar: *Knowledge Exploration*, *Knowledge Retention* und *Knowledge Exploitation*.

Der Fokussierung des Betrachtungsgegenstands ausgehend vom Innovationsprozess auf den Entwicklungsprozess folgend, wird im Weiteren eine Charakterisierung der Öffnung des Entwicklungsprozesses durchgeführt. Zur Umsetzung der Öffnung des Entwicklungsprozesses in Form der Offenen Produktentwicklung hat die Klärung des Verständnisses der Offenen Produktentwicklung selbst und zugeordneter elementarer Methoden zu erfolgen. Diese Arbeit ordnet mittels des abgeleiteten Ordnungsschemas das Handlungsfeld der Offenen Produktentwicklung innerhalb der Open Innovation ein und fokussiert diese als Teil der *Open Innovation*. Auch die Darstellung prozessualer Unterstützung ist unumgänglich. Erst damit wird deutlich werden, wie die Entwicklung diesen Wissensfluss in das Unternehmen zielgerichtet und operativ einsetzen kann. Die genannten Wissensprozesse ermöglichen im weiteren Verlauf der Arbeit, die bestehende Unterstützung zur Umsetzung der Offenen Produktentwicklung einzuordnen.

3. Stand der Forschung und Technik zur Offenen Produktentwicklung

Dieses Kapitel setzt sich mit den Grundlagen zur Offenen Produktentwicklung auseinander, welche in die Erarbeitung der Lösung einfließen müssen. Die vorhergehenden Kapitel zeigten die Motivation und die Ausgangsbasis dieser Arbeit auf und ermöglichen so die Charakterisierung der Öffnung des Entwicklungsprozesses durch das Paradigma der Offenen Produktentwicklung. Die Offene Produktentwicklung wird dazu in die Open Innovation eingeordnet und die bekannte Unterstützung zur Umsetzung der Offenen Produktentwicklung erfasst. Die daraus abgeleiteten Konsequenzen bilden die Grundlage für den Entwurf der Lösung.

Dazu führt Abschnitt 3.1 das Paradigma der Offenen Produktentwicklung ein (siehe Abbildung 3-1). Im Anschluss betrachtet Abschnitt 3.2. zentrale Methoden der Offenen Produktentwicklung. Abschnitt 3.3 zeigt bekannte Unterstützung zur Offenen Produktentwicklung auf und ermöglicht in Abschnitt 3.4 eine bewertende Zusammenfassung zur Offenen Produktentwicklung und Darstellung identifizierter Potentiale zu deren Umsetzung.

3.1 Paradigma der Offenen Produktentwicklung 3.1.1 Potential der Teilnahme externer Akteure 3.1.2 Kunden einbindung in die Produktentwicklung 3.1.3 Fazit zum Paradigma der Offenen Produktentwicklung
3.2 Zentrale Methoden der Offenen Produktentwicklung 3.2.1 Darstellung zentraler Methoden 3.2.2 Einordnung zentraler Methoden im Entwicklungsprozess 3.2.3 Fazit zu zentralen Methoden der Offenen Produktentwicklung
3.3 Bekannte Unterstützung zur Offenen Produktentwicklung 3.3.1 Unterstützung zur Anwendung von Methoden der Offenen Produktentwicklung 3.3.2 Unterstützung zum Umgang mit durch Methoden der Offenen Produktentwicklung initiiertem Wissensfluss 3.3.4 Fazit und Defizite zu bekannter Unterstützung zur Offenen Produktentwicklung
3.4 Bewertende Zusammenfassung zur Offenen Produktentwicklung und identifizierte Potentiale zu deren Umsetzung

Abbildung 3-1: Struktur Kapitel 3 „Stand der Forschung und Technik zur Offenen Produktentwicklung“

3.1 Das Paradigma der Offenen Produktentwicklung

Diese Arbeit fokussiert im Weiteren den Entwicklungsprozess als Bestandteil des Innovationsprozesses, um durch die Eingrenzung des Betrachtungsfeldes den wesentlichen Stand der Forschung und Technik aufzuarbeiten. Darauf aufbauend wird die Ableitung einer zielgerichteten Lösung für die Zielsetzung dieser Arbeit möglich (vgl. Abschnitt 1.1). Wie in Kapitel 2 herausgearbeitet, wird die Öffnung des Innovationsprozesses durch das Paradigma

der *Open Innovation* erfasst. Damit schafft die *Open Innovation* einen Rahmen für die Öffnung des Entwicklungsprozesses (siehe Abbildung 3-2). Eine vertiefte Auseinandersetzung mit der Öffnung des Entwicklungsprozesses wird durch die *Offene Produktentwicklung* als spezifische Ausprägung einer Öffnung möglich. Daher führt diese Arbeit im Folgenden die *Offene Produktentwicklung* weiter aus.

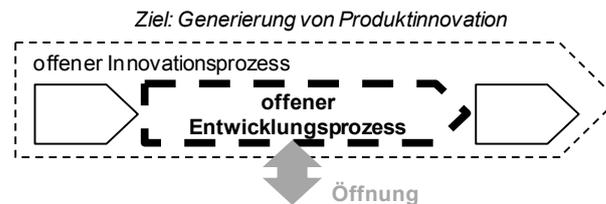


Abbildung 3-2: Öffnung des Entwicklungsprozesses

Zunächst ist dazu die Klärung der *Offenen Produktentwicklung* notwendig. KIRSCHNER (2012, S. 34) prägt in seiner Arbeit das Paradigma der *Offenen Produktentwicklung*:

*„Produktentwicklung wird dann als **offen** bezeichnet, wenn unternehmensexterne Akteure eigeninitiativ und interaktiv am Entwicklungsprozess eines Serienprodukts teilnehmen können.“*

Zudem betont KIRSCHNER (2012, S. 33) die Teilnahme Unternehmensexterner zu einem von ihnen selbst festgelegten Zeitpunkt. Er greift dabei das Verständnis der Produktentwicklung von BROCKHOFF (1997, S. 354) (vgl. Abschnitt 2.1.2) vereinfacht auf: *„Produktentwicklung bezeichnet all diejenigen Aktivitäten innerhalb eines produzierenden Unternehmens, die direkten Einfluss auf die Gestalt und Funktion des resultierenden Produktes haben“* (KIRSCHNER 2012, S. 26).

Im Weiteren grenzt er im Rahmen seiner Arbeit die *Offene Produktentwicklung* von bestehenden Konzepten ab und schließt weitere Konzepte in sein Verständnis ein (siehe Abbildung 3-3) (für eine detaillierte Ausführung siehe KIRSCHNER (2012, S. 59ff.)).

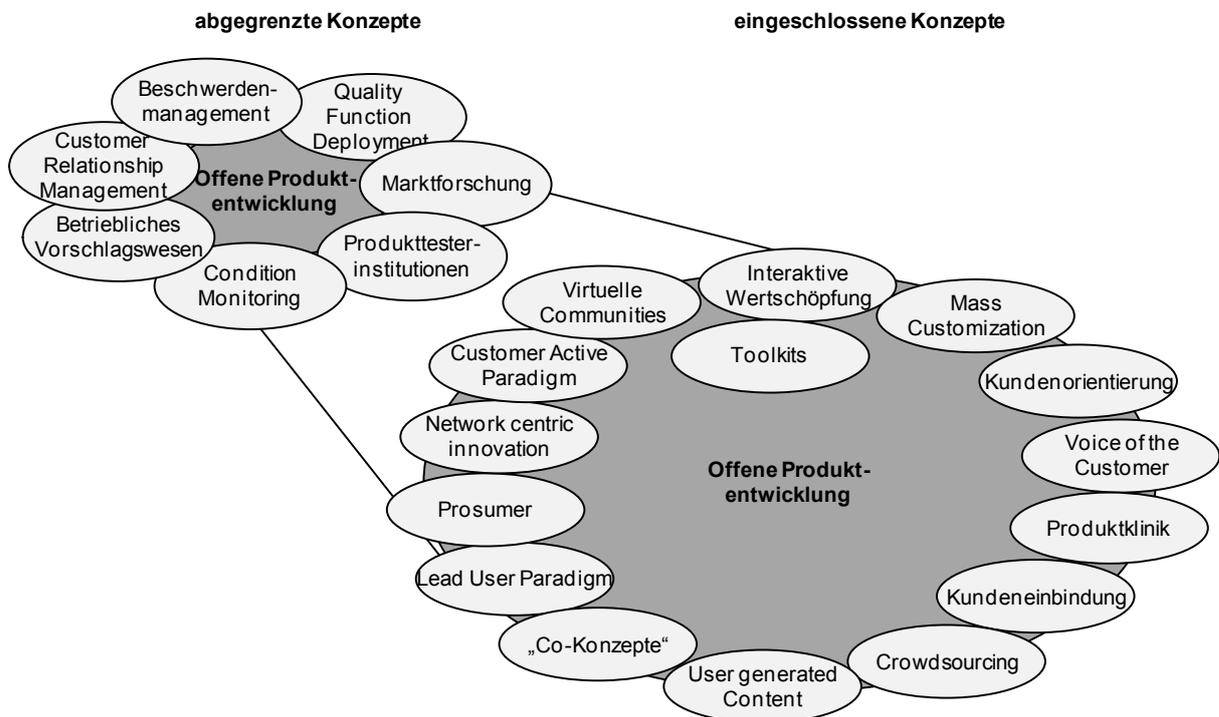


Abbildung 3-3: Darstellung der gegenüber der Offenen Produktentwicklung abgegrenzten und eingeschlossene Konzepte nach KIRSCHNER (2012, S. 60)

Nach KIRSCHNER (2012, S. 59ff.) grenzt beispielsweise das Beschwerdemanagement an das Paradigma der *Offenen Produktentwicklung* an, ist jedoch nicht, wie beispielsweise die Kundeneinbindung, ein Bestandteil der *Offenen Produktentwicklung* selbst. KIRSCHNER (2012, S. 59ff.) fokussiert durch das Aufzeigen angrenzender und eingeschlossener Konzepte die Einordnung des Paradigmas der Offenen Produktentwicklung in die Forschungslandschaft. Dabei geht er jedoch nicht auf die prozessuale Perspektive der *Offenen Produktentwicklung* ein, die jedoch für deren Umsetzung von wesentlicher Bedeutung ist.

Entscheidend für die Charakterisierung der *Offenen Produktentwicklung* als Ausprägung eines offenen Entwicklungsprozesses ist deren Einordnung in das übergeordnete Paradigma der *Open Innovation*. Das in Abschnitt 2.2.2 abgeleitete Ordnungsschema der *Open Innovation* ermöglicht diese Einordnung der *Offenen Produktentwicklung* in die *Open Innovation* (Abbildung 3-4).

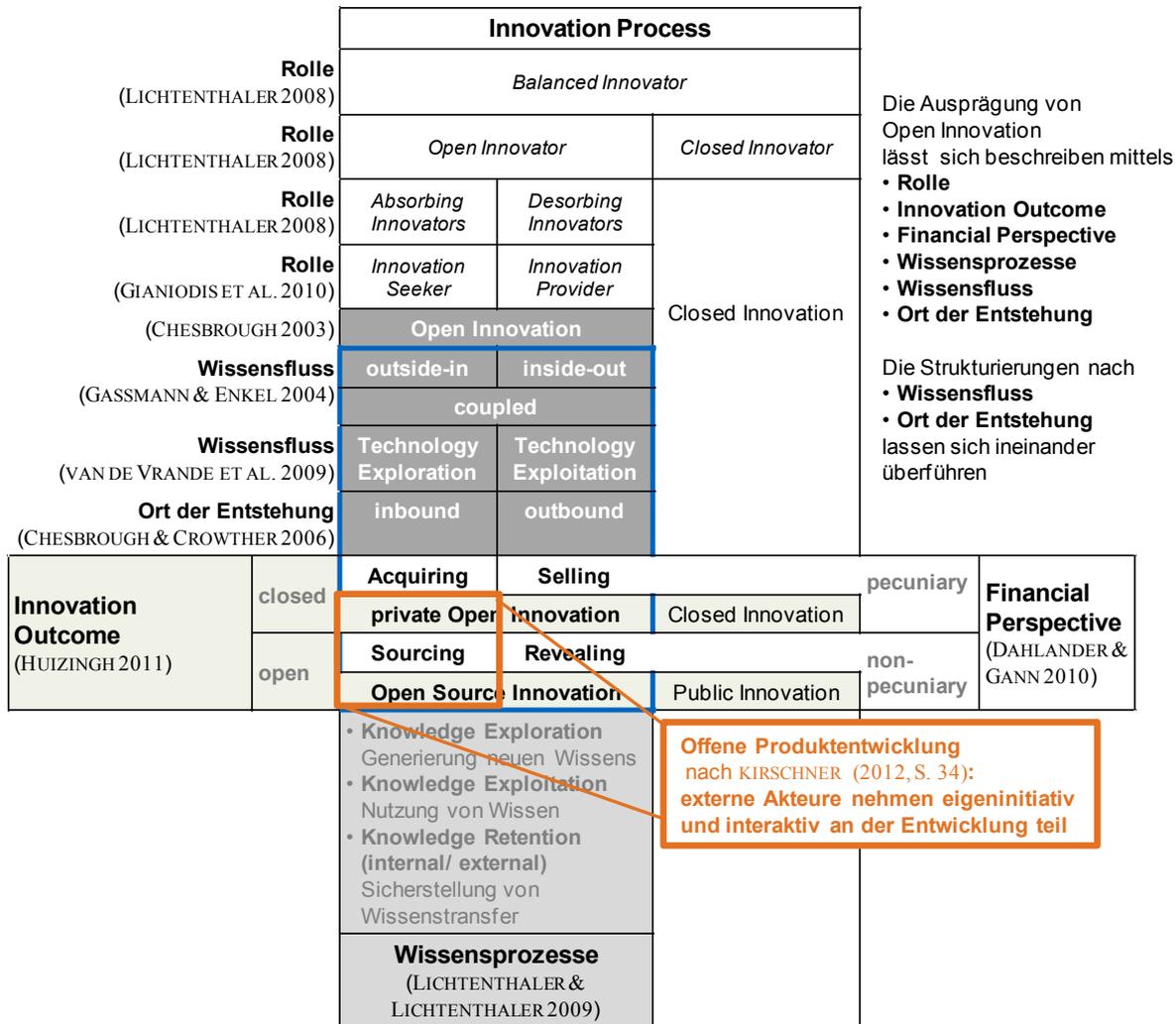


Abbildung 3-4: Offene Produktentwicklung eingeordnet in das Ordnungsschema der Open Innovation (basierend auf Abbildung 2-16)

Die eigeninitiative Teilnahme externer Akteure am Entwicklungsprozess als wesentliche Eigenschaft der Offenen Produktentwicklung hat einen Wissensfluss in das Unternehmen zur Folge und bestimmt damit die Zuordnung zur *outside-in Open Innovation*. Das Ordnungsschema ermöglicht es, genau diese eigeninitiative Teilnahme externer Akteure aus einem finanziellen Blickwinkel zu beleuchten und damit das Verständnis über die Offene Produktentwicklung weiter auszubauen. Im Rahmen dieser Arbeit wird davon ausgegangen, dass die eigeninitiative Teilnahme externer Akteure nicht in erster Linie durch eine finanzielle Entlohnung motiviert ist. Daher entspricht die Offene Produktentwicklung in Bezug auf die **Financial Perspective** der Ausprägung *non-pecuniary*. Zudem legt der **Wissensfluss** in das Unternehmen (*outside-in/ Technology Exploration/ inbound*) dadurch gleichzeitig die Aktivität *Sourcing* fest. Das Paradigma der Offenen Produktentwicklung legt in Bezug auf **Innovation Outcome** keine Ausprägung fest, so dass sowohl der Öffentlichkeit nicht frei

zugängliche Produkte (*private Open Innovation*), als auch frei zugängliche Produkte (*Open Source Innovation*) resultieren können. Die Offene Produktentwicklung basiert auf dem Wissenstransfer von außen in das Unternehmen. Daher lässt sich innerhalb der Offenen Produktentwicklung die **Rolle des Unternehmens** als *Open Innovator* weiter differenzieren in *Absorbing Innovator* (*Innovation Seeker*).

Damit ist das Paradigma der *Offenen Produktentwicklung* in das Paradigma der *Open Innovation* eingeordnet. Zudem wurde die *Offene Produktentwicklung* vor allem durch die Fokussierung auf in das Unternehmen fließendes Wissen (*outside-in*) eingegrenzt.

Auf operativer Ebene lässt sich die Offene Produktentwicklung durch Methodeneinsatz umsetzen. LINDEMANN (2009, S. 57) versteht eine **Methode** als „die Beschreibung eines regelbasierten und planmäßigen Vorgehens, nach dessen Vorgabe bestimmte Tätigkeiten auszuführen sind, um ein gewisses Ziel zu erreichen“. Dabei hebt er den präskriptiven, zielorientierten und formalen Charakter von Methoden hervor. Für die Offene Produktentwicklung ist dieses Verständnis jedoch zu allgemein, da die Teilnahme externer Akteure an der Entwicklung nicht adressiert wird. Deshalb greift diese Arbeit dieses Methodenverständnis auf und detailliert es, um der Offenen Produktentwicklung Rechnung zu tragen. Im Rahmen dieser Arbeit erfolgt daher die Arbeitsdefinition von **Methoden der Offenen Produktentwicklung**:

Eine Methode der Offenen Produktentwicklung initiiert den Fluss von Wissen externer Akteure (von außerhalb) in das Unternehmen. Wissen³⁵ wird durch Beiträge einzelner externer Akteure abgebildet.

Abbildung 3-5 verdeutlicht das Wesen der Offenen Produktentwicklung in Bezug auf den Innovationsprozess und die Unternehmensgrenze.

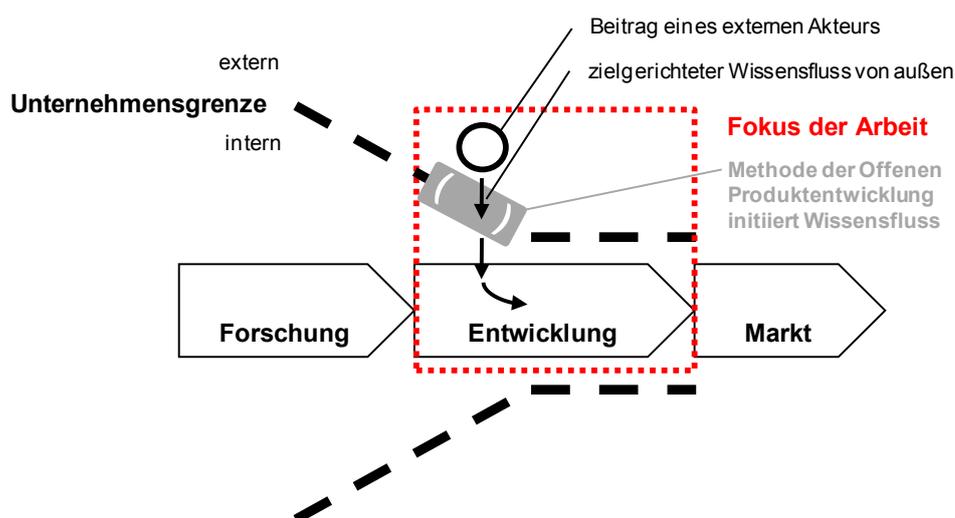


Abbildung 3-5: Offene Produktentwicklung, Abbildung in Anlehnung an CHESBROUGH et al. (2006, S. 3)

³⁵ Abschnitt 3.1.1 klärt nachfolgend den zu Grunde liegenden Wissensbegriff.

Damit ist der Betrachtungsgegenstand dieser Arbeit eingegrenzt als zielgerichteter Wissensfluss von außen in die frühe und späte Phase Entwicklung (vgl. Abschnitt 2.1.1 Fuzzy Front End). Methoden der Offenen Produktentwicklung initiieren diesen Wissensfluss, der aus Beiträgen externer Akteure besteht. Im Sinne der Unterscheidung von Kooperationen nach STAUDT (1992, S. 127) können hier externe Akteure aus unterschiedlichen Phasen der Wertschöpfungskette vertikal oder aus derselben Wertschöpfungsstufe horizontal kooperieren und an der Entwicklung teilnehmen (vgl. Abschnitt 2.2.1).

Dieser Abschnitt detailliert im Weiteren wesentliche Aspekte der Offenen Produktentwicklung, um damit ein einheitliches Verständnis aufzubauen. Im Fokus stehen dabei die Beiträge externer Akteure in der Entwicklung. Zunächst erarbeitet Abschnitt 3.1.1 das Potential der Teilnahme externer Akteure an der Entwicklung. Abschnitt 3.1.2 führt das in der Offenen Produktentwicklung eingeschlossene Konzept der Kundeneinbindung weiter aus, um die Nutzung von Beiträgen externer Akteure zu erfassen. Abschnitt 3.1.3 fasst ein Fazit zum Paradigma der Offenen Produktentwicklung zusammen.

3.1.1 Potential der Teilnahme externer Akteure an der Entwicklung

Dieser Abschnitt zeigt das Potential der Teilnahme externer Akteure an der Entwicklung auf, das sich die Offene Produktentwicklung zu erschließen versucht. Dazu werden im Folgenden der Wissensbegriff geklärt, Akteurswissen klassifiziert und Learning-by-Konzepte zum Aufbau von Wissen auf Seite der Akteure eingeführt.

Wissensbegriff

Der **Wissensbegriff**³⁶ unterstützt die Beschreibung inhaltlicher Beiträge von externen Akteuren im Zuge der Offenen Produktentwicklung. Diese Arbeit strebt keine umfassende Auseinandersetzung mit dem Wissensbegriff an sich an, sondern zeigt den wesentlichen Begriffsinhalt anhand eines Diskurses der Wissenschaft auf. Damit kann im Weiteren das Ziel der Arbeit verfolgt werden. Abschnitt 3.1 führt aus, dass die Offene Produktentwicklung auf einem outside-in Prozess aufbaut, d.h. auf der Nutzung von externem Wissen im Unternehmen. Dabei wird Wissen von externen Akteuren in die Entwicklung transferiert. Im Kontext des Wissenstransfers führt PETERMANN (2011, S. 36) für den Wissensbegriff aus:

„JASHAPARA (2004, S. 16f.) bezeichnet Wissen als „umsetzbare Information“, die eine bessere Dialogführung und Entscheidungsfindung in Organisationen ermöglicht. Wissen versetzt Personen in die Lage, „Wie-Fragen“ zu beantworten (ZELENY 1987). Neue Einsichten werden nach DESPRES & CHAUVEL (2000) internalisiert, indem Verknüpfungen zu bereits bestehendem Wissen hergestellt werden. Demnach ist neues Wissen in gleicher Weise eine Funktion des Vorwissen des Empfängers und der erhaltenen Einsichten (ROWLEY 2007, S. 173).“

³⁶ Der Wissensbegriff an sich und das Wissensmanagement stellen eine notwendige Grundlage zur Erreichung des Ziels dieser Arbeit dar. Sie werden daher im Sinne eines Bausteins soweit geklärt, dass eine prozessuale Unterstützung darauf aufsetzen kann.

Speziell das Verständnis von Wissen als umsetzbare Information unterstützt die Offene Produktentwicklung, da hier die Beiträge externe Akteure in der Entwicklung einbezogen werden. Wie in Abschnitt 2.2.2 abgeleitet, wird der Rahmen dazu von den Wissensprozessen *Knowledge Exploration*, *Knowledge Retention* und *Knowledge Exploitation* gestellt.

Der Umgang mit Wissen wird im Wissensmanagement beschrieben. Nach PROBST et al. (2010, S. 24) bildet Wissensmanagement „*ein integriertes Interventionskonzept, das sich mit den Möglichkeiten zur Gestaltung der organisationalen Wissensbasis befasst*“. Dieses allgemeine Verständnis wird im Weiteren beispielhaft ausgeführt. Das Wissensmanagement umfasst nach PROBST et al. (2010, S. 29f) sechs miteinander vernetzte Kernprozesse:

- **Wissensidentifikation** schafft interne und externe Transparenz durch „*(...) Analyse und Beschreibung des Wissensumfeldes des Unternehmens*“ (PROBST et al. 2010, S. 29).
- **Wissenserwerb** befasst sich mit der Erschließung von außerhalb des Unternehmens vorhandenen Fähigkeiten und den Möglichkeiten des Transfers von Wissen in das Unternehmen.
- **Wissensentwicklung** ist ein den Wissenserwerb ergänzender Baustein, und adressiert die bewusste Generierung intern noch nicht bestehender oder sogar extern nicht existierender Fähigkeiten, Ideen und Produkte.
- **Wissens(ver)teilung** umfasst die „*(...) Verbreitung bereits vorhandenen Wissens innerhalb des Unternehmens*“ (PROBST et al. 2010, S. 29).
- **Wissensnutzung** sichert die produktive Anwendung von Wissen im Unternehmen.
- **Wissensbewahrung** fokussiert die gezielte Erhaltung von Wissen im Unternehmen.

Diese sechs Kernprozesse lassen sich auch in den Kontext der Open Innovation einordnen. Bezogen auf die Offene Produktentwicklung lässt sich Folgendes festhalten: Außerhalb des Unternehmens liegt nutzbares Wissen bei externen Akteuren vor (*Wissensidentifikation*). Eigeninitiativ tätige, externe Akteure können mittels Methoden der Offenen Produktentwicklung adressiert werden, wobei Beiträge externer Akteure in das Unternehmen zu transferieren sind (*Wissenserwerb*). Das Unternehmen macht sich den Wissensfluss aus Beiträgen externer Akteure zu eigen (*Wissensentwicklung*), dabei ist vor allem die Entwicklung das Ziel (*Wissensverteilung*). Zusätzlich wird der rechtliche und organisatorische Rahmen für die Nutzung dieser Beiträge sichergestellt (*Wissensnutzung*). Die gezielte Dokumentation unterstützt dabei die Erhaltung des in das Unternehmen geflossenen Wissens (*Wissensbewahrung*).

Eine eindeutige Zuordnung der ausgeführten sechs Kernprozesse des Wissensmanagements zu den drei Wissensprozessen (*Knowledge Exploration*, *Knowledge Retention* und *Knowledge Exploitation*), ist aufgrund des unterschiedlichen Detaillierungsgrades der Modelle nur schwer möglich. Jedoch weisen *Wissensidentifikation* und *-erwerb* große Überschneidungen mit *Knowledge Exploration* auf, genauso auch *Wissensverteilung* und *-bewahrung* mit *Knowledge Retention* und *Wissensnutzung* mit *Knowledge Exploitation*. Der Kernprozess *Wissensentwicklung* wird von allen drei Wissensprozessen adressiert (Abbildung 3-6).

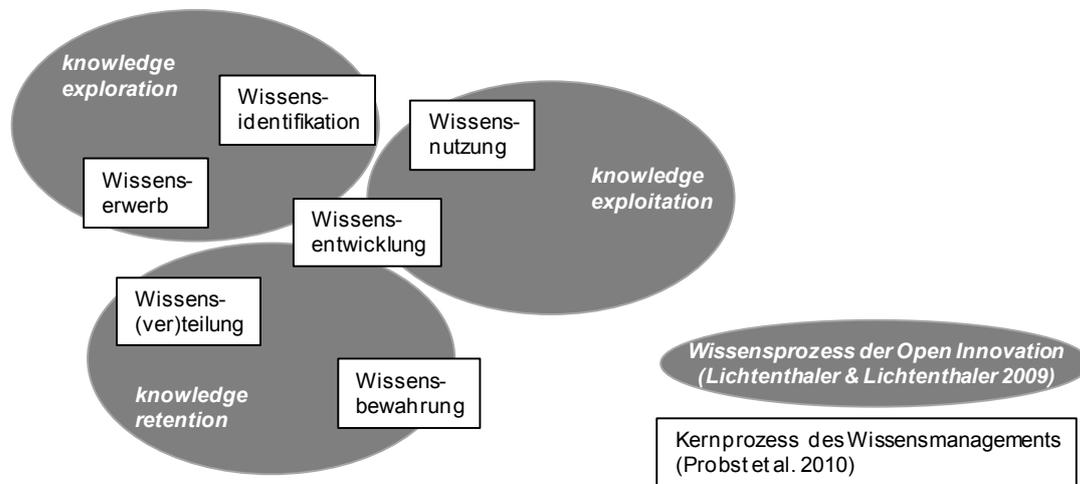


Abbildung 3-6: Zuordnung der Kernprozesse des Wissensmanagements nach PROBST et al. (2010) zu den Wissensprozessen nach LICHTENTHALER & LICHTENTHALER (2009)

Die drei in Abschnitt 2.2.2 abgeleiteten Wissensprozesse, die der Offenen Produktentwicklung einen Rahmen geben, bilden damit einen verkürzten Ansatz des Wissensmanagements ab. Obwohl dieser das wesentliche Handlungsfeld bei der Offenen Produktentwicklung charakterisiert, ist auch festzuhalten, dass in einer ganzheitlichen Betrachtung weitere Wissensprozesse existieren und dieses wesentliche Handlungsfeld unterstützen.

Diese Arbeit stützt sich im Weiteren auf die abgeleiteten drei Wissensprozesse nach LICHTENTHALER & LICHTENTHALER (2009), um eine klare Bezugsbasis für die Umsetzung der Offenen Produktentwicklung bereit zu stellen. Nach der Klärung des Wissensbegriffes an sich führt der folgende Abschnitt das Wissen von externen Akteuren weiter aus.

Akteurswissen

KIRSCHNER (2012, S. 56) systematisiert Akteurswissen im Rahmen der Offenen Produktentwicklung und leitet ein Ordnungsschema ab. Er fasst dazu die von ihm aus der Literatur erarbeiteten Wissensaspekte zusammen und bildet verschiedene Ausprägungen ab (siehe Tabelle 3-1).

Tabelle 3-1: Systematisierung von Akteurswissen nach KIRSCHNER (2012, S. 56)

Wissensform	Wissen über den Kunden	Wissen des Kunden	Wissen für den Kunden
Wissensverortung	Unternehmensinternes Wissen		Unternehmensexternes Wissen
Wissensträger	Individuelles Wissen		Kollektives Wissen
Wissensartikulierbarkeit	Explizites Wissen		Implizites Wissen
Wissensinhalt	Bedarfswissen		Objekt- bzw. Lösungswissen
Wissensqualität	Information	Kontextabhängige Information	Erfahrung
Wissensgegenstand	Produkt, Material, Gestaltung	Anwendungsprozess	Herstellungsprozess

Diese Arbeit hebt zur Erfassung des Potentials der Teilnahme externer Akteure bei der Offenen Produktentwicklung die **Wissensartikulierbarkeit** und den **Wissensinhalt** hervor. Denn diese bestimmen wesentlich die Generierung von Beiträgen, durch die letztendlich externe Akteure an der Entwicklung teilnehmen.

KIRSCHNER (2012, S. 56) nennt als Ausprägungen der **Wissensartikulierbarkeit** nach POLANYI (1966) *explizites* und *implizites Wissen*. HAUSCHILDT & SALOMO (2007, S. 429) heben die direkte Übertragbarkeit *expliziten Wissens* in Abgrenzung zu *implizitem Wissen* hervor, bei dem fehlender Wille oder fehlende Fähigkeiten die Übertragbarkeit erschweren. *Tacites Wissen* ist nach HAUSCHILDT & SALOMO (2007, S. 429) die Teilmenge des impliziten Wissens, deren Grundlage die „*fehlende Fähigkeit zur Artikulation oder Kommunikation*“ ist und beziehen sich auf POLANYI (1966). Abbildung 3-7 stellt diese Zusammenhänge dar.

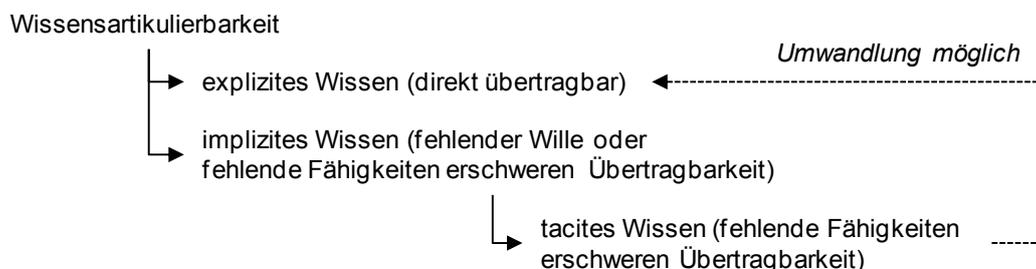


Abbildung 3-7: Wissensartikulierbarkeit nach KIRSCHNER (2012, S. 56), POLANYI (1966), HAUSCHILDT & SALOMO (2007, S. 429)

Mit Bezug auf NONAKA & TAKEUCHI (1995, S. 83ff.) halten sie auch die Umwandlung von *tacitem* zu *explizitem Wissen* mit Hilfe eines organisationalen Prozesses der Wissensgenerierung für möglich. Von dieser Umwandlung kann die Offene Produktentwicklung profitieren, da *tacites Wissen* externer Akteure damit für die Anwendung in der Entwicklung bereitgestellt wird.

Aus dem Blickwinkel der Innovationstätigkeit definiert VON HIPPEL (1994, S. 430) **Stickiness of Information** „*as the incremental expenditure required to transfer that unit of information to a specified locus in a form usable by a given information seeker*“. Ursachen für Stickiness

sieht VON HIPPEL (1994, S. 430) in der Information selbst, sowie im Umfang bzw. Quantität der Information und in Eigenschaften von Sender und Empfänger der Information. Diese Sicht artikuliert die Barriere, die einer Übertragung von Wissen bei der Offenen Produktentwicklung im Wege steht.

In Bezug auf den **Wissensinhalt** können nach KIRSCHNER (2012, S. 56) mit Bezug auf THOMKE & VON HIPPEL (2002, S. 76) die Beiträge bei der Offenen Produktentwicklung insbesondere sowohl *Bedarfs-* als auch *Objekt-* bzw. *Lösungswissen* enthalten. HILGERS & PILLER (2009) stellen die von ihnen gleichwertig verwendeten Begriffe *Bedürfnis-* und *Lösungsinformation* einander gegenüber (siehe Tabelle 3-2).

Tabelle 3-2: Gegenüberstellung *Bedürfnis-* und *Lösungsinformation* nach HILGERS & PILLER (2009)

Bedürfnisinformation	Lösungsinformation
Bedürfnisse und Präferenzen des Kunden („fit to market“).	Wissen, wie ein Bedürfnis durch Produkt- oder Prozessspezifikation umgesetzt / gestillt werden kann.
Welchen Nutzen soll die Innovation stiften?	Was ist der neue Wirkzusammenhang zur Bedürfnisbefriedigung?
Explizit und/oder latent vorhandene Information.	Oftmals bereits vorhandene Information.
Vorhandensein kritischer Bedürfnisinformation zu Beginn der Entwicklung reduziert Floprate.	Beschaffung und Umsetzung der richtigen Lösungsinformation reduziert Floprate, Entwicklungszeit und -kosten.
Frage nach Effektivität im Innovationsprozess.	Frage nach Effizienz im Innovationsprozess.

HILGERS & PILLER (2009) fassen zusammen, dass *Bedürfnisinformation* die Effektivität und *Lösungsinformation* die Effizienz im Innovationsprozess beeinflusst. Für die Offene Produktentwicklung bedeutet dies, dass die Teilnahme externer Akteure an der Entwicklung durch *Bedürfnis-* und *Lösungsinformation* sowohl Effektivität als auch Effizienz steigern kann. Mit Hilfe der zuvor ausgeführten Einteilung des Akteurswissens können auch die Beiträge externer Akteure in der Offenen Produktentwicklung charakterisiert werden.

Externe Akteure³⁷ in der Offenen Produktentwicklung selbst beschreibt MÜLLER (2007, S. 10f.) durch vier Dimensionen und bezieht sich dabei auf den Kunden:

- Die *Fachkompetenz* von Kunden baut sich aufgrund von Erfahrungen und Wissen mit Produkten und Prozessen auf.
- Die *Sozialkompetenz* von Kunden wird bestimmt durch deren kommunikative Fähigkeiten und das Bedürfnis nach Interaktion mit dem Verkaufspersonal.
- Die *Methodenkompetenz* zeichnet sich vor allem durch einen Zusammenhang mit der Technologieaffinität aus.
- *Motivation* baut auf das Produktinvolvement, Kaufinvolvement und den Konsum-Hedonismus.

³⁷ KIRSCHNER (2012, S. 47ff.) führt eine detaillierte Auseinandersetzung mit dem Begriff „externer Akteur“ in der Offenen Produktentwicklung.

Im Rahmen der Offenen Produktentwicklung nehmen externe Akteure an der Entwicklung teil und generieren Beiträge, die spezifisches Akteurswissen enthalten. Der folgende Abschnitt beleuchtet den Aufbau dieses Wissens auf Seite der externen Akteure.

Learning-by-Konzepte

Die Literatur nennt unterschiedliche Learning-by-Konzepte, die die Sammlung von Erfahrungen und den Aufbau von Wissen externer Akteure adressieren. Nutzer ändern die Wahrnehmung der eigenen Bedarfe mit der Sammlung von Erfahrungen mit neuen Produkten (HUGHES & CHAFIN 1996, S. 1994). Die alltägliche Nutzungserfahrung erweitert das technische Wissen und öffnet Suchfelder für die Lösungssuche (LUNDVALL 1995, S. 9). Dabei unterscheidet LUNDVALL (1995, S. 9) *Learning-by-doing* z.B. zur Verbesserung von Produktionsabläufen (nach ARROW (1962)), *Learning-by-using* zur Steigerung der Effizienz bei der Benutzung komplexer Systeme (nach ROSENBERG (1982)) und *learning-by-interacting*, bei dem Nutzer und Hersteller zusammenarbeiten, um Produktinnovationen zu generieren (nach LUNDVALL (1988)).

LUNDVALL (1995, S. 9) führt weiter aus, dass innerhalb eines Unternehmens in Produktion und Vertrieb, sowie bei der Produkthanwendung Lernprozesse ablaufen und diese einen entscheidenden Beitrag zur Innovationstätigkeit leisten. Diese Learning-by-Konzepte spielen sich damit zwischen *Personen, Prozessen, Produkten* und unter weiteren *Rahmenbedingungen* ab³⁸. PONN (2007, S. 39) fasst diese als **situative Einflüsse** für die Kreativität zusammen und führt als bedeutende Einflussfaktoren *Wissen, Motivation* und *Flexibilität* aufbauend auf CHAKRABARTI (2006, S. 482) auf. CHAKRABARTI (2006, S. 482) gliedert die Bestandteile einer kreativen Idee in *Zweckmäßigkeit, Neuheit* und *Effektivität* (siehe Abbildung 3-8).

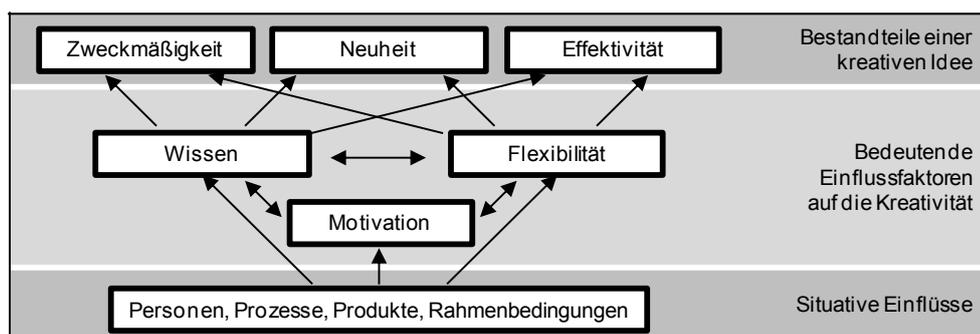


Abbildung 3-8: Modell der Einflüsse auf die Kreativität (PONN (2007, S. 39) aufbauend auf CHAKRABARTI (2006, S. 482))

³⁸ PONN (2007, S. 39) baut auf das 4P Modell der Kreativität nach ISAKSEN (1988, S. 171) auf, das die vier Elemente *Person, Process, Product* und *Press* enthält, wobei *Press* die Beziehungen zwischen handelnden Personen und ihrer Umgebung abbildet.

Zusammen mit dem ausgeführten Wissensbegriff und der Beschreibung von Akteurswissen ist so die Beschreibung des Ursprungs von Beiträgen externer Akteure in der Offenen Produktentwicklung möglich. Der folgende Abschnitt führt hierauf aufbauend die Kundeneinbindung aus.

3.1.2 Kundeneinbindung in die Produktentwicklung

Die Beschreibung der Entstehung von Beiträgen externer Akteure zur Teilnahme an der Entwicklung wirft die Frage auf, in welche Phase der Entwicklung diese Beiträge einfließen können. Dazu fokussiert dieser Abschnitt das Konzept der Kundeneinbindung³⁹, das wie zuvor ausgeführt im Paradigma der Offenen Produktentwicklung enthalten ist. ENKEL et al. (2005, S. 203) betonen, dass der Begriff Kunde nicht nur Endnutzer umfasst, sondern auch Akteure entlang der gesamten Wertschöpfungskette. Dieser Abschnitt führt weiter notwendige Kompetenzen des Unternehmens und Auswirkungen der Intensität der Kundeneinbindung aus. Die Klärung möglicher Modi der Kundeneinbindung führt zur Darstellung phasenbezogener Beiträge von Kunden.

Notwendige Kompetenzen des Unternehmens

ROHRBECK et al. (2010, S. 117) stellen die Bedeutung der Fähigkeit von Unternehmen heraus, **Kunden zu integrieren** und so deren Kompetenz zielgerichtet einzusetzen. Dabei spezifizieren sie diese nach IANSITI & CLARK (1994) als Fähigkeit, Information über Kunden und deren Bedarfe in die Entwicklung auf Basis gegenseitiger Lernprozesse einfließen zu lassen. Damit adressieren sie im Kontext der Offenen Produktentwicklung den Transfer von Beiträgen externer Akteure in die Entwicklung.

LEttl (2007, S. 55) identifiziert weiterhin zwei **Kompetenzen auf Organisationsebene**, die Unternehmen benötigen, um Nutzer systematisch einbinden zu können. Die erste nennt er *Subject Dimension*. Diese stellt eine Beschreibung dar, in wie weit ein Unternehmen fähig ist zu erfahren, welche Nutzer in der Lage sind wertvolle Beiträge zu leisten (auf Basis von GRUNER & HOMBURG (2000), VON HIPPEL (1986)). Das Wissen über entscheidende Nutzereigenschaften spielt hier eine große Rolle (LEttl 2007, S. 55). LEttl (2007, S. 55) stellt der ersten Kompetenz die *Interaction Dimension* zur Seite. Diese Fähigkeit beschreibt zu wissen, welche Interaktionsmuster zwischen Unternehmen und Nutzer anzustreben sind (LEttl (2007, S. 55) auf Basis von KAULIO (1998) und GRUNER & HOMBURG (2000)). Dabei wirken der Grad der persönlichen Interaktion, die Anzahl von Nutzern, die zeitliche Ausdehnung der Interaktion und die Fähigkeit der Nutzer zu kooperieren zusammen (LEttl 2007, S. 55). LEttl (2007, S. 55) betont die unterschiedlichen Aktivitäten und Anforderungen jeder Phase des Entwicklungsprozesses, und schlussfolgert dass sich für jede Phase sowohl die optimal einzubindenden Nutzer als auch optimale Interaktionsmuster unterscheiden.

³⁹ Nach KLEINALTENKAMP et al. (1996, S. 5) stellt „*Customer Integration (...) ein Managementkonzept, das konkrete Hilfestellung zur Umsetzung der Kundenorientierung im Unternehmen leistet.*“ Im Rahmen dieser Arbeit wird zwischen den Begriffen Kundeneinbindung und Kundenintegration nicht weiter differenziert.

Damit zielt im Kontext der Offenen Produktentwicklung auch die *Interaction Dimension* nach LETTL (2007, S. 55) auf den Transfer von Beiträgen in das Unternehmen ab. Diese betont aber im Vergleich zu ROHRBECK et al. (2010, S. 117), der das Einfließen der Beiträge externer Akteure in die Entwicklung herausstellt, die Interaktion zwischen Unternehmen und externen Akteuren. Die von LETTL (2007, S. 55) angenommene phasenspezifische optimale Ausprägung von Interaktionsmustern zwischen Unternehmen und Kunden bei der Kundeneinbindung wird im Folgenden weiter ausgeführt.

Intensität der Kundeneinbindung

In seiner Arbeit stellt GRUNER (1997, S. 202) einen allgemein **positiven Einfluss der Intensität der Kundeneinbindung** auf den Innovationserfolg fest. Dabei umfasst die Intensität beispielsweise die *Häufigkeit der Treffen mit Kunden*, die *Dauer der gemeinsamen Zusammenarbeit*, die *Anzahl der Kooperationspartner* (auf Seite von Kunde und Unternehmen) sowie die über das in der Marktforschung übliche Maß hinausgehende *Tiefe der Einbindung* (GRUNER 1997, S. 73). Der phasenspezifischen Betrachtung legt GRUNER (1997, S. 65f.) sein Prozessverständnis zu Grunde: *Ideenfindung*, *Produktkonzepterstellung*, *Projektdefinition*, *Konstruktionsentwurfserstellung*, *Prototypenbewertung & -auswahl*, *Markteinführung* (vgl. Abschnitt 2.1.1).

Speziell in den Phasen *Ideenfindung*, *Produktkonzepterstellung*, *Prototypenbewertung & -auswahl*, sowie *Markteinführung* stellt GRUNER (1997, S. 198ff.) einen positiven Einfluss der Intensität der Kundeneinbindung auf den Innovationserfolg fest. Die Phasen *Projektdefinition* und *Konstruktionsentwurfserstellung* bleiben damit außen vor. Dabei verweist GRUNER (1997, S. 198ff.) bei den beiden erstgenannten Phasen auf die darin erfolgende Festlegung der Lebenszykluskosten zu einem maßgeblichen Anteil⁴⁰. In seiner Untersuchung kann GRUNER (1997, S. 200f.) bei der *Konstruktionsentwurfserstellung*, in der nach seiner Auffassung die technische Problemlösung stattfindet, allerdings sogar einen nicht signifikanten negativen Zusammenhang zwischen der Intensität der Kundeneinbindung und dem Innovationserfolg erkennen. Mit Verweis auf COOPER (1993) betont GRUNER (1997, S. 200f.) die Rolle technischer Kompetenz als herausragenden Erfolgsfaktor für den Innovationserfolg. Er führt jedoch als Erklärung für den überraschend negativ erscheinenden Einfluss weiter aus, dass von ihm untersuchte Unternehmen möglicherweise erst dann Kunden in die technische Problemlösung einbanden, wenn sie selbst in diesem Bereich bereits Schwächen aufzuweisen hatten.

In den Phasen *Ideenfindung* und *Produktkonzepterstellung* wirkt sich Kundeneinbindung besonders positiv auf den Innovationserfolg aus (GRUNER 1997, S. 198ff.). Aber wie zuvor bereits ausgeführt, ist die Einbindung externer Akteure im gesamten Prozess zur Absicherung der Zielerreichung sinnvoll (COOPER 1993), auch wenn die frühen Phasen sehr entscheidend zum Erfolg beitragen (COOPER 2000, S. 3). Der folgende Abschnitt zeigt weiter Möglichkeiten zur Einbindung von Kunden auf.

⁴⁰ siehe auch Abschnitt 3.2.1.

Modi der Kundeneinbindung

Die Ausführungen zur Intensität der Kundeneinbindung werfen die Frage auf, wie Kunden in der Entwicklung beitragen können. HYYSALO (2009, S. 252f.) beschreibt unterschiedliche **Modi der Kundeneinbindung** und führt diese mithilfe der angegebenen Quellen weiter aus:

- Der erste Modus umfasst *Test und die Evaluierung von Modellen, Prototypen und Vorabversionen von Produkten*. Kunden berichten hier kleinere Fehler und geben Vorschläge zur Verbesserungen von Produkten (GARDINER & ROTHWELL 1985, HYYSALO 2006, HYYSALO & LEHENKARI 2009, SCHRAGE 2000). Manche Fehler treten dabei erst im speziellen sozialen oder physischen Umfeld der Kunden auf (VON HIPPEL & TYRE 1995). Schon vor Auslieferung können Kunden beispielsweise auch Mock-ups bewerten (BUUR & BAGGER 1999).
- Der zweite Modus schafft *Vertrautheit mit Arbeitsweisen und der Umwelt von Nutzern*. Die Beobachtung von Kunden bringt wiederkehrende Probleme zum Vorschein (BUUR & BAGGER 1999) und erhöht damit das Verständnis für die Entwicklung (BEYER & HOLTZBLATT 1998, MATTELMÄKI 2006).
- Der dritte Modus der Kundeneinbindung zeichnet sich durch *Prognose von Trends und dem Vorausdenken neuer Produkte* aus. Zusammen mit Nutzern können zukünftige Technologien und Entwicklungsperspektiven diskutiert werden. Zukunfts-Workshops mit Kunden unterstützen dabei die strategische Weiterentwicklung (JUNGK & MÜLLERT 1987, KENSING & MADSEN 1991) und in Lead-User Workshops (HERSTATT & VON HIPPEL 1992) erdenken die Teilnehmer neue Produkte.
- Der vierte Modus beschreibt die *direkte Mitwirkung von Nutzern an der Entwicklung*, wozu erst eine Kommunikationsbarriere, z.B. durch Visualisierungen und Prototypen (BØDKER et al. 2004, EHN & KYNG 1987, EHN & KYNG 1991, SÄDE 2001), überwunden werden muss.

Die genannten Modi der Kundeneinbindung beschreiben konkrete Ansatzpunkte zur Einbindung von externen Akteuren und ergänzen somit die zuvor ausgeführte Intensität der Kundeneinbindung. Diese Modi der Kundeneinbindung werden daher im Folgenden speziell in Bezug auf die Phasen der Entwicklung weiter ausgearbeitet.

Phasenbezogene Beiträge von Kunden

GASSMANN et al. (2010b, S. 45) nehmen in Bezug auf die Kundeneinbindung eine **Prozessperspektive** ein und leiten auf Basis von KOEN et al. (2001) und KOEN et al. (2002) fünf Aufgaben ab, bei deren Bearbeitung Kundeneinbindung unterstützen kann. Diese ordnen sie der frühen Phase des Innovationsprozesses und der Produktentwicklung zu:

- *Opportunity Identification & Analysis,*
- *Idea & Knowledge Creation,*
- *Idea & Functionality Selection,*
- *Concept Definition,*
- *Prototype Testing.*

Damit bieten sie einen detaillierteren Blickwinkel als die zuvor ausgeführten vier Modi der Kundeneinbindung nach HYYSALO (2009, S. 252f.). GASSMANN et al. (2010b, S. 45) greifen

in ihrer Darstellung sogar die Analyse mit sich anschließender divergierender Lösungssuche und konvergierende Entscheidung auf (vgl. Abschnitt 2.1.2).

BROCKHOFF (1998, S. 12f.) geht sogar weiter und verknüpft mögliche Beiträge von externen Akteuren mit Phasen der Produktentwicklung. Er reflektiert die Aussage von COOPER (1993), wonach Kunden zur Absicherung von Markterfolg in allen Phasen der Produktentwicklung eingebunden werden sollten und sieht zumindest unterschiedliche **Potentiale der Kundeneinbindung** in den verschiedenen Phasen (vgl. zuvor dargestellte Ausführungen von LETTL (2007, S. 55)). BROCKHOFF (2003, S. 474) geht später von Produkten aus, die für den Kunden eine gewissen Neuheits- und Komplexitätsgrad bieten und ordnet in ein Phasenmodell der Entwicklung mögliche Beiträge von Kunden ein. Dabei tragen verschiedene externe Akteure zu unterschiedlichen Zeitpunkten zur Entwicklung⁴¹ bei (BROCKHOFF 2003, S. 474) (siehe Abbildung 3-9).

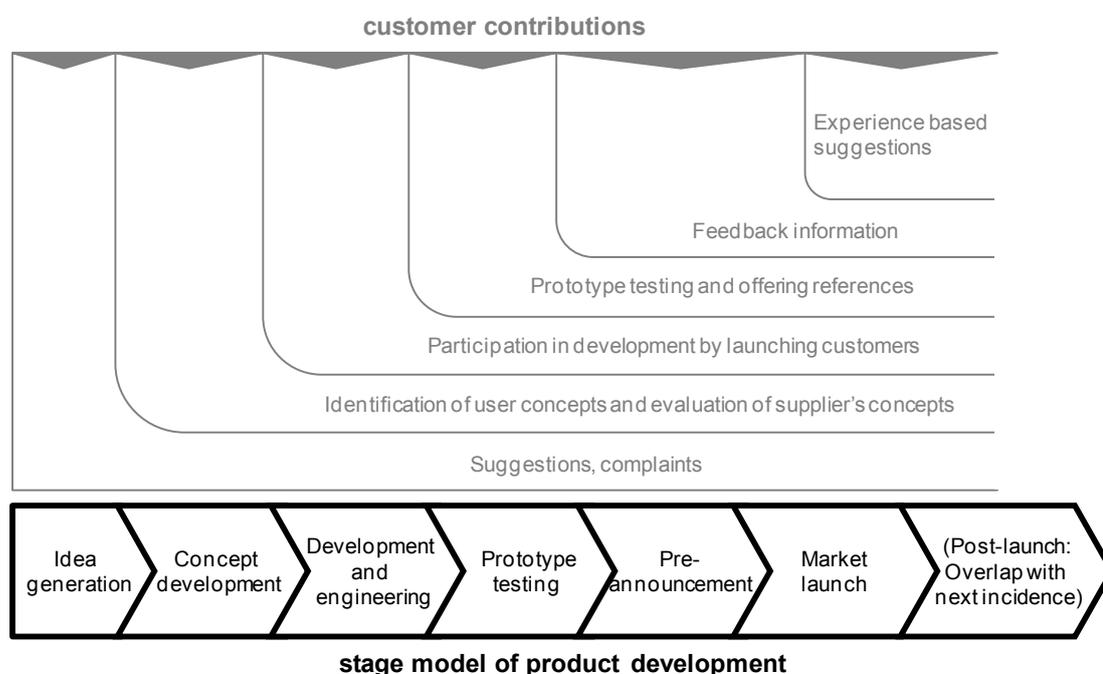


Abbildung 3-9: Mögliche Beiträge externer Akteure im Innovationsprozess nach BROCKHOFF (2003, S. 475)

Abbildung 3-9 zeigt, dass bereits zu Beginn Vorschläge und Beschwerden von Kunden einfließen können. Dabei resultieren Beschwerden aus der Produktnutzung selbst, wohingegen „Verbesserungsvorschläge zwar durch Nutzung stimuliert sein können, aber auch unabhängig davon erfolgen können“ (BROCKHOFF 2005, S. 4). Nach dem Markteintritt des Produktes stehen auf Erfahrungen beruhende Vorschläge für die nächste Produktgeneration bereit. Zu den dazwischen liegenden Phasen ordnet BROCKHOFF (2003, S.

⁴¹ BROCKHOFF (2003, S. 475) bezeichnet den von ihm skizzierten Prozess als Entwicklungsprozess. Konsistent zu den Ausführungen in Kap 2 handelt es sich jedoch genauer um einen Innovationsprozess.

474) die ähnlich auch von HYYSALO (2009, S. 252f.) und GASSMANN et al. (2010b, S. 45) genannten und zuvor ausgeführten Beiträge von Nutzern zu.

Damit kann zusammenfassend festgehalten werden, dass externe Akteure während der gesamten Entwicklung sinnvoll eingebunden werden können (COOPER 1993). Dabei lassen sich Beiträge nach unterschiedlichen Schwerpunkten zusammenfassen und zielgerichtet in einzelne Phasen einbringen (BROCKHOFF 2003, S. 474).

3.1.3 Fazit zum Paradigma der Offenen Produktentwicklung

Die Offene Produktentwicklung zeichnet sich durch die eigeninitiierte und interaktive Teilnahme externer Akteure in der Entwicklung aus. Sie lässt sich damit in die Öffnung des Innovationsprozesses durch das Paradigma der Open Innovation einordnen.

Die Teilnahme externer Akteure bietet Potential für die Entwicklung, da diese ihre eigene Sichtweise und ihren Erfahrungshintergrund einbringen können (vgl. Abschnitt 3.1.1). Das Akteurswissen kann über vielfältige Merkmale erfasst werden. Die Fähigkeit externer Akteure Bedarfsinformation und auch Lösungsinformation in die Entwicklung einzubringen sticht hervor, denn prinzipiell wird das Problemlösen als eine Kernkompetenz des Unternehmens betrachtet. Die Entstehung und beständige Weiterentwicklung von Akteurswissen wird über Learning-by-Konzepte unterstützt, und zudem in einem Modell der Kreativität abgebildet.

Die in die Offene Produktentwicklung eingeschlossene Kundeneinbindung zeigt detaillierte Inhalte auf (vgl. Abschnitt 3.1.2). Die Herausforderung für Unternehmen besteht darin, geeignete externe Akteure zu identifizieren und darüber hinaus in der Lage zu sein, mit diesen zusammenzuarbeiten. Die Frage, wann Kunden eingebunden werden sollen, führt auch zu der Fragestellung in welcher Form diese in der Entwicklung beitragen können. Die Literatur nennt hier beispielsweise Vorschläge und Beschwerden, die bereits in die Ideen- und Konzeptentwicklung einfließen können. Die Zusammenarbeit mit externen Akteuren erscheint entlang des gesamten Entwicklungsprozesses sinnvoll, wird in der Praxis allerdings durch vorhandene Ressourcen begrenzt.

Spiegelt man die hier erarbeiteten Inhalte an den Wissensprozessen *Knowledge Exploration*, *Knowledge Retention* und *Knowledge Exploitation* (vgl. Abschnitt 2.2.2), die bei der Öffnung des Unternehmens an Gewicht zunehmen, zeigt sich folgendes:

- Die Fähigkeiten des Unternehmens geeignete externe Akteure zu identifizieren und mit diesen zusammenzuarbeiten unterstützen vor allem *Knowledge Exploration*.
- Die Bestimmung möglicher phasenbezogener Beiträge externer Akteure schafft eine Grundlage zur *Knowledge Exploitation*.

Damit sind wesentliche Elemente erarbeitet, die das Paradigma der Offenen Produktentwicklung charakterisieren. Der folgende Abschnitt führt darauf aufbauend zentrale Methoden der Offenen Produktentwicklung aus.

3.2 Zentrale Methoden der Offenen Produktentwicklung

Methoden ermöglichen die systematische Nutzung des in Abschnitt 3.1.1 ausgeführten Potentials der Teilnahme externer Akteure in der Entwicklung. Daher diskutiert dieser Abschnitt detailliert den Methodeneinsatz in der Offenen Produktentwicklung.

Methoden der Offenen Produktentwicklung zeichnen sich dadurch aus, dass sie Wissensfluss von externen Akteuren in die Entwicklung initiieren (vgl. Abschnitt 3.1). Als Grundlage für die weiteren Ausführungen zum Methodeneinsatz werden Methoden der Offenen Produktentwicklung weiter charakterisiert. Die **Beschreibung von Methoden** kann nach LINDEMANN (2009, S. 241) unter Anwendung der Merkmale *Zweck*, *Situation*, *Wirkung*, *Vorgehen*, *Werkzeuge* und *Hinweise* erfolgen. LINDEMANN (2009, S. 241) setzt diese Merkmale ein, um einzelne Methoden zu beschreiben und damit auch voneinander abzugrenzen. Die Charakterisierung der Methoden der Offenen Produktentwicklung soll jedoch Gemeinsamkeiten zwischen diesen Methoden hervorheben, um das Verständnis über diese Methoden zu fördern. Daher ist es notwendig die Merkmale zur Methodenbeschreibung nach LINDEMANN (2009, S. 241) zu diskutieren, welche davon für diesen Fall Unterstützung bieten. Das Merkmal *Vorgehen* bezieht sich auf die konkrete Anwendung einer Methode, genauso wie einer Methode zugeordnete *Werkzeuge* und *Hinweise*. Deshalb werden diese Merkmale für die Charakterisierung von Methoden der Offenen Produktentwicklung nicht weiter ausgeführt.

Zweck, *Situation* und *Wirkung* lassen sich für die Gesamtheit der Methoden der Offenen Produktentwicklung ausgehend vom Paradigma der Offenen Produktentwicklung und der Arbeitsdefinition von Methoden der Offenen Produktentwicklung (vgl. Abschnitt 3.1) weiter ausführen. Die Anwendung von Methoden bei der Offenen Produktentwicklung bezweckt die Öffnung der Entwicklung durch die eigeninitiative und interaktive Teilnahme externer Akteure. Zudem wird ein Wissensfluss von außen initiiert, der in die Entwicklung fließen soll (vgl. Abschnitt 3.1). Die Situation lässt sich damit beschreiben, dass die Aufgabenstellung, an deren Bearbeitung externe Akteure teilnehmen, bereits formuliert ist. Die Wirkung zeichnet dadurch aus, dass der durch Methoden der Offenen Produktentwicklung initiierte Wissensfluss in Richtung der Entwicklung aufgenommen werden muss. Dadurch wird die Erhebung von Bedarfs- und Lösungswissen möglich. Tabelle 3-3 stellt diese Charakterisierung von Methoden der Offenen Produktentwicklung in übersichtlicher Form dar.

Tabelle 3-3: Charakterisierung von Methoden der Offenen Produktentwicklung

Zweck	Situation	Wirkung
<ul style="list-style-type: none"> • Öffnung der Entwicklung durch eigeninitiative und interaktive Teilnahme externer Akteure an der Entwicklung • Initiierung von Wissensfluss nach innen 	<ul style="list-style-type: none"> • Problem-/ Aufgabenstellung ist bereits formuliert 	<ul style="list-style-type: none"> • Aufnahme von Wissensfluss von außen • Erhebung von Bedarfs- und Lösungswissen

Die Charakterisierung von Methoden der Offenen Produktentwicklung bildet den Rahmen für deren vertiefte Diskussion. Im weiteren Verlauf führt Abschnitt 3.2.1 zentrale Methoden aus,

um deren Verständnis zu vertiefen. Die Einordnung dieser Methoden ist zwingend für eine differenzierte Anwendung im Prozess. Dazu befasst sich Abschnitt 3.2.2 mit der Einordnung dieser Methoden in den Entwicklungsprozess und unterscheidet deren spezifischen Zweck, die Phase des Entwicklungsprozess und mögliche Beiträge externer Akteure im Entwicklungsprozess. Abschnitt 3.2.3 zieht ein Fazit zum Einsatz von zentralen Methoden der Offenen Produktentwicklung.

3.2.1 Darstellung zentraler Methoden

Wie Abschnitt 3.1 im Detail ableitete, lässt sich die Offene Produktentwicklung in die Open Innovation einordnen. Damit ist es möglich Methoden der Open Innovation unter Berücksichtigung des Wesens der Offenen Produktentwicklung (vgl. Abschnitt 2.2.1) zu deren Umsetzung einzusetzen. Hierzu trägt zudem die zuvor ausgeführte Charakterisierung von Methoden der Offenen Produktentwicklung wesentlich bei. Im Weiteren erfolgt die Darstellung zentraler Methoden der Offenen Produktentwicklung: *Ideenwettbewerb*, *Broadcast Search*, *Lead User*, *Toolkits*, *Communities* und *Immersive Product Improvement*. Die Diskussion des kombinierten Einsatzes schließt die Darstellung zentraler Methoden.

DIENER & PILLER (2010, S. 88) unterscheiden drei grundsätzliche Ansätze der Open Innovation: *Ideenwettbewerbe*, *Broadcast Search* und *Lead User Methode*. Diese Ansätze beziehen sich auf den in Abschnitt 2.2.2 dargestellten outside-in Prozess. Aufgrund ihrer Bedeutung für die Offene Produktentwicklung werden diese im Folgenden ausgeführt.

Ideenwettbewerb

Ein **Ideenwettbewerb**⁴² integriert externe Akteure in die Ideenfindung in frühen Phasen und entspricht der „*Aufforderung eines privaten oder öffentlichen Veranstalters an die Allgemeinheit oder eine spezielle Zielgruppe, themenbezogene Beiträge innerhalb eines bestimmten Zeitraums einzureichen, die von Experten an Hand verschiedener Beurteilungsdimensionen bewertet und leistungsorientiert prämiert werden*“ (WALCHER 2007, S. 5). WALCHER (2007, S. 42) unterscheidet die beiden Dimensionen **Aufgabenspezifität** in Bezug auf eine *offene* oder *präzise Fragestellung*⁴³ und den **Ausarbeitungsgrad** bezogen auf die *reine Formulierung einer Lösungsidee* oder die sogar erfolgte *Darstellung des Lösungsweges* durch die Teilnehmer. PHILIPS (2011, S. 22f.) unterscheidet⁴⁴, ob ein abgegrenzter Teilnehmerkreis gezielt zur Methodenanwendung eingeladen wird (*invitative*) oder die Methodenanwendung beliebigen Teilnehmern offen steht (*participative*). Er sieht dabei im ersten Fall die Möglichkeit Teilnehmer mit hoher Expertise für eine spezifische Fragestellung zu gewinnen, für den zweiten Fall erwartet er eine

⁴² WALCHER (2007) führt eine vertiefte Auseinandersetzung mit der Methode Ideenwettbewerb.

⁴³ PHILIPS (2011, S. 22f.) unterscheidet bei der outside-in Open Innovation vergleichbar zu WALCHER (2007, S. 42) eine themenbezogene offene (*suggestive*) und mittels Randbedingungen eingeschränkte Fragestellung (*directed*).

⁴⁴ PHILIPS (2011, S. 22f.) bezieht sich hier auf die outside-in Open Innovation.

potentiell größere Anzahl von stärker divergierenderen Ideen. BRETSCHEIDER et al. (2007, S. 9) unterscheiden die Erstellung von klaren thematischen Vorgaben für die Teilnehmer (*Top-Down* Ansatz) des Ideenwettbewerbs zur Generierung inkrementeller Verbesserungen und fehlende Themenvorgaben (*Bottom-up* Ansatz) als Grundlage für radikale Innovationen. Ideenwettbewerbe finden in der Praxis sehr häufig Anwendung (DIENER & PILLER 2010, S. 88, EBNER et al. 2009, S. 4).

Broadcast Search

Die Broadcast Search unterstützt die späten Phasen durch die offene Ausschreibung eines Problems mit dem Ziel, die Bandbreite der Problemlösung (*Scope*) und die Skalierbarkeit (*Scale*) der Mitwirkung externer Akteure zu steigern (DIENER & PILLER 2010, S. 95). LAKHANI et al. (2007, S. 4) fassen auf Grundlage von SIMON & NEWELL (1962) und SIMON (1991) zusammen, dass die meisten Problemlöser beim Problemlösen auf frühere Erfahrungen und Wissen zurückgreifen, was zu einer lediglich lokalen Suche im möglichen Lösungsraum führt. Sie führen weiter aus, dass eine Öffnung der Problemlösung für externe Akteure diesen Effekt ausgleichen kann. Dabei liegen die Annahmen zu Grunde, dass Wissen ungleich und weit verteilt ist (HAYEK 1945) und *Locus of Innovation* (vgl. Abschnitt 2.2.2) und *Locus of Problem Solving* hin zum *Sticky Knowledge* (vgl. Abschnitt 3.1.1) verlagert werden (VON HIPPEL 1994). Damit wird der Problemlöser zu einem Lösungssucher (*Seeker*), der lediglich das Problem so beschreibt, dass externe Akteure (*Solver*) dieses verstehen und vor ihrem individuellen Hintergrund an einer Lösung arbeiten können (LAKHANI 2006, S. 2453) (vgl. Abschnitt 3.1.1). BOUDREAU & LAKHANI (2009, S. 71) gehen sogar soweit in der Broadcast Search ein kompetitives Wettbewerbsumfeld zu sehen in dem ein *Seeker* die Konkurrenz zwischen *Solvern* gezielt nutzt. Der im Folgenden ausgeführte Ansatz adressiert im Gegensatz zur Methode Broadcast Search nicht eine Masse sondern individuelle externe Akteure.

Lead User

VON HIPPEL (1986, S. 796) prägte das Konzept des Lead Users maßgeblich. Er charakterisiert einen Lead User zu Beginn durch zwei Eigenschaften:

- „*Lead users face needs that will be general in a marketplace - but face them months or years before the bulk of that marketplace encounters them, and*
- *Lead users are positioned to benefit significantly by obtaining a solution to those needs.*”

In Bezug auf die zweite Eigenschaft stellt VON HIPPEL (1988, S. 107) später fest:

„Users who expect high rents from a solution to a need under study should (I reason) have been driven by these expectations to attempt to solve their need. This work in turn will have produced insight into the need and perhaps useful solutions that will be of value to inquiring market researchers.“

Damit impliziert von Hippel als dritte Eigenschaft von Lead Usern deren Fähigkeit selbst eine Lösung für ihren Bedarf zu generieren.

DIENER & PILLER (2010, S. 96) beschreiben den Kern der Lead User Methode als Zusammenarbeit mit hochspezialisierten Experten bei der Lösung bestimmter

Fragestellungen, die sich durch Markt- und Lösungswissen in Analogiemärkten⁴⁵ auszeichnen, aber nicht Nutzer, Anwender oder Kunden des initiierenden Unternehmens sind. Damit greifen sie zwar das Konzept des Lead Users auf, beschreiben es aber in adaptierter Form aus dem Blickwinkel von Analogiemärkten.

Allerdings gestaltet sich die Identifikation von Lead Usern in Analogiemärkten schon durch die Suche relevanter Analogiemärkte schwierig (VON HIPPEL 2005, S. 135). VON HIPPEL (2005, S. 135) sieht eine Möglichkeit zur Identifikation von Analogiemärkten darin, Lead User in Zielmärkten zu finden, da sie sich bei der Lösungssuche selbst schon mit Analogiemärkten auseinandergesetzt haben könnten.

DIENER & PILLER (2010, S. 88) unterscheiden die bereits dargestellten grundsätzlichen Ansätze *Ideenwettbewerb*, *Broadcast Search* und *Lead User Methode*. REICHWALD & PILLER (2009, S. 179) differenzieren dagegen wesentliche Ansätze der Open Innovation in *Ideenwettbewerb* (von ihnen Innovationswettbewerb genannt), *Lead User*, *Toolkits für Open Innovation* und *Communities für Open Innovation*. DIENER & PILLER (2010, S. 94) ordnen *Toolkits* den *Ideenwettbewerben* zu, da diese hier unterstützend wirken können, wohingegen REICHWALD & PILLER (2009, S. 197) die *Broadcast Search* dem *Ideenwettbewerb* zuordnen. Die beiden Ansätze *Toolkits* und *Communities für Open Innovation* werden im Folgenden aufgrund ihrer Bedeutung für die Offene Produktentwicklung separat weiter ausgeführt.

Toolkits

Toolkits unterstützen externe Akteure, beispielsweise Nutzer, bei deren Innovationstätigkeit. „*Toolkits for user innovation are coordinated sets of “user-friendly” design tools that enable users to develop new product innovations for themselves*“ (VON HIPPEL & KATZ 2002, S. 821). VON HIPPEL & KATZ (2002, S. 822) führen weiter aus, dass Toolkits zielgerichtet die Produktentwicklung unterstützen. Dabei sollen Nutzer befähigt werden an Entwicklungstätigkeit teilzunehmen, die sehr stark auf Nutzerbedarfen aufbaut.

DIENER & PILLER (2010, S. 94) unterscheiden zwei Arten von Toolkits hinsichtlich der Offenheit des Lösungsraumes und der unterstützten Phase: *Toolkits für die User Innovation* und *Toolkits für das Co Design*. Erstere bieten in frühen Phasen, z.B. der Ideenfindung, Unterstützung (weiter Lösungsraum), und letztere ermöglichen beispielsweise in späten Phasen die kundenindividuelle Zusammenstellung eines Produktes (begrenzter Lösungsraum) (DIENER & PILLER 2010, S. 94). REICHWALD & PILLER (2009, S. 193) identifizieren darüber hinaus noch *Toolkits zum Ideentransfer*, um ein externes Vorschlagswesen mit unbegrenztem Lösungsraum aufzubauen.

Dabei zeichnen sich Toolkits durch **fünf Elemente** aus (VON HIPPEL 2001, S. 521ff., VON HIPPEL & KATZ 2002, S. 826ff.):

- *Learning-by-Doing durch Trial-and-Error*,
- *Generierung eines angemessenen Lösungsraumes*,

⁴⁵ Analoge Märkte zeichnen sich durch ähnliche, angewendete Technologien zu anderen Zwecken und unter ggf. abweichenden Anforderungen als im Ausgangsmarkt aus (SONNACK et al. 2009, S. 9f.).

- *Nutzerfreundliche Gestaltung,*
- *Bereitstellung von Standardlösungen (module libraries),*
- *Übersetzbarkeit der von Nutzern erzeugten Lösungen in die Sprache des Unternehmens.*

Damit unterstützen Toolkits in der Tat die Durchführung von Ideenwettbewerben wie von DIENER & PILLER (2010, S. 94) ausgeführt. Die Kollaboration von externen Akteuren adressiert der folgende Abschnitt.

Communities

REICHWALD & PILLER (2009, S. 206) sehen die Ansätze *Lead User*, *Toolkits*, *Ideenwettbewerb* und *Broadcast Search* als Instrumente, um einzelne Nutzer in die Produktentwicklung zu integrieren, mit denen das Unternehmen im Zuge der Innovationstätigkeit interagiert. In Communities hingegen interagieren externe Akteure miteinander. RHEINGOLD (1994, S. 16) sieht eine virtuelle Community als „*soziale Zusammenschlüsse, die dann im Netz entstehen, wenn genug Leute diese öffentlichen Diskussionen lange genug führen und dabei ihre Gefühle einbringen, so dass im Cyberspace ein Geflecht persönlicher Beziehungen entsteht*“. HERSTATT & SANDER (2004, S. 4) definieren eine virtuelle Community als Plattform im Internet, „*auf der sich Menschen mit gleichen Interessen elektronisch austauschen und unterhalten können*“.

REICHWALD & PILLER (2009, S. 213f.) unterscheiden aus dem Blickwinkel der outside-in Innovation von *Nutzern selbst initiierte* und *herstellerinitiierte* Communities. Sie differenzieren bei *herstellerinitiierten* Communities weiter zwei grundsätzliche Vorgehensweisen: *Auswertung existierender Gemeinschaften* und *Etablierung virtueller Innovationsgemeinschaften*. Im Folgenden wird ein weiterer speziell für die Offene Produktentwicklung abgeleiteter Ansatz vorgestellt.

Immersive Product Improvement

KIRSCHNER (2012, S. 121ff.) leitet die Methode Immersive Product Improvement speziell für die Anforderungen der Offenen Produktentwicklung ab. Diese dient der Verbesserung bereits am Markt befindlicher Produkte und greift die Eigeninitiative externer Akteure als eine wesentliche Eigenschaft der Offenen Produktentwicklung auf. Immersive Product Improvement baut auf **vier wesentliche Elementen** auf (KIRSCHNER 2012, S. 121):

- *Die visuelle Darstellung eines zu verbessernden Produkts / Prozesses.*
- *Die Möglichkeit für externe Akteure eigeninitiativ auf diese Darstellung zuzugreifen und Beiträge am Produkt äußern zu können.*
- *Die Möglichkeit für externe Akteure Beiträge anderer einsehen, bewerten kommentieren und weiterentwickeln zu können.*
- *Die Möglichkeit für externe Akteure Datenstrukturierung, teilweise Bewertung und Gewichtung selbst vorzunehmen.*

Externe Akteure können somit produktbezogene Informationen aus ihrem Nutzungskontext mit ihrem Erfahrungshintergrund intuitiv artikulieren und in einer Gruppe verfügbar machen,

wobei der Entwickler in dieser Gruppe partizipiert und auch einen Dialog anstoßen kann (KAIN et al. 2011, KIRSCHNER 2012, S. 121, KIRSCHNER et al. 2011).

Kombination zentraler Methoden in der Anwendung

Die zuvor aufgeführten zentralen Methoden zeichnen sich dadurch aus, dass sie in der Praxis auch mit **wechselseitigen Schwerpunkten** zusammenspielen. Im Folgenden wird die Vernetzung dieser dargestellten zentralen Methoden aufgezeigt.

MARCHI et al. (2011, S. 359) fassen auf Grundlage von FRANKE & PILLER (2004), FRANKE et al. (2006), FÜLLER et al. (2006) und JEPPESEN & FREDERIKSEN (2006) zusammen, dass *Communities* dabei unterstützen können *Lead User* zu identifizieren, da sich diese durch hohe Bereitschaft zur Zusammenarbeit und Produktwissen auszeichnen. Sollen *Lead User* innerhalb einer *Community* für die zielgerichtete Kollaboration von Produkten einer Marke identifiziert werden, sehen MARCHI et al. (2011, S. 359) die strategische Ausrichtung der Teilnehmer mit der Marke als weitere Eigenschaft von *Lead User*. REICHWALD & PILLER (2009, S. 205) heben hervor, dass auch *Ideenwettbewerbe* dazu dienen können, besonders innovative Kunden, die sie als *Lead User* bezeichnen, zu identifizieren. *Communities* können auch in Kombination mit *Toolkits* angewendet werden.

FRANKE et al. (2008) diskutieren die Anreicherung von *Toolkits* zur *Mass Customization* mit Ansätzen von *Communities*. Dadurch erweitern sie die Kommunikation zwischen einem Nutzer des *Toolkits* und dem Unternehmen durch die Kommunikation zwischen Nutzern. So können *Toolkits* auch die Kooperation zwischen Nutzern selbst stärken, beispielsweise durch die Möglichkeit sich untereinander über die Funktionen des *Toolkits* auszutauschen (JEPPESEN 2005, S. 354). Aufbauend auf den Arbeiten von JEPPESEN (2005), JEPPESEN & FREDERIKSEN (2006) und JEPPESEN & MOLIN (2003), die die gegenseitige Unterstützung von Nutzern bei der Bedienung von *Toolkits* zeigten, erkennen FRANKE et al. (2008) dass gegenseitige Unterstützung von Nutzern im Rahmen der *Mass Customization* auch bei der Ideenfindung und Bewertung einer *preliminary design solution* sehr sinnvoll ist.

Auch die Methode *Immersive Product Improvement* integriert den Grundgedanken der *Community*. Teilnehmer können Beiträge anderer einsehen, bewerten, kommentieren und weiterentwickeln, wodurch die Kommunikation zwischen Teilnehmern ein wesentliches Merkmal ist. KIRSCHNER (2012, S. 125ff.) greift bei seinen Ausführungen auch einen Grundgedanken von *Toolkits* auf, indem Nutzer Beiträge eigenständig strukturieren und zeigt dies auch am Beispiel einer webbasierten Umsetzungen. Nutzer können innerhalb der *Immersive Product Improvement* auch selbst Probleme mit einem Produkt artikulieren und andere Nutzer so zur Lösungssuche anspornen, was im weiteren Sinne auch die Nähe zur *Broadcast Search* aufzeigt.

BRETSCHNEIDER (2012, S. 55) beschreibt eine Ideen-Community, welche die zentralen Methoden *Ideenwettbewerb* und *Community* verbindet. Dabei stellt er fest, dass die damit generierten Ideen eine deutlich höhere Qualität aufgrund der Zusammenarbeit der Teilnehmer besitzen als bei einem *Ideenwettbewerb* (BLOHM et al. 2011a, BRETSCHNEIDER 2012, S. 110). Dabei ist die Abgrenzung zwischen dieser Ideen-Community und einem *Ideenwettbewerb* sehr schwer zu treffen.

Zusammenfassend können die zuvor dargestellten zentralen Methoden im Rahmen der Offenen Produktentwicklung in Kombination angewendet werden, um unterschiedliche Zielsetzungen zu bedienen. Jede Methode zeichnet sich jedoch durch eigene Stärken aus, so dass bei der Anwendung der Schwerpunkt auf eine einzelne Methode gelegt werden kann. Der folgende Abschnitt befasst sich zur weiteren Differenzierung daher mit der Einordnung dieser zentralen Methoden in den Entwicklungsprozess. Damit wird die Anwendbarkeit der Methoden bezogen auf den Entwicklungsprozess weiter ausgeführt.

3.2.2 Einordnung zentraler Methoden im Entwicklungsprozess

Die vorhergehende Darstellung zentraler Methoden der Offenen Produktentwicklung bildet die Grundlage für deren Verknüpfung mit dem Entwicklungsprozess. Der Einsatz dieser Methoden bezweckt die Öffnung des Entwicklungsprozesses durch die Teilnahme externer Akteure. Zentrale Methoden können in Kombination angewendet werden, um eine spezifische Zielsetzung zu erreichen. Dazu ist es zwingend erforderlich diese zentralen Methoden weiter abzugrenzen.

Dieser Abschnitt betrachtet die dargestellten zentralen Methoden für sich, um eine weitere Abgrenzung herauszuarbeiten. Dazu werden der spezifische Zweck der Methoden sowie die phasenspezifische Zuordnung zum Prozess herausgestellt. Eine beitragsbezogene Einordnung ergänzt diese Sichtweise.

Spezifische Zwecke zentraler Methoden

Wesentlich für eine Einordnung von zentralen Methoden der Offenen Produktentwicklung in den Entwicklungsprozess ist die Klärung des spezifischen Zwecks. Der Zweck der Gruppe von Methoden der Offenen Produktentwicklung besteht in der Öffnung der Entwicklung durch die Teilnahme externer Akteure und die Initiierung eines Wissensflusses in die Entwicklung (vgl. Abschnitt 3.1). Damit weisen die zentralen Methoden Gemeinsamkeiten auf. REICHWALD & PILLER (2009, S. 179) führen aus, dass mit den Methoden *Lead User*, *Toolkits*, *Ideenwettbewerb* und *Broadcast Search* die

- Gewinnung von Bedarfs- und Lösungsinformation,
- aktive und zielgerichtete Einbindung von Anwendern,
- gemeinsame Generierung von Problemlösungen und
- Ansprache externer Experten zum Transfer von Lösungen

erfolgen kann. Diese Aussagen können auch auf die Methode *Immersive Product Improvement* übertragen werden.

Die weitere Differenzierung der spezifischen Zwecke zentraler Methoden der Offenen Produktentwicklung ermöglicht ihre Unterscheidung und damit die zielgerichtete Anwendung. Tabelle 3-4 zeigt für die zuvor ausgeführten zentralen Methoden den jeweils herausgestellten spezifischen Zweck der Methodenanwendung.

Tabelle 3-4: Übersicht der Zwecke zentraler Methoden der Offenen Produktentwicklung

Methode	Zweck	Literatur zur Erläuterung
Ideenwettbewerb	Integration externe Akteure in die themenbezogene Ideenfindung	(WALCHER 2007) (DIENER & PILLER 2010) (EBNER et al. 2009)
Broadcast Search	Lösungssuche für definierte Problemstellung	(DIENER & PILLER 2010) (LAKHANI 2006) (LAKHANI et al. 2007)
Lead User	Zusammenarbeit mit Experten, die Marktbedarfe antizipieren und selbst von einer Lösung profitieren	(VON HIPPEL 1986) (VON HIPPEL 1988) (VON HIPPEL 2005) (DIENER & PILLER 2010)
Toolkits	Unterstützen der Innovationstätigkeit externer Akteure	(VON HIPPEL & KATZ 2002) (JEPPESEN 2005) (DIENER & PILLER 2010) (REICHWALD & PILLER 2009)
Communities	Interaktion zwischen externer Akteure für Innovationstätigkeit nutzen	(RHEINGOLD 1994) (HERSTATT & SANDER 2004) (REICHWALD & PILLER 2009)
Immersive Product Improvement	Im Markt befindliche Produkte verbessern	(KIRSCHNER 2012) (KIRSCHNER et al. 2011) (KAIN et al. 2011)

Tabelle 3-4 stellt die Unterschiede der Methoden in Bezug auf den Zweck heraus und ermöglicht dadurch eine differenzierte Diskussion. So forcieren die Methoden beispielsweise die Zusammenarbeit oder Einbindung externer Akteure und adressieren die Unterstützung externer Akteure bei der Ideenfindung. Dabei wird sowohl die Lösungssuche in einem weiten Lösungsraum angesprochen, als auch in einem durch ein Problem beschriebenen engen Lösungsraum. Nachdem die Differenzierung der Methoden über den Zweck aufgezeigt wurde, führt der folgende Abschnitt die Differenzierung der zentralen Methoden über eine phasenbezogene Zuordnung aus.

Phasenbezogene Zuordnung von Methoden

REINICKE (2004, S. 99) stellt fest, dass „die Phasen des Produktentwicklungsprozesses ein gängiges Klassifizierungskriterium“ für Methoden zur Unterstützung der Produktentwicklung darstellen. Dabei werden unterschiedliche Phasenmodelle zur Einordnung herangezogen (vgl. Abschnitt 2.1.1). HEMETSBERGER & GODULA (2007, S. 32) ziehen beispielsweise zur Einordnung von Methoden der Open Innovation den Stage-Gate Prozess nach COOPER (2000) heran. BRETSCHNEIDER et al. (2009) lehnen sich an den Innovationsprozess nach HERSTATT (1999) an und untergliedern diesen in frühe (Analyse des Umfeldes und Ideengenerierung und -bewertung), mittlere (Konzeptvorbereitung und -entwicklung sowie Entwicklung/ Prototypenbau) und späte Phase (Pilotanwendung/ Test).

Diese grobe Phaseneinteilung wird im Folgenden aufgegriffen. Um die Phasen des Entwicklungsprozesses weiter zu charakterisieren werden der Grad der Produktkonkretisierung und das Potential der Kostenbeeinflussung herangezogen. Zu betonen

ist dabei die zunehmende Produktdefinition im Entwicklungsprozess mit gleichzeitiger Abnahme des Potentials zur Kostensenkung (EHRENSPIEL et al. 2007, S. 11). Aufbauend auf dem Verständnis von Methoden der Offenen Produktentwicklung (vgl. Abschnitt 3.1) und den Ausführungen zur Kundeneinbindung in Abschnitt 3.1.2 lässt sich deren in der Literatur etablierte, grobe Einordnung in den Entwicklungsprozess darstellen (siehe Abbildung 3-10). Die in Abschnitt 3.2.1 herausgestellten zentralen Methoden stammen, bis auf die Methode *Immersive Product Improvement*, aus dem Umfeld der Open Innovation und sind in der Literatur daher auch in Bezug auf die Phasen des Innovationsprozesses eingeordnet.

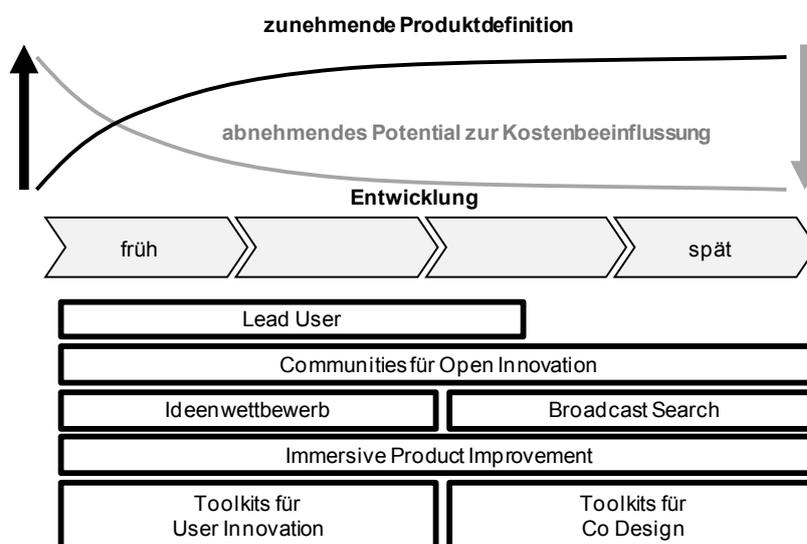


Abbildung 3-10: Einordnung von Methoden der Offenen Produktentwicklung in den Innovationsprozess aufbauend auf BRETSCHNEIDER et al. (2009), DAHAN & HAUSER (2002), DIENER & PILLER (2010), EHRENSPIEL et al. (2007, S. 11), HEMETSBERGER & GODULA (2007), KAIN et al. (2010, S. 564)

Bei der Auftragung der genannten zentralen Methoden entlang des Entwicklungsprozesses, in Abbildung 3-10 grob mit einer frühen und späten begrenzenden Phase dargestellt, wird bereits die globale Einsetzbarkeit der Methoden *Communities* und *Immersive Product Improvement* über die gesamte Entwicklung deutlich. Die weiteren Methoden finden vor allem in frühen Phasen (*Lead User*, *Ideenwettbewerb*) oder späten Phasen (*Broadcast Search*) Verwendung. Einen Sonderfall bilden allerdings *Toolkits*, die je nach Ausgestaltung in der frühen Phase (*Toolkits für User Innovation*) oder späten Phase (*Toolkits für CoDesign*) eingesetzt werden können. Damit hebt die Betrachtung auf dieser Ebene bereits Unterschiede für Methoden hervor, allerdings ist eine Zuordnung möglicher Beiträge externer Akteure zu Phasen der Entwicklung noch nicht erfolgt. Dies leistet der nächste Abschnitt.

Beitragsbezogene Zuordnung von Methoden

Wie zuvor abgeleitet, werden zentrale Methoden der Offenen Produktentwicklung phasenbezogen in den Entwicklungsprozess eingeordnet. Abschnitt 3.1.2 führte aus, dass

externe Akteure phasenbezogene Beiträge zur Entwicklung leisten können. Fügt man diesen Blickwinkel nach BROCKHOFF (2003, S. 475) mit den phasenbezogen zugeordneten zentralen Methoden zusammen, kann theoretisch abgeleitet werden, welche Art von Beiträgen durch die zentralen Methoden⁴⁶ erhoben werden können (Abbildung 3-11).

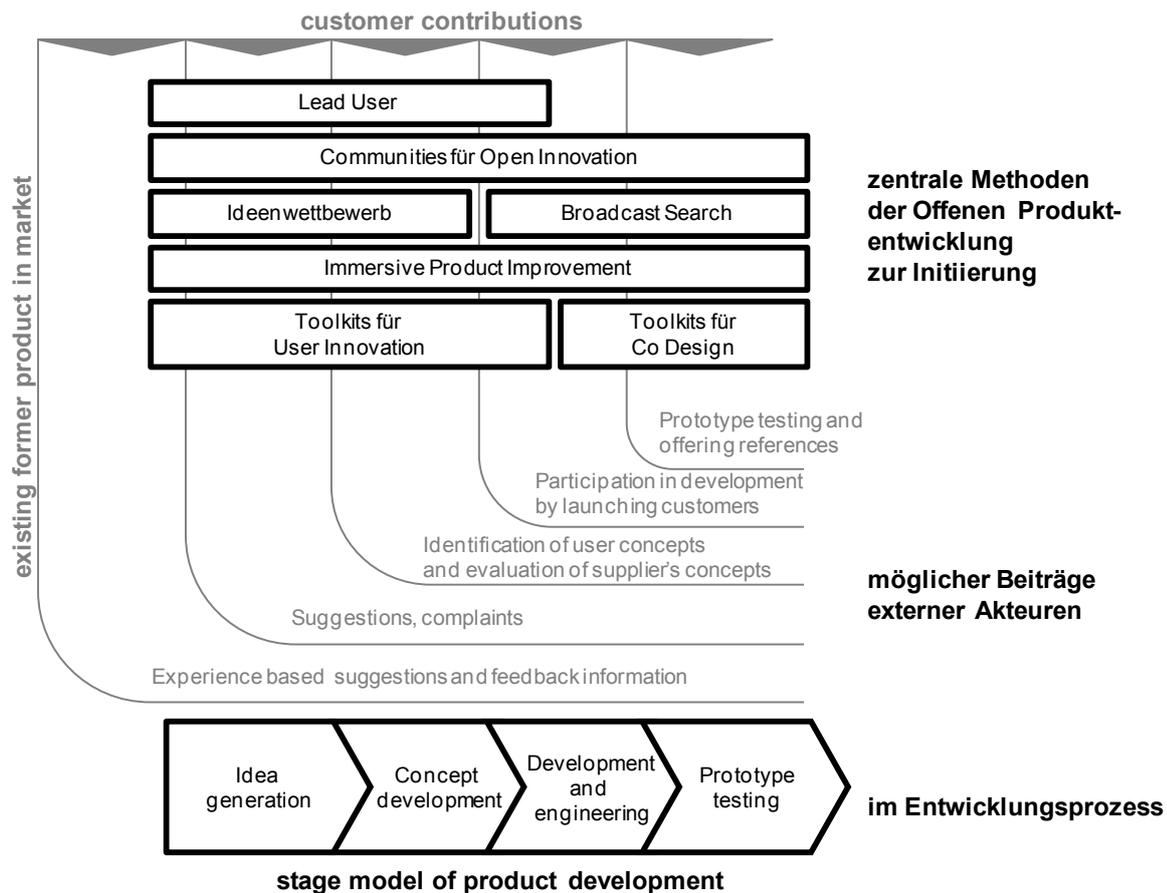


Abbildung 3-11: Zugriff von zentralen Methoden der Offenen Produktentwicklung auf mögliche Beiträge externer Akteure nach BROCKHOFF (2003, S. 475), BRETSCHNEIDER et al. (2009), DIENER & PILLER (2010, S. 88) (basierend auf Abbildung 3-9 und Abbildung 3-10)

Sowohl die Phaseneinteilung als auch die Art der phasenbezogenen Beiträge lehnen sich an BROCKHOFF (2003, S. 475) an. Die phasenspezifische Zuordnung der zentralen Methoden wurde auf Grundlage der im vorhergehenden Abschnitt dargestellten Ausführungen übernommen und geschärft. Diese ist jedoch nicht als ausschließlich zu verstehen, sondern zeigt in der Literatur genannte Anwendungsschwerpunkte auf. Vor allem werden die Phasen

⁴⁶ KIRSCHNER et al. (2010) schlagen ergänzend eine Strukturierung von Methoden der Offenen Produktentwicklung mittels der beiden Dimensionen *Expertise* und *Anzahl* der einzubindenden externen Akteure vor.

Idea generation, *Concept development* und *Development & engineering* vor dem Hintergrund der Offenen Produktentwicklung hervorgehoben. Die Phase *Prototype testing* kann auch im Rahmen der Anwendung von Methoden der Offenen Produktentwicklung umgesetzt werden. Zentral sind hier auch virtuelle Produkttests, die beispielsweise DAHAN & HAUSER (2002), SAWHNEY et al. (2005) oder FÜLLER & MATZLER (2007) ausführlich behandeln.

Die Methode *Lead User* unterstützt damit die Entwicklung ausgehend von der *Idea generation*, über *Concept development* bis zu *Development & engineering*. Damit initiieren sie *Experience based suggestions and feedback information* auf Grundlage bestehender Produkte, sowie *Suggestions & complaints*, *Identification and evaluation of concepts* und *Participating in development*.

Diese Art der Zusammenführung zeigt eine weiter differenzierende Darstellung zentraler Methoden der Offenen Produktentwicklung, da nicht nur die phasenbezogene Zuordnung von Methoden sondern auch mögliche Beiträge von Kunden berücksichtigt werden. Allerdings wird auch deutlich, dass die Ausarbeitung der phasenbezogenen Beiträge noch unzureichend ist, um vollständig an die phasenbezogene Darstellung der Methoden anzuschließen. Die aufgeführten zentralen Methoden der outside-in Open Innovation sind zusammenfassend Gegenstand der Offenen Produktentwicklung, sofern diese eine eigeninitiierte Teilnahme externer Akteure ermöglichen.

3.2.3 Fazit zu zentralen Methoden der Offenen Produktentwicklung

Methoden ermöglichen die systematische Nutzung des Potentials der Teilnahme externer Akteure in der Entwicklung. Zentrale in der *outside-in Open Innovation* angewendete Methoden können auch die Offene Produktentwicklung unterstützen. Methoden der Offenen Produktentwicklung bezwecken die Initiierung von Wissensfluss, sobald die zu bearbeitende Fragestellung im Rahmen der Entwicklungssituation feststeht. Damit bewirkt die Methodenanwendung einen Wissensfluss von außen und ermöglicht die Identifikation von Bedarfs- und Lösungsinformation.

Der *Ideenwettbewerb*, die *Broadcast Search*, der *Lead User Ansatz*, *Toolkits*, *Communities* und *Immersive Product Improvement* stellen zentrale Methoden der Offenen Produktentwicklung dar (vgl. Abschnitt 3.2.1). Diese können für sich und in Kombination angewendet werden, um Nutzen aus den spezifischen Eigenschaften einzelner Methoden zu ziehen. Somit können beispielsweise während der Durchführung eines *Ideenwettbewerbs* auch *Lead User* identifiziert werden.

Methoden der Offenen Produktentwicklung selbst lassen sich durch ihren spezifischen Zweck differenzieren (vgl. Abschnitt 3.2.2). Dabei fokussieren Methoden beispielsweise die Zusammenarbeit oder Einbindung externer Akteure oder die Ideenfindung in einem abgegrenzten Lösungsraum. Die Literatur beschreibt darüber hinaus auch eine phasenbezogene Zuordnung, bietet aufgrund einer unscharfen Zuordnung allerdings lediglich Anhaltspunkte. Die Aussagekraft steigt, wenn der phasenbezogenen Zuordnung von Methoden auch phasenbezogene mögliche Beiträge externer Akteure zur Seite gestellt werden.

Vor dem Hintergrund der Wissensprozesse *Knowledge Exploration*, *Knowledge Retention*, *Knowledge Exploitation* (vgl. Abschnitt 2.2.2), die bei der Öffnung des Unternehmens an Gewicht zunehmen, ist folgendes zu erkennen:

- Die dargestellten zentralen Methoden der Offenen Produktentwicklung initiieren den Wissensfluss zum Unternehmen und tragen daher wesentlich zur *Knowledge Exploration* bei.

Damit sind die zentralen Methoden der Offenen Produktentwicklung ausgeführt und in den Entwicklungsprozess eingeordnet. Der folgende Abschnitt führt darauf aufbauend in der Forschung bekannte Unterstützung zur Offenen Produktentwicklung aus.

3.3 Bekannte Unterstützung zur Offenen Produktentwicklung

Das Paradigma der Offenen Produktentwicklung schafft einen Rahmen für die Teilnahme externer Akteure in der Entwicklung. Die Nutzung der Offenen Produktentwicklung und deren Wirksamkeit hängen von (a) *dem Wissensfluss innerhalb einer Branche*, (b) *dem Produktlebenszyklus innerhalb einer Branche* und (c) *Aktivitäten des Unternehmens innerhalb der Wertschöpfungskette* der Branche ab (GIANIODIS et al. 2010, S. 559)⁴⁷.

LOHMANN & DEPNER (2010, S. 5) erheben in einer **Checkliste zur Erfüllung von Voraussetzungen** für die Open Innovation konkret unternehmensspezifische Ausprägungen für *Produkt*, *Kunde*, *Personal* und *IT*, sowie *Geschäftsführung*. Sie beziehen sich dabei im Besonderen auf den outside-in Prozess (siehe Abschnitt 2.2.2) im Sinne der Offenen Produktentwicklung. In Bezug auf das *Produkt* ermitteln LOHMANN & DEPNER (2010, S. 5), ob dieses bei den Kunden einen hohen Stellenwert besitzt, so dass diese Zeit in die Kundeneinbindung investieren und ob es sich aufgrund einer modularen Produktstruktur in abgegrenzten technischen Bereichen weiterentwickeln lässt. Zudem wird der *Kunde* weiter charakterisiert und ermittelt, ob Kunden bereits Produktverbesserungen angeregt haben und ihre Ideen in konkrete Problemlösungen überführen können. Weiter ermitteln sie das Vorhandensein langjähriger Kunden mit denen das Unternehmen eine Vertrauensbasis verbindet, sowie von Internet-Nutzergemeinden, die die Produkte des Unternehmens diskutieren und deren Lösungen für das Unternehmen beispielsweise in Form von CAD-Dateien verständlich sind. Zu *Personal* und *IT* fragen LOHMANN & DEPNER (2010, S. 5) die Qualifikation der Angestellten in Bezug auf die Methodendurchführung, den Umfang einer Endkundendatenbank, sowie das Vorhandensein einer Internetplattform zur Realisierung einer Kundeneinbindung ab. In Bezug auf die *Geschäftsführung* ermitteln LOHMANN & DEPNER (2010, S. 5) die Verfügbarkeit von Zeit und Geld, sowie den fortbestehenden Erhalt von technologischem Know-how im Fall der Kundeneinbindung (siehe Abbildung 3-12).

⁴⁷ GIANIODIS et al. (2010, S. 559) beziehen sich allgemein auf die Open Innovation. Ihre Aussage gilt damit auch für die in der Open Innovation enthaltene Offene Produktentwicklung.

POTENZIAL ZUR NUTZUNG VON OPEN INNOVATION	HOCH		GERING
Produkt			
1 Ist Ihr Produkt den Kunden so wichtig , dass sie Zeit darauf verwenden würden, es zu verbessern? (z.B. Design- u. Hobbyprodukte; Maschinen, Werkzeuge und Software für professionelle Anwender)	ja	teilweise	nein
2 Lässt sich Ihr Produkt in technisch abgegrenzten Teilbereichen weiterentwickeln? (Modularer Produktaufbau)	ja	teilweise	nein
Kunde			
3 Haben Sie Kunden , die des Öfteren Produktverbesserungen anregen ?	ja	teilweise	nein
4 Haben Sie Kunden , die in der Lage sind, ihre Anregungen für Produktverbesserungen auch in konkrete Problemlösungen zu überführen?	ja	teilweise	nein
5 Haben Sie langjährige und vertrauenswürdige Kunden , mit denen Sie sich eine gemeinsame Produktentwicklung vorstellen können?	ja	teilweise	nein
6 Existieren Internet-Nutzergemeinden , die das von Ihnen hergestellte Produkt diskutieren, bewerten und weiterentwickeln?	ja	teilweise	nein
7 Verwenden die Internet-Nutzergemeinden für ihre Lösungen verständliche „Informationsformate“ , wie z.B. CAD-Entwürfe oder Programmierskripte?	ja	teilweise	nein
Personal und IT			
8 Haben Sie qualifiziertes Personal , das die Methoden Lead User-Workshop, Ideenwettbewerb und Internet-Nutzergemeinden anwenden kann?	ja	teilweise	nein
9 Haben Sie eine umfassende Endkundendatenbank , mit deren Hilfe Sie Lead User identifizieren können?	ja	teilweise	nein
10 Haben Sie eine Internetplattform über die Sie einen Ideenwettbewerb initiieren könnten?	ja	teilweise	nein
Geschäftsführung			
11 Sind Sie bereit, Zeit und Geld für Lead User-Workshops, Ideenwettbewerbe und die Beobachtung von Internet-Nutzergemeinden auszugeben?	ja	teilweise	nein
12 Bleibt Ihnen Ihr technologisches Know-how trotz der Weitergabe von Informationen an Kunden erhalten?	ja	teilweise	nein

Abbildung 3-12: Fragebogen zur Ermittlung des Potentials zur Nutzung von Open Innovation nach LOHMANN & DEPNER (2010)

DIENER & PILLER (2009) stellen mit ihrem Fragebogen zur Bestimmung der **Open Innovation Readiness** eines Unternehmens eine weitere Unterstützung zur Selbsteinschätzung vor. Sie erfassen die Dimensionen *Kommunikation* und *Anreize* und vertiefen diese jeweils durch spezifische Fragen zu im Unternehmen etablierten Strukturen und Methoden, sowie die gelebte Kultur (siehe Anhang 11.2 für eine detaillierte Darstellung).

Diese Fragebögen grenzen damit die Unternehmenssituation ein, in der die Offene Produktentwicklung Anwendung finden kann. Dabei initiieren Methoden der Offenen Produktentwicklung den Wissensfluss externer Akteure und erschließen so deren Potential für die Entwicklung (vgl. Abschnitt 3.1). Abschnitt 3.3.1 stellt im Folgenden in der Forschung bekannte Unterstützung zur Anwendung von Methoden der Offenen Produktentwicklung vor. Abschnitt 3.3.2 zeigt im Anschluss Unterstützung zum Umgang mit dem durch diese Methoden initiierten Wissensfluss auf. Abschnitt 3.3.3 leitet im Anschluss ein Fazit und Defizite zu bekannter Unterstützung zur Offenen Produktentwicklung ab.

3.3.1 Unterstützung zur Anwendung von Methoden der Offenen Produktentwicklung

Dieser Abschnitt fokussiert die Unterstützung der Entwicklung bei der Anwendung von Methoden der Offenen Produktentwicklung (vgl. Abschnitt 3.2). Wesentlich ist dabei die Einbettung dieser Methoden in die Entwicklung, die die folgenden Ausführungen fokussieren.

Dieser Abschnitt zeigt daher bestehende Unterstützung in Form eines adaptierten Stage-Gate Prozesses auf. Zudem unterstützen Prozessdarstellungen die Ausführung der Methodenanwendung und Ansätze zum Controlling der Methodenanwendung stehen diesen zur Seite.

Öffnung mittels Open Stage-Gate Prozess

GRÖNLUND et al. (2010, S. 118) adaptieren den **Stage-Gate Prozess** (vgl. Abschnitt 2.1.1) um eine Öffnung des Innovationsprozesses zu realisieren. Dazu weisen sie den Stages *Build business case*, *Development* und *Testing & Validation* Aktivitäten zu, die sowohl den *outside-in Prozess* als auch den *inside-out Prozess* charakterisieren (vgl. Abschnitt 2.2.1). Im Zuge der Offenen Produktentwicklung stellt Tabelle 3-5 diejenigen Aktivitäten des *outside-in Prozesses* dar. Der Entwicklungsprozess (vgl. Abschnitt 2.1.2) umfasst dabei vor allem *Stage 3 Development*, adressiert jedoch auch Aktivitäten von *Stage 2 Build business case* durch die Aufgabenklärung zu Beginn und *Stage 4 Testing & Validation* im Sinne der Realisierung.

Tabelle 3-5: Open Stage-Gate Prozess nach GRÖNLUND et al. (2010, S. 118)

	Stage 2 Build business case	Stage 3 Development	Stage 4 Testing & Validation
Outside-in Open Innovation	Spin-in ideas, knowledge or product concepts from inventors, start-ups, suppliers, customers, research institutions or other sources for internal development, joint development, or application.	Solve technical problems or spin-in external inventions through collaboration with <i>innovation intermediaries, research institutions, suppliers, competitors or firms in other industries</i> .	Acquire already commercialized products or components which provide immediate sources of growth or value added from <i>suppliers, competitors or firms in other industries</i> .

Damit steht eine phasenspezifische Auflistung von Aktivitäten zur Verfügung, um die Offene Produktentwicklung anzuwenden. Allerdings werden hier kaum operative Arbeitsschritte (vgl. Abschnitt 2.1.2) adressiert. Im Folgenden wird prozessuale Unterstützung zur die Anwendung von Methoden der Offenen Produktentwicklung dargestellt.

Prozessdarstellungen zur Methodenanwendung

ANTONS et al. (2011, S. 84ff.) stellen einen Leitfaden zur Anwendung der **Broadcast Search** (siehe Abbildung 3-13) im Maschinen- und Anlagenbau auf. Darin empfehlen sie ein Prozessmodell, das von der Entscheidung für den Einsatz dieser Methode (*Pro Open Innovation*) bis zur *Reintegration* der Ergebnisse reicht. Darin ist auch die Einbindung eines Intermediärs enthalten (vgl. Abschnitt 2.2.2).

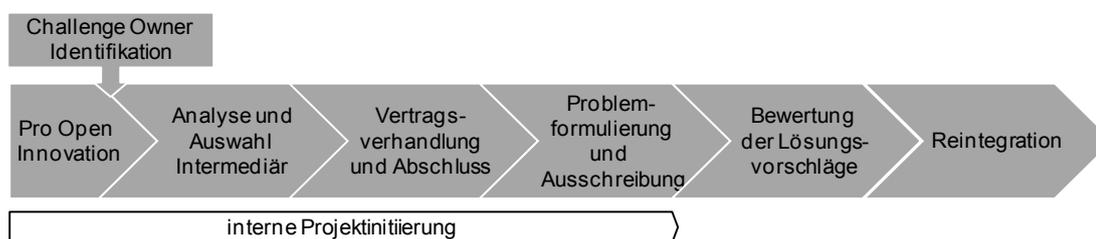


Abbildung 3-13: Prozess der Ausschreibung von Problemstellungen über Open Intermediäre nach ANTONS et al. (2011, S. 84ff.)

ANTONS et al. (2011, S. 84ff.) betonen, dass Personen mit einer Problemstellung (*Challenge Owner*) schon bei der Analyse und Auswahl eines Intermediärs eingebunden werden und die Problemstellung früh diskutiert werden sollte. Sie halten weiter fest, dass der Aufgabenbereich des Projektinitiators und -treibers bis zur Bewertung der Lösungsvorschläge reichen sollte, um eine zielgerichtete Bearbeitung dieses Schrittes zu gewährleisten. Allerdings detaillieren sie die Phase *Reintegration* nicht weiter aus, welche die tatsächliche Anwendung der Ergebnisse aus der Methodenanwendung beschreibt. Somit wird auch die Berücksichtigung der Ergebnisse bei operativen Arbeitsschritten beim Entwickeln (vgl. Abschnitt 2.1.2) nicht weiter erläutert.

Die Literatur nennt auch Prozessdarstellungen zur Durchführung der zentralen Methode *Ideenwettbewerb* (vgl. Abschnitt 3.2.1). PILLER et al. (2006) unterteilen die **Durchführung** eines *Ideenwettbewerbs* grob in die drei Schritte *implementation*, *mode of operation* und *performance measurement*. BRETSCHNEIDER et al. (2007, S. 9) beschreiben den **Ablauf** eines *Ideenwettbewerbes* detaillierter in 5 Phasen: *Zieldefinition*, *Analyse*, *Entwicklung Online-Plattform*, *Aktivierung potentieller Teilnehmer* und *Ideenbewertung*. In der *Zieldefinition* erfolgt die Festlegung eines Bottom-up oder Top-down Ansatzes zur Definition der Aufgabenstellung (vgl. Abschnitt 3.2.1). Die *Analyse* der sozialen, ökonomischen, technischen und juristischen Umfeldbedingungen, sowie Interaktions- und Informationsbedarfe unterstützen die *Entwicklung einer Online-Plattform* (z.B. Systemkonzeption und Oberflächengestaltung). Potentielle Teilnehmer werden durch Setzen von Anreizen zur Teilnahme motiviert (*Aktivierung potentieller Teilnehmer*) und in der *Ideenbewertung* die eingereichten Ideen bewertet. Dieses Vorgehen ist allgemein beschrieben und dadurch mit geringen Anpassungen auch für die Nutzung mit bestehenden Online-Plattformen adaptierbar.

Ein Prozess aus drei Schritten unterstützt die **webbasierte Anwendung** der Methode *Immersive Product Improvement* (vergleiche Abschnitt 3.2.1): der *Vorbereitung* folgen die *Daten-Erhebung* und abschließende *Auswertung* der erhobenen Daten (siehe Abbildung 3-14). In der *Vorbereitung* erfolgen die Abstimmung mit dem Initiator (vgl. *Challenge Owner* bei *Broadcast Search*) und die Aufbereitung des webbasierten Tools. In der Phase der *Daten-Erhebung* wird das Tool vom zuvor definierten Anwenderkreis genutzt und begleitend Feedbackrunden mit dem Initiator durchgeführt. Eine abschließende *Auswertung* der

gesammelten Daten besteht aus der Aufbereitung der Ergebnisse für den Initiator und einem Workshop zum Projektabschluss und dem Anstoß der Reintegration.



*IPI tool: Methode *Immersive Product Improvement* anwendbar umgesetzt in ein Tool

Abbildung 3-14: Vorgehen zur Unterstützung der Anwendung der Methode *Immersive Product Improvement*

Damit unterstützt das beschriebene Vorgehen die Anwendung der Methode *Immersive Product Improvement* auf Projektbasis. Die Ableitung von Handlungsmaßnahmen und darauffolgende Reintegration in die Entwicklung wird jedoch lediglich angestoßen und nicht aktiv unterstützt.

Die aufgeführten bestehenden Unterstützungen formulieren jeweils eine **prozessuale Unterstützung** für die Durchführung von Methoden der Offenen Produktentwicklung. Damit bereiten sie die Grundlage für die operative Nutzung der Ergebnisse der Methodenanwendung, ohne darauf näher einzugehen. Diese wird im Folgenden durch Ansätze zum Controlling der Methodenanwendung ausgeführt.

Controlling der Methodenanwendung

HILGERS & PILLER (2009) identifizieren Leistungsindikatoren für die Anwendung von Methoden der *outside-in Open Innovation*. Dabei beziehen sie sich auf die *Lead User Methode*, *Toolkits*, *Ideenwettbewerbe*, *Broadcast Search* und *Innovation Communities* (Tabelle 3-6).

Tabelle 3-6: Leistungsindikatoren für die Anwendung ausgewählter Methoden der Open Innovation nach HILGERS & PILLER (2009)

Open Innovation Methode	Key Performance Indikatoren (KPI)
Lead User Methode	<ul style="list-style-type: none"> • Anzahl der Innovationsideen pro Lead User • Umgesetzte und verwertete Innovationsidee pro Lead User • Anzahl Feedback-Schleifen mit Lead Usern
Toolkits	<ul style="list-style-type: none"> • Anzahl der entwickelten Bedürfnislösungen • Größe des Lösungsraums • Nutzungskosten • Benutzerfreundlichkeit • Übersetzungsqualität der Kundenlösung in Herstellerdomäne
Ideenwettbewerbe/ Broadcast Search	<ul style="list-style-type: none"> • Anzahl von Wettbewerben • Höhe der Preisauslosung • Reichweite der Ausschreibung • Dauer der Ausschreibung • Anzahl der Rückantworten • Skalierbarkeit der Problemstellung
Innovation Communities	<ul style="list-style-type: none"> • Größe der Community • Heterogenitätsgrad der Community • Ausbildungsniveau der Mitglieder • Kommunikationsfrequenz

Vor allem adressieren die von HILGERS & PILLER (2009) erarbeiteten Kennzahlen die Quantität der generierten Lösungen. Zudem charakterisieren sie die Teilnehmer.

BLOHM et al. (2011b, S. 98ff.) gehen weiter und erarbeiten eine *Scorecard* zum Controlling der Methodenanwendung im Kontext der Offenen Produktentwicklung. Diesen führen sie am Beispiel einer Ideen-Community aus, der die zentralen Methoden *Ideenwettbewerb* und *Community* zu Grunde liegen (vgl. Abschnitt 3.2.1). Eine *Balanced Scorecard* überwindet dabei die rein finanzielle Betrachtung unternehmerischen Handelns (KAPLAN & NORTON 1992). Dazu definieren KAPLAN & NORTON (1992, S. 72) vier Perspektiven: *Financial (How Do We Look to Stakeholders?)*, *Internal Business (What Must We Excel At?)*, *Innovation and Learning (Can We Continue to Improve and Create Value?)* und *Customer (How Do Customers See Us?)*.

BLOHM et al. (2011b, S. 98ff.) adaptieren diese Perspektiven für die Ideen-Community, was zu den Perspektiven *Kunden*, *Innovationsprozess*, *Lernen/ externe Akteure* und *Finanzen* führt. Diese unterteilen sie weiter in einzelne Zielgrößen und hinterlegen Kennzahlen, um deren Verlauf erfassen zu können (Tabelle 3-7).

Tabelle 3-7: Scorecard zum Controlling der Methodenanwendung in der Open Innovation nach BLOHM et al. (2011b, S. 101)

Perspektive	Zielgröße	Kennzahl
Kunden	Aktivität & Reichweite	Ideenquote/Ideengeberquote Logins/ Logins pro Mitglied Page Impressions / Page Impressions pro Mitglied
	Größe & Zusammensetzung der Ideencommunity	Mitglieder Super User Lead Userness der Mitglieder Produktwissen der Mitglieder
	Kundenbindung	Identifikation der Mitglieder Involvement der Mitglieder
Innovationsprozess	Ideenqualität	Ideen
	Ideenquantität	Gute Ideen / Anteil guter Ideen Kommentare pro Idee Überarbeitungen pro Idee Zeichen pro Idee
	Ideenbewertung	Communitybewertung Bewertungen pro Idee
	Ideenrealisierung	Folgeprojekte Umgesetzte Ideen
Lernen/ Externe Akteure	Lernen	Neue Trends Neue Bedürfnisstrukturen Registrierte Mitarbeiter Mitarbeiter Logins Mitarbeiter Page Impressions
	Neue Mitarbeiter	Attraktivität als Arbeitgeber Praktikanten Feste Mitarbeiter
Finanzen	Kosten	IT-Plattform Community-Management Marketing Preise Ideenbewertung Mitarbeiter
	Erlöse	Einnahmen aus umgesetzten Ideen Kosteneinsparungen aus umgesetzten Ideen

Mit dieser *Scorecard* erfassen BLOHM et al. (2011b, S. 101f.) den Beitrag der Community zur Innovationsentwicklung, ermöglichen eine Weiterentwicklung der Community und die Ableitung von Maßnahmen zur gezielten Steuerung. Sicher besitzt diese *Scorecard* auch Übertragbarkeit auf andere zentrale Methoden der Offenen Produktentwicklung. Die *Scorecard* bietet jedoch keine Unterstützung zur operativen Anwendung der Ergebnisse aus der Methodenanwendung in der Entwicklung, erfasst diese allerdings unter der Perspektive *Innovationsprozess* als *Ideenrealisierung* und der Perspektive *Finanzen* als *Erlöse*. Der folgende Abschnitt erfasst daher Unterstützung zum Umgang mit dem durch Methoden der Offenen Produktentwicklung initiierten Wissenfluss externer Akteure.

3.3.2 Unterstützung zum Umgang mit durch Methoden der Offenen Produktentwicklung initiiertem Wissensfluss

Wie in Abschnitt 1.1 herausgearbeitet, stellt Wissensfluss externer Akteure die Entwicklung vor besondere Herausforderungen. Dieser Abschnitt zeigt wesentliche in der Forschung bekannte Unterstützung zum Umgang mit diesem Wissensfluss in der Entwicklung auf. Dabei adressieren diese Ausführungen vor allem den Blickwinkel der Produktentwicklung und zeigen im Folgenden die Klassifikation des Wissenstransfers in das Unternehmen und die Beschreibung des Wissensflusses mit Mitteln der Entwicklung auf. Anschließend folgen die Einbindung externer Akteure bei der Bewertung des Wissensflusses in Form der Open Evaluation und die Auseinandersetzung mit der Entscheidungsfindung in Kooperation mit externen Akteuren zur Übernahme in die Entwicklung an.

Klassifikation von Wissenstransfer

Die Anwendung von Methoden der Offenen Produktentwicklung initiiert Wissensfluss von externen Akteuren in Richtung des Unternehmens (vgl. Abschnitt 3.1). HEMETSBERGER & GODULA (2007, S. 31) beschreiben auf Basis von NONAKA et al. (1998) drei **Ebenen von Wissenstransfer** zwischen einem Unternehmen und Kunden (siehe Abbildung 3-15) (vgl. Abschnitt 3.1.1). Auf der ersten Ebene wird explizites Wissen zwischen beiden ausgetauscht. Auf der zweiten Ebene unterstützt das Unternehmen Kunden, das implizite Wissen zu externalisieren oder explizites Wissen zu internalisieren (vgl. Abschnitt 3.1.2). Auf der dritten Ebene externalisieren beide geteiltes tacites Wissen.

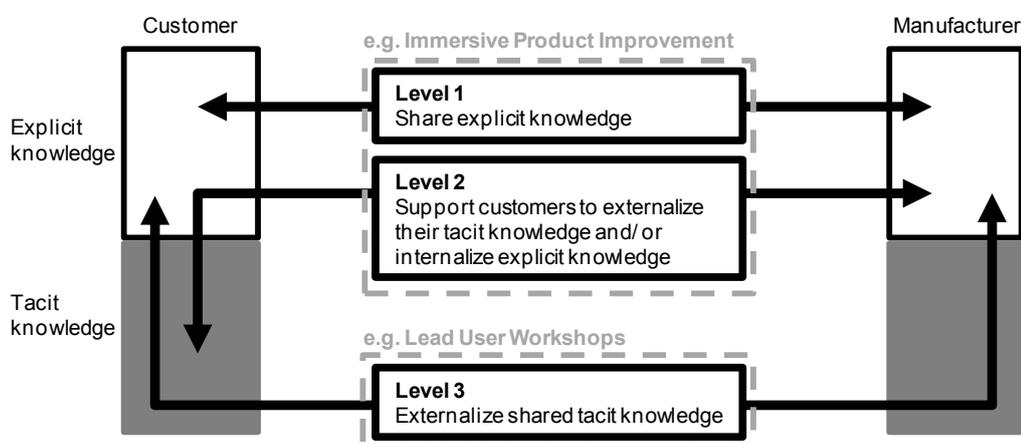


Abbildung 3-15: Ebenen von Wissenstransfer in Anlehnung an HEMETSBERGER & GODULA (2007, S. 31) auf Basis von NONAKA (1994), siehe auch Abbildung 3-7

So kann beispielsweise ein Wissenstransfer auf Ebene eins und zwei durch die Methode *Immersive Product Improvement* (vgl. Abschnitt 3.2.1) realisiert werden, wohingegen Ebene 3 vor allem durch einen *Lead User Workshop* (vgl. Abschnitt 3.2.1) umzusetzen ist. Dieses Ebenenmodell hilft, den Wissensfluss in die Entwicklung zu verorten und dessen Qualität zu reflektieren. Die Beschreibung des Wissensflusses an sich aus dem Blickwinkel der Entwicklung wird daher im Folgenden adressiert.

Beschreibung von Wissensfluss

In der Entwicklung stehen Ansätze bereit um den durch die Methodenanwendung initiierten Wissensfluss zu beschreiben. Die Durchdringung des Wissensflusses ist zwingend erforderlich, um diesen zu operationalisieren und daraus zielorientiert Nutzen zu ziehen. PONN & LINDEMANN (2011, S. 26) stellen das **Münchener Produktkonkretisierungsmodell** (MKM) als Beschreibungsmodell für den Entwicklungsprozess vor, „(...) *das sich an den Eigenschaften der für den Prozess relevanten Produktmodelle orientiert*“. Dabei führen PONN & LINDEMANN (2011, S. 26f.) den *Anforderungs-* und *Lösungsraum* als die zentrale Bestandteile des MKM weiter aus und betonen die Rolle des *Konkretisierungsgrades* als wesentliche Dimension zur Einordnung in das Modell. Dieser unterteilt den *Lösungsraum* mit zunehmender Konkretisierung weiter in die *Funktions-, Wirk- und Bauebene* (siehe Abbildung 3-16).

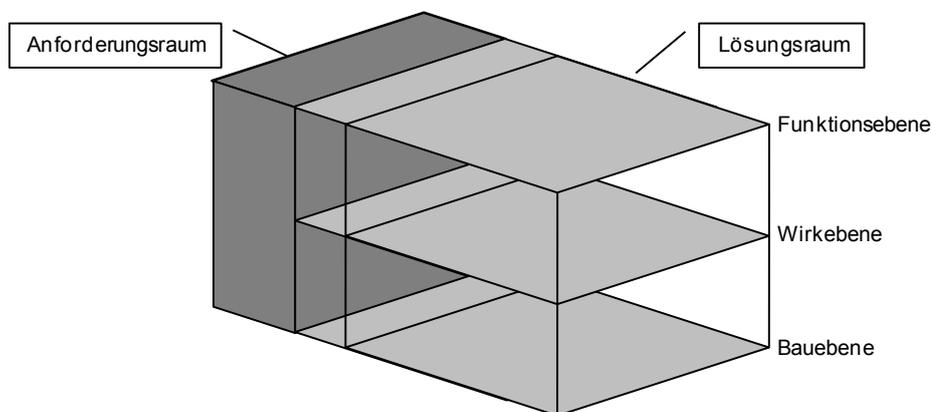


Abbildung 3-16: Münchener Produktkonkretisierungsmodell (MKM) nach PONN & LINDEMANN (2011, S. 27)

Auf *Funktionsebene* erfolgt eine zweckorientierte abstrakte Darstellung eines Produkts (PONN & LINDEMANN 2011, S. 26f.). Die *Wirkebene* enthält prinzipielle Lösungsideen und Konzepte für eine technische Problemstellung, welche in die Ableitung eines Gesamtkonzeptes einfließen. Auf der *Bauebene* findet die Festlegung der konkreten Gestalt des Produktes statt. Ergänzend kann in Bezug auf den Anforderungsraum die Unterscheidung von Muss-, Kann- und Soll-Anforderungen genannt werden (EHRENSPIEL 2007, S. 362f.). Das MKM unterstützt im Rahmen der Offenen Produktentwicklung auch die Beschreibung des Wissensflusses aus Sicht der Entwicklung. Beiträge externer Akteure werden so in den Entwicklungskontext gestellt und sind damit für die Entwicklungstätigkeit verfügbar.

Weit verbreitet ist zudem das Vorgehen **Axiomatic Design**, das einen weiteren Blickwinkel auf die zunehmende Konkretisierung während der Entwicklung darstellt. Dabei grenzen vier Domänen unterschiedliche Arten von Design Aktivitäten ab (SUH 2001, S. 10f.): *Kundendomäne, Funktionale Domäne, Physische Domäne, Prozessdomäne*. SUH (2001, S. 10f.) führt weiter aus, dass das Ergebnis der aktuell bearbeiteten Domäne jeweils die Zielsetzung beschreibt und die darauf folgende Domäne den konkreten Weg zur Erfüllung der Zielsetzung umsetzt. In der Entwicklung werden diese Domänen sequentiell bearbeitet, wobei iterative Rücksprünge die Ausarbeitung der Ergebnisse unterstützen. Bei der Bearbeitung der

Kundendomäne werden Kundenbedarfe abgeleitet, die in der *Funktionalen Domäne* in Form von funktionalen Anforderungen und Randbedingungen umgesetzt werden. In der *Physischen Domäne* erfüllen Designparameter die abgeleiteten funktionalen Anforderungen. Diese Designparameter werden wiederum durch Prozessvariablen in der *Prozessdomäne* realisiert (siehe Abbildung 3-17).

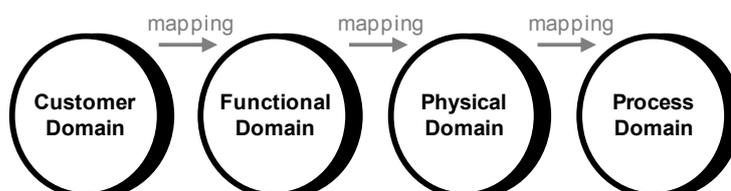


Abbildung 3-17: Axiomatic Design nach SUH (2001, S. 11)

Das Axiomatic Design kann im Kontext der Offenen Produktentwicklung dazu nutzen, mittels der genannten Domänen die Beiträge externer Akteure zu qualifizieren. Wie das MKM unterstützt es Wissensfluss zu unterscheiden und Abhängigkeiten zwischen Beiträgen zu erfassen und abzubilden.

Eine einfache **Strukturierung in Forderungen und Leistungen** zur Umsetzung von Forderungen findet auch im Projektmanagement statt. Dabei wird in DIN 69901-5 unter einem Lastenheft (*customer specification*) eine „vom Auftraggeber festgelegte Gesamtheit der Forderungen an die Lieferungen und Leistungen eines Auftragnehmers“ (DIN 2009, S. 9) und unter einem Pflichtenheft (*functional specification*) „vom Auftragnehmer erarbeitete Realisierungsvorgaben auf der Basis des vom Auftraggeber vorgegebenen Lastenheftes“ (DIN 2009, S. 10) verstanden. Diese Strukturierung kann sowohl im aufgeführten *Axiomatic Design*, als auch im Beschreibungsmodell der Produktkonkretisierung wiedergefunden werden.

Damit beschreibt die Literatur verschiedene Ansätze, um zum Zweck einer Operationalisierung den Wissensflusses in der Offenen Produktentwicklung zu beschreiben. Um die Quantität der Beiträge in diesem Wissensfluss beherrschbar zu machen und den Wissensfluss verdichten zu können ist eine Bewertung essentiell. Dazu führt der folgende Abschnitt die Bewertung in Kooperation mit externen Akteuren aus.

Bewertung von Wissensfluss in Kooperation mit externen Akteuren

Der durch Methodenanwendung initiierte Wissensfluss kann mit Hilfe externer Akteure einer Bewertung zugeführt werden, um mittels dieser für die Entwicklung zusätzlichen Ressourcen die Quantität des Wissensflusses beherrschen zu können. Das Abstimmen, Bewerten und Kommentieren von Produkten, Dienstleistungen und nutzergenerierten Inhalten bezeichnen MÖSLEIN et al. (2010, S. 5) dann als *Open Evaluation*, wenn dies durch externe Akteure im Rahmen der Beurteilung von Innovation erfolgt. Dazu identifizieren MÖSLEIN et al. (2010, S. 11) Potentiale der *Open Evaluation* bei der *Ideengenerierung* und *Ideenbewertung* und *-auswahl* (siehe Abbildung 3-18).

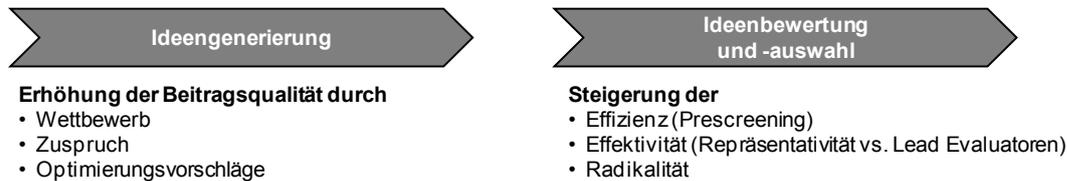


Abbildung 3-18: Potentiale der Open Evaluation bei der Ideengenerierung und Ideenbewertung und -auswahl nach MÖSLEIN et al. (2010, S. 11)

So bietet die Open Evaluation in Bezug auf die *Ideengenerierung* Potential zur Erhöhung der Beitragsqualität und bei der *Ideenbewertung & -auswahl* Potential zur Steigerung von Effizienz, Effektivität und Radikalität. Allerdings bauen valide und reliable mehrdimensionale Instrumente zur Bewertung von Ideen externer Akteure meistens auf Bewerber mit hoher Expertise und setzen die Kenntnis von unternehmensinternen Blickwinkeln, wie Unternehmensstrategie und Ressourcen, voraus (BLOHM et al. 2009, S. 11f.). Damit entsteht ein Zielkonflikt zwischen der Hebung von Potentialen durch Open Evaluation und der Qualität der durchgeführten Bewertung.

In diesem Zielkonflikt erarbeitet BRETSCHNEIDER (2012, S. 63ff.) ein Instrument zur Bewertung der Ideenqualität, das verschiedene Dimensionen enthält, und wendet es am Beispiel von Ideen aus einer Ideen-Community (vgl. 3.2.1) an. Tabelle 3-8 fasst diese Dimensionen zusammen, die allerdings lediglich die Ideenqualität erfassen, ohne das Zielsystem des Unternehmens aufzugreifen.

Tabelle 3-8: Konstrukt Ideenqualität nach BRETSCHNEIDER (2012, S. 75)

Dimensionen des Konstrukts Ideenqualität	
Neuheitsgrad	Originalität
Radikalität	Technische Umsetzbarkeit
Wirtschaftliche Umsetzbarkeit	Benutzerakzeptanz
Effektivität der Problemlösung	Ausarbeitungsgrad

Damit kann selbst bei einer nach diesen Dimensionen als sehr gut bewerteten Idee noch keine Aussage getroffen werden, ob sie einen Nutzen für das Unternehmen bereitstellt (BRETSCHNEIDER 2012, S. 93). BRETSCHNEIDER (2012, S. 63ff.) wählt daher ein zweistufiges Verfahren und lässt auf die erste Bewertung aufbauend im Rahmen seiner Fallstudie den Nutzen dieser Ideen für das Unternehmen von einer Expertenjury abschätzen. Damit trägt er dem Zielkonflikt bei der *Open Evaluation* Rechnung.

BLOHM et al. (2009, S. 11f) stellen am Beispiel Ideenwettbewerb prinzipiell die Eignung mehrdimensionaler Instrumente für Bewertungen durch externe Akteure selbst in Frage. Sie tendieren sogar dazu, das bloße Bauchgefühl der externen Akteure zu einer Bewertung heranzuziehen (BLOHM et al. 2009, S. 11f.).

LENK (1994, S. 55ff.) führt verschiedene Problemfelder aus dem Blickwinkel der technischen Bewertung aus, die hier in einer Auswahl die Open Evaluation flankieren sollen. LENK (1994, S. 55ff.) erläutert, dass die Offenlegung einer Entscheidungsfindung unternehmenspolitische Bedeutung besitzen kann und zur Entscheidungsbegründung erwünscht und hilfreich oder zur Bewertung im Rahmen einer Entscheidungsfindung nicht erwünscht sein kann. Zudem sind Merkmalsausprägungen von Alternativen zum Teil nur als Bereichsangaben angegeben und nicht scharf bekannt (LENK 1994, S. 55ff.). Weiter wird darüber hinaus Objektivität oftmals fälschlicherweise mit quantitativen Merkmalsausprägungen gleichgesetzt. Bewertende führen analysierende und beurteilende Tätigkeiten aus, wobei zur Urteilsfindung die Kenntnis der tatsächlichen Entscheidungssituation erforderlich ist. Diese ist gekennzeichnet durch technische, wirtschaftliche und politische Randbedingungen. Bei jeder Interpretation im Rahmen des Entscheidungsprozesses können zudem Fehler auftreten (LENK 1994, S. 55ff.). Somit ist die Rolle der *Open Evaluation*, auch im Rahmen der Offenen Produktentwicklung, als hilfreich einzuschätzen, aber differenziert zu betrachten.

Es lässt sich festhalten, dass die *Open Evaluation* in Bezug auf den Prozess Potentiale bei der *Ideengenerierung* und *Ideenbewertung & -auswahl* bietet. Im Rahmen der Offenen Produktentwicklung können diese Potentiale adressiert werden, wobei die Ausprägung und Ausgestaltung der verwendeten Bewertungsinstrumente von den konkret angewendeten Methoden der Offenen Produktentwicklung abhängen. Einer Bewertung bietet die Grundlage für eine Entscheidungsfindung, die deshalb im folgenden Abschnitt ausgeführt wird.

Entscheidungsfindung in Kooperation mit externen Akteuren

Im Anschluss an die Bewertung kann eine gezielte Entscheidungsfindung erfolgen. Das Konzept der **Knowledge Maturity** unterstützt diese Entscheidungsfindung in der Produktentwicklung. JOHANSSON (2009, S. 49) erkennt drei komplementäre Dimensionen, die die Reife von Wissen bestimmen:

- *input*
Bewertung der Eingangsinformation von externen Quellen
- *methods and tools*
Bewertung der Werkzeuge, Methoden und Vorgehensweisen, mit denen die Eingangsinformation geschärft und zu Zwischenergebnissen weiterverarbeitet wird
- *expertise and experience*
Bewertung der Erfahrung der an der Erarbeitung von Zwischenergebnissen beteiligten Personen

Die separate Bewertung dieser drei Dimensionen auf einer Skala (1 - hohe Unsicherheit bis 5 - hervorragende Reife) ermöglicht eine reflektierte Entscheidungsfindung, da jede Dimension mit einem eigenen Schwellenwert beschrieben werden kann (JOHANSSON 2009, S. 50ff.). Im Rahmen der Offenen Produktentwicklung können so Beiträge aus einer Methodenanwendung, die Methodenanwendung selbst und auch die Erfahrung der beteiligten Entwickler in die Bewertung und Entscheidungsfindung einfließen.

Die Öffnung des Unternehmens zur Teilnahme von externen Akteuren wirft die Frage auf, in wie weit die **Entscheidungsfindung** zwischen Unternehmen und den externen Akteuren aufgeteilt wird (DI GANGI & WASKO 2009, S. 303). DI GANGI & WASKO (2009, S. 311) leiten

auf Grundlage ihrer Analyse von Fallstudien in der *herstellerinitiierten Community* Dell IdeaStorm (vgl. Abschnitt 3.2.1) Hinweise für die Zusammenarbeit von Unternehmen mit Communities ab:

- Aus Sicht des Unternehmens ist es wichtig, schnell auf die Bedarfe der *Community* einzugehen und gleichzeitig die Intensität von Forderungen der *Community* auszuhalten.
- Entscheidend ist zudem die Fähigkeit frühere Erfahrungen mit der *Community* interpretieren, verstehen und daraus lernen zu können.
- Ein Unternehmen kann sich die Ideen einer *Community* nur dann aneignen, wenn es seine internen Fähigkeiten verändern oder neu kombinieren kann.

Auf Seiten der *Community* erkennen DI GANGI & WASKO (2009, S. 311):

- die Notwendigkeit die Bedarfe präzise zu artikulieren und schnell einen Konsens herbeizuführen.
- die Verantwortung Ideen zu verbinden und zu verdichten, Konsens zu finden und diesen zu artikulieren damit das Unternehmen die Idee bewerten, übernehmen und im Unternehmenskontext anwenden kann.

Im Sinne der Offenen Produktentwicklung bietet dieses Vorgehen eine Unterstützung, indem externe Akteure an der Verdichtung ihrer Beiträge beteiligt werden.

3.3.3 Fazit und Defizite zu bekannter Unterstützung zur Offenen Produktentwicklung

Hohe Produktmodularität fördert die Durchführung von outside-in Prozessen, da damit die Formulierung abgeschlossener Aufgaben je Modul unterstützt wird. Eine Checkliste greift diesen Punkt auf und vertieft die Analyse durch die Charakterisierung von Kunden und Erhebung von vorhandenem Methodenwissen und verfügbaren Ressourcen.

Die Forschung bietet unterschiedliche Unterstützung zur Anwendung von Methoden der Offenen Produktentwicklung (vgl. Abschnitt 3.3.1). Zum einen bietet die Adaption des Stage-Gate Modells die Möglichkeit Aktivitäten, die aus einem outside-in Prozess resultieren, direkt in Stages zu berücksichtigen. Zum anderen unterstützen Prozessdarstellungen die Anwendung von Methoden der Offenen Produktentwicklung. Diese gehen jedoch nicht auf die tatsächliche Nutzung der Ergebnisse, also des initiierten Wissensflusses, in der Entwicklung ein. Das Controlling der Methodenanwendung ermöglicht vor allem eine zielgerichtete Nachsteuerung des Methodeneinsatzes in Bezug auf die Zielerreichung.

In der Forschung ist auch Unterstützung zum Umgang mit durch Methoden der Offenen Produktentwicklung initiiertem Wissensfluss bekannt (vgl. Abschnitt 3.3.2). Dieser kann klassifiziert werden in den Austausch von explizitem Wissen bis hin zur Externalisierung von tacitem Wissen. In der Entwicklung existieren zudem Beschreibungsmodelle, um den Wissensfluss zu erfassen. Dazu wurde das Münchener Produktkonkretisierungsmodell aufgezeigt. Das Denken in Lasten- und Pflichtenheft unterstützt die Unterteilung in das zu erarbeitende Ergebnis („was“) und dessen Ausprägung („wie“). Darüber hinaus wurde auch die Kooperation mit externen Akteuren zur Bewertung des Wissensfluss und

Entscheidungsfindung in der Entwicklung dargestellt. In der Literatur wird dazu zusammenfassend aufgeführt, dass externen Akteure an der Verdichtung des Wissensflusses teilhaben sollen, jedoch nicht vorauszusetzen ist, dass diese in der Lage sind komplexe Bewertungsskalen zielgerichtet einzusetzen.

Wird die ausgeführte Unterstützung zur Offenen Produktentwicklung in Bezug zu den Wissensprozessen *Knowledge Exploration*, *Knowledge Retention*, *Knowledge Exploitation* (vgl. Abschnitt 2.2.2) gesetzt, die das Handlungsfeld für die Offene Produktentwicklung maßgeblich beschreiben, ergibt sich Folgendes:

- Der aufgezeigte Open Stage-Gate Prozess bildet einen Rahmen für die *Knowledge Exploitation* durch phasenbezogene Aktivitäten externer Akteure.
- Prozessdarstellung zur Methodenanwendung und Methodencontrolling tragen wesentlich zur *Knowledge Exploration* bei.
- Klassifikation des Wissenstransfers und die Beschreibung des Wissensflusses unterstützen bei der Durchdringung der Beiträge externer Akteure und bilden eine Grundlage für die *Knowledge Exploitation*.
- Bewertung und Entscheidungsfindung in Kooperation mit externen Akteuren bilden auch eine Grundlage für die *Knowledge Exploitation*.

Damit ist die wesentliche in der Forschung bekannte Unterstützung zur Offenen Produktentwicklung sowohl zur Anwendung von Methoden der Offenen Produktentwicklung als auch zum Umgang mit durch diese Methoden initiiertem Wissensfluss erarbeitet und bewertet. Darauf aufbauend werden im Folgenden Konsequenzen für eine Lösung zur ganzheitlichen Umsetzung der Offenen Produktentwicklung abgeleitet.

3.4 Bewertende Zusammenfassung zur Offenen Produktentwicklung und identifizierte Potentiale zu deren Umsetzung

Im Folgenden werden Konsequenzen für die Entwicklung einer Lösung zur ganzheitlichen Umsetzung der Offenen Produktentwicklung abgeleitet. Im vorhergehenden Kapitel führte Abschnitt 2.2.2 drei die Open Innovation bestimmende Wissensprozesse auf, *Knowledge Exploration*, *Knowledge Retention* und *Knowledge Exploitation*. Als Teil der Open Innovation kann die Offene Produktentwicklung durch diese drei Prozesse abgebildet werden. Aus der Zuordnung der in diesem Kapitel diskutierten in der Forschung bekannten Unterstützung zu diesen drei Wissensprozessen kann daher Handlungsbedarf abgeleitet werden.

Abschnitt 3.1 führte das Paradigma der Offenen Produktentwicklung aus. Die Offene Produktentwicklung beschreibt die eigeninitiierte und interaktive Teilnahme externer Akteure am Entwicklungsprozess. Externe Akteure können auf Grundlage ihres Erfahrungshintergrundes Bedarfs- und Lösungswissen (vgl. Abschnitt 3.1.1) in die Entwicklung einbringen. Die phasenbezogene Zuordnung möglicher Beiträge externer Akteure schafft eine Grundlage zur *Knowledge Exploitation* (vgl. Abschnitt 3.1.2). Entscheidend sind die Identifikation geeigneter Akteure und die Ausgestaltung der

Zusammenarbeit, was im Wesentlichen zur *Knowledge Exploration* beiträgt. Damit ist als Grundlage das Handlungsfeld der Offenen Produktentwicklung verortet und geklärt.

Abschnitt 3.2 erarbeitete den Methodeneinsatz in der Offenen Produktentwicklung. Methoden ermöglichen die systematische Nutzung des Potentials externer Akteure in der Entwicklung (vgl. Abschnitt 3.2.1). Die Anwendung von Methoden der Offenen Produktentwicklung bewirkt einen Wissensfluss von außen und stellt so Bedarfs- und Lösungswissen für die Entwicklung bereit. Diese Methoden lassen sich durch ihren spezifischen Zweck charakterisieren, phasenbezogen dem Entwicklungsprozess zuordnen und möglichen Beiträgen externer Akteure gegenüberstellen (vgl. Abschnitt 3.2.2). Die aufgezeigten zentralen Methoden der Offenen Produktentwicklung lassen sich damit dem Prozess *Knowledge Exploration* zuordnen.

Abschnitt 3.3 untersuchte in der Forschung bekannte Unterstützung der Offenen Produktentwicklung. Prozessdarstellung zur Methodenanwendung und Methodencontrolling tragen wesentlich zur *Knowledge Exploration* bei (vgl. Abschnitt 3.3.1). Beschreibungsmodelle unterstützen die Erfassung des Wissensflusses, beispielsweise das Münchener Produktkonkretisierungsmodell, und unterstützen so eine Bewertung und Entscheidungsfindung, die auch in Kooperation mit externen Akteuren stattfinden kann (vgl. Abschnitt 3.3.2). Damit tragen diese zum Prozess *Knowledge Exploitation* bei.

Tabelle 3-9 fasst die in diesem Kapitel erarbeiteten wesentlichen Inhalte in Bezug auf die Wissensprozesse *Knowledge Exploration*, *Knowledge Retention* und *Knowledge Exploitation* zusammen. Dabei ist eine bewertende Zusammenfassung nach Meinung des Autors auf Basis seiner Erfahrungsgrundlage abgebildet (vgl. Abschnitt 1.4).

Tabelle 3-9: Bewertende Zusammenfassung der identifizierten Unterstützung zur Offenen Produktentwicklung

Wesentliche erarbeitete Inhalte Kapitel 3, die mind. einen Wissensprozess adressieren	Wissensprozesse nach LICHTENTHALER & LICHTENTHALER (2009, S. 1317f.)		
	Knowledge Exploration	Knowledge Exploitation	Knowledge Retention
Fähigkeiten des Unternehmens geeignete externe Akteure zu identifizieren und mit diesen zusammenzuarbeiten (vgl. Abschnitt 3.1)	◐	-	-
Bestimmung möglicher phasenbezogene Beiträge externer Akteure (vgl. Abschnitt 3.1)	-	◐	○
Methoden der Offenen Produktentwicklung (vgl. Abschnitt 3.2)	●	○	-
Open Stage-Gate Prozess mit phasenbezogenen Aktivitäten (vgl. Abschnitt 3.3.1)	-	◐	○
Prozessdarstellung zur Methodenanwendung und Methodencontrolling (vgl. Abschnitt 3.3.1)	●	-	-
Klassifikation des Wissenstransfers und die Beschreibung des Wissensflusses (vgl. Abschnitt 3.3.2)	-	◐	○
Bewertung und Entscheidungsfindung durch externe Akteure (vgl. Abschnitt 3.3.2)	-	○	-
<i>Eignung zur Unterstützung der Wissensprozesse:</i>	● <i>sehr gut geeignet</i> ○ <i>nur bedingt geeignet</i>	◐ <i>gut geeignet</i> - <i>unwesentlich</i>	

Die zuvor aufgezeigten, wesentlichen Inhalte lassen sich *Knowledge Exploration* und *Knowledge Exploitation* zuordnen, *Knowledge Retention* wird dabei kaum adressiert. Hauptsächlich bieten die einzelnen Inhalte für *Knowledge Exploration* und *Knowledge Exploitation* Unterstützung.

Die Fähigkeiten des Unternehmens geeignete externe Akteure zu identifizieren und mit diesen zusammenzuarbeiten bieten gute Unterstützung für *Knowledge Exploration* (vgl. Abschnitt 3.1). In gleicher Weise trägt die Bestimmung möglicher phasenbezogener Beiträge externer Akteure zu *Knowledge Exploitation* bei (vgl. Abschnitt 3.1). Methoden der Offenen Produktentwicklung bieten sehr gut geeignete Unterstützung bei der *Knowledge Exploration*, adressieren jedoch *Knowledge Exploitation* im Rahmen der Entwicklung nur bedingt (vgl. Abschnitt 3.2). Zu betonen ist beim Open Stage Gate Prozess, dass nicht ausgeführt wird, wie der Umgang mit Beiträgen externer Akteure bei operativen Arbeitsschritten in der Entwicklung zu erfolgen hat, womit er *Knowledge Exploitation* nur gut unterstützt (vgl. Abschnitt 3.3.1). Prozessdarstellungen zur Methodenanwendung und Methodencontrolling sind sehr gut geeignet, um *Knowledge Exploration* zu unterstützen (vgl. Abschnitt 3.3.1). Die Klassifikation des Wissenstransfers und die Beschreibung des Wissensflusses sind als Unterstützung gut für *Knowledge Exploitation* geeignet (vgl. Abschnitt 3.3.2). Auch die Bewertung und Entscheidungsfindung durch externe Akteure wird erst dann aus dem Blickwinkel der Entwicklung operativ anwendbar, wenn neben dem Zielsystem der externen Akteure auch das Zielsystem des Unternehmens berücksichtigt wird. Damit unterstützt sie die *Knowledge Exploitation* lediglich bedingt (vgl. Abschnitt 3.3.2).

Zusammenfassend sind zur Ausgestaltung der Wissensprozesse *Knowledge Exploration* und *Knowledge Exploitation* Grundlagen vorhanden, die jeweils für sich bestimmte Schwerpunkte adressieren. Der Prozess *Knowledge Retention* wird aus dem Blickwinkel der Offenen Produktentwicklung unzureichend unterstützt. Damit ist gezeigt, dass keine ganzheitliche Unterstützung für die Umsetzung der Offenen Produktentwicklung existiert, die den Wissensprozessen *Knowledge Exploration*, *Knowledge Retention* und *Knowledge Exploitation* genügt. Es fehlt ein ganzheitlicher Ansatz aus Sicht der Entwicklung, um die Beiträge externer Akteure aufzunehmen und unter Verknüpfung mit vorhandenen Ressourcen sowie Nutzung bestehender Prozesse operativ zu verwerten.

4. Entwurf des Lösungsrahmens zur ganzheitlichen Umsetzung der Offenen Produktentwicklung

Dieses Kapitel entwirft den Lösungsrahmen zur ganzheitlichen Umsetzung der Offenen Produktentwicklung. Die vorhergehenden Kapitel zeigten die Ausgangsbasis für die Offene Produktentwicklung und arbeiteten den Stand der Forschung und Technik zur Offenen Produktentwicklung auf. Dem zuvor abgeleiteten Handlungsschwerpunkt werden nachfolgend Anforderungen zur Seite gestellt und darauf aufbauend strukturiert Ansatzpunkte für eine Lösung abgeleitet.

Abschnitt 4.1 formuliert zu dem identifizierten Handlungsbedarf Anforderungen an die Lösung (siehe Abbildung 4-1). Abschnitt 4.2 leitet darauf aufbauend Ansatzpunkte für eine Lösung her, um auf dieser Grundlage die Lösung auszuarbeiten. Abschnitt 4.3 fasst abschließend wesentliche Inhalte zusammen.



Abbildung 4-1: Struktur Kapitel 4 „Entwurf des Lösungsrahmens zur ganzheitlichen Umsetzung der Offenen Produktentwicklung“

4.1 Ableitung von Anforderungen

Das vorliegende Kapitel erstellt einen Lösungsrahmen, um die Offene Produktentwicklung (vgl. Abschnitt 3.1) ganzheitlich umzusetzen und damit die Entwicklungstätigkeit durch die Teilnahme externer Akteure zu unterstützen. Die Entwicklung einer Lösung erfordert zunächst die Ableitung von Anforderungen. Dieser Abschnitt leitet Anforderungen ab, welche die Grundlage für die Herleitung von Ansatzpunkten für eine Lösung bilden.

In einem top-down Ansatz lassen sich Anforderungen an die Lösung zur ganzheitlichen Umsetzung der Offenen Produktentwicklung aus der Perspektive der Entwicklung vor allem in Zeitbedarf und Kapitaleinsatz zusammenfassen. Der zur Verfügung stehende Zeitraum zur Anwendung der Lösung, sowie die bereitgestellten Ressourcen hängen jedoch sehr stark von der spezifischen Situation des anwendenden Unternehmens ab. Aus diesem Grund scheint eine alleinige Detaillierung der Anforderungen an die Lösung *top-down* für diese Arbeit nicht zielführend.

Wie Abschnitt 2.3 detailliert ableitete, bilden die Wissensprozesse *Knowledge Exploration*, *Knowledge Retention* und *Knowledge Exploitation* den Rahmen für die Umsetzung der Offenen Produktentwicklung. Ausgehend davon ist die Erhebung von Anforderungen an die Lösung in einem *bottom-up* Ansatz möglich. Eine vollständige Anforderungsklä rung kann so jedoch nicht sichergestellt, aber dennoch die Klärung von wesentlichen Anforderungen angestrebt werden. In einem zweistufigen Ansatz wird zuerst die Strukturierung von Anforderungen erarbeitet und darauf aufbauend werden wesentliche Anforderungen auf Basis bestehender Literatur, die sich der Offenen Produktentwicklung zuordnen lässt, ausgeführt. Damit werden wesentliche Anforderungen erarbeitet, die die ganzheitliche Umsetzung der Offenen Produktentwicklung flankieren. Diese Arbeit deckt so wesentliche Anforderungen ab, wobei darüber hinaus gehende Anforderungen in die erarbeitete Strukturierung ohne weiteres eingepflegt werden könnten.

Die ganzheitliche Umsetzung der Offenen Produktentwicklung umklammert die Aufnahme von Beiträgen externer Akteure aus der Anwendung von Methoden der Offenen Produktentwicklung (vgl. Abschnitt 3.2) bis zur Anwendung dieser Beiträge in der Entwicklung auf Ebene von operativen Arbeitsschritten (vgl. Abschnitt 2.1.2). Abschnitt 4.1.1 erarbeitet die Strukturierung der Anforderungen für die Lösung in einem *bottom-up* Ansatz. Abschnitt 4.1.2 beschreibt anschließend auf Grundlage dieser Strukturierung der Anforderungen die Erhebung von wesentlichen Anforderungen.

4.1.1 Strukturierung der Anforderungen

Wie zuvor ausgeführt erfolgt die Erarbeitung einer Strukturierung der Anforderungen an die zu erarbeitende Lösung in einem *bottom-up* Ansatz. Abschnitt 2.3 leitete mit den Wissensprozessen *Knowledge Exploration*, *Knowledge Retention* und *Knowledge Exploitation* den Rahmen für die Umsetzung der Offenen Produktentwicklung ab. Dieser Rahmen bildet die Grundlage für die Erarbeitung der Strukturierung der Anforderungen. Daher basiert die Strukturierung der Anforderung auf diesen drei Wissensprozessen. Diese Grundlage erlaubt die Zuordnung der Anforderungen an das Sammeln von Beiträgen externer Akteure zu dem Prozess *Knowledge Exploration*. Anforderungen an die Verknüpfung mit im Unternehmen vorhandenem Wissen beziehen sich folglich auf *Knowledge Retention*. Anforderungen an die zielgerichtete Nutzung in der Entwicklung werden hingegen unter *Knowledge Exploitation* angeführt.

Bei der Offenen Produktentwicklung lässt sich der Wissensprozess *Knowledge Exploration* in Bezug auf die Unternehmensgrenze weiterführend detaillieren (vgl. Abschnitt 3.1). Methoden der Offenen Produktentwicklung initiieren außerhalb des Unternehmens Beiträge externer Akteure, welche in Gesamtheit den in Richtung des Unternehmens (und dort in Richtung der Entwicklung) strömenden Wissensfluss bilden. Erst wenn die Unternehmensgrenze überwunden ist, steht dieser im Unternehmen zu Verfügung. Diese Aufteilung in die *Generierung der Beiträge durch externe Akteure* und den *Erwerb der Beiträge durch das Unternehmen* (und dort die Entwicklung) unterstützt damit auch die Strukturierung der Anforderungen.

Darüber hinaus werden Anforderungen, welche alle drei Wissensprozesse betreffen, zusammengefasst und als *übergeordnete Anforderungen* bezeichnet. Zuvor wurde bereits die Anwendbarkeit der Lösung für verschiedene Unternehmen in der Breite hervorgehoben. Daher wird der Anwendbarkeit der Lösung besondere Bedeutung beigemessen und in die Strukturierung der Anforderungen mit aufgenommen. Tabelle 4-1 zeigt die resultierende Strukturierung der Anforderungen für die Erstellung einer Lösung.

Tabelle 4-1: Strukturierung von Anforderungen

Wissensprozess	zugeordnete Anforderungen an die Lösung
Knowledge Exploration	[Ge] Anforderungen an die Generierung von Beiträgen
	[Er] Anforderungen an den Erwerb von Beiträgen
Knowledge Retention	[En] Anforderungen an die Entwicklung von Beiträgen
Knowledge Exploitation	[Nu] Anforderungen an die Nutzung von Beiträgen
[Ue] übergeordnete Anforderungen, alle drei Wissensprozesse betreffend	
[An] Anforderungen an die Anwendbarkeit	

Als Ergebnis ist eine Strukturierung wesentlicher Anforderungen an eine Lösung zur ganzheitlichen Umsetzung der Offenen Produktentwicklung abgeleitet. Diese basiert auf den Wissensprozessen, die einen Rahmen für die Umsetzung der Offenen Produktentwicklung bilden. Somit ermöglicht die Strukturierung im Weiteren auch die Ableitung wesentlicher Anforderungen an die zu erarbeitende Lösung.

4.1.2 Erhebung von wesentlichen Anforderungen

Die zuvor abgeleitete Strukturierung der Anforderungen an die zu erarbeitende Lösung ermöglicht im Weiteren die strukturierte Identifikation wesentlicher Anforderungen. Wie in Abschnitt 3.1 abgeleitet, ist das Konzept der Kundeneinbindung im Paradigma der Offenen Produktentwicklung enthalten. Dabei stehen die Erhebung von Kundenwissen und dessen Nutzung in der Entwicklung im Fokus. Dies ist ein wesentlicher Bestandteil der Offenen Produktentwicklung, weshalb nachfolgend vor allem Literatur zur Kundeneinbindung zur Ableitung von Anforderungen herangezogen wird.

Zuerst werden auf Grundlage der zuvor abgeleiteten Strukturierung Anforderungen an die Generierung, den Erwerb, die Entwicklung und Nutzung von Beiträgen externer Akteure erarbeitet. Anschließend folgt die Ableitung übergeordneter Anforderungen und Anforderungen an die Anwendbarkeit der Lösung.

Anforderungen an die Generierung von Beiträgen

Dieser Abschnitt leitet die wesentlichen Anforderungen an die Lösung in Bezug auf die *Generierung von Beiträgen* externer Akteure ab. Wie in Abschnitt 3.1 dargelegt, initiieren Methoden der Offenen Produktentwicklung außerhalb des Unternehmens einen Wissensfluss externer Akteure und lösen so die Generierung von Beiträgen aus.

Bei der Kundenintegration weisen GASSMANN et al. (2006, S. 51) in Bezug auf die Wissensgenerierung der Wissenskonzertierung eine Schlüsselrolle zu. WECHT (2005, S. 132) diskutiert die Ausprägung der Wissenskonzertierung⁴⁸ bei der Betrachtung des Austauschs von produkt- und anwendungsbezogenem Wissen zwischen einem Hersteller und ausgewählten bestehenden Kunden. Dabei stellt er fest, dass in Bezug auf die Wissenskonzertierung für seine Arbeit vor allem die Externalisation und Kombination von Bedeutung sind. Die Offene Produktentwicklung weitet im Unterschied zu der Arbeit von WECHT (2005) das Teilnehmerfeld auf, denn neben bestehenden Kunden werden auch weitere externe Akteure adressiert (siehe auch Abschnitt 3.1). Aber auch mit diesen wird produkt- und anwendungsbezogenes Wissen erschlossen. Deshalb wird für die Lösung dieser Arbeit in Bezug auf die Generierung von Beiträgen als Anforderung abgeleitet, dass die Konzertierung von Wissen externer Akteure durch Externalisierung und Kombination zu unterstützen ist (*Anforderung Ge1*), um dieses in Form von Beiträgen zu erfassen.

Im Rahmen der Kundenintegration besteht eine wesentliche Herausforderung darin, dass die Wissensgenerierung auf implizites und explizites Kundenwissen baut (GASSMANN et al. 2006, S. 51). Daraus wird für diese Arbeit als weitere Anforderung abgeleitet, dass von externen Akteuren implizites und explizites Wissen zu artikulieren ist (*Anforderung Ge2*), um eine hohe Qualität der erstellten Beiträge aus Unternehmenssicht zu sichern.

Weiter wird das produkt- und anwendungsbezogene Wissen im Fokus von WECHT (2005, S. 132), wie in Abschnitt 3.1.1 abgeleitet, im Rahmen der Offenen Produktentwicklung in Bedarfs- und Lösungswissen externer Akteure differenziert. Dieses spielt eine zentrale Rolle bei der Offenen Produktentwicklung und soll daher in der zu erarbeitenden Lösung artikuliert werden (*Anforderung Ge3*), um eine hohe Qualität der Beiträge aus Unternehmenssicht zu ermöglichen.

Tabelle 4-2 fasst die identifizierten Anforderungen an die Lösung in Bezug auf die Generierung von Beiträgen zusammen. Zudem werden die den abgeleiteten Anforderungen zu Grunde liegenden Literaturstellen aufgezeigt.

Tabelle 4-2: Anforderungen an die Generierung von Beiträgen

Generierung von Beiträgen			
	Anforderungen	Zielsetzung	abgeleitet aus
Ge1	Konzertierung des Wissens externer Akteure unterstützen (vor allem Externalisierung und Kombination)	Wissen externer Akteure in Form von Beiträgen erfassen	(WECHT 2005, S. 132) (GASSMANN et al. 2006, S. 51)
Ge2	Implizites und explizites Wissen externer Akteure artikulieren	hohe Qualität der Beiträge aus Unternehmenssicht ermöglichen	(GASSMANN et al. 2006, S. 51)
Ge3	Bedarfs- und Lösungswissen externer Akteure artikulieren	hohe Qualität der Beiträge aus Unternehmenssicht ermöglichen	(WECHT 2005, S. 132)

⁴⁸ WECHT (2005, S. 132) bezieht sich auf NONAKA & TAKEUCHI (1995), die vier grundsätzliche Arten der Wissenskonzertierung unterscheiden: die Sozialisation (implizit zu implizit), die Externalisation (implizit zu explizit), die Kombination (explizit zu explizit) und die Internalisation (explizit zu implizit).

Anforderungen an den Erwerb von Beiträgen

Dieser Abschnitt zeigt die wesentlichen Anforderungen an die Lösung in Bezug auf den *Erwerb von Beiträgen* externer Akteure auf. Der Erwerb beschreibt vor allem ein Erschließen des Wissensflusses und dessen Transfer über die Unternehmensgrenze.

Zur Kundenintegration schreiben VEBHOFF & FREILING (2009, S. 148) in Bezug auf eine von ihnen ausgeführte Prozessebene, dass Kundenwissen zu großen Teilen implizit vorliegt (siehe auch Abschnitt 3.1.1) und es Aufgabe des Herstellers sei Maßnahmen zu initiieren, um einen Wissenstransfer zu starten und das Wissen im Unternehmen zu internalisieren. Auch GASSMANN et al. (2006, S. 51) fassen die Bedeutung des Wissenstransfers in das Unternehmen bei der Kundeneinbindung zusammen. Damit lautet eine Anforderung an die Lösung zum Erwerb von Beiträgen, deren Internalisierung zu unterstützen, um sie im Unternehmen aufzunehmen (*Anforderung Er1*).

WECHT (2005, S. 132) setzt sich mit dem Wissenstransfer bei der Kundenintegration differenzierter auseinander und erkennt Wissenstransfer von Kunden zum Unternehmen sowie zwischen Kunden. Dabei betont er auch die Möglichkeit des Wissenstransfers vom Unternehmen zum Kunden und führt als Beispiel die Information über Merkmale einer Technologie aus. Als weitere Anforderung an den Erwerb von Beiträgen bedeutet dies, dass bidirektionaler Austausch zwischen externen Akteuren untereinander und auch zum Unternehmen zu realisieren ist (*Anforderung Er2*), um die Beiträge zu durchdringen.

Tabelle 4-3 fasst die abgeleiteten Anforderungen an die Lösung in Bezug auf den Erwerb von Beiträgen externer Akteure zusammen. Die jeweiligen Ausgangspunkte in der Literatur ergänzen die Auflistung.

Tabelle 4-3: Anforderungen an den Erwerb von Beiträgen

Erwerb von Beiträgen			
	Anforderungen	Zielsetzung	abgeleitet aus
Er1	Externe Beiträge internalisieren	Beiträge müssen von Unternehmen aufgenommen werden können (vgl. Abschnitt 1.1 Absorptive Capacity)	(VEBHOFF & FREILING 2009, S. 148) (GASSMANN et al. 2006, S. 51)
Er2	Transfer von Beiträgen und Austausch (bidirektional) über Beiträge ermöglichen	Beiträge durchdringen	(WECHT 2005, S. 132)

Anforderungen an die Entwicklung von Beiträgen

Dieser Abschnitt leitet wesentliche Anforderungen an die Lösung in Bezug auf die *Entwicklung von Beiträgen* externer Akteure ab. Die Entwicklung umfasst hier im Wesentlichen das Einbringen der Sichtweise eines Unternehmens.

VEBHOFF & FREILING (2009, S. 148) stellen im Rahmen der Kundenintegration fest, dass Kundenwissen, sobald es in das Unternehmen internalisiert worden ist, durch Anpassung an den Unternehmenskontext zu veredeln sei. HANSEN (2009, S. 159f.) erkennt eine Veredelung des Wissens durch die Vernetzung mit bisherigem Wissen bereits beim Transfer. Im Kontext der Arbeit findet also auch bei der Interaktion von externen Akteuren untereinander, wie im vorhergehenden Abschnitt beschrieben, eine Veredelung statt. Dieser Interaktion trägt bereits *Anforderung Er2* Rechnung, so dass hier explizit der Erwerb von Beiträgen durch das

Unternehmen fokussiert werden kann. Daraus lässt sich die Anforderung an die Entwicklung von Beiträgen ableiten, dass eine Veredelung des Wissens externer Akteure zu unterstützen ist (*Anforderung En1*), um Beiträge in den Unternehmenskontext zu integrieren.

HEISMANN (2010, S. 143) beschäftigt sich mit der Bewertung von Beiträgen unternehmensexterner Akteure. Er betont die Wichtigkeit einer unternehmenseigenen Bewertung der Beiträge, um die bedeutende Unternehmenssicht in den Fokus zu stellen, auch wenn bereits eine Bewertung durch externe Akteure erfolgt ist. Daraus abgeleitet resultiert die weitere Anforderung an die Entwicklung von Beiträgen, dass eine unternehmenseigene Bewertung ergänzend zur Bewertung durch externe Akteure zu ermöglichen ist (*Anforderung En2*), um die unternehmenseigenen Kompetenzen einzubringen.

JOHANSSON (2009, S. 49f.) beschäftigt sich mit der Erfassung des Reifegrades von Wissen und formuliert unter anderen die Unterstützung von unternehmensbezogener Priorisierung als Voraussetzung. Diese Möglichkeit der Priorisierung wird als weitere Anforderung an die Entwicklung von Beiträgen übernommen (*Anforderung En3*), um die Schwerpunktsetzung aus Unternehmenssicht zu ermöglichen.

Tabelle 4-4 fasst die abgeleiteten Anforderungen an die Lösung in Bezug auf die Entwicklung von Beiträgen externer Akteure zusammen. Die Literaturstellen als Basis der Ableitung stützen die Anforderungen.

Tabelle 4-4: Anforderungen an die Entwicklung von Beiträgen

Anforderungen		Zielsetzung	abgeleitet aus
En1	Beiträge externer Akteure veredeln	Beiträge mit im Unternehmen vorhandenem Wissen und Quellen vernetzen und an den Unternehmenskontext anpassen	(VEBHOFF & FREILING 2009, S. 148) (HANSEN 2009, S. 159f.),
En2	Unternehmenseigene Bewertung ergänzend zur Bewertung durch externe Akteure ermöglichen	Bewertung aus Unternehmenssicht mittels unternehmenseigener Kompetenzen	(HEISMANN 2010, S. 143)
En3	Priorisierung von Beiträgen unterstützen	aus Unternehmenssicht Schwerpunktsetzung ermöglichen	(JOHANSSON 2009, S. 49f.)

Anforderungen an die Nutzung der Beiträge

Dieser Abschnitt führt wesentliche Anforderungen an die Lösung in Bezug auf die *Nutzung von Beiträgen* externer Akteure aus. Unter der Nutzung ist bei der Offenen Produktentwicklung im Wesentlichen die Anwendung in der Entwicklung zu verstehen.

Die Umsetzung von Wissen, das aus der Interaktion zwischen Kunden und Unternehmen im Rahmen der Kundenintegration stammt, wird maßgeblich von den integrativen Fähigkeiten des Unternehmens bestimmt (WECHT 2005, S. 132). WECHT (2005, S. 132) führt aus, dass dabei Prozesse zur Umsetzung des Wissens diese integrativen Fähigkeiten unterstützen. Als Anforderung an die Nutzung von Beiträgen wird abgeleitet, dass diese integrativen Fähigkeiten des Unternehmens von der Lösung zu nutzen sind (*Anforderung Nu1*), um Beiträge in die Entwicklungstätigkeit zu integrieren.

Nur wenn letztendlich Wissen des Kunden gezielt eingesetzt wird, kann das Unternehmen in hohem Maße von der Kundenintegration profitieren (VEBHOFF & FREILING 2009, S. 148).

GASSMANN et al. (2006, S. 51) betonen dazu die Hebelwirkung der Nutzung von Kundenwissen zur Effizienzsteigerung im Innovationsprozess. Daher folgt als weitere Anforderung an die Nutzung von Beiträgen externer Akteure, dass die Lösung den gezielten Einsatz von Beiträgen externer Akteure zu unterstützen hat (*Anforderung Nu2*), um deren konkrete Anwendung in der Entwicklung sicherzustellen.

Bei der Kundenintegration besteht eine Herausforderung darin, Freiheitsgrade zu erlauben, um Kreativität zu ermöglichen und Innovationen zu erschaffen (GASSMANN et al. 2006, S. 51). Vor dem Hintergrund der Offenen Produktentwicklung besteht ein Freiheitsgrad darin die Intention von Beiträgen externer Akteure zu erfassen und aufzugreifen, statt Beiträge im Wortlaut umzusetzen. Als weitere Anforderung für die Nutzung der Beiträge externer Akteure bedeutet dies, dass die Lösung Freiheitsgrade schaffen soll (*Anforderung Nu3*). Damit bilden die Beiträge externer Akteure die Grundlage, um eine kreative Entwicklungstätigkeit anzuregen.

Zudem fassen GASSMANN et al. (2006, S. 51) auch die Bedeutung von Promotoren und erfolgreichen Anwendern (Champions) bei der Kundeneinbindung als Erfolgsfaktor zusammen. Damit resultiert für die Umsetzung der Beiträge externer Akteure im Rahmen der Offenen Produktentwicklung die weitere Anforderung, dass die Lösung Promotoren und erfolgreiche Anwender (Champions) zu unterstützen hat (*Anforderung Nu4*), um die Offene Produktentwicklung im Unternehmen zu verankern.

Tabelle 4-5 bildet die Anforderung an die Lösung in Bezug auf die Nutzung von Beiträgen externer Akteure ab. Zudem werden die der Ableitung der Anforderungen zu Grunde liegenden Literaturstellen aufgeführt.

Tabelle 4-5: Anforderungen an die Nutzung von Beiträgen

Anforderungen		Zielsetzung	abgeleitet aus
Nu1	integrativen Fähigkeiten des Unternehmens nutzen	Integration der Beiträge in die Entwicklungstätigkeit	(WECHT 2005, S. 132)
Nu2	Beiträge externer Akteure gezielt einsetzen	gezielte Anwendung der Beiträge zur Lösung von Fragestellungen	(VERSHOFF & FREILING 2009, S. 148) (GASSMANN et al. 2006, S. 51)
Nu3	Freiheitsgrade schaffen um Kreativität und Innovation anzuregen	Beiträge nicht im Wortlaut umsetzen, sondern Intention durchdringen	(GASSMANN et al. 2006, S. 51)
Nu4	Promotoren und erfolgreiche Anwender (Champions) unterstützen	Offene Produktentwicklung im Unternehmen verankern	(GASSMANN et al. 2006, S. 51)

Übergeordnete Anforderungen die Wissensprozesse umfassend

Dieser Abschnitt leitet wesentliche den bereits ausgeführten Anforderungen *übergeordnete Anforderungen* an die Lösung ab. Somit beziehen sich diese Anforderungen auf sämtliche drei Wissensprozesse.

„(...) Knowledge can only be valuable as long as it is appropriate, accurate and accessible to its users“ (AHLGRIMM 2008, S. 51). AHLGRIMM (2008, S. 51) bezieht sich weiter auf KARLSEN & GOTTSCHALK (2004) und führt aus, dass daher für einen effektiven Wissenstransfer ein Rahmenwerk aus Prozessen und Methoden notwendig ist. Vor dem Hintergrund der Offenen Produktentwicklung umfasst dies alle drei zu Grunde liegenden

Wissensprozesse *Knowledge Exploration*, *Knowledge Retention* und *Knowledge Exploitation*. Als übergeordnete Anforderung lässt sich somit ableiten, dass die Lösung Methoden und Vorgehensweisen zu beinhalten hat (*Anforderung Ue1*), um Beiträge externer Akteure zu operationalisieren.

Der Erfolg des Wissenstransfers zwischen Unternehmen und externen Akteuren hängt von der Beteiligung am Prozess zur Verfügbarmachung des Wissens ab (CUMMINGS & TENG 2003, S. 39). CUMMINGS & TENG (2003, S. 43) führen weiter aus, dass eine starke Beteiligung des Empfängers dessen späteres Eigentumsverständnis (*Ownership*) und Bekenntnis (*Commitment*) zum Wissen unterstützt. Als weitere übergeordnete Anforderung an eine Lösung lässt sich damit ableiten, dass Entwickler am Prozess der Artikulierung zu beteiligen sind (*Anforderung Ue2*), um deren Bekenntnis zu den Beiträgen aufzubauen.

Die reibungslose Zusammenarbeit zwischen Partnern stellt bei der Kundenintegration ein Erfolgspotenzial dar (VEBHOFF & FREILING 2009, S. 151). Daraus wird als weitere übergeordnete Anforderung abgeleitet, dass die Lösung die Zusammenarbeit zwischen Unternehmen und externen Akteuren zu unterstützen hat (*Anforderung Ue3*), um den Wissenstransfer reibungslos zu gestalten.

WECHT (2005, S. 131) hebt als Gestaltungsfaktor für die Kundenintegration Prozess- und Rollentransparenz hervor, welche gekennzeichnet ist durch intensive Kommunikation und Informationsaustausch und damit zu Offenheit und *Awareness* führt. Dabei stellt WECHT (2005, S. 131) vor allem die Erwartungen an die Rolle der integrierten Kunden in den Mittelpunkt. Für die Offene Produktentwicklung leitet sich daraus die weitere Anforderung ab, dass Prozess- und Rollentransparenz zu gewährleisten sind (*Anforderung Ue4*), um Offenheit und *Awareness* zu schaffen.

JOHANSSON (2009, S. 49f.) betont bei der Erstellung eines Konzeptes für Reife von Wissen die Bedeutung der Rückverfolgbarkeit der Entwicklung. Die daraus abgeleitete übergeordnete Anforderung lautet, dass die Lösung Rückverfolgbarkeit der Beiträge sowohl auf prozessualer als auch inhaltlicher Ebene zu schaffen hat (*Anforderung Ue5*), um die Nachvollziehbarkeit des Vorgehens und der Beiträge externer Akteure zu ermöglichen.

Tabelle 4-6 listet die übergeordneten Anforderungen an die Lösung gesammelt auf. Dabei sind die der Ableitung der Anforderungen zu Grunde liegenden Literaturstellen auch abgebildet.

Tabelle 4-6: übergeordnete Anforderungen

übergeordnete Anforderungen			
Anforderung		Zielsetzung	abgeleitet aus
Ue1	Rahmenwerk mit Methoden und Vorgehensweisen bereitstellen	Beiträge von externen Akteuren operationalisieren	(AHLGRIMM 2008, S. 51) (KARLSEN & GOTTSCHALK 2004)
Ue2	Teilhabe der Entwickler am Prozess der Artikulierung von Beiträgen ermöglichen	Eigentumsverständnis (Ownership) an und Bekenntnis (Commitment) zu den Beiträgen aufbauen	(CUMMINGS & TENG 2003, S. 39) (CUMMINGS & TENG 2003, S. 43)
Ue3	Zusammenarbeit unterstützen	vor allem den Transfer von Beiträgen zwischen externen Akteuren und Entwicklung reibungslos gestalten	(VEBHOFF & FREILING 2009, S. 151)
Ue4	Prozess- und Rollentransparenz schaffen	Offenheit und Awareness durch intensive Kommunikation und Informationsaustausch schaffen	(WECHT 2005, S. 131)
Ue5	Rückverfolgbarkeit sicherstellen	Nachvollziehbarkeit des Vorgehens und der Beiträge externer Akteure und des Umgangs des Unternehmens damit ermöglichen	(JOHANSSON 2009, S. 49f.)

Anforderungen an die Anwendbarkeit der Lösung

Dieser Abschnitt leitet Anforderungen an die Anwendbarkeit der Lösung ab. Diese Anforderungen gründen auch auf den Erfahrungen des Autors aus der Bearbeitung des Projektes AKINET (vgl. Abschnitt 1.4.1) und den dabei geführten Fachdiskussionen und Expertengesprächen. Generell stellen sich an eine prozessorientierte Lösung immer auch die folgenden Anforderungen.

Die Lösung zur ganzheitlichen Umsetzung der Offenen Produktentwicklung soll generischen Charakter aufweisen, so dass ein weites Feld von Methoden der Offenen Produktentwicklung genutzt werden kann, um Wissensflüsse von außerhalb zu initiieren (*Anforderung An1*). Erweiterbarkeit (*Anforderung An2*) und eine zielgerichtete Adaptierbarkeit für konkrete Unternehmenssituationen (*Anforderung An3*) sind genauso anzustreben, um die Transferierbarkeit der Lösung sicherzustellen. Tabelle 4-7 fasst diese Anforderungen an die Lösung in Bezug auf dessen Anwendbarkeit zusammen.

Tabelle 4-7: Anforderungen an die Anwendbarkeit der Lösung

Anforderungen an die Anwendbarkeit		
Anforderungen		Zielsetzung
An1	Generischen Charakter berücksichtigen	Unterstützung eines weiten Feldes von Methoden der Offenen Produktentwicklung
An2	Erweiterbarkeit ermöglichen	Transferierbarkeit der Lösung sicherstellen
An3	Adaptierbarkeit ermöglichen	Transferierbarkeit der Lösung sicherstellen

Zusammenfassend sind bei der Ableitung der Lösung neben spezifischen Anforderungen an die Umsetzung der wesentlichen Wissensprozesse bei der Offenen Produktentwicklung auch übergreifende Anforderungen zu berücksichtigen. Tabelle 4-8 zeigt sämtliche zuvor abgeleiteten Anforderungen auf.

Tabelle 4-8: Übersicht Anforderungen an die Lösung

Generierung von Beiträgen	
Ge1	Konvertierung des Wissens externer Akteure unterstützen (vor allem Externalisierung und Kombination)
Ge2	Implizites und explizites Wissen externer Akteure artikulieren
Ge3	Bedarfs- und Lösungswissen externer Akteure artikulieren
Erwerb von Beiträgen	
Er1	Externe Beiträge internalisieren
Er2	Transfer von Beiträgen und Austausch (bidirektional) über Beiträge ermöglichen
Entwicklung von Beiträgen	
En1	Beiträge externer Akteure veredeln
En2	Unternehmenseigene Bewertung ergänzend zur Bewertung durch externe Akteure ermöglichen
En3	Priorisierung von Beiträgen unterstützen
Nutzung von Beiträgen	
Nu1	integrativen Fähigkeiten des Unternehmens nutzen
Nu2	Beiträge externer Akteure gezielt einsetzen
Nu3	Freiheitsgrade schaffen um Kreativität und Innovation anzuregen
Nu4	Promotoren und erfolgreiche Anwender (Champions) unterstützen
übergeordnete Anforderungen	
Ue1	Rahmenwerk mit Methoden und Vorgehensweisen bereitstellen
Ue2	Teilhabe der Entwickler am Prozess der Artikulierung von Beiträgen ermöglichen
Ue3	Zusammenarbeit unterstützen
Ue4	Prozess- und Rollentransparenz schaffen
Ue5	Rückverfolgbarkeit sicherstellen
Anforderungen an die Anwendbarkeit	
An1	Generischen Charakter berücksichtigen
An2	Erweiterbarkeit ermöglichen
An3	Adaptierbarkeit ermöglichen

Damit sind grundlegende Anforderungen an eine Lösung zur ganzheitlichen Umsetzung der Offenen Produktentwicklung abgeleitet. Mittels dieser Anforderungen kann eine Lösung charakterisiert und anhand des Erfüllungsgrades der Anforderungen bewertet werden.

4.2 Herleitung von Ansatzpunkten für eine Lösung

Zielsetzung dieser Arbeit ist die Erarbeitung einer Lösung zur ganzheitlichen Umsetzung der Offenen Produktentwicklung. Die abgeleiteten Anforderungen ermöglichen im Folgenden die strukturierte Herleitung eines Ansatzpunktes für eine Lösung.

Wie in Abschnitt 3.1 ausgeführt initiieren Methoden der Offenen Produktentwicklung Wissensfluss externer Akteure als Grundlage für die Nutzung dieses Wissensflusses in der Entwicklung. Im Zuge der Anwendung von Methoden der Offenen Produktentwicklung werden einzelne Beiträge in das Unternehmen transferiert und dort aufgegriffen (siehe Abbildung 4-2).

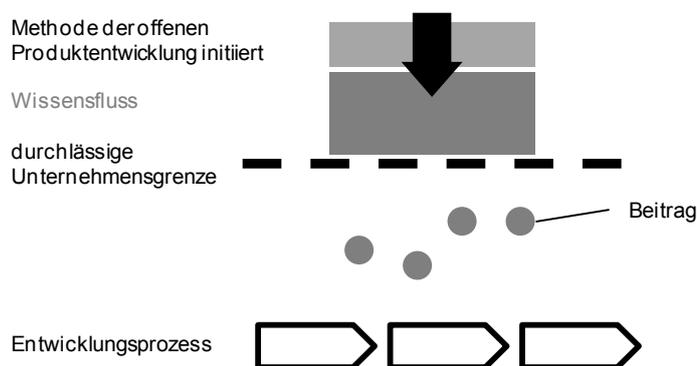


Abbildung 4-2: Fokussierte Ausgangssituation dieser Arbeit in Anlehnung an CHESBROUGH et al. (2006, S. 3)

Wie in Abschnitt 3.4 erarbeitet, vermag die bestehende, auf operativer Ebene isoliert angewendete Unterstützung in der Offenen Produktentwicklung aus Sicht der Entwicklung nicht umfassend den Wissensfluss gezielt von der Unternehmensgrenze in die Entwicklung zu leiten. Zudem wird vereinfacht lediglich ein geringer Anteil des Wissensflusses tatsächlich einer Anwendung in der Entwicklung zugeführt.

Abschnitt 4.2.1 diskutiert daher ausgehend von einem ersten Ansatzpunkt die detailliertere Zuordnung von Methoden der Offenen Produktentwicklung zum Entwicklungsprozess. Zur weitergehenden Anforderungserfüllung formuliert Abschnitt 4.2.2 ausgehend von der abgeleiteten Strukturierung der Anforderungen einen zweiten Ansatzpunkt zur ganzheitlichen Unterstützung der Offenen Produktentwicklung.

4.2.1 Ansatzpunkt 1: Zuordnung von Methoden der Offenen Produktentwicklung zu Prozessbausteinen der Entwicklung

Die aufgezeigten Randbedingungen lassen naheliegender erscheinen, dass eine stärkere Verknüpfung von Methoden der Offenen Produktentwicklung mit dem Entwicklungsprozess selbst zu einer ganzheitlichen Umsetzung der Offenen Produktentwicklung beiträgt. Damit könnte ein zielgerichteter Wissensfluss ausgehend von externen Akteuren in die Entwicklung unterstützt werden. Im Folgenden wird dieser Ansatzpunkt weiter ausgearbeitet.

Abschnitt 3.2.2 stellte strukturiert dar, wie zentrale Methoden der Offenen Produktentwicklung dem Entwicklungsprozess zugeordnet werden. Die Zuordnung von Methoden zum Entwicklungsprozess kann dazu phasenbezogen geschehen. Erfolgt zusätzlich eine Betrachtung mögliche Beiträge externer Akteure, steigt die Aussagekraft zunehmend.

Die bestehende Zuordnung (vgl. Abbildung 3-10) kann durch eine Detaillierung des Entwicklungsprozesses feiner aufgelöst werden. Die in Abschnitt 2.1.2 ausgeführten Prozessbausteine detaillieren die Prozessphasen in operative Arbeitsschritte der Entwicklung und ermöglichen so die Zuweisung von Methoden der Offenen Produktentwicklung zu konkreten Arbeitsschritten beim Entwickeln. Die direkte Verknüpfung zwischen Methoden der Offenen Produktentwicklung mit konkreten Arbeitsschritten beim Entwickeln unterstützt

damit einen zielgerichteten Wissensfluss⁴⁹ von externen Akteuren in die Entwicklung (siehe Abbildung 4-3).

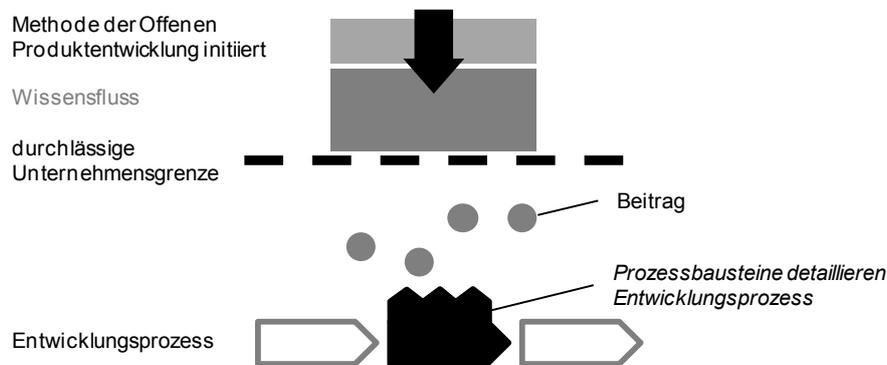


Abbildung 4-3: Zuordnung von Methoden der Offenen Produktentwicklung zum Entwicklungsprozess

Damit lassen sich prinzipiell zwei Vorgehensweisen unterstützen:

- ausgehend von operativen Arbeitsschritten die Auswahl von geeigneten Methoden der Offenen Produktentwicklung und
- ausgehend von Methoden der Offenen Produktentwicklung die Auswahl von zur Unterstützung geeigneten operativen Arbeitsschritten.

Verknüpfung von Methoden der Offenen Produktentwicklung mit Prozessbausteinen der Entwicklung

Die in Abschnitt 3.2.1 erläuterten zentralen Methoden der Offenen Produktentwicklung lassen sich den bereits ausgeführten Prozessbausteinen zuordnen. Als Ergänzung wird die in Abschnitt 3.2.2 abgeleitete Zuordnung von zentralen Methoden der Offenen Produktentwicklung zu Prozessphasen hinzugefügt, die auch mögliche Beiträge externer Akteure enthält.

Die Eignung der zentralen Methoden der Offenen Produktentwicklung wurde pragmatisch bestimmt und ist nicht immer trennscharf möglich. Eine Methode wird dann einem Prozessbaustein zugeordnet, wenn bei dessen Ausführung direkte Unterstützung durch den von der Methode initiierten Wissensfluss zu erwarten ist. Jeder Phase werden alle Prozessbausteine zugewiesen und so die Zuordnung der Methoden weiter detailliert. Damit steht ein Ordnungsschema zur Auswahl von Methoden der Offenen Produktentwicklung mit Bezug zu operativen Arbeitsschritten zu Verfügung (Abbildung 4-4).

⁴⁹ CHESBROUGH et al. (2006, S. 1) betonen in ihrer Definition der Open Innovation diesen zielgerichteten Wissensfluss wie in Abschnitt 2.2.1 dargestellt.

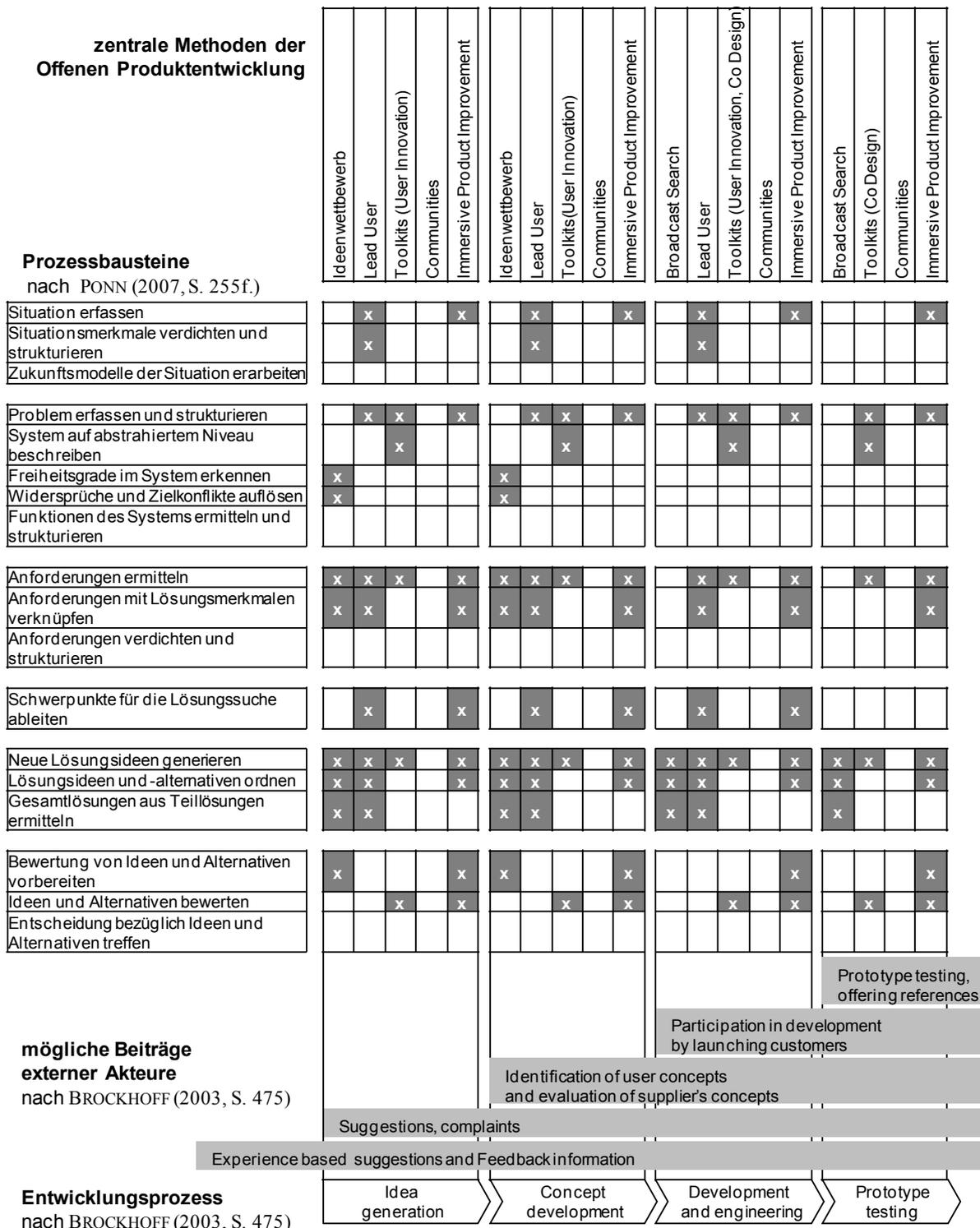


Abbildung 4-4: mittels Prozessbausteinen detaillierte Zuordnung von Methoden der Offenen Produktentwicklung zum Entwicklungsprozess aufbauend auf BROCKHOFF (2003, S. 475), BRETSCHEIDER et al. (2009), DIENER & PILLER (2010, S. 88), PONN (2007, S. 255f.) (basierend auf Abbildung 3-9 und Abbildung 3-11)

Daraus resultiert eine Unterstützung bei der Auswahl von Methoden zur Teilnahme externer Akteure an der Entwicklung. Denn ausgehend von Tätigkeiten der Entwicklung, an denen externe Akteure teilnehmen sollen, erfolgt die zielgerichtete Auswahl von Methoden der Offenen Produktentwicklung. Beispielsweise kann in der Phase *Idea generation* zur Teilnahme externer Akteure am Prozessbaustein *Neue Lösungsideen generieren* die elementare Methode der Offenen Produktentwicklung *Ideenwettbewerb* genutzt werden. Diese kann auch angewendet werden, um eine *Bewertung von Ideen und Alternativen vorzubereiten*. Eine finale Bewertung aus Unternehmenssicht ist damit jedoch nicht möglich, da externe Akteure einer Bewertung nicht unbedingt die Unternehmenssicht zu Grunde legen (vgl. Abschnitt 3.3.1).

Auch ausgehend von bereits in Anwendung befindlichen Methoden ermöglicht dieser Ansatzpunkt die Identifikation von Tätigkeiten in der Entwicklung, die durch den initiierten Wissensfluss unterstützt werden können. Dazu trägt auch die Unterscheidung möglicher Beiträge externer Akteure bei, die einen ersten Hinweis erlaubt, in welcher Phase diese Beiträge Anwendung finden können. So kann beispielsweise die Methode *Toolkits (User Innovation)* die Phase *Idea generation* in der Tätigkeit *neue Lösungsideen generieren* auf Grundlage von *Feedback information*, *Experience based suggestions*, oder *Suggestions & complaints* unterstützen.

Das zuvor aufgezeigte Ordnungschema zieht damit die Betrachtung des Einsatzes von Methoden der Offenen Produktentwicklung auf die Ebene operativer Arbeitsschritte, statt auf einer groben Prozessebene zu verharren. Damit zeigt sich der Ausgangspunkt für die Anwendung von Methoden der Offenen Produktentwicklung in einem differenzierten Bild. Die Eigenschaften der Methoden ermöglichen die Zuordnung zu Tätigkeiten, die divergierendes und konvergierendes Vorgehen (vgl. Abschnitt 2.1.2) in der Lösungssuche bei der Entwicklung umsetzen. Damit ist die Methodenbeschreibung auf granularer Ebene möglich und Hebel aus der Teilnahme externer Akteure werden sichtbar. Allerdings wird auch deutlich, dass ausgehend von diesem Ansatzpunkt zum zielgerichteten Einsatz von Methoden der Offenen Produktentwicklung diese mit der Entwicklungstätigkeit zu verzahnen sind.

Orientierende Bewertung des Ansatzpunktes

In Bezug auf die drei Wissensprozesse, die einen Rahmen für die Offene Produktentwicklung bilden (vergleiche Abschnitt 3.1), adressiert dieser Ansatzpunkt *Knowledge Exploration* und *Knowledge Exploitation*, *Knowledge Retention* jedoch nicht. Bei einer orientierenden Bewertung dieses Ansatzpunktes mittels der in Abschnitt 4.1.2 abgeleiteten Anforderungen treten weitere Unzulänglichkeiten zu Tage. Dieser Ansatz fokussiert spezifische Methoden und widerspricht damit *Anforderung An1*. Die Zuordnung von Methoden zu Prozessbausteinen erscheint durchführbar, ist jedoch auch abhängig von der Umsetzung der Methoden in Werkzeuge. Zudem werden elementare Methoden auch in Kombination angewendet, wodurch die Zuordnung zu Prozessbausteinen aufweichen kann (vgl. Abschnitt 3.2.1). Die Prozess- und Rollentransparenz ist nicht gegeben (*Anforderung Ue4*). Einige Anforderungen werden jedoch zum Teil auch erfüllt (siehe Tabelle 4-9).

Tabelle 4-9: Orientierende Bewertung mittels Anforderungen (basierend auf Tabelle 4-8)

Anforderungen		Ansatzpunkt
		Zuordnung von Methoden Erfüllungsgrad
Generierung von Beiträgen		
Ge1	Konvertierung des Wissens externer Akteure unterstützen (vor allem Externalisierung und Kombination)	◐
Ge2	Implizites und explizites Wissen externer Akteure artikulieren	◐
Ge3	Bedarfs- und Lösungswissen externer Akteure artikulieren	◐
Erwerb von Beiträgen		
Er1	Externe Beiträge internalisieren	●
Er2	Transfer von Beiträgen und Austausch (bidirektional) über Beiträge ermöglichen	●
Entwicklung von Beiträgen		
En1	Beiträge externer Akteure veredeln	○
En2	Unternehmenseigene Bewertung ergänzend zur Bewertung durch externe Akteure ermöglichen	○
En3	Priorisierung von Beiträgen unterstützen	◐
Nutzung von Beiträgen		
Nu1	integrativen Fähigkeiten des Unternehmens nutzen	●
Nu2	Beiträge externer Akteure gezielt einsetzen	●
Nu3	Freiheitsgrade schaffen um Kreativität und Innovation anzuregen	○
Nu4	Promotoren und erfolgreiche Anwender (Champions) unterstützen	○
übergeordnete Anforderungen		
Ue1	Rahmenwerk mit Methoden und Vorgehensweisen bereitstellen	●
Ue2	Teilhabe der Entwickler am Prozess der Artikulierung von Beiträgen ermöglichen	○
Ue3	Zusammenarbeit unterstützen	○
Ue4	Prozess- und Rollentransparenz schaffen	○
Ue5	Rückverfolgbarkeit sicherstellen	○
Anforderungen an die Anwendbarkeit		
An1	Generischen Charakter berücksichtigen	○
An2	Erweiterbarkeit ermöglichen	●
An3	Adaptierbarkeit ermöglichen	●

bedingt ○ teilweise ◐ umfassend ●

Damit ist herausgearbeitet, dass der ausgeführte Ansatzpunkt (Zuordnung von Methoden der Offenen Produktentwicklung) im Sinne der Aufgabenstellung dieser Arbeit zu kurz greift. Der Umgang mit Beiträgen externer Akteure in der Entwicklung und den damit verbundenen Herausforderungen (vgl. Abschnitt 3.4) bleibt unklar.

4.2.2 Ansatzpunkt 2: ganzheitliche Umsetzung der Offenen Produktentwicklung

Auf Grundlage der erarbeiteten Anforderungen lässt sich der Umfang eines die Aufgabenstellung erfassenden Ansatzpunktes beschreiben. Dieser muss im Sinne der drei Wissensprozesse den von Methoden der Offenen Produktentwicklung initiierten Wissensfluss aufgreifen, ihn über die Unternehmensgrenze transferieren und auch mit der Entwicklungstätigkeit verzahnen. Wie in den vorhergehenden Kapiteln herausgearbeitet

zeichnet sich der Wissensfluss externer Akteure bei der Offenen Produktentwicklung nicht durch vereinzelte Ideen, sondern durch eine hohe Quantität, unterschiedliche Qualität und vielfältige Absender aus (vgl. Abschnitt 1.1). Der zweite Ansatzpunkt umfasst daher mehrere Bausteine, die auch den erarbeiteten Anforderungen umfangreich zu begegnen.

Abschnitt 4.1.1 gliederte den Wissensprozess *Knowledge Exploration* in Bezug auf die Offene Produktentwicklung auf in die *Generierung der Beiträge durch externe Akteure* und den *Erwerb der Beiträge durch das Unternehmen*. Die Ausarbeitung einer *Schnittstelle in das Unternehmen* ist damit unumgänglich. Innerhalb des Unternehmens sollen Beiträge externer Akteure die Entwicklung unterstützen, weshalb auch für diese Beiträge eine *Schnittstelle in die Entwicklung* festgelegt werden muss. Die Entwicklung kann den Wissensfluss selbst gezielt einsetzen, wenn er handhabbar in Quantität und Qualität ist. Dazu müssen die Beiträge mittels eines aus *mehreren Schritten bestehenden Vorgehens* verdichtet werden. Bei der Verdichtung von Beiträgen muss deren Qualität ermittelt werden. Daraus resultiert eine *Grobeinteilung* in direkt umsetzbare Beiträge und für sich, isoliert betrachtet, nicht umsetzbare oder nicht umsetzungswürdige Beiträge, die dennoch einen Blickwinkel von außen darstellen. Abbildung 4-5 zeigt die wesentlichen Bausteine des Ansatzpunktes.

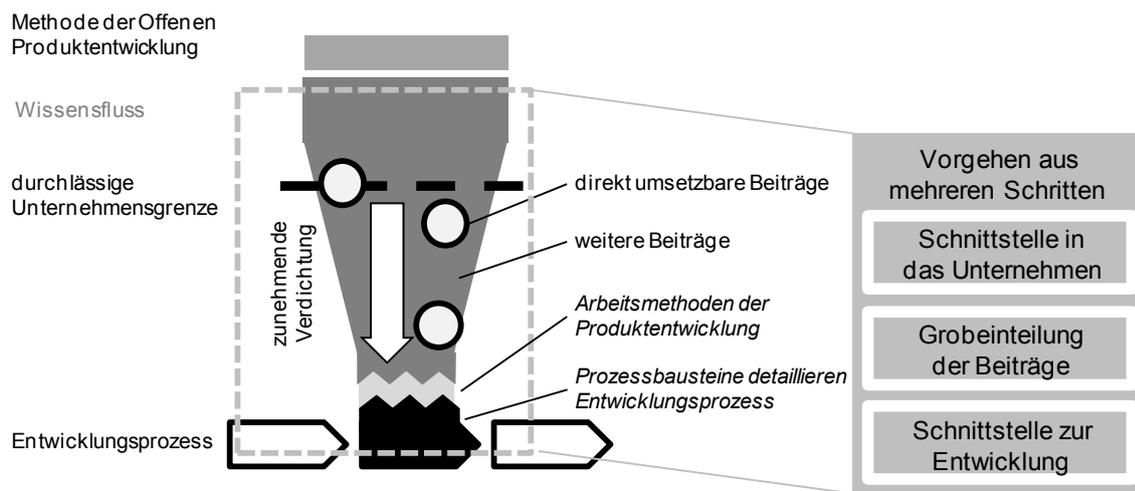


Abbildung 4-5: Bausteine des Ansatzpunktes für eine ganzheitliche Umsetzung der Offenen Produktentwicklung

Die Bausteine des Ansatzpunktes werden im Folgenden weiter detailliert. Dabei werden der zu Grunde liegende Ansatz und die Verknüpfung zu den vorhergehenden Abschnitten ausgeführt.

Schnittstelle in das Unternehmen

Wie in Abschnitt 3.1. abgeleitet, initiieren Methoden der Offenen Produktentwicklung Wissensfluss von externen Akteuren. Dieser Wissensfluss soll in der Entwicklung Anwendung finden, weshalb die Schnittstelle in das Unternehmen zu klären ist. Aus einem inhaltlichen Blickwinkel kann die Unternehmensgrenze durchlässig für Beiträge externer Akteure gestaltet werden, indem eine Strukturierung dieser Beiträge aus Unternehmenssicht

erfolgt. Eine Strukturierung der Beiträge, beispielsweise auf Basis eines bestehenden Produktportfolios, kann das Unternehmen bei der Aufnahme dieser Beiträge unterstützen. Als Folge ist es beispielsweise möglich, konkrete Ansprechpartner für Beiträge zu identifizieren. Dieses Vorgehen greift auch die Analogie der Unternehmensgrenze zu einer permeablen Membran auf (vgl. Abschnitt 2.2.1). Die Vorgabe strukturierender Merkmale bereitet damit den Wissensfluss auf, so dass er die Unternehmensgrenze durchdringen kann.

Schnittstelle zur Entwicklung

Damit der Wissensfluss gezielt in der Entwicklung angewendet werden kann, ist die Schnittstelle zur Entwicklung zu klären. Die Schnittstelle zur Entwicklung bilden die in Abschnitt 2.1.2 aufgeführten Prozessbausteine mit zugeordneten Arbeitsmethoden. Die verdichteten Beiträge externer Akteure fließen in Arbeitsmethoden der Entwicklung ein, welche bei der Ausführung von Prozessbausteinen Anwendung finden. Dadurch erfolgt eine Verzahnung des Wissensflusses mit der Entwicklung.

Grobeinteilung der Beiträge externer Akteure

Wie in Abschnitt 3.1.1 gezeigt, kann der Wissensfluss in großem Umfang verschiedenartig ausgeprägte Beiträge von unterschiedlichen externen Akteuren enthalten. Im Zuge einer Verdichtung dieser Beiträge unterstützt eine Grobeinteilung deren weitere Nutzung. Bezogen auf die Aufgabenstellung für die externen Akteure während der Anwendung von Methoden der Offenen Produktentwicklung können sich Beiträge in ihrer Ausarbeitung unterscheiden. Sehr detailliert ausgearbeitete Beiträge können direkt einer Bewertung zugeführt werden. Allerdings ist nicht immer von einer starken Ausarbeitung von Beiträgen auszugehen, so dass Beiträge auch nur eine geringe Reife aufweisen können, die dennoch einen Blickwinkel von außen widerspiegeln. Diese können mittels einer Verdichtung die Entwicklung deutlich unterstützen. Damit enthält der durch die Methodenanwendung initiierte Wissensfluss zwei Arten von Beiträgen, die unterschiedlich zu behandeln sind. Im Zuge dessen steigt auch die Effizienz der Anwendung von Methoden der Offenen Produktentwicklung, weil eine größere Anzahl von Beiträgen für den Einsatz in der Entwicklung berücksichtigt wird.

Vorgehen aus mehreren Schritten

Der bereits zur Strukturierung der Anforderungen an die Lösung herangezogene Blickwinkel des Wissensmanagements unterstützt die Strukturierung des Ansatzpunktes selbst. Die gesamtheitliche Durchführung der Offenen Produktentwicklung lässt sich demnach durch drei Schritte innerhalb des Unternehmens und einen Schritt außerhalb des Unternehmens darstellen (siehe Abbildung 4-6). Ausgehend von der Initiierung des Wissensflusses durch Methoden der Offenen Produktentwicklung erfolgt in einer sequentiellen Darstellung die *Generierung von Beiträgen* durch externe Akteure außerhalb des Unternehmens. Aus Sicht des Unternehmens beginnt mit dem Transfer über die Unternehmensgrenze der *Erwerb von Beiträgen*, im Anschluss die *Entwicklung von Beiträgen*, die in die *Nutzung von Beiträgen* auf Entwicklungsebene übergeht (vgl. Abschnitt 4.1).

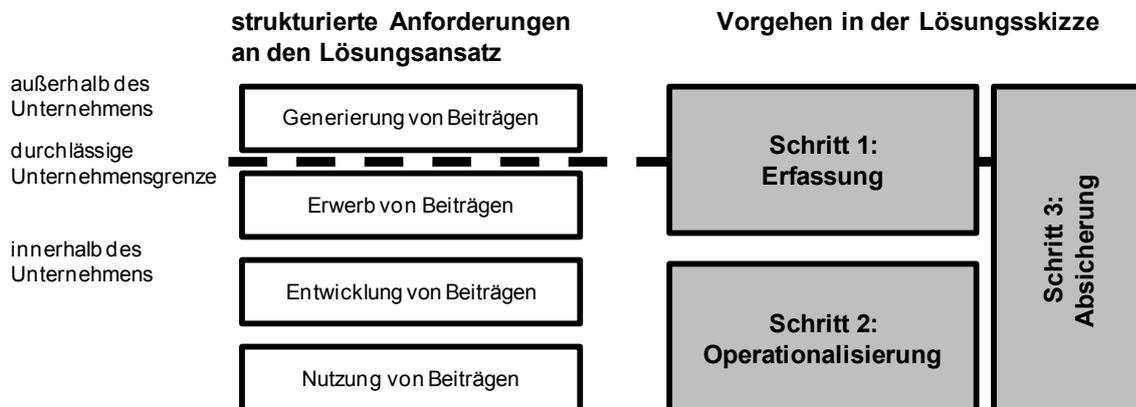


Abbildung 4-6: Ableitung des Vorgehens des Ansatzpunktes ausgehend von den strukturierten Anforderungen an die Lösung (vgl. Tabelle 4-1)

Diesen Ablauf aufgreifend bilden drei Schritte das Vorgehen des Ansatzpunktes: *Erfassung*, *Operationalisierung* und *Absicherung*. Schritt 1 *Erfassung* umfasst die Generierung von Beiträgen auf Grundlage der Anwendung von Methoden der Offenen Produktentwicklung, und den Erwerb dieser Beiträge. Damit beinhaltet dieser Schritt auch die durchlässige Unternehmensgrenze. Schritt 2 *Operationalisierung* verdichtet diese Beiträge und trägt somit zur Nutzung von Beiträgen bei. Damit reicht er bis auf die Ebene der operativen Entwicklungstätigkeit. Im Sinne eines Lernprozesses flankiert Schritt 3 *Absicherung* die Schritte *Erfassung* und *Operationalisierung*.

Damit ist der Lösungsrahmen abgegrenzt und wesentliche Bausteine für eine ganzheitliche Unterstützung der Offenen Produktentwicklung abgeleitet. Der folgende Abschnitt greift den in Bezug auf die abgeleiteten Anforderungen als unzureichend bewerteten Ansatzpunkt der Zuordnung von Methoden erneut auf (vgl. Abschnitt 4.2.1). Dies ermöglicht die Gegenüberstellung der Bausteine des zuvor hergeleiteten Ansatzpunktes zur ganzheitlichen Umsetzung der Offenen Produktentwicklung.

Abgleich mit den abgeleiteten Anforderungen

Dieser Abschnitt gleicht den zuvor ausgearbeiteten Ansatzpunkt einer ganzheitlichen Umsetzung der Offenen Produktentwicklung mit den in Abschnitt 4.1 abgeleiteten Anforderungen ab. Die Tragfähigkeit in Bezug auf die Anforderungserfüllung dieses Ansatzpunktes zeigt sich durch den Vergleich mit der Anforderungserfüllung des zuvor ausgearbeiteten Ansatzpunktes der Zuordnung von Methoden der Offenen Produktentwicklung in Abschnitt 4.2.1. Tabelle 4-10 weist den formulierten Anforderungen den jeweils maßgeblich zur Erfüllung angewendeten Baustein des Ansatzpunktes zur ganzheitlichen Umsetzung der Offenen Produktentwicklung zu.

Tabelle 4-10: Gegenüberstellung der erarbeiteten Ansatzpunkte (basierend auf Tabelle 4-8, Tabelle 4-9)

Anforderungen		Ansatzpunkt	Ansatzpunkt
		Zuordnung von Methoden	Ganzheitliche Umsetzung
		Erfüllungsgrad	Baustein zur Anforderungserfüllung
Generierung von Beiträgen			
Ge1	Konvertierung des Wissens externer Akteure unterstützen (vor allem Externalisierung und Kombination)	◐	Vorgehen aus mehreren Schritten
Ge2	Implizites und explizites Wissen externer Akteure artikulieren	◐	Grobeinteilung der Beiträge
Ge3	Bedarfs- und Lösungswissen externer Akteure artikulieren	◐	Grobeinteilung der Beiträge
Erwerb von Beiträgen			
Er1	Externe Beiträge internalisieren	●	Vorgehen aus mehreren Schritten
Er2	Transfer von Beiträgen und Austausch (bidirektional) über Beiträge ermöglichen	●	Schnittstelle in die Entwicklung
Entwicklung von Beiträgen			
En1	Beiträge externer Akteure veredeln	○	Vorgehen: Operationalisierung
En2	Unternehmenseigene Bewertung ergänzend zur Bewertung durch externe Akteure ermöglichen	○	Vorgehen: Erfassung
En3	Priorisierung von Beiträgen unterstützen	◐	Vorgehen: Erfassung
Nutzung von Beiträgen			
Nu1	integrativen Fähigkeiten des Unternehmens nutzen	●	Schnittstelle in das Unternehmen
Nu2	Beiträge externer Akteure gezielt einsetzen	●	Schnittstelle in die Entwicklung
Nu3	Freiheitsgrade schaffen um Kreativität und Innovation anzuregen	○	Vorgehen: Operationalisierung
Nu4	Promotoren und erfolgreiche Anwender (Champions) unterstützen	○	Vorgehen aus mehreren Schritten
übergeordnete Anforderungen			
Ue1	Rahmenwerk mit Methoden und Vorgehensweisen bereitstellen	●	Vorgehen aus mehreren Schritten
Ue2	Teilhabe der Entwickler am Prozess der Artikulierung von Beiträgen ermöglichen	○	Vorgehen aus mehreren Schritten
Ue3	Zusammenarbeit unterstützen	○	Vorgehen aus mehreren Schritten
Ue4	Prozess- und Rollentransparenz schaffen	○	Vorgehen aus mehreren Schritten
Ue5	Rückverfolgbarkeit sicherstellen	○	Vorgehen aus mehreren Schritten
Anforderungen an die Anwendbarkeit			
An1	Generischen Charakter berücksichtigen	○	Vorgehen aus mehreren Schritten
An2	Erweiterbarkeit ermöglichen	●	Vorgehen aus mehreren Schritten
An3	Adaptierbarkeit ermöglichen	●	Vorgehen aus mehreren Schritten

bedingt ○ teilweise ◐ umfassend ●

4.3 Zusammenfassung

Zur Erarbeitung einer Lösung für die ganzheitliche Umsetzung der Offenen Produktentwicklung im Rahmen dieser Arbeit war die Klärung von Anforderungen zwingend

notwendig. Die Anforderungen erlaubten anschließend die Erstellung eines problemspezifischen Ansatzpunktes für eine Lösung.

Abschnitt 4.1 setzte sich dazu mit der Ableitung von Anforderungen an die Lösung auseinander. Abschnitt 4.1.1 erarbeitete eine Strukturierung dieser Anforderungen auf Basis der der Offenen Produktentwicklung einen Rahmen gebenden Wissensprozesse *Knowledge Exploration*, *Knowledge Retention*, *Knowledge Exploitation*. Abschnitt 4.1.2 erhob wesentliche Anforderungen vor allem ausgehend vom Konzept der Kundeneinbindung, welches im Paradigma der Offenen Produktentwicklung enthalten ist. Darüber hinaus befasst es sich mit der Einbringung von Wissen des Kunden in die Entwicklung, weshalb es als Ausgangspunkt zur Ableitung von Anforderungen prädestiniert ist.

Abschnitt 4.2 leitete darauf aufbauend zwei Ansatzpunkte als Grundlage für die Lösung ab. Abschnitt 4.2.1 zeigte die Wirksamkeit einer detaillierten Ausgestaltung der Verknüpfung von Methoden der Offenen Produktentwicklung mit dem Entwicklungsprozess auf. Dieser Ansatzpunkt wurde in einer orientierenden Bewertung in Bezug auf die abgeleiteten Anforderungen als nicht zielführend bewertet, weil die Anforderungen zu einem ungenügenden Anteil abgedeckt wurden. Aus diesem Grund zeigte Abschnitt 4.2.2 einen Ansatzpunkt für eine ganzheitliche Umsetzung der Offenen Produktentwicklung auf und stützte sich dabei auf die abgeleitete Strukturierung der Anforderungen an die Lösung selbst. Der Ansatzpunkt besteht aus vier wesentlichen Bausteinen: einer *Schnittstelle in das Unternehmen*, einer *Schnittstelle zur Entwicklung*, *Grobeinteilung der Beiträge externer Akteure* und einem *aus mehreren Schritten bestehendem Vorgehen* zur Verdichtung der Beiträge externer Akteure. Diese Bausteine zusammen bilden ein Vorgehen in drei Schritten bestehend aus *Erfassung*, *Operationalisierung* und *Absicherung*.

Damit existiert ein Lösungsrahmen als Grundlage für die Ausarbeitung der Lösung im folgenden Kapitel. Die Anforderungen dienen weiterhin als Leitplanken für die Konkretisierung.

5. Lösung EOA-Methodik zur ganzheitlichen Umsetzung der Offenen Produktentwicklung

Dieses Kapitel arbeitet die Lösung zur ganzheitlichen Umsetzung der Offenen Produktentwicklung aus. Grundlage dazu ist der zuvor entworfene Lösungsrahmen zur umfassenden Unterstützung zur Umsetzung der Offenen Produktentwicklung. Die Ausgestaltung erfolgt in Form der EOA-Methodik mit den Schritten **Erfassung, Operationalisierung und Absicherung**⁵⁰, um die ganzheitliche Umsetzung der Offenen Produktentwicklung zu unterstützen. Dem Vorgehen sind dazu Arbeitsmethoden zugeordnet, die dessen Anwendung unterstützen. Damit gelingt es, Beiträge externer Akteure eng mit der Entwicklungstätigkeit zu verzahnen.

Abschnitt 5.1 stellt einen gesamthaften Überblick der EOA-Methodik dar, die anschließend vertieft wird (siehe Abbildung 5-1). Abschnitt 5.2 detailliert den ersten Schritt Erfassung und setzt sich dazu mit den darin enthaltenen Tätigkeiten auseinander. Abschnitt 5.3 zeigt darauf aufbauend den zweiten Schritt Operationalisierung und die zugeordneten Tätigkeiten auf. Abschnitt 5.4 detailliert den dritten Schritt Absicherung und detailliert die dabei auszuführenden Tätigkeiten. Zum Abschluss fasst Abschnitt 5.5 dieses Kapitel zusammen.



Abbildung 5-1: Struktur Kapitel 5 „Lösung EOA-Methodik zur ganzheitlichen Umsetzung der Offenen Produktentwicklung“

5.1 Überblick der Lösung EOA-Methodik

Dieser Abschnitt stellt einen Überblick der in dieser Arbeit entwickelten Lösung EOA-Methodik zur ganzheitlichen Umsetzung der Offenen Produktentwicklung dar, bevor

⁵⁰ Die Benennung der Methodik setzt sich aus den Anfangsbuchstaben der das Vorgehen beschreibenden Schritte Erfassung, Operationalisierung und Absicherung zusammen.

diese im Folgenden weiter vertieft wird⁵¹. Abschnitt 3.1 legte dar, dass bei der Offenen Produktentwicklung externe Akteure interaktiv und eigeninitiativ am Entwicklungsprozess eines Serienproduktes teilnehmen. Methoden der Offenen Produktentwicklung initiieren dazu Fluss von Wissen externer Akteure in das Unternehmen (vgl. Abschnitt 3.2). Die in Abschnitt 4.2.2 ausgearbeitete Lösungsskizze unterstützt hier ganzheitlich, da sie die für die Offene Produktentwicklung wesentlichen drei Wissensprozesse (vgl. Abschnitt 2.2.2) adressiert. Damit unterstützt die Lösungsskizze das Sammeln von Beiträgen externer Akteure außerhalb des Unternehmens, deren Transfer über die Unternehmensgrenze hinweg als zielgerichteter Wissensfluss in die Entwicklung und die dortige Nutzung.

Abschnitt 5.1.1 stellt einen Überblick über das der Lösung zu Grunde liegende Vorgehen dar. Im Anschluss zeigt Abschnitt 5.1.2 den Aufbau der Methodik zur operativen Unterstützung auf. Anschließend greift Abschnitt 5.1.3 die Bestandteile der EOA-Methodik auf und stellt den Rahmen zu deren Beschreibung vor.

5.1.1 Überblick des Vorgehens

Die einzelnen Schritte der EOA-Methodik werden im Folgenden weiter ausgeführt. Das Vorgehen überspannt die Generierung von Beiträgen durch externe Akteure und die unternehmensinterne Nutzung dieser Beiträge. Damit bildet es den Transfer von Beiträgen externer Akteure von außen über eine durchlässige Unternehmensgrenze in die Entwicklung ab (Abbildung 5-2).

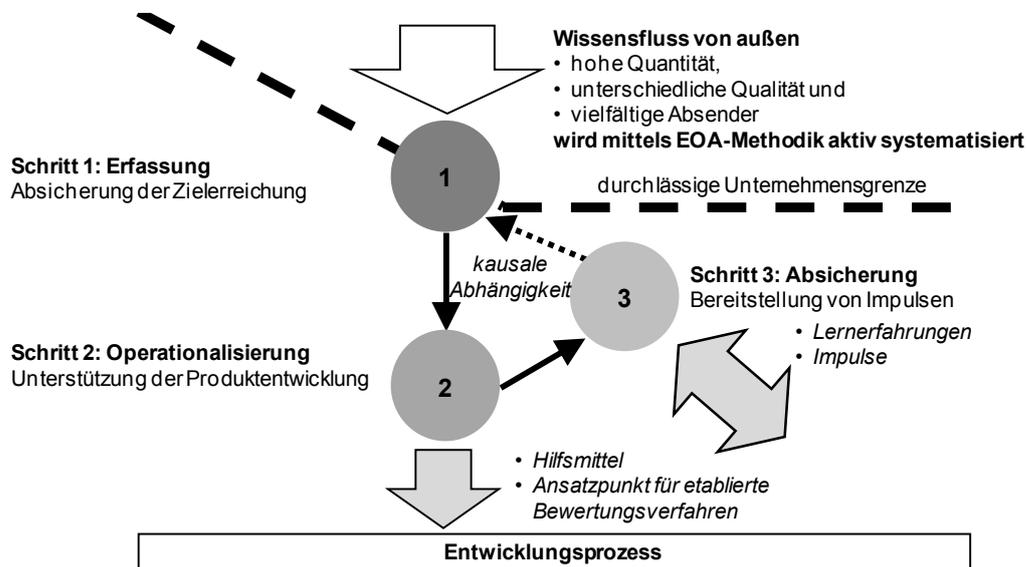


Abbildung 5-2: EOA-Methodik zur ganzheitlichen Umsetzung der Offenen Produktentwicklung aufbauend auf CHESBROUGH et al. (2006, S. 3) (basierend auf Abbildung 3-5)

⁵¹ Den Ausführungen in diesem Kapitel liegen die Veröffentlichungen KAIN et al. (2011), KAIN et al. (2012) zu Grunde.

Im Vergleich zum bisherigen Umgang mit Wissen von außerhalb im Entwicklungsprozess leistet die EOA-Methodik die aktive Systematisierung des Wissensflusses im Rahmen der Offenen Produktentwicklung. Dieser zeichnet sich durch hohe Quantität, unterschiedliche Qualität und vielfältige Absender aus. Zudem unterstützt das Vorgehen die Nutzung von Beiträgen externer Akteure von der frühen bis zur späten Phase der Entwicklung. Die drei Schritte *Erfassung*, *Operationalisierung* und *Absicherung* stehen dabei in kausaler Abhängigkeit zueinander, wie nachfolgend ausgeführt wird. Wissensfluss von außen wird durch Methoden der Offenen Produktentwicklung initiiert (vgl. Abschnitt 3.1) und zeichnet sich durch großes Volumen, unterschiedliche Qualität der Beiträge und verschiedene Absender aus. Schritt 1 *Erfassung* greift diesen Wissensfluss in Form von Beiträgen externer Akteure auf und transferiert diese über die Unternehmensgrenze. Anschließend verdichtet Schritt 2 *Operationalisierung* diese Beiträge. Daraus resultiert eine Unterstützung für die Entwicklung und zudem die Möglichkeit im Fortgang etablierte Bewertungsverfahren anzuwenden. Schritt 3 *Absicherung* steht diesen beiden Schritten komplementär zur Seite, indem er Lernerfahrungen ermöglicht und Impulse aus dem Unternehmen aufnimmt und zurückspielt. Dieser Aufbau des Vorgehens ermöglicht eine sequentielle und parallele Abarbeitung der einzelnen Schritte. Damit ist die entwicklungsbegleitende Teilnahme externer Akteure im Rahmen der Offenen Produktentwicklung möglich.

Das Vorgehen nimmt zusammenfassend Beiträge von außen auf, setzt diese in der Entwicklung auf Ebene operativer Arbeitsschritte zielgerichtet um und ermöglicht eine weiterführende Bewertung der kanalisierten sowie verdichteten Beiträge im Zuge der Entwicklungstätigkeit. Darüber hinaus ist ein Austausch innerhalb des Unternehmens enthalten.

5.1.2 Aufbau der Methodik

Die einzelnen Schritte der EOA-Methodik enthalten spezifische Tätigkeiten, um operative Unterstützung bieten zu können. Diesen werden ausgewählte alternative Arbeitsmethoden zugeordnet, um die Ausführung der Tätigkeiten zu unterstützen. Damit entsteht eine Methodik nach dem Verständnis von PAHL et al. (2005, S. 750), die als Methodik ein planmäßiges Vorgehen mit mehreren zugeordneten Methoden auffassen. Das Verhalten bei Anwendung der EOA-Methodik zeichnet sich durch zwei Ausprägungen aus, Divergenz und Konvergenz (vgl. Abschnitt 2.1.2). Zu Beginn werden direkt umsetzbare Beiträge identifiziert und nicht-direkt umsetzbare Beiträge aufbereitet und durch im Unternehmen existierendes Wissen angereichert. Daran schließt sich konvergentes Verhalten an, um eine Verdichtung der Beiträge durch Ableitung von Hilfsmitteln für die Entwicklung herbeizuführen (siehe Tabelle 5-1).

Tabelle 5-1: Aufbau der Methodik

Verhalten nach EHRENSPIEL (2007, S.88):					
divergierend			konvergierend		
Schritt:					
Erfassung		Operationalisierung		Absicherung	
Tätigkeit:					
Strukturierung ermöglichen	Klassifikation durchführen	Abstraktion durchführen	Generalisierung ableiten	Nachvollziehbarkeit sicherstellen	Konsistenz mit Strategie herstellen
Beispielhafte unterstützende Arbeitsmethode: ⁵²					
<ul style="list-style-type: none"> • Checklisten • Brainstorming 	<ul style="list-style-type: none"> • Ähnlichkeitsanalyse • Einflussmatrix 	<ul style="list-style-type: none"> • ABC-Analyse • Nutzwertanalyse 	<ul style="list-style-type: none"> • Checklisten • Effektsammlung 	<ul style="list-style-type: none"> • Entscheidungstabelle • Plausibilitätsanalyse 	<ul style="list-style-type: none"> • Interview • Portfolio

Schritt 1 *Erfassung* gliedert sich in die Tätigkeiten *Strukturierung ermöglichen* und *Klassifikation durchführen*. Dabei unterstützen beispielsweise die Arbeitsmethoden *Checklisten* und *Brainstorming* die Tätigkeit *Strukturierung ermöglichen*. Schritt 2 *Operationalisierung* enthält die Tätigkeiten *Abstraktion durchführen* und *Generalisierung ableiten*. Schritt 3 *Absicherung* umfasst die Tätigkeiten *Nachvollziehbarkeit sicherstellen* und *Konsistenz mit Strategie herstellen*.

Beiträge können damit in Schritt 2 *Operationalisierung* direkt Eingang in die Entwicklung finden, wenn diese beispielsweise konkret ausgearbeitete Produktideen darstellen. Andernfalls erfolgt innerhalb des Schrittes eine Aufbereitung der Beiträge, so dass diese verdichtet in Form von Hilfsmitteln in die Arbeitsmethoden der Produktentwicklung einfließen können (vgl. Abschnitt 4.2.2). Damit bietet die Lösung EOA-Methodik wesentlich Anleitung und Führung bei der ganzheitlichen Umsetzung der Offenen Produktentwicklung.

Der folgende Abschnitt führt den Rahmen zur Darstellung der EOA-Methodik weiter aus. Dieser ermöglicht eine strukturierte Ausarbeitung der Methodik.

5.1.3 Darstellung der Methodik

Um die EOA-Methodik zur ganzheitlichen Umsetzung der Offenen Produktentwicklung abzubilden, ist eine Darstellungsform zwingend notwendig. Im Wesentlichen besteht die ausgearbeitete EOA-Methodik, wie in Abschnitt 5.1.2 ausgeführt, aus zwei hierarchischen Ebenen. Die erste bilden die Schritte des Vorgehens, die auf der zweiten Ebene durch spezifische Tätigkeiten detailliert sind. Dabei unterstützen Arbeitsmethoden die Bearbeitung dieser Tätigkeiten.

⁵² Arbeitsmethoden bieten hier operative Unterstützung bei der Ausführung von Tätigkeiten. Diese Arbeit baut auf die von LINDEMANN (2009, S. 241 ff.) ausgeführten 82 Arbeitsmethoden auf.

Die weitere Konkretisierung der EOA-Methodik orientiert sich an der Methodenbeschreibung nach LINDEMANN (2009, S. 241) (vgl. Abschnitt 3.2). Diese unterstützt die Erarbeitung einer generischen Darstellung für jede der beiden hierarchischen Ebenen der EOA-Methodik, nämlich Schritte und Tätigkeiten. Wie zuvor ausgeführt, grenzen sich die drei Schritte des Vorgehens inhaltlich ab und stehen zueinander in kausalen Abhängigkeiten (vgl. Abschnitt 5.1.1). Damit lassen sich *Situation*, *Zweck* und *Wirkung* für jeden Schritt der Methodik ableiten. Diese bilden somit eine generische Darstellung eines Schrittes ab (Tabelle 5-2).

Tabelle 5-2: Generische Darstellung Schritte der Methodik in Anlehnung an LINDEMANN (2009, S. 241)

Schritt 1		Schritt 2		Schritt 3	
Tätigkeit a	Tätigkeit b	Tätigkeit a	Tätigkeit b	Tätigkeit a	Tätigkeit b
Situation – Rahmenbedingungen für die Anwendung des Schrittes					
Zweck des Schritts – konkrete Ziele					
Wirkung – Ergebnisse aus der Bearbeitung des Schrittes					

Die *Situation* zeichnet sich durch Rahmenbedingungen für die Anwendung des Schrittes aus und der *Zweck* klärt konkrete Ziele für die Bearbeitung des Schrittes. Die *Wirkung* beschreibt Ergebnisse, die aus der Bearbeitung des Schrittes resultieren.

Die Schritte des Vorgehens gliedern sich in Tätigkeiten, welche die Ausführung eines Schrittes detaillieren. Dies hat auch eine generische Darstellung von Tätigkeiten zu berücksichtigen und deren operativen Charakter Rechnung zu tragen. Aus diesem Grund umfasst die generische Darstellung der Tätigkeiten *Zweck*, *Leitfragen*, *Maßnahmen*, *ausgewählte Arbeitsmethoden* und *beispielhafte Hilfsmittel* (Tabelle 5-3).

Tabelle 5-3: Generische Darstellung Tätigkeiten der Methodik

Schritt 1		Schritt 2		Schritt 3	
Tätigkeit a	Tätigkeit b	Tätigkeit a	Tätigkeit b	Tätigkeit a	Tätigkeit b
Zweck der Tätigkeit – konkrete Teilziele zur Erreichung der Ziele des übergeordneten Schrittes					
Leitfragen – Umfang der Tätigkeit					
Maßnahmen – Bearbeitung der Tätigkeit					
Ausgewählte Arbeitsmethoden – Unterstützung zur Bearbeitung der Maßnahmen					
Beispielhafte Hilfsmittel – Unterstützung zur Bearbeitung der Tätigkeiten					

Der *Zweck* enthält konkrete Teilziele der Tätigkeit, um die Ziele des übergeordneten Schrittes zu erreichen. Wesentliche *Leitfragen* charakterisieren den Umfang der Tätigkeit. Darauf aufbauend beschreiben *Maßnahmen* die Bearbeitung der Tätigkeit. *Ausgewählte Arbeitsmethoden* unterstützen die Bearbeitung der Tätigkeiten und insbesondere der Maßnahmen. Damit zeichnen sich die ausgewählten Arbeitsmethoden vor allem dadurch aus, dass sie methodische Unterstützung bei der operativen Bearbeitung der Maßnahmen bereitstellen. Zudem sind diesen *ausgewählten Arbeitsmethoden* auch *beispielhafte Hilfsmittel*

zugeordnet, welche Hilfestellung bei der praktischen Anwendung der Arbeitsmethoden bieten.

Die weiteren Ausführungen zur Darstellung der einzelnen Schritte und Tätigkeiten der EOA-Methodik umfassen als wesentlich erachtete Inhalte, sind jedoch nicht als vollumfänglich anzusehen. Dies trägt auch den in Abschnitt 4.1.2 erhobenen Anforderungen an die Anwendbarkeit der Lösung Rechnung.

Die folgenden Abschnitte führen die einzelnen Schritte der EOA-Methodik zur ganzheitlichen Umsetzung der Offenen Produktentwicklung im Detail aus. Dabei stehen die Tätigkeiten in den einzelnen Schritten sowie die zugeordneten Arbeitsmethoden im Fokus.

5.2 EOA-Methodik: Schritt 1 „Erfassung“

Die erarbeitete EOA-Methodik beginnt mit dem Schritt *Erfassung*. Tabelle 5-4 charakterisiert diesen anhand der zuvor erarbeiteten generischen Darstellung.

Tabelle 5-4: Schritt 1 „Erfassung“ im Überblick

Erfassung		Operationalisierung		Absicherung	
Strukturierung ermöglichen	Klassifikation durchführen	Abstraktion durchführen	Generalisierung ableiten	Nachvollziehbarkeit sicherstellen	Konsistenz mit Strategie herstellen
Situation <ul style="list-style-type: none"> • Zweck der Anwendung von Methoden der Offenen Produktentwicklung festgelegt • Anzuwendende Methode der Offenen Produktentwicklung ausgewählt • Begonnene Umsetzung der Methode 					
Zweck des Schritts <ul style="list-style-type: none"> • Überblick über den durch Methoden der Offenen Produktentwicklung initiierten Wissensfluss bereitstellen 					
Wirkung <ul style="list-style-type: none"> • Absicherung der Zielerreichung der Methodenanwendung auf Grundlage des bereitgestellten Überblicks (vgl. Abschnitt 3.3.1) 					

Die Situation, in der der Schritt *Erfassung* unterstützend wirkt, lässt sich folgendermaßen charakterisieren: Der Zweck der Anwendung von Methoden der Offenen Produktentwicklung ist bereits geklärt, die anzuwendende Methode der Offenen Produktentwicklung ausgewählt und die Umsetzung in einem geeigneten Werkzeug in Angriff genommen.

Der Schritt *Erfassung* bezweckt auf dieser Grundlage die Bereitstellung eines Überblicks über den durch Methoden der Offenen Produktentwicklung initiierten Wissensfluss (vgl. Abschnitt 3.1). Zudem unterstützt dieser Schritt bereits die Ausgestaltung der ausgewählten Methode der Offenen Produktentwicklung, genauso wie deren Anwendung. Er besteht dazu aus zwei Tätigkeiten: *Strukturierung ermöglichen* und *Klassifikation durchführen*. Diese unterscheiden die Strukturierung der Beiträge im Sinne einer Ordnung und deren Klassifikation im Sinne einer beschreibenden Analyse.

Dieser Schritt bewirkt die Absicherung der Zielerreichung der Methodenanwendung aus dem Blickwinkel der Entwicklung auf Grundlage des bereitgestellten Überblicks der Beiträge. Die

Strukturierung der Beiträge externer Akteure ermöglicht deren Transfer über die Unternehmensgrenze und deren Eingang in die Entwicklung. Das Ergebnis ist eine Wissensbasis innerhalb des Unternehmens, welche entsprechend der Entwicklungsperspektive strukturiert und klassifiziert ist.

Die folgenden Ausführungen detaillieren diejenigen Tätigkeiten, die dem Schritt *Erfassung* zu Grunde liegen. Abschnitt 5.2.1 führt dazu die Tätigkeit *Strukturierung ermöglichen* aus. Abschnitt 5.2.2 setzt sich im Anschluss mit der Tätigkeit *Klassifikation durchführen* auseinander.

5.2.1 Tätigkeit „Strukturierung ermöglichen“

Die Tätigkeit *Strukturierung ermöglichen* bezweckt die Ordnung des durch Methoden der Offenen Produktentwicklung initiierten Wissensflusses. Dieser beinhaltet Beiträge externer Akteure. Wesentliche Leitfragen, Maßnahmen und ausgewählte Arbeitsmethoden charakterisieren diese Tätigkeit weiter (Tabelle 5-5).

Tabelle 5-5: Tätigkeit „Strukturierung ermöglichen“ im Überblick

Erfassung		Operationalisierung		Absicherung	
Strukturierung ermöglichen	Klassifikation durchführen	Abstraktion durchführen	Generalisierung ableiten	Nachvollziehbarkeit sicherstellen	Konsistenz mit Strategie herstellen
Zweck der Tätigkeit					
<ul style="list-style-type: none"> • Ordnung des durch Methoden der Offenen Produktentwicklung initiierten Wissensflusses 					
Leitfragen					
<ul style="list-style-type: none"> • Wie können die Beiträge für externe Akteure und das Unternehmen zugänglich gemacht werden? • Wie können Beiträge von externen Akteuren aufgegriffen und weiterentwickelt werden? • Wie kann das Unternehmen diese Beiträge erfassen? 					
Maßnahmen					
<ul style="list-style-type: none"> • Strukturierung aus Unternehmenssicht <ul style="list-style-type: none"> ○ Abhängig von der konkreten Aufgabenstellung ist ein Merkmalssystem aus Unternehmenssicht zu erarbeiten • Strukturierung aus dem Blickwinkel der externen Akteure <ul style="list-style-type: none"> ○ Schema zur Strukturierung vorgeben ○ Merkmale zur Strukturierung vorschlagen ○ Externe Akteure befähigen eigene Merkmale anzuwenden 					
Ausgewählte Arbeitsmethoden					
<ul style="list-style-type: none"> • Brainstorming • Checkliste Osborn (bestehendes Lösungsfeld erweitern) • Checkliste zur Identifikation von Anforderungen • Checkliste mit Strukturierungsmerkmalen (siehe Anhang 11.6) • Mind Mapping 					

Die Leitfragen zur Tätigkeit *Strukturierung ermöglichen* adressieren, wie Zugänglichkeit für externe Akteure und das Unternehmen zu den Beiträgen hergestellt werden kann. Darauf baut die Fragestellungen auf, wie externe Akteure diese Beiträge weiterentwickeln können und das

Unternehmen diese Beiträge erfassen kann. Damit unterstützt diese Tätigkeit bereits die Anwendung von Methoden der Offenen Produktentwicklung, die den Wissensfluss initiieren.

Um diese Leitfragen auszufüllen, greifen die Maßnahmen zur Strukturierung der Beiträge ineinander und erfassen die Sichten der externen Akteure und des Unternehmens gleichermaßen. Verschiedene Merkmale bilden dazu abhängig von der konkreten Aufgabenstellung die unterschiedlichen Sichten ab. Mittels dieser erfassen sowohl die externen Akteure als auch das Unternehmen die Beiträge (vgl. Abschnitt 1.1 zum Begriff *Absorptive Capacity*). Im Rahmen der Offenen Produktentwicklung entspricht der Blickwinkel des Unternehmens auf die Beiträge nicht zwangsläufig dem Blickwinkel der externen Akteure⁵³. Beispielsweise erfolgt eine Strukturierung der Beiträge aus dem Blickwinkel externer Akteure anhand von wahrnehmbaren Merkmalen, wie der Farbe von Bauteilen. Aus dem Blickwinkel des Unternehmens können jedoch beispielsweise zu erwartende Änderungskosten im Fall der Umsetzung eines Beitrags oder die Zuordnung des Beitrags zur Produktstruktur mit ausgewiesenen Zukaufteilen wesentliche Strukturierungsmerkmale darstellen. Aus diesem Grund wird der Blickwinkel des Unternehmens von dem der externen Akteure in dieser Arbeit unterschieden. Nichtsdestotrotz kann das Unternehmen externen Akteuren ein Schema zur Strukturierung von Beiträgen vorgeben und bereits Merkmale zur Strukturierung vorschlagen. Damit werden externe Akteure befähigt, Beiträge zu strukturieren und eigene Strukturierungsmerkmale zu ergänzen. Die so generierte Zugänglichkeit zu den Beiträgen bildet die Grundlage für externe Akteure, diese Beiträge auch weiterzuentwickeln.

Um dies zu unterstützen, müssen Arbeitsmethoden vor allem das Ableiten von Merkmalen zur Strukturierung ermöglichen. Dazu tragen beispielsweise Kreativmethoden wie das Brainstorming oder verschiedene Checklisten bei, wie diejenige zur Identifikation von Anforderungen. Eine strukturierte Abbildung und Weiterentwicklung der erarbeiteten Merkmale ist schließlich beispielsweise mittels Mind Mapping möglich.

Zusammenfassend geht der durch Methoden der Offenen Produktentwicklung initiierte Wissensfluss in Form von Beiträgen als Eingangsgröße in die Tätigkeit *Strukturierung ermöglichen* ein. Als Ergebnis dieser Tätigkeit liegen diese Beiträge in strukturierter Form vor. Dies ermöglicht eine Klassifikation, die der folgende Abschnitt ausführt.

5.2.2 Tätigkeit „Klassifikation durchführen“

Die Tätigkeit *Klassifikation durchführen* bezweckt die Erschließung des durch Methoden der Offenen Produktentwicklung initiierten Wissensflusses. Wesentliche Leitfragen, Maßnahmen, ausgewählte Arbeitsmethoden und beispielhafte Hilfsmittel detaillieren die Inhalte dieser Tätigkeit weiter (Tabelle 5-6).

⁵³ Auch die Blickwinkel der externen Akteure können sich wiederum unterscheiden, z.B. die Sicht des Endkunden und eines Zulieferers.

Tabelle 5-6: Tätigkeit „Klassifikation durchführen“ im Überblick

Erfassung		Operationalisierung		Absicherung	
Strukturierung ermöglichen	Klassifikation durchführen	Abstraktion durchführen	Generalisierung ableiten	Nachvollziehbarkeit sicherstellen	Konsistenz mit Strategie herstellen
Zweck der Tätigkeit <ul style="list-style-type: none"> Erschließung des durch Methoden der Offenen Produktentwicklung initiierten Wissensflusses 					
Leitfragen <ul style="list-style-type: none"> Wie kann die Quantität des Wissensflusses erfasst werden? Wie kann die Qualität der Beiträge sowohl aus dem Blickwinkel der externen Akteure als auch des Unternehmens erfasst werden? Wie kann die Weiterentwicklung von Beiträgen erfasst werden? Wie können externe Akteure charakterisiert und deren Aktivität erfasst werden? Wie kann ein ganzheitliches Monitoring der Methodenanwendung erreicht und gezieltes Nachsteuern ermöglicht werden? 					
Maßnahmen <ul style="list-style-type: none"> Generierung der Beiträge abbilden (vgl. Abschnitt 3.3.1) Charakterisierung der externen Akteure Beiträge im Sinne einer Moderation aufbereiten (Identifikation von Dopplungen, Sprache) Beschreibung der Beiträge aus dem Blickwinkel externer Akteure <ul style="list-style-type: none"> Bewertung anhand eines Zielsystems Beschreibung der Beiträge aus dem Blickwinkel der Entwicklung <ul style="list-style-type: none"> Bestimmung des Konkretisierungsgrades erste Inhaltliche Auswertung Analyse der in Beiträgen beschriebenen Inhalte zur Identifikation von aufeinander aufbauenden Beiträgen 					
Ausgewählte Arbeitsmethoden <ul style="list-style-type: none"> Ähnlichkeitsanalyse Anforderungsliste⁵⁴ Benchmarking Clusteranalyse Eigenschaftsliste Einflussmatrix Fragebogen Interview Kano-Modell Morphologischer Kasten/ Ordnungschema Vorauswahl Wirkungsnetz Zielpräferenzmatrix 					
beispielhafte Hilfsmittel <ul style="list-style-type: none"> Produktkonkretisierungsmodell (vgl. Abschnitt 3.3.1) Open Evaluation (vgl. Abschnitt 3.3.1) Text Mining⁵⁵ 					

Die Leitfragen zur Tätigkeit *Klassifikation durchführen* adressieren, wie die Quantität des Wissensflusses erfasst werden kann. Daran knüpfen die Fragestellungen an, wie die Qualität der Beiträge aus den Blickwinkeln der externen Akteure und des Unternehmens erfasst und

⁵⁴ EHRENSPIEL (2007, S. 362f.) führt die Unterscheidung von muss-, kann- und soll-Anforderungen bei der Erstellung einer Anforderungsliste ein.

⁵⁵ WEISS et al. (2005) bieten einen Überblick über prediktive Methoden, um Text Mining anzuwenden.

die Weiterentwicklung von Beiträgen erkannt werden können. Zudem stellt sich die Frage nach der Charakterisierung der externen Akteure und deren Aktivität. Weiterhin wird fokussiert, wie ein ganzheitliches Monitoring der Methodenanwendung realisiert werden kann, um gezieltes Nachsteuern zu ermöglichen.

Als Maßnahme unterstützt dazu die Abbildung des zeitlichen Verlaufs der Beitragsgenerierung. Die Feststellung der Anzahl der abgegebenen Beiträge, auch in Bezug auf die zuvor aufgestellte Strukturierung, trägt weiterhin dazu bei.

Zudem können als Maßnahme bei der Anwendung von Methoden der Offenen Produktentwicklung je nach Umsetzung auch die externen Akteure selbst mittels Merkmale beschrieben werden. Beispielsweise zeichnen sich externe Akteure durch die Anzahl von generierten Beiträgen oder ihre Einordnung in die Wertschöpfungskette aus. Dies trägt zur Charakterisierung des durch die Methodenanwendung initiierten Wissensflusses bei.

Eine weitere Maßnahme stellt die Aufbereitung der Beiträge auf Grundlage der zuvor erfolgten Strukturierung dar. Im Sinne einer Moderation während der Methodenanwendung kann diese selbst unterstützt werden.

Externen Akteure können als weiterführende Maßnahme die Qualität der Beiträge aus ihrer Sicht bewerten (vgl. Abschnitt 3.3.2). Diese Sichtweise der externen Akteure kann vom Unternehmen, beispielsweise durch vorgegebene Merkmale (z.B. Grad der Zustimmung), angeleitet werden (vgl. Ausführungen zur vorhergehenden Tätigkeit). Von externen Akteuren aufgestellte Merkmale zur Bewertung von Beiträgen bieten zudem wertvolle Informationen für die Entwicklung, da diese den Blickwinkel externer Akteure in Ergänzung zur Strukturierung hervorheben.

Eine zusätzliche Maßnahme stellt die Beschreibung der abgegebenen Beiträge aus Sicht der Entwicklung dar. Beispielsweise erfolgt hier die Bestimmung der Aussagekraft oder des Konkretisierungsgrad (vgl. Abschnitt 3.3.1).

Als weitere Maßnahme unterstützt darauf aufbauend eine inhaltliche Analyse der Beiträge die Identifikation von aufeinander aufbauenden Beiträgen, wenn inhaltliche Abhängigkeiten nicht bereits in der Strukturierung aus der vorangehenden Tätigkeit erfasst worden sind. Diese Evolution von Beiträgen zeigt zudem Kreativprozesse auf Seiten der externen Akteure auf (vgl. Abschnitt 3.1.1).

Diese Maßnahmen bilden die Grundlage für ein ganzheitliches Monitoring der Methodenanwendung, das auf eine organisatorische und inhaltliche Grundlage aufbaut. Damit wird es möglich die laufende Methodenanwendung aus Unternehmenssicht gezielt nachzusteuern.

Zur Unterstützung müssen Arbeitsmethoden vor allem die Beschreibung und Charakterisierung der in der vorhergehenden Tätigkeit bereits strukturierten Beiträge ermöglichen. Dies leisten beispielsweise Ähnlichkeitsanalyse, Clusteranalyse oder Einflussmatrix.

Als Hilfsmittel unterstützen beispielsweise das Produktkonkretisierungsmodell bei der Erfassung des Konkretisierungsgrades der Beiträge und die Open Evaluation bei der

Beteiligung externe Akteure an der Bewertung (vgl. Abschnitt 3.3.1). Nicht zuletzt unterstützt beispielsweise das Text Mining die Erfassung der in den Beiträgen geäußerten Inhalte.

Zusammenfassend stellen strukturierte Beiträge externer Akteure die Eingangsgrößen für die ausgeführte Tätigkeit *Klassifikation durchführen* dar. Ausgangsgrößen sind nach unterschiedlichen Kriterien klassifizierte und damit erschlossene Beiträge⁵⁶. Diese stellen die Grundlage für den Schritt *Operationalisierung* dar, der im Folgenden ausgeführt wird.

5.3 EOA-Methodik: Schritt 2 „Operationalisierung“

Im Anschluss an den Schritt Erfassung folgt in der erarbeiteten EOA-Methodik der Schritt *Operationalisierung*. Tabelle 5-7 charakterisiert diesen Schritt mittels der zuvor erarbeiteten generischen Darstellung.

Tabelle 5-7: Schritt 2 „Operationalisierung“ im Überblick

Erfassung		Operationalisierung		Absicherung	
Strukturierung ermöglichen	Klassifikation durchführen	Abstraktion durchführen	Generalisierung ableiten	Nachvollziehbarkeit sicherstellen	Konsistenz mit Strategie herstellen
Situation					
<ul style="list-style-type: none"> • Laufende oder bereits abgeschlossene Anwendung von Methoden der Offenen Produktentwicklung • Einsatz der erschlossenen Beiträge externer Akteure in der Produktentwicklung 					
Zweck des Schritts					
<ul style="list-style-type: none"> • Ableitung wesentlicher Inhalte der erschlossenen Beiträge externer Akteure für den Einsatz in der Produktentwicklung 					
Wirkung					
<ul style="list-style-type: none"> • Unterstützung der Produktentwicklung durch Ableitung von methodischen Hilfsmitteln 					

Die unterstützte Situation zeichnet sich durch eine laufende oder bereits abgeschlossene Anwendung von Methoden der Offenen Produktentwicklung aus. Zudem werden erschlossene Beiträge in der Produktentwicklung eingesetzt.

Der Schritt *Operationalisierung* bezweckt die Ableitung wesentlicher Inhalte der Beiträge externer Akteure für den Einsatz in der Entwicklung. Damit übernimmt er die Inhalte aus dem Schritt Wissenstransfer und überführt diese verdichtet in die Entwicklung. Dazu setzen die Tätigkeiten *Abstraktion durchführen* und *Generalisierung ableiten* diesen Schritt um. Mit diesen erfolgt eine Verallgemeinerung der Beiträge externer Akteure, die auch eine Auflösung von Widersprüchen ermöglicht. Gleichzeitig bietet sich die Möglichkeit die wesentlichen Inhalte der Beiträge anzureichern, beispielsweise durch die Einbettung in den Unternehmenskontext.

Dieser Schritt bewirkt die Unterstützung der Entwicklung durch Ableitung methodischer Hilfsmittel aus den Beiträgen der externen Akteure. Diese Hilfsmittel operationalisieren damit

⁵⁶ Erschlossene Beiträge sind damit Beiträge externer Akteure, die strukturiert und anschließend klassifiziert worden sind.

die erschlossenen Beiträge der externen Akteure, bereichern die Entwicklungstätigkeit und lassen so wesentliche Inhalte dieser Beiträge externer Akteure in die Produktentwicklung einfließen.

Abschnitt 5.3.1 detailliert im Weiteren die Tätigkeit *Abstraktion durchführen*. Darauf baut Abschnitt 5.3.2 mit der Ausführung der Tätigkeit *Generalisierung ableiten* auf.

5.3.1 Tätigkeit „Abstraktion durchführen“

Die Tätigkeit *Abstraktion durchführen* bezweckt die Darstellung der wesentlichen Inhalte der Beiträge externer Akteure. Wesentliche Leitfragen, Maßnahmen, ausgewählte Arbeitsmethoden und beispielhafte Hilfsmittel beschreiben diese Tätigkeit weiter (Tabelle 5-8).

Tabelle 5-8: Tätigkeit „Abstraktion durchführen“ im Überblick

Erfassung		Operationalisierung		Absicherung	
Strukturierung ermöglichen	Klassifikation durchführen	Abstraktion durchführen	Generalisierung ableiten	Nachvollziehbarkeit sicherstellen	Konsistenz mit Strategie herstellen
Zweck der Tätigkeit					
<ul style="list-style-type: none"> • Darstellung der wesentlichen Inhalte der erschlossenen Beiträge externer Akteure 					
Leitfragen					
<ul style="list-style-type: none"> • Wie kann die Bandbreite der Beiträge ermittelt werden? • Wie kann die Bandbreite der Beiträge hinterfragt werden? • Wie können Beiträge die Produktentwicklung unterstützen? 					
Maßnahmen					
<ul style="list-style-type: none"> • Konkrete Beiträge direkt einer klassischen Bewertung zuführen • Hilfsmittel ableiten aus <ul style="list-style-type: none"> ○ Von externen Akteuren erarbeiteten Strukturierung (Wahrnehmung externer Akteure) ○ Verknüpfung der Strukturierung aus Sicht externe Akteure und Unternehmen ○ Klassifizierung der Beiträge 					
Ausgewählte Arbeitsmethoden					
<ul style="list-style-type: none"> • ABC-Analyse • Abstraktion • Black-Box • (gewichtete) Punktbewertung • Nutzwertanalyse • Sensibilitätsanalyse 					
Beispielhafte Hilfsmittel					
<ul style="list-style-type: none"> • Graph-Darstellungen • Analyse von Vernetzungen • Text Mining 					

Die Leitfragen zur Tätigkeit *Abstraktion durchführen* adressieren, wie die Bandbreite der erschlossenen Beiträge externer Akteure ermittelt und hinterfragt werden kann. Darüber hinaus stellt sich die Frage, wie diese Beiträge die Produktentwicklung unterstützen können.

Die im vorherigen Schritt erschlossenen Beiträge bilden die Sicht der externen Akteure und des Unternehmens ab und dienen als Ausgangspunkt für die Abstraktion. Zunächst muss der

Begriff der Abstraktion geklärt werden. Dabei baut diese Arbeit auf das Verständnis von PAHL et al. (2005, S. 205) auf: „*Beim Abstrahieren sieht man vom Individuellen und vom Zufälligen ab und versucht das Allgemeingültige und Wesentliche zu erkennen*“. In Bezug auf die Strukturierung und Klassifikation kann dabei auch die Bandbreite der Beiträge gezielt hinterfragt werden. Bestandteile der Strukturierung mit einer großen Zahl zugeordneter Beiträge stellen dabei genauso Ansatzpunkte dar, wie Bestandteile mit geringer Zahl zugeordneter Beiträge. Der unterschiedlichen Anzahl von Beiträgen können vielfältige Ursachen zu Grunde liegen. Unter der Annahme, dass die Strukturierung sinnvoll und auch für externe Akteure verständlich artikuliert und aufgebaut ist, kann beispielsweise eine geringe Relevanz für die beteiligten externen Akteure die Zahl der zugeordneten Beiträge beeinflussen. Die zur Strukturierung der Beiträge angewendeten Merkmale aus Unternehmenssicht stellen einen Zugang zu den Beiträgen dar, um die Produktentwicklung zu unterstützen.

Konkret ausgearbeitete Beiträge⁵⁷ (z.B. Produktideen) können als weitere Maßnahme direkt Eingang in die Entwicklung finden und Potentiale mittels etablierter Bewertung erfasst werden. Andernfalls erfolgt eine Aufbereitung der Beiträge, so dass diese verdichtet als Hilfsmittel in die Arbeitsmethoden der Produktentwicklung einfließen können (vgl. Abschnitt 4.2.2). Damit erschließt sich für die Entwicklung die Wahrnehmung der externen Akteure, die Bedarfs- und Lösungsinformation zum Ausdruck bringt (vgl. Abschnitt 3.1.1). Daraus resultiert eine Übersicht von die Beiträge strukturierenden Merkmalen, die den Blickwinkel der externen Akteure abbilden.

Zur Unterstützung müssen Arbeitsmethoden vor allem die Auswahl konkreter Beiträge unterstützen, wie die Punktebewertung und die ABC-Analyse. Daran schließt sich die Ableitung von Hilfsmitteln beispielsweise durch Abstraktion oder Black Box an.

Als Hilfsmittel wirken dabei beispielsweise Graph-Darstellungen um Hierarchien zu analysieren. Text Mining unterstützt bei Analyse der Beiträge auf Basis textueller Aussagen.

Zusammenfassend gehen erschlossene Beiträge in die Tätigkeit *Abstraktion durchführen* ein. Damit resultiert die Darstellung wesentlicher Inhalte, die in die Entwicklung einfließen können. Eine weitere Aufbereitung der Beiträge findet in der nachfolgend ausgeführten Tätigkeit *Generalisierung ableiten* statt.

5.3.2 Tätigkeit „Generalisierung ableiten“

Die Tätigkeit *Generalisierung ableiten* bezweckt die weitere Aufbereitung der erschlossenen Beiträge mit dem Ziel deren Aussagekraft für die Produktentwicklung noch zu steigern. Wesentliche Leitfragen, Maßnahmen und ausgewählte Arbeitsmethoden charakterisieren diese Tätigkeit weiter (Tabelle 5-9).

⁵⁷ Die Ausarbeitung eines Beitrags bezieht sich hier auf die Konkretisierung des Inhaltes.

Tabelle 5-9: Tätigkeit „Generalisierung ableiten“ im Überblick

Erfassung		Operationalisierung		Absicherung	
Strukturierung ermöglichen	Klassifikation durchführen	Abstraktion durchführen	Generalisierung ableiten	Nachvollziehbarkeit sicherstellen	Konsistenz mit Strategie herstellen
Zweck der Tätigkeit <ul style="list-style-type: none"> • Weitere Aufbereitung der Beiträge externer Akteure mit dem Ziel deren Aussagekraft für die Produktentwicklung noch zu steigern 					
Leitfragen <ul style="list-style-type: none"> • Wie können die Beiträge verdichtet werden? • Wie können die Beiträge von der Entwicklung weiterentwickelt werden? • Wie kann die Aussagekraft der Beiträge gesteigert werden? 					
Maßnahmen <ul style="list-style-type: none"> • Bildung von stellvertretenden Beiträgen • Weiterentwicklung der stellvertretenden Beiträge aus Unternehmenssicht • stärkere Vernetzung der Beiträge durch Merkmale aus Unternehmenssicht 					
Ausgewählte Arbeitsmethoden <ul style="list-style-type: none"> • Brainstorming • Checkliste Osborn (bestehendes Lösungsfeld erweitern) • Checkliste zur Identifikation von Anforderungen • Checkliste mit Strukturierungsmerkmalen • Effektsammlung • Freiheitsgradanalyse • Negation • Stufenweise Konsistenz • Systematische Variation 					

Die Leitfragen zur Tätigkeit *Generalisierung ableiten* adressieren, wie Beiträge verdichtet und von der Entwicklung weiterentwickelt werden können. Im Zuge dessen stellt sich auch die Frage, wie die Aussagekraft der Beiträge weiter gesteigert werden kann.

Als Maßnahme zur Verdichtung bietet sich die Identifikation von Beiträgen als Stellvertreter an, die weitere Beiträge einschließen. Genauso können auch in verschiedenen Beiträgen explizierte Merkmale und deren Ausprägungen Stellvertreter charakterisieren. Dabei können vergleichbare und auch abweichende Ausprägungen Stellvertreter beschreiben.

Stellvertretende Beiträge können als weitere Maßnahme unter Einbezug von Kontext des Unternehmens und Wissen der Entwicklung weiterentwickelt werden. Auf dieser Grundlage kann somit ein unternehmensinterner Kreativprozess zur Generierung weiterer Beiträge unterstützt werden.

Um die Aussagekraft der Beiträge mittels einer Maßnahme weiter zu erhöhen kann deren Vernetzung gestärkt werden. Zudem stärkt die Vergrößerung der Bezugsbasis durch zusätzliche Merkmale die Aussagekraft der Beiträge und unterstützt damit deren Operationalisierung. So werden die Beiträge auch für weitere Fragestellungen zugänglich.

Zur Unterstützung müssen Arbeitsmethoden vor allem zur Bildung von Stellvertretern beitragen, wie beispielsweise die Checkliste nach Osborn oder Effektsammlungen. Auch die Negation erlaubt neue Blickwinkel auf bestehende Sachverhalte einzunehmen.

Zusammenfassend gehen wesentliche Inhalte der Beiträge externer Akteure als Ergebnisse der vorhergehenden Tätigkeiten in die Tätigkeit *Generalisierung ableiten* ein. Weiter aufbereitete Beiträge mit gesteigerter Aussagekraft stellen das Ergebnis dieser Tätigkeit dar und können in die Entwicklung einfließen. Daran schließt sich der nachfolgend ausgeführte Schritt *Absicherung* an, der eine Einordnung in den Unternehmenskontext sicherstellt.

5.4 EOA-Methodik: Schritt 3 „Absicherung“

Den beiden zuvor ausgeführten Schritten *Erfassung* und *Operationalisierung* steht innerhalb der erarbeiteten EOA-Methodik der Schritt *Absicherung* zur Seite. Tabelle 5-10 führt für diesen Schritt die zuvor erarbeitete generische Darstellung aus.

Tabelle 5-10: Schritt 3 „Absicherung“ im Überblick

Erfassung		Operationalisierung		Absicherung	
Strukturierung ermöglichen	Klassifikation durchführen	Abstraktion durchführen	Generalisierung ableiten	Nachvollziehbarkeit sicherstellen	Konsistenz mit Strategie herstellen
Situation <ul style="list-style-type: none"> Begonnene Bearbeitung von Beiträgen externer Akteure im Schritt Operationalisierung Laufende oder abgeschlossene Anwendung von Methoden der Offenen Produktentwicklung 					
Zweck des Schritts <ul style="list-style-type: none"> Absicherung der erarbeiteten Ergebnisse und deren Abstimmung im Unternehmenskontext 					
Wirkung <ul style="list-style-type: none"> Bereitstellung von Impulsen durch die Aufbereitung der erschlossenen Beiträge externer Akteure 					

Die unterstützte Situation lässt sich wie folgt zusammenfassen. Der Schritt *Absicherung* kann eingeleitet werden, sobald Beiträge externer Akteure im Rahmen des Schrittes *Operationalisierung* bearbeitet werden, der an den Schritt *Erfassung* anschließt. Dazu können sich Methoden der Offenen Produktentwicklung noch in der laufenden Anwendung befinden oder bereits abgeschlossen sein. Dieser Schritt steht damit den beiden ersten Schritten der Methodik zur Seite.

Der Schritt *Absicherung* bezweckt die Absicherung der erarbeiteten Ergebnisse, und somit deren Nachvollziehbarkeit sowie deren Konsistenz im Unternehmenskontext. Er ergänzt also die beiden vorhergehenden Schritte. Dazu beinhaltet dieser Schritt die Tätigkeiten *Nachvollziehbarkeit sicherstellen* und *Konsistenz mit Strategie herstellen*. Dadurch wird die Aufbereitung der Beiträge externer Akteure nachvollziehbar dokumentiert und Ergebnisse werden im Unternehmenskontext abgestimmt. Die Ergebnisse des vorhergehenden Schrittes *Operationalisierung* bieten Impulse und fließen in diese Abstimmung ein. So werden diese Ergebnisse mit anderen Zusammenstellungen von Kundenaussagen zusammengeführt und tragen zu erhöhtem Verständnis bei.

Der Schritt *Absicherung* bewirkt die Bereitstellung von Impulsen in das Unternehmen durch die Aufbereitung der Beiträge externer Akteure. So ist es möglich Wissen der externen Akteure (vgl. Abschnitt 3.1.1) im Unternehmen einzuordnen.

Abschnitt 5.4.1 detailliert im Folgenden die Tätigkeit *Nachvollziehbarkeit sicherstellen*. Abschnitt 5.4.2 führt darauf aufbauend die Tätigkeit *Konsistenz mit Strategie herstellen* aus.

5.4.1 Tätigkeit „Nachvollziehbarkeit sicherstellen“

Die Tätigkeit *Nachvollziehbarkeit sicherstellen* bezweckt die Dokumentation und Aufbereitung des Vorgehens und der erarbeiteten Ergebnisse. Wesentliche Leitfragen, Maßnahmen und ausgewählte Arbeitsmethoden tragen zur weiteren Detaillierung der Tätigkeit bei (Tabelle 5-11).

Tabelle 5-11: Tätigkeit „Nachvollziehbarkeit sicherstellen“ im Überblick

Erfassung		Operationalisierung		Absicherung	
Strukturierung ermöglichen	Klassifikation durchführen	Abstraktion durchführen	Generalisierung ableiten	Nachvollziehbarkeit sicherstellen	Konsistenz mit Strategie herstellen
Zweck der Tätigkeit					
<ul style="list-style-type: none"> • Dokumentation und Aufbereitung des Vorgehens und der erarbeiteten Ergebnisse 					
Leitfragen					
<ul style="list-style-type: none"> • Wie kann die Bearbeitung der Beiträge dokumentiert werden? • Wie können Lernerfahrungen abgeleitet werden? • Wie können Nachvollziehbarkeit und Rückverfolgbarkeit erreicht werden? • Wie kann die Anwendbarkeit der abgeleiteten Hilfsmittel abgesichert werden? 					
Maßnahmen					
<ul style="list-style-type: none"> • Dokumentation des Vorgehens und der Ergebnisse mit Fokus auf die Erarbeitung der Ergebnisse • Absicherung der Umsetzungsfähigkeit der ausgewählten Hilfsmittel • Begleitung der Anwendung der erarbeiteten Hilfsmittel 					
Ausgewählte Arbeitsmethoden					
<ul style="list-style-type: none"> • Entscheidungstabelle • Plausibilitätsanalyse • Sensibilitätsanalyse 					

Die Leitfragen zur Tätigkeit *Nachvollziehbarkeit sicherstellen* adressieren, wie die Bearbeitung der Beiträge dokumentiert und Lernerfahrungen abgeleitet werden können. Die Fragestellungen, wie Nachvollziehbarkeit und Rückverfolgbarkeit erreicht und Anwendbarkeit der abgeleiteten Hilfsmittel sichergestellt werden kann, stehen diesen ergänzend zur Seite.

Als Maßnahme dazu unterstützt die Dokumentation des Vorgehens und der Anwendung von Arbeitsmethoden mit Fokus auf Erarbeitung der Ergebnisse. Hierzu werden festgehalten:

- die Aufbereitung der generierten Inhalte,
- in die Produktentwicklung transferierte Beiträge,
- zur Strukturierung und Klassifikation herangezogenen Merkmale und
- die abgeleiteten Hilfsmittel.

Begleitend werden Lernerfahrungen abgeleitet und dokumentiert. Diese betreffen sowohl die organisatorische Durchführung der EOA-Methodik als auch wesentliche inhaltliche Themen.

Die Aussagekraft der abgeleiteten Hilfsmittel für die Entwicklung hängt auch von der Nachvollziehbarkeit ihrer Ableitung aus den generierten Beiträgen ab. Daher ist als weitere Maßnahme die Aufbereitung so abzubilden, dass eine Rückverfolgbarkeit von erarbeiteten Hilfsmitteln zu den zu Grunde liegenden Beiträgen möglich ist.

Die Anwendbarkeit der abgeleiteten Hilfsmittel in Bezug auf die Entwicklungstätigkeiten ist als Maßnahme mit der Entwicklung abzustimmen, beispielsweise im Sinne einer Freigabe. Dies ermöglicht zudem die Stärkung der Wissensbasis bestehend aus Lernerfahrungen.

Als Unterstützung zeichnen sich vor allem Arbeitsmethoden aus, die die Entscheidungsfindung abbilden, wie die Entscheidungstabelle. Zudem ist ein Hinterfragen der Ergebnisse, beispielsweise mittels Plausibilitäts- und Sensitivitätsanalyse, notwendig.

Zusammenfassend gehen in die Tätigkeit *Nachvollziehbarkeit sicherstellen* die in den vorhergehenden Schritten erarbeiteten Inhalte und die angewendeten Vorgehensweisen ein. Eine Dokumentation des Vorgehens resultiert und trägt zum Aufbau von Erfahrungen bei. Der notwendige Abgleich mit der Ausrichtung des Unternehmens wird im Anschluss in der Tätigkeit *Konsistenz mit Strategie herstellen* geführt.

5.4.2 Tätigkeit „Konsistenz mit Strategie herstellen“

Die Tätigkeit *Konsistenz mit Strategie* bezweckt die Einordnung der Aktivitäten und Ergebnisse der Offenen Produktentwicklung im Unternehmenskontext. Wesentliche Leitfragen, Maßnahmen und ausgewählte Arbeitsmethoden beschreiben die Tätigkeit (Tabelle 5-12).

Tabelle 5-12: Tätigkeit „Konsistenz mit Strategie herstellen“ im Überblick

Erfassung		Operationalisierung		Absicherung	
Strukturierung ermöglichen	Klassifikation durchführen	Abstraktion durchführen	Generalisierung ableiten	Nachvollziehbarkeit sicherstellen	Konsistenz mit Strategie herstellen
Zweck der Tätigkeit <ul style="list-style-type: none"> Einordnung der Aktivitäten und Ergebnisse der Offenen Produktentwicklung im Unternehmenskontext 					
Leitfragen <ul style="list-style-type: none"> Wie kann die Offene Produktentwicklung im Unternehmen verankert werden? Wie können einzelne Beiträge mittel- und langfristige direkt angewendet werden? Wie kann die Aussagekraft der Beiträge weiter genutzt werden? 					
Maßnahmen <ul style="list-style-type: none"> Erstellung eines Berichts für das Management als Grundlage für zielgerichtete Entscheidungen Zielsystem für unternehmensinterne Anwendung einzelner Beiträge definieren (mittelfristig und langfristig) Kommunikation der Ergebnisse und Kommunikation mit weiteren Fachabteilungen 					
Ausgewählte Arbeitsmethoden <ul style="list-style-type: none"> Portfolio Handlungsplanungsblatt Interview Delphianalyse 					

Die Leitfragen zur Tätigkeit *Konsistenz mit Strategie herstellen* adressieren, wie die Offene Produktentwicklung im Unternehmen verankert werden kann. Zudem stellen sich die Fragen, wie einzelne Beiträge aus der Offenen Produktentwicklung mittel- und langfristig direkt anwendbar sind und die Aussagekraft der Beiträge weiter genutzt werden kann.

Als Maßnahme trägt dazu die Erstellung eines Berichts als Grundlage für zielgerichtete Entscheidungen bei. Die Diskussion der Ergebnisse mit weiteren Unternehmensbereichen (z.B. Vertrieb, Einkauf, Service) auf dieser Grundlage unterstützt die Verankerung der Offenen Produktentwicklung im Unternehmen. Darüber hinaus wird die Abstimmung der erarbeiteten Ergebnisse möglich.

Eine weitere Maßnahme stellt ein Zielsystem für die unternehmensinterne Anwendung direkt nutzbarer Beiträge dar, das deren mittel- bis langfristige Anwendung unterstützt. Beispielsweise kann eine mittelfristige Umsetzung von Beiträgen mittels Prototypen erfolgen.

Als weitere Maßnahme werden die aufbereiteten Ergebnisse verfügbar gehalten, so dass deren Aussagekraft auch für zukünftige Fragestellungen genutzt werden kann. Damit ist der Zugriff auf das in Form erschlossener Beiträge vorliegende Wissen externer Akteure auch für weitere Fragestellungen möglich.

Hierfür angewendete Arbeitsmethoden zeichnen sich durch Unterstützung bei der Abstimmung der Ergebnisse im Kontext des Unternehmens aus, wie beispielsweise eine Delphianalyse. Portfolios unterstützen die Darstellung der Ergebnisse und das Handlungsplanungsblatt trägt beispielsweise zur Abstimmung weiterer Schritte bei.

Zusammenfassend gehen die Ergebnisse der vorhergehenden Tätigkeiten als Eingangsgrößen in die Tätigkeit *Konsistenz mit Strategie herstellen* ein. Die Einbettung von Aktivitäten der Offenen Produktentwicklung in den Unternehmenskontext ermöglicht einen Austausch über die Ergebnisse und eine Abstimmung über zukünftige Aktivitäten. Damit sind die drei Schritte der erarbeiteten EOA-Methodik beschrieben und der folgende Abschnitt fasst wesentliche Inhalte dieses Kapitels zusammen.

5.5 Zusammenfassung

Dieses Kapitel arbeitete die EOA-Methodik zur ganzheitlichen Umsetzung der Offenen Produktentwicklung in Bezug auf die identifizierten wesentlichen Wissensprozesse (vgl. Abschnitt 2.2.2) aus. Die Grundlage dazu stellte die in Abschnitt 4.2 hergeleitete Lösungsskizze dar.

Abschnitt 5.1 bot einen Überblick der auf Basis der Lösungsskizze erarbeiteten Lösung EOA-Methodik. Dazu fokussierte Abschnitt 5.1.1 das aus den drei Schritten *Erfassung*, *Operationalisierung* und *Absicherung* bestehende Vorgehen und zeigte deren kausale Abhängigkeiten auf. Abschnitt 5.1.2 detaillierte diese drei Schritte jeweils durch die Ausführung der darin bedingten Tätigkeiten. Durch die Zuweisung von unterstützenden Arbeitsmethoden zu den Tätigkeiten stellt die Lösung eine Methodik dar. Um diese EOA-Methodik strukturiert abzubilden, detaillierte Abschnitt 5.1.3 sowohl eine generische Darstellung der Schritte als auch der diese Schritte beschreibenden Tätigkeiten. Dies ermöglichte die ausführliche Beschreibung der EOA-Methodik in den folgenden Abschnitten.

Abschnitt 5.2 detaillierte Schritt 1 *Erfassung*, der das Schaffen eines Überblicks der Beiträge externer Akteure bezweckt, die durch Methoden der Offenen Produktentwicklung initiiert werden. Dazu umfasst dieser die Tätigkeit *Strukturierung ermöglichen*, welche in Abschnitt 5.2.1 ausgearbeitet wurde, und die sich anschließende Tätigkeit *Klassifikation durchführen*, die Abschnitt 5.2.2 ausführte.

Abschnitt 5.3 arbeitete Schritt 2 *Operationalisierung* aus. Dieser bezweckt die Ableitung wesentlicher Inhalte aus im vorhergehenden Schritt erschlossenen Beiträgen externer Akteure für den Einsatz in der Produktentwicklung. Dazu führten Abschnitt 5.3.1 die Tätigkeit *Abstraktion durchführen* und Abschnitt 5.3.2 die Tätigkeit *Generalisierung ableiten* aus.

Abschnitt 5.4 entwickelte Schritt 3 *Absicherung*, der die Absicherung der aufbereiteten Ergebnisse und damit deren Nachvollziehbarkeit sowie deren Konsistenz im Unternehmenskontext bezweckt. Dazu bildeten Abschnitt 5.4.1 die Tätigkeit *Nachvollziehbarkeit sicherstellen* und Abschnitt 5.4.2 die Tätigkeit *Konsistenz mit Strategie herstellen* ab. Dieser Schritt flankiert somit die beiden ersten Schritte.

Damit ist die ausgearbeitete EOA-Methodik zur ganzheitlichen Umsetzung der Offenen Produktentwicklung als Lösung dargestellt. Diese wird im folgenden Kapitel in zwei Fallstudien angewendet und anhand der zuvor abgeleiteten Anforderungen evaluiert.

6. Anwendung der Lösung EOA-Methodik

Dieses Kapitel zeigt die Anwendung der zuvor erarbeiteten Lösung EOA-Methodik zur ganzheitlichen Umsetzung der Offenen Produktentwicklung auf. Zwei Fallstudien illustrieren dazu die Möglichkeiten der entwickelten EOA-Methodik. Abschließend erfolgt die Evaluation der erarbeiteten EOA-Methodik anhand der in Abschnitt 4.1 abgeleiteten Anforderungen.

Abschnitt 6.1 stellt die beiden Fallstudien vor und ordnet sie in diese Arbeit ein (siehe Abbildung 6-1). Daraufhin führen Abschnitt 6.2 die erste und Abschnitt 6.3 die zweite Fallstudie aus. Abschnitt 6.4 bewertet abschließend die Anwendung der Lösung EOA-Methodik mittels der zuvor abgeleiteten Anforderungen. Zum Abschluss fasst Abschnitt 6.5 die Anwendung der EOA-Methodik zur ganzheitlichen Umsetzung der Offenen Produktentwicklung bewertend zusammen.



Abbildung 6-1: Struktur Kapitel 6 „Anwendung der Lösung EOA-Methodik“

6.1 Einführung in die Fallstudien

Zwei Fallstudien evaluieren nachfolgend die Anwendbarkeit und die Möglichkeiten der entwickelten Lösung. Die beiden Fallstudien illustrieren die Anwendung der erarbeiteten EOA-Methodik zur ganzheitlichen Umsetzung der Offenen Produktentwicklung und unterscheiden sich vor allem in Bezug auf die angewendete Methode der Offenen Produktentwicklung und den Zweck der Methodenanwendung (Tabelle 6-1).

Tabelle 6-1: Übersicht der beiden Fallstudien

	Fallstudie 1	Fallstudie 2
Methode der Offenen Produktentwicklung	Immersive Product Improvement (IPI)	Ideenwettbewerb
Zielsetzung	Verbesserung eines bestehenden Produktes	Suche von neuartigen Anwendungsfeldern für ein Halbzeug
Laufzeit der Methodenanwendung	5 Tage	7 Wochen

Fallstudie 1 beschreibt die Anwendung der *Methode Immersive Product Improvement IPI* (vgl. Abschnitt 3.2.1) zur Verbesserung eines bestehenden Produktes. Fallstudie 2 zeichnet sich durch die Anwendung der Methode *Ideenwettbewerb* (vgl. Abschnitt 3.2.1) zur Suche von neuartigen Anwendungsfeldern für ein Halbzeug aus. Im Weiteren dienen als wesentliche Unterscheidungsmerkmale die adressierte Phase der Entwicklung und mögliche Beiträge externer Akteure.

Die Fallstudien lassen sich im Folgenden in die Ausführungen dieser Arbeit zu Methoden der Offenen Produktentwicklung (vgl. Abschnitt 3.2) einordnen. Abbildung 6-2 stellt die in den Fallstudien angewendeten Methoden der Offenen Produktentwicklung in übersichtlicher Form dar. Diese lassen sich, wie in Abschnitt 3.2.2 erarbeitet, differenzieren.

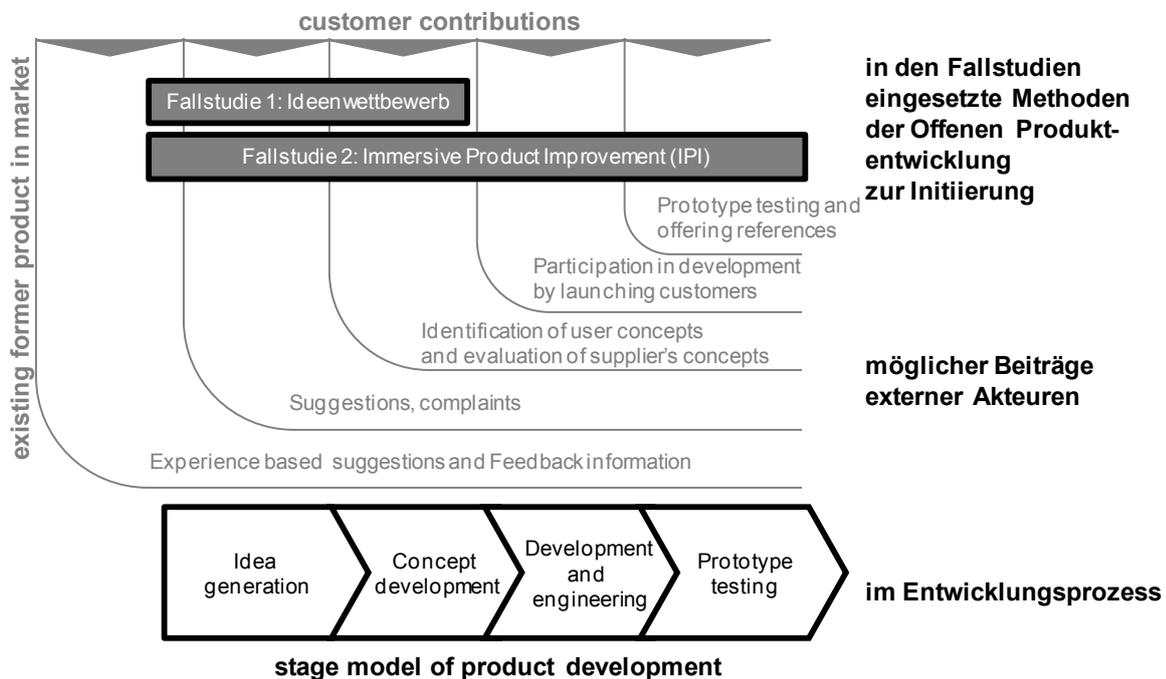


Abbildung 6-2: In Fallstudien 1 und 2 angewendete Methoden der Offenen Produktentwicklung (basierend auf Abbildung 3-11)

Die Methode *Immersive Product Improvement (IPI)* ermöglicht über den Entwicklungsprozess hinweg auf unterschiedliche Arten von möglichen Beiträgen externer

Akteure zuzugreifen. Damit kann, vor allem wenn die externen Akteure bereits umfassend Erfahrungen mit einem existierenden Vorgängerprodukt sammeln konnten, ein differenzierter Wissensfluss initiiert werden. In Abgrenzung dazu ist die Methode *Ideenwettbewerb* vor allem in frühen Phasen des Entwicklungsprozesses verortet, um einen fokussierten Wissensfluss externer Akteure zu initiieren.

Tabelle 6-2 führt ergänzend eine detaillierter Differenzierung der beiden angewendeten Methoden in Anlehnung an KIRSCHNER (2012, S. 92) und KIRSCHNER (2012, S. 140) auf. Darin gleichen sich die Ausprägungen beider Methoden lediglich in Bezug auf 5 von 21 Merkmalen.

Tabelle 6-2: Differenzierung der in den Fallstudien angewendeten Methoden der Offenen Produktentwicklung

Merkmale inkl. Ausprägungen des Klassifikationsschemas nach KIRSCHNER (2012, S. 92)	Innovationswettbewerbe Ausprägungen nach KIRSCHNER (2012, S. 92)	Immersive Product Improvement (IPI) Ausprägungen in Anlehnung an KIRSCHNER (2012, S. 140)
Absatzstufe des Akteurs [Endkunde, B2B, beliebig]	Endkunde	Endkunde mit Option auf B2B
Anonymität [anonym, nicht anonym, beliebig]	beliebig	anonym mit Option auf nicht anonym
Anwendungskosten [niedrig, mittel, hoch]	mittel	niedrig
Akteursanzahl [niedrig, mittel, hoch, unbestimmt]	mittel	hoch
Akteursexpertise/ -wissen [durchschnittlich, gehoben, Experte]	gehoben	durchschnittlich
Akteursinitiative [Nutzer, Unternehmen, beide]	Beide	Nutzer
Akteursselbstverständnis [aktive Einbindung, passive Einbindung, unbestimmt]	aktive Einbindung	
Aktivitätsniveau des Nutzers [passiv, innovativ, reflektiert]	reflektiert	
Anwendungsgeschwindigkeit [langsam, mittel, schnell, unbestimmt]	mittel	
Dauer/Stabilität der Kundenbeziehung [unbestimmt, Bestandskunden, potentielle Kunden, alle Kunden]	alle Kunden	alle Kunden mit Option zur Einschränkung
Einbindungstechnik [persönlich, Internet, Print, Smartphone-App, unbestimmt]	Internet/ Print	Internet/ Smartphone-App
Informationsvertraulichkeit [geheim, öffentlich, beides, unbestimmt]	öffentlich	öffentlich mit Option zur geheim
Institutionalisierung [institutionalisiert, nicht institutionalisiert, beides]	beides	
Innovativität [Verbesserung, Innovation, Anpassung]	Innovation	Verbesserung
Interaktionsintensität [einseitig, Austausch]	einseitig	Austausch
Interaktionszeitpunkt (im PEP) [sehr früh, früh, spät, variabel]	früh	variabel
Kontinuität (Phasen im PEP) [Einzelphase, mehrere Phasen, kontinuierlich, variabel]	Einzelphase	variabel
Regelmäßigkeit [einmalig, wiederholt, regelmäßig, unbestimmt]	einmalig	regelmäßig
Unmittelbarkeit [eher indirekt, direkt, beliebig]	beliebig	direkt
Wissenstransferart [unbestimmt, Text, Skizze]	Text/ Skizze	
Zugangsmöglichkeit [geschlossen, offen, beides]	offen	

Diese Auseinandersetzung zeigt, dass sich die in den Fallstudien angewendeten Methoden der Offenen Produktentwicklung wesentlich unterscheiden. Die EOA-Methodik wird somit auf

unterschiedlich ausgeprägte Methoden angewendet. Mittels der beiden Fallstudien gelingt es also, die Anwendungsbreite der EOA-Methodik aufzuzeigen.

Fallstudie 1 wurde im Hochschulkontext unter Anleitung des Autors mit abschließender Abstimmung mit einem Industriepartner bearbeitet und kann daher im Rahmen dieser Arbeit detailliert abgebildet werden. Fallstudie 2 zeichnet sich durch die Anwendung einer Methode der Offenen Produktentwicklung in der Industrie aus, wobei Mitarbeiter des Lehrstuhls für Produktentwicklung unter Anleitung des Autors maßgeblich unterstützten. Um wesentliche Erkenntnisse des Industriepartners nicht vorwegzunehmen, sind Inhalte dieser Fallstudie auszugswise und verfremdet abgebildet⁵⁸. Dies steht jedoch der Illustration und Evaluation der Anwendung der in dieser Arbeit entwickelten EOA-Methodik nicht im Wege (siehe Abbildung 6-3).

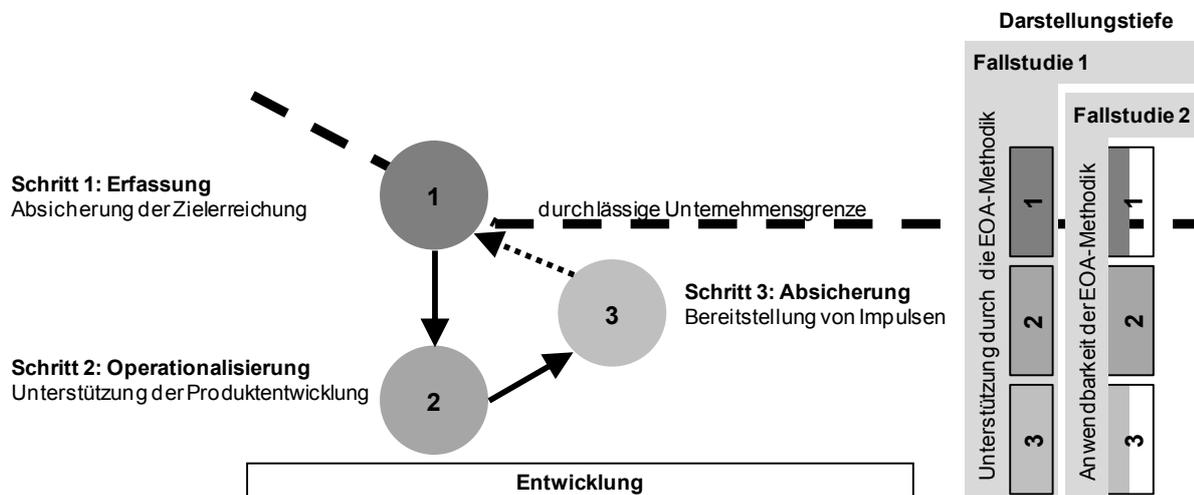


Abbildung 6-3: Schwerpunkte der Darstellung in beiden Fallstudien (basierend auf Abbildung 5-2)

Fallstudie 1 stellt die Unterstützung durch die entwickelte EOA-Methodik zur ganzheitlichen Umsetzung der Offenen Produktentwicklung umfassend dar. In Ergänzung fokussiert die Darstellung von Fallstudie 2 vor allem die Anwendbarkeit der EOA-Methodik in Bezug auf eine weitere Methode der Offenen Produktentwicklung mit einer unterschiedlichen Zielsetzung.

Die erarbeitete EOA-Methodik zur ganzheitlichen Umsetzung der Offenen Produktentwicklung unterstützt im Weiteren wesentlich die Durchführung der beiden Fallstudien. Sie leitet das Vorgehen an und weist zielgerichtete operative Unterstützung in Form von Arbeitsmethoden und Hilfsmitteln aus. Diese finden in den Fallstudien nicht vollumfänglich, sondern selektiert Anwendung, um den spezifischen Einzelfall zu unterstützen (Tabelle 6-3).

⁵⁸ Mit dem Industriepartner wurde im Zuge der Kooperation ein standardisierter Forschungs- und Entwicklungsvertrag über das Projekt geschlossen.

Tabelle 6-3: Zielgerichteter Einsatz der EOA-Methodik in den Fallstudien

	Fallstudie 1	Fallstudie 2
Schritt 1: Erfassung		
Strukturierung ermöglichen	<ul style="list-style-type: none"> • Checkliste mit Strukturierungsmerkmalen* (<i>Strukturierung nach Produktstruktur***</i>) 	<ul style="list-style-type: none"> • Interview* • Checkliste mit Strukturierungsmerkmalen* (<i>Strukturierung nach Materialeifähigkeit***</i>)
Klassifikation durchführen***	<ul style="list-style-type: none"> • Anforderungsliste* • Münchner Produkt-konkretisierungsmodell ** (<i>Klassifikation nach Konkretisierungsgrad</i>) (vgl. Abschnitt 3.3.1) 	<ul style="list-style-type: none"> • Vorauswahl* mittels Open Evaluation** (vgl. Abschnitt 3.3.1) • Text Mining ** (<i>Klassifikation nach Anwendungsfeld</i>)
Schritt 2: Operationalisierung		
Abstraktion durchführen	<ul style="list-style-type: none"> • Abstraktion* • ABC-Analyse* 	<ul style="list-style-type: none"> • Abstraktion* • Text Mining** • Graph-Darstellungen**
Generalisierung ableiten	<ul style="list-style-type: none"> • Checkliste mit Strukturierungsmerkmalen* 	<ul style="list-style-type: none"> • Effektsammlung* • Checkliste Osborn* • Text Mining**
Schritt 3: Absicherung		
Nachvollziehbarkeit sicherstellen	<ul style="list-style-type: none"> • Plausibilitätsanalyse* • Sensitivitätsanalyse* 	<ul style="list-style-type: none"> • Plausibilitätsanalyse* • Sensitivitätsanalyse*
Konsistenz mit Strategie herstellen	<ul style="list-style-type: none"> • Interview* 	<ul style="list-style-type: none"> • Interview*

* angewendete Arbeitsmethode

** angewendetes Hilfsmittel

*** folgt speziell der jeweiligen Zielsetzung der Fallstudie

Die beiden Fallstudien unterscheiden sich in Bezug auf die angewendeten Arbeitsmethoden und Hilfsmittel vor allem in den ersten beiden Schritten *Erfassung* und *Operationalisierung*. Im Detail werden die in den einzelnen Schritten des Vorgehens angewendeten Arbeitsmethoden und Hilfsmittel in den Abschnitten 6.2 und 6.3 ausgeführt. Das Hilfsmittel Textmining unterstützt in Fallstudie 2 die ersten beiden Schritte der EOA-Methodik, *Erfassung* und *Operationalisierung*. Um im Rahmen dieser Arbeit eine Wiederholung der ausführlichen Darstellung von Fallstudie 1 zu vermeiden, geht Fallstudie 2 punktuell auf wesentliche Ergebnisse ein. Der folgende Abschnitt vertieft Fallstudie 1.

6.2 Fallstudie 1 – Immersive Product Improvement

In Kooperation mit einem Partner aus der deutschen Industrie wurde eine empirische Studie durchgeführt, um die entwickelte EOA-Methodik zu illustrieren und die Grundlage für die Evaluation zu bilden⁵⁹. Der Studienaufbau selbst spiegelte dazu eine Entwicklungssituation wider, in der ein Projektteam bestehend aus Mitarbeitern des Lehrstuhls für Produktentwicklung unter Anleitung des Autors die Fallstudie bearbeitete. Für die

⁵⁹ Den Ausführungen in diesem Abschnitt liegen die Veröffentlichungen KAIN et al. (2011), KAIN et al. (2012), KIRSCHNER et al. (2011) zu Grunde.

Bearbeitung der Fallstudie wurde eine Projektstruktur mit verteilten Aufgaben und regelmäßigen Abstimmungstreffen gewählt. Im Zuge der Offenen Produktentwicklung sollte ein bereits bestehendes Produkt mittels der Methode *Immersive Product Improvement* verbessert werden (vgl. Abschnitt 3.2.1). Tabelle 6-4 fasst die Eckpunkte der Fallstudie zusammen.

Tabelle 6-4: Eckpunkte Fallstudie 1

Fallstudie 1	
Zielsetzung	Verbesserung eines bestehenden Bürotelefons
Angewendete Methode	Immersive Product Improvement, umgesetzt als webbasiertes Tool
Aufgabenstellung	Sammlung von Handlungsfeldern für konstruktive Verbesserungen
Externe Akteure	24 Mitarbeiter am Lehrstuhl für Produktentwicklung, TUM
Partner in der Industrie	10 Entwicklungsingenieure des Telefonhersteller (ca. 7000 Mitarbeiter)

Ein Bürotelefon wurde als zu verbesserndes Produkt ausgewählt, das von einem geschlossenen Teilnehmerkreis im Tagesgeschäft bereits seit längerer Zeit genutzt wurde. Dieser Teilnehmerkreis stellt damit externe Akteure dar, die an der Entwicklung eines Nachfolgeprodukts für das Telefon teilnehmen. Die 24 externen Akteure wurden gezielt angesprochen und dazu aufgefordert Beiträge abzugeben, welche die Verbesserung des Telefons betrafen und Handlungsfelder für eine konstruktive Verbesserung aufzeigten. Dazu wurde die Methode *Immersive Product Improvement* in Form eines webbasierten Tools Ende 2010 für 7 Tage zu Verfügung gestellt (vgl. die Ausführungen von KIRSCHNER (2012, S. 125ff.) zur bildzentrierten Umsetzung der Methode). Die Webseite bildete Fotografien des Telefons in unterschiedlichen Ansichten ab und ermöglichte so externen Akteuren die eigeninitiierte Erstellung von Beiträgen. Bei einer anschließenden Präsentation wurden die Ergebnisse der Fallstudie mit 10 Entwicklern des Industriepartners, die sich mit der Entwicklung einer weiteren Produktgeneration des betrachteten Telefons beschäftigten, in Bezug auf Qualität und Anwendbarkeit diskutiert.

Die folgenden Abschnitte stellen die Anwendung der entwickelten EOA-Methodik für Fallstudie 1 vor. Diese führt im Anschluss das Vorgehen und die Ergebnisse der einzelnen Schritte der EOA-Methodik aus. Auf die mögliche parallele Bearbeitung dieser Schritte wird dabei nicht weiter eingegangen. Abschnitt 6.2.1 erläutert die webbasierte Umsetzung der Methode *Immersive Product Improvement*. Abschnitt 6.2.2 führt die Unterstützung durch die EOA-Methodik bei der Bearbeitung der Fallstudie im Schritt 1 *Erfassung* aus. Darauf aufbauend stellt Abschnitt 6.2.3 Schritt 2 *Operationalisierung* dar. Abschließend zeigt Abschnitt 6.2.4 den zu den beiden vorhergehenden komplementären Schritt 3 *Absicherung* auf.

6.2.1 Webbasierte Methodenumsetzung

Dieser Abschnitt erläutert die in der Fallstudie eingesetzte webbasierte Methodenumsetzung. Am Lehrstuhl für Produktentwicklung wurde die Methode *Immersive Product Improvement* unter maßgeblicher Mitwirkung des Autors entwickelt (vgl. Abschnitt 3.2.1). Im Rahmen

dieser Fallstudie initiiert eine prototypische, webbasierte Umsetzung der Methode den Wissensfluss externer Akteure (siehe Abbildung 6-4).

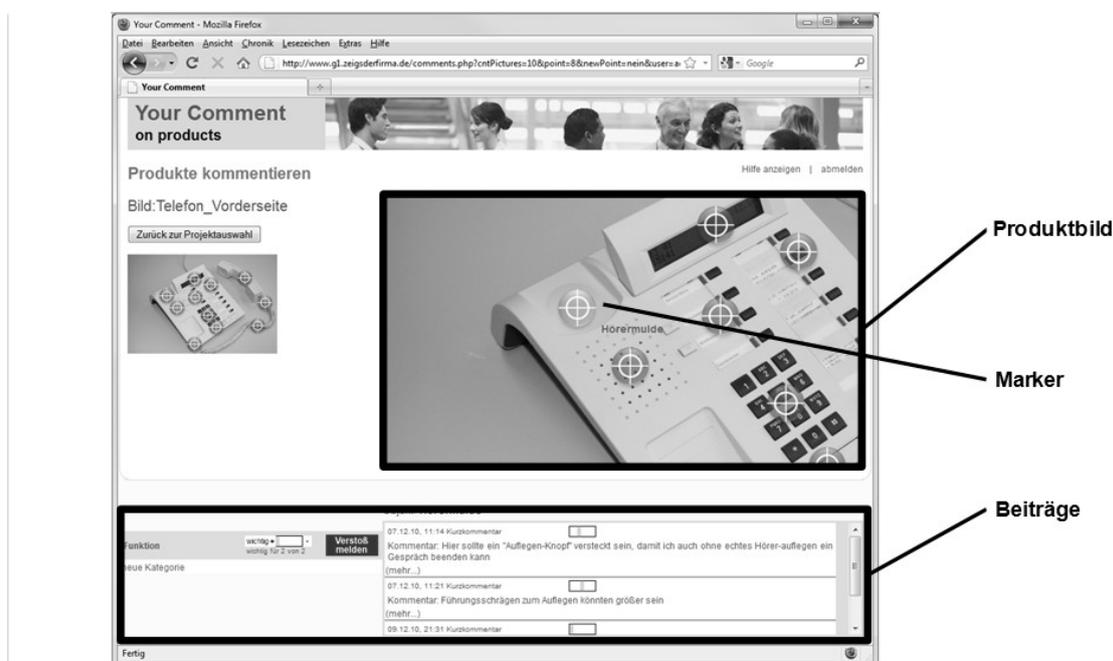


Abbildung 6-4: Screenshot der in ein Tool umgesetzten Methode Immersive Product Improvement (vgl. KAIN et al. (2011))

Im Mittelpunkt steht die Abbildung eines Produktes, in der externe Akteure Beiträge verorten. Diese werden im Bild durch einen Marker repräsentiert und unterhalb der Produktabbildung dargestellt. Um einen neuen Beitrag⁶⁰ anzulegen klickt der externe Akteur in der Produktabbildung auf eine Stelle, in dem noch kein Beitrag erstellt worden ist. Damit öffnet sich ein Eingabefenster. Alternativ kann der Nutzer auf einen bestehenden Beitrag Bezug nehmen. Sämtliche abgegebenen Beiträge werden in einer Datenbank gespeichert. Die folgenden Abschnitte detaillieren die Anwendung der entwickelten EOA-Methodik.

6.2.2 Unterstützung durch die EOA-Methodik: Schritt 1 „Erfassung“

Dieser Abschnitt führt Schritt 1 *Erfassung* der EOA-Methodik (vgl. Abschnitt 5.2) für die Fallstudie aus, der die Bereitstellung eines Überblicks über den durch Methoden der Offenen Produktentwicklung initiierten Wissensfluss bezweckt. Dazu werden im Folgenden die beiden zugeordneten Tätigkeiten *Strukturierung ermöglichen* (vgl. Abschnitt 5.2.1) und *Klassifikation durchführen* (vgl. Abschnitt 5.2.2) weiter ausgeführt.

⁶⁰ Der Aufbau eines Beitrags wird im Folgenden ausführlich erläutert.

Tätigkeit „Strukturierung ermöglichen“

Die Tätigkeit *Strukturierung ermöglichen* bezweckt die Ordnung des durch Methoden der Offenen Produktentwicklung initiierten Wissensflusses. Zwei wesentliche Maßnahmen charakterisieren die Umsetzung dieser Tätigkeit: die Strukturierung der Beiträge externer Akteure aus Unternehmenssicht und die Strukturierung der Beiträge aus dem Blickwinkel der externen Akteure selbst. Die Arbeitsmethoden *Checkliste zur Identifikation von Anforderungen* und *Checkliste mit Strukturierungsmerkmalen* unterstützten im Rahmen dieser Fallstudie die Durchführung dieser Maßnahmen (Tabelle 6-5).

Tabelle 6-5: Ausprägung der Tätigkeit „Strukturierung ermöglichen“ für Fallstudie 1

Erfassung		Operationalisierung		Absicherung	
Strukturierung ermöglichen	Klassifikation durchführen	Abstraktion durchführen	Generalisierung ableiten	Nachvollziehbarkeit sicherstellen	Konsistenz mit Strategie herstellen
Angewendete Arbeitsmethoden <ul style="list-style-type: none"> • Checkliste zur Identifikation von Anforderungen • Checkliste mit Strukturierungsmerkmalen 					

Im Weiteren wird die Umsetzung der Maßnahmen ausgeführt. Wesentlicher Bestandteil der EOA-Methodik ist die Strukturierung der durch eine Methode der Offenen Produktentwicklung initiierten Beiträge aus Unternehmenssicht und aus dem Blickwinkel externer Akteure. Im Folgenden werden diese beiden Strukturierungen aufgezeigt sowie anschließend die Beiträge externer Akteure vorgestellt.

Strukturierung aus Unternehmenssicht

Die Strukturierung aus Unternehmenssicht wurde in Fallstudie 1 durch die physische Produktstruktur des untersuchten Bürotelefons abgebildet. Im Vorfeld der Methodenanwendung wählte das Projektteam dieses Merkmal aus, um die Beiträge baugruppenorientiert zu strukturieren⁶¹.

Der Produktstruktur wurden abgegrenzte Bereiche zugeordnet, die die Beiträge externer Akteure aufnahmen. Die Bildung von Bereichen erlaubte es, die Produktstruktur weiter zu detaillieren (Tabelle 6-6).

⁶¹ Die textuelle Darstellung der Fallstudie erfolgt mittels Absätzen, die zum einen die Anwendung der EOA-Methodik kommentieren und zum anderen in eingerückter Form die fallstudien-spezifische Ergebnisse diskutieren.

Tabelle 6-6: Aufteilung der Produktstruktur des Telefons in Bereiche

Physische Produktstruktur	Bereich
Gehäuse	Gehäuseoberseite
	Gehäuseunterseite
Kabel	Kabel
Hörer	Hörer
Wähltastatur	Wähltastatur
Funktionsliste	Funktionsliste
Funktionstasten	Funktionstasten
Leittasten	Leittasten
Lautsprecher	Lautsprecher
Display	Display
Tasten für Telefoneinstellungen	Tasten für Telefoneinstellungen

So wurde das *Gehäuse* des Bürotelefons in die Bereiche *Gehäuseober-* und *Gehäuseunterseite* aufgeteilt. Die weiteren Bereiche, wie das *Kabel* zur Verbindung des *Hörers* mit dem *Gehäuse*, entsprachen jeweils der Produktstruktur.

Das für diese Fallstudie angewendete webbasierte Tool nutzte Produktbilder. Diese ermöglichten den externen Akteuren die gezielte Abgabe von Beiträgen. Die abgeleiteten Bereiche wurden in die Produktbilder übertragen und für die externen Akteure unsichtbar im Tool abgebildet.

Für das Bürotelefon wurden zwei Fotografien ausgewählt: eine zeigt das Telefon von der Ober-, die andere von der Unterseite. In diese wurden die abgeleiteten Bereiche übertragen (siehe Abbildung 6-5).

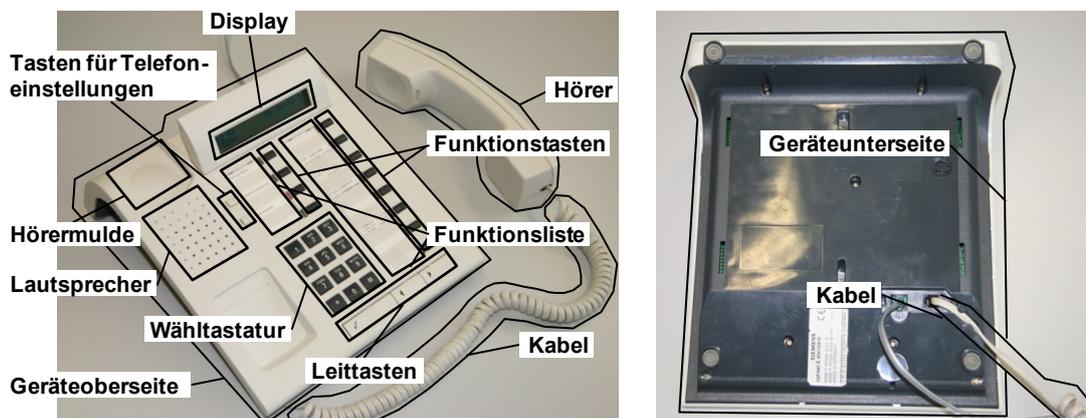


Abbildung 6-5: Produktfotografien mit eingezeichneten Bereichen

In den Produktbildern wurden damit Bereiche hinterlegt, beispielsweise der *Hörer* oder das *Display*. Das Tool erlaubte dabei auch die Definition von Bereichen, die auf mehreren Fotografien vorhanden sind.

Die Bereiche ermöglichten die automatisierte Strukturierung der Beiträge externer Akteure aus dem Blickwinkel des Unternehmens. Externe Akteure wurden damit nicht mit der Strukturierung aus Unternehmenssicht konfrontiert und mussten diese auch nicht

durchdringen, um eine Strukturierung zu gewährleisten. Denn die Unternehmenssicht kann Vorwissen erfordern und auch unternehmensinternes Wissen nutzen.

Strukturierung aus dem Blickwinkel der externen Akteure

Die EOA-Methodik beinhaltet auch die Strukturierung der Beiträge aus dem Blickwinkel der externen Akteure. Ein mehrstufiges Schema befähigte externe Akteure dazu, eigene Beiträge zu strukturieren. Ein Beitrag eines externen Akteurs bestand dabei aus einem Objekt, einem Merkmal und einem zugeordneten Kommentar (Abbildung 6-6).

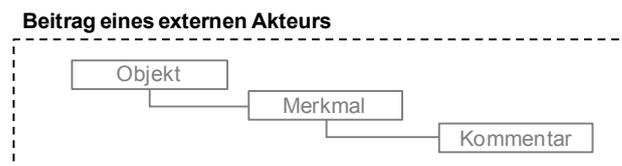


Abbildung 6-6: Aufbau des Beitrags eines externen Akteurs

Dieser allgemeine Aufbau des Beitrags bildete die Grundlage für die Strukturierung der Beiträge aus dem Blickwinkel der externen Akteure. Denn dieses Schema befähigte externe Akteure Beiträge zu formulieren.

Bei der Nutzung des angewendeten Tools klickte der externe Akteur im Produktbild auf eine Stelle, zu der er einen Kommentar abgeben wollte. Dies löste einen Abfragedialog aus, um zuerst das zu kommentierende Objekt zu benennen (z.B. *Anrufbeantworter*), dann ein den Kommentar beschreibendes Merkmal festzulegen (z.B. *Menüführung*) und schließlich einen Kommentar abzugeben (z.B. *Katastrophe, umständlich, dauert zu lange!*) (Abbildung 6-7).

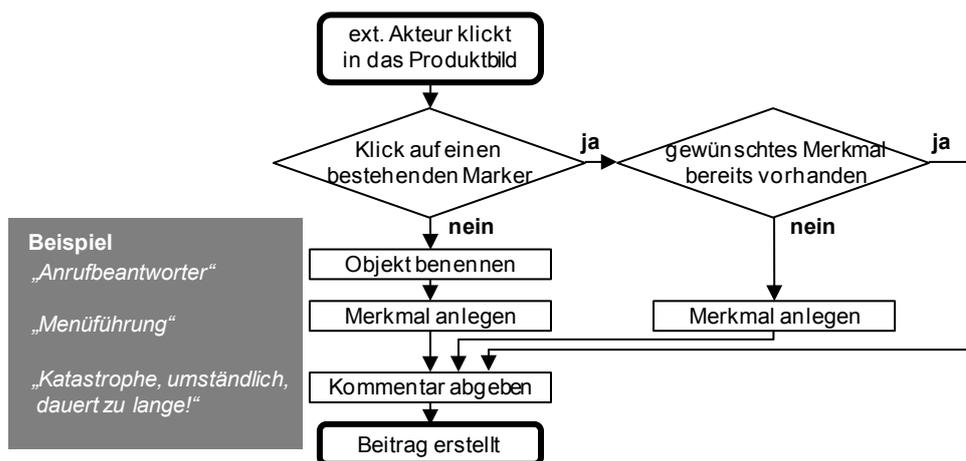


Abbildung 6-7: Aktionen eines externen Akteurs, um einen Beitrag zu erstellen

Im Anschluss daran wurde automatisch ein Marker im Bild angelegt, um den Beitrag abzubilden. Klickte der externe Akteur auf einen bereits angelegten Marker, um einen Kommentar zu einem bestehenden Objekt abzugeben, wurden bereits angelegte Merkmale

zur Auswahl angeboten. Darüber hinaus bestand die Möglichkeit ein weiteres Merkmal zu erstellen. Anschließend gab der externe Akteur einen Kommentar zu diesem Merkmal ab.

Somit erlaubte das vorgegebene Schema externen Akteuren ihren spezifischen Blickwinkel abzubilden. Dazu formulierten und strukturierten externe Akteure ihre Beiträge selbst.

Beiträge externer Akteure

Das im genutzten Tool zentrale Produktbild ermöglichte die Zusammenführung der beiden zuvor ausgeführten, unabhängig voneinander erarbeiteten Strukturierungen. Mittels der Marker gelang es, die Unternehmenssicht und den Blickwinkel externer Akteure zu verknüpfen und so für das Unternehmen einen Zugang zu der Strukturierung der Beiträge aus dem Blickwinkel externer Akteure zu erzeugen (Abbildung 6-8).

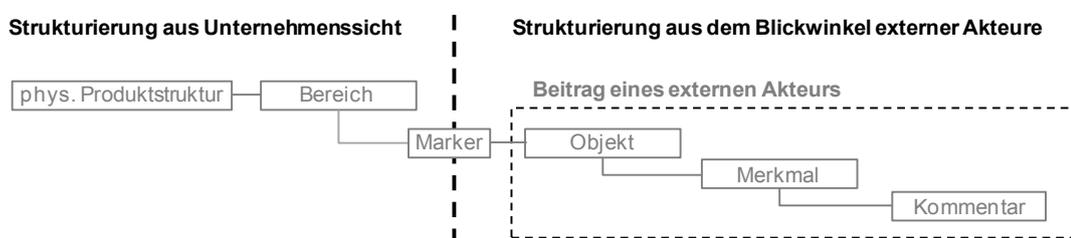


Abbildung 6-8: Verknüpfung der Unternehmenssicht mit dem Blickwinkel externer Akteure

Ausgehend von der physischen Produktstruktur lagen dem Produktbild verschiedene Bereiche zu Grunde. Innerhalb dieser Bereiche verorteten externe Akteure auf dem Produktbild Beiträge, die über einen Marker einem Bereich zugeordnet waren. Die Beiträge bestanden dabei aus einem kommentierten Objekt, einem den Kommentar beschreibenden Merkmal und dem Kommentar selbst.

Insgesamt erstellten die externen Akteure 19 Objekte und 21 unterschiedliche Kategorien in denen sie 56 Kommentare zum Telefon abgaben. Abbildung 6-9 zeigt die generierten Beiträge vereinfacht in einer hierarchischen Darstellung auf.

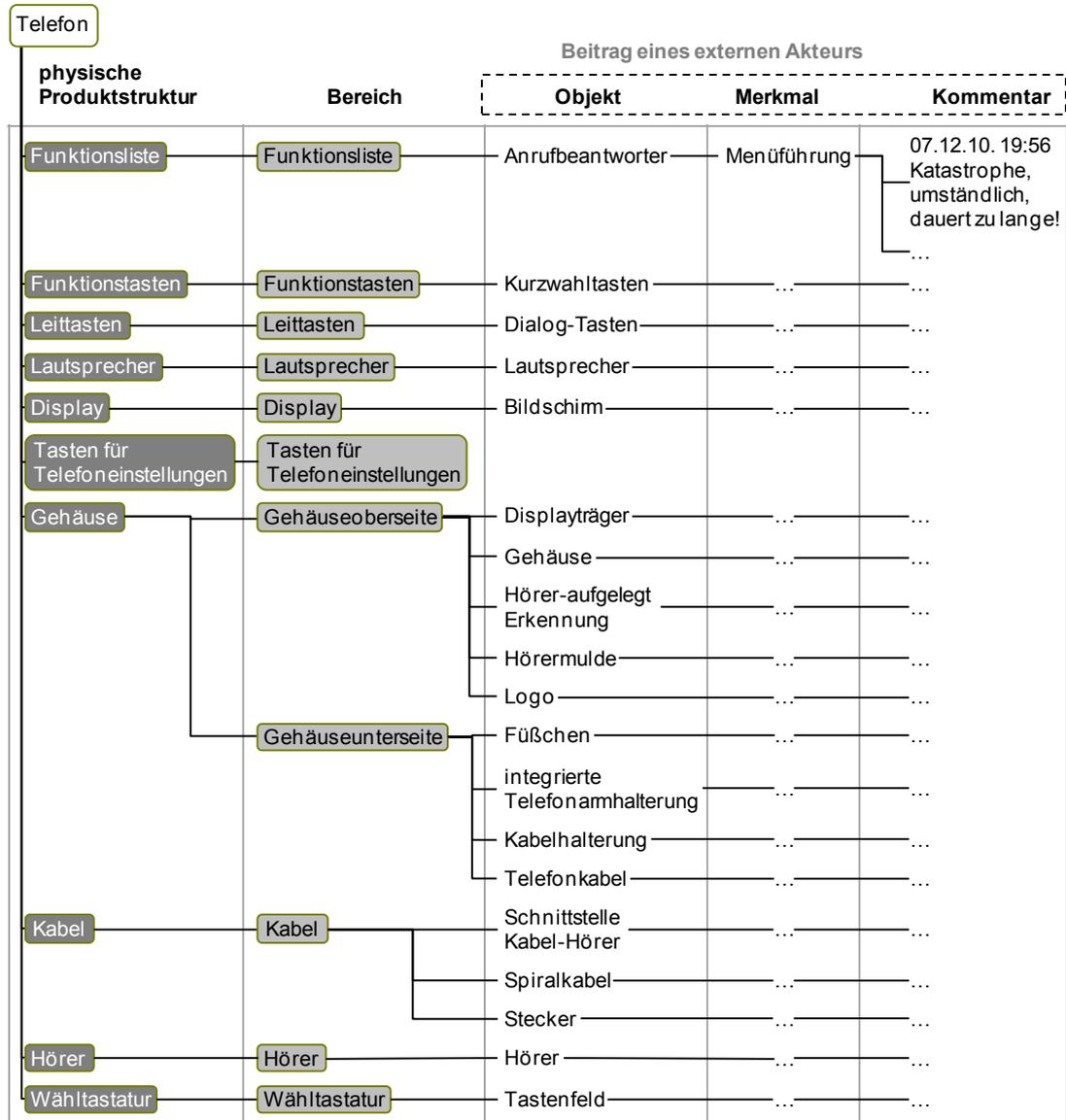


Abbildung 6-9: Von externen Akteuren generierte Beiträge zum Bürotelefon

Jeder Kommentar wurde mit einem Zeitstempel versehen, um die Reihenfolge und damit Intensität der Generierung von Beiträgen zu erfassen. Dies ermöglichte auch die Beobachtung der Weiterentwicklung von Beiträgen.

Auf Grundlage der erarbeiteten Strukturierungen war es somit möglich, die Beiträge externer Akteure aus dem Blickwinkel des Unternehmens darzustellen. Das untersuchte Telefon gliederte sich ausgehend von der physischen Produktstruktur in verschiedene Bereiche auf, denen die Beiträge in Form von Objekten, Merkmalen und Kommentaren zugeordnet waren⁶².

⁶² Ein vollständiger Überblick der moderierten Beiträge ist im Anhang 11.6 zu finden.

Der folgende Abschnitt führt die Ausgestaltung der sich in der EOA-Methodik anschließenden Tätigkeit *Klassifikation durchführen* aus.

Tätigkeit „Klassifikation durchführen“

Die Tätigkeit *Klassifikation durchführen* bezweckt die Erschließung des durch Methoden der Offenen Produktentwicklung initiierten Wissensflusses. Im Rahmen von Fallstudie 1 wurden Maßnahmen ergriffen, um die Generierung der Beiträge externer Akteure und die Charakterisierung der externen Akteure durchzuführen. Zudem wurden die Beschreibung der Beiträge aus dem Blickwinkel des Unternehmens und die Identifikation von aufeinander aufbauenden Beiträgen abgebildet. Die Arbeitsmethode *Anforderungsliste*, sowie das Hilfsmittel *Produktkonkretisierungsmodell* unterstützten im Rahmen dieser Fallstudie die Durchführung dieser Maßnahmen (Tabelle 6-7).

Tabelle 6-7: Ausprägung der Tätigkeit „Klassifikation durchführen“ für Fallstudie 1

Erfassung		Operationalisierung		Absicherung	
Strukturierung ermöglichen	Klassifikation durchführen	Abstraktion durchführen	Generalisierung ableiten	Nachvollziehbarkeit sicherstellen	Konsistenz mit Strategie herstellen
Angewendete Arbeitsmethode <ul style="list-style-type: none"> Anforderungsliste 					
Angewendetes Hilfsmittel <ul style="list-style-type: none"> Produktkonkretisierungsmodell (vgl. Abschnitt 3.3.1) 					

Im Weiteren wird die Umsetzung der Maßnahmen dargestellt. Dazu werden die Generierung von Beiträgen und die Charakterisierung der externen Akteure abgebildet. Die Moderation der Beiträge, deren Beschreibung aus dem Blickwinkel der Entwicklung und die Identifikation von aufeinander aufbauenden Beiträgen schließen diese Tätigkeit ab⁶³.

Generierung der Beiträge abbilden

Die prototypische Umsetzung der Methode *Immersive Product Improvement* als webbasiertes Tool ermöglichte auch die Erfassung von statistischen Daten. Diese stellten die Grundlage zur Abbildung der Generierung von Beiträgen sowie die Charakterisierung der externen Akteure dar.

Die zentralen Webseiten zur Darstellung bestehender und Abgabe neuer Beiträge wurden 1492 Mal aufgerufen, wobei die durchschnittliche Aufenthaltsdauer 59 Sekunden betrug. Diese Aufenthaltsdauer bezieht sich auf eine Seite, auf der die beiden Produktbilder ausgewählt werden konnten und jeweils auf das Lesen und Erstellen von Beiträgen durch Nennung von Objekten, Kategorien und Kommentaren.

⁶³ Im Tool war auch das Peer-Rating (vgl. Open Evaluation in Abschnitt 3.3.1) vorgesehen, das jedoch von den externen Akteuren nur in geringem Maße genutzt wurde. Vermutlich liegen Gründe hierfür in der Gestaltung des Software-Prototypen. Daher wird das Peer-Rating hier außer Acht gelassen.

Die Besuche des webbasierten Tools konzentrierten sich vor allem auf den ersten Tag der Methodenanwendung. Danach machten nur noch wenige externe Akteure davon Gebrauch, bestehende Beiträge anderer zu lesen und eigene Beiträge abzugeben (Abbildung 6-10).

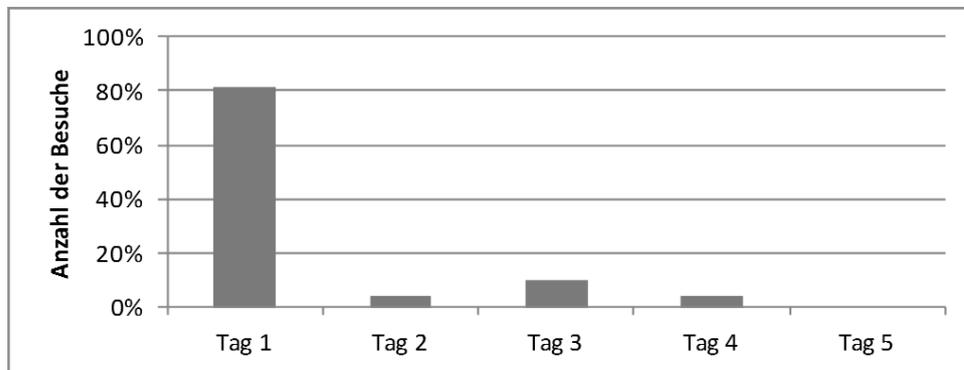


Abbildung 6-10: Besuche des Tools bezogen auf die Laufzeit der Fallstudie

Durch die Nutzung des webbasierten Tools über mehrere Tage war es den externen Akteuren auch möglich, Beiträge anderer zu lesen und weiterzuentwickeln. Die Ausarbeitung von Beiträgen zeigt Abbildung 6-11.

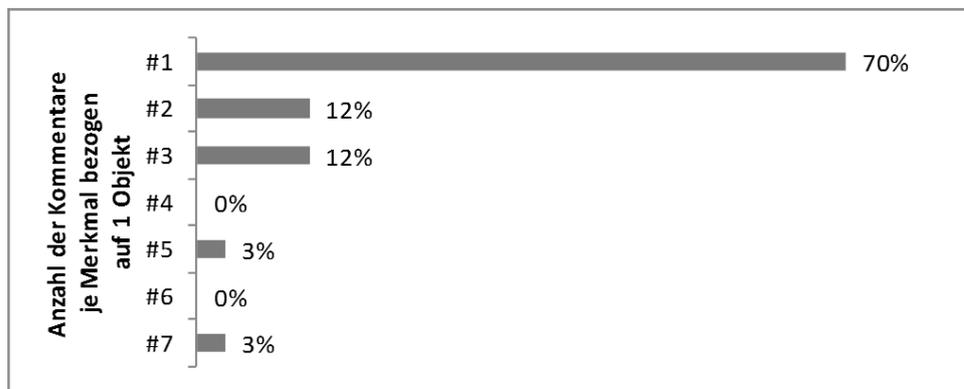


Abbildung 6-11: Anzahl der Kommentare je Merkmal

Die Abbildung gibt die Anzahl der zu einem Merkmal eines Objekts abgegebenen Kommentare an. Dabei ist mehrheitlich nur ein Kommentar zu einem Merkmal eines Objektes erstellt worden. Dennoch wurden auch mehrere Kommentare zu einem Merkmal eines Objektes angelegt. Dies stellte die Grundlage für eine Diskussion und Weiterentwicklung von Beiträgen dar.

Damit decken die Kommentare ein weites Feld von Merkmalen ab. Offensichtlich fand eine breite Diskussion statt und externe Akteure gaben eher eigene Kommentare zu bis dahin nicht angelegten Merkmalen ab, als bereits zu bestehenden Merkmalen von Objekten zugeordnete Kommentare weiterzuentwickeln. In Folge dessen wurden wenige Objekte in Bezug auf einzelne Merkmale in die Tiefe diskutiert.

In der Fallstudie hätte wohl eine längere Laufzeit der Methodenanwendung in Kombination mit einer wiederholten Nutzung des Tools eine größere Zahl von weiterentwickelten Kommentaren unterstützen können.

Charakterisierung der externen Akteure

Im Rahmen der EOA-Methodik erhöht die Charakterisierung der externen Akteure das Verständnis über die abgegebenen Beiträge. Bei der Durchführung von Fallstudie 1 wurde dazu die Aktivität der externen Akteure ermittelt, die beispielsweise Meinungsbildner kennzeichnet.

Im Rahmen dieser Fallstudie wurden 24 externe Akteure zur Bearbeitung der Aufgabenstellung eingeladen. Von diesen nutzen 11 das webbasierte Tool, um Beiträge abzugeben (Abbildung 6-12).

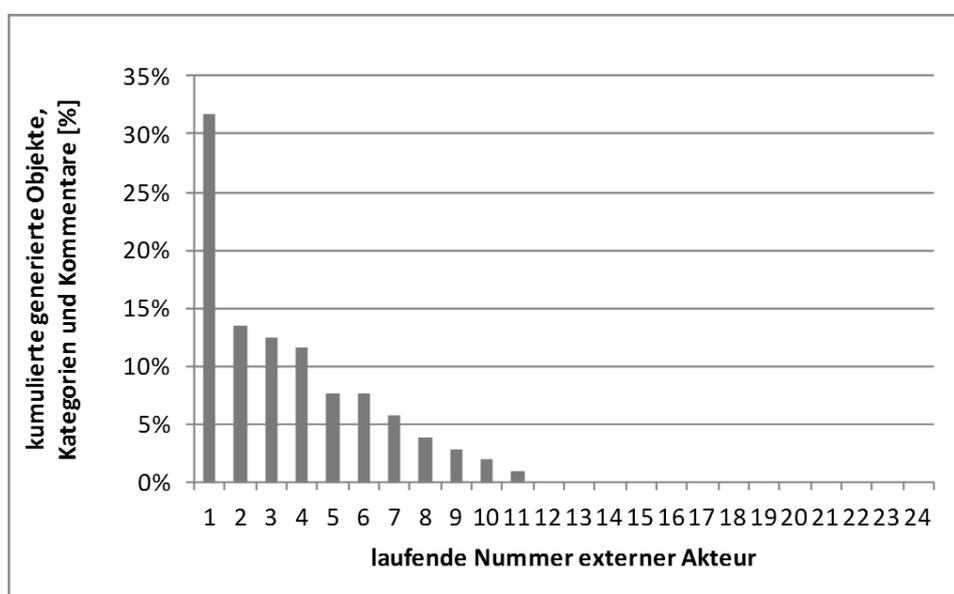


Abbildung 6-12: Aktivität der externen Akteure in der Fallstudie

Die Darstellung zeigt die mittels generierter Objekte, Kategorien und Kommentare kumulierte Aktivität der einzelnen externen Akteure auf. Ein externer Akteur sticht mit ca. einem Drittel der Aktivität heraus, gefolgt von drei weiteren Akteuren.

Die Teilnehmer an der Fallstudie zeigten damit eine unterschiedliche Aktivität, auch wenn diese Aussage keine Informationen über die Qualität der resultierenden Beiträge beinhaltet.

Moderation der Beiträge

Die EOA-Methodik sieht vor der eigentlichen Klassifikation der Beiträge deren Aufbereitung vor, um eine Absprungbasis zu für die weiteren Tätigkeiten zu schaffen. Daher wurden die Beiträge der externen Akteure in Bezug auf die Strukturierung aufbereitet, denn der Strukturierungsgrad der Beiträge externer Akteure beeinflusst deren weitere Anwendbarkeit.

Daher wurde untersucht, ob die Teilnehmer das zuvor ausgeführte Schema zur Abgabe von Beiträgen sinnvoll nutzen.

Eine Inhaltsanalyse der Beiträge identifizierte:

- 1 unzureichende Verwendung des Schemas:
ein Kommentar wurde als Objekt, ein Objekt als Merkmal eingegeben und der Kommentar nicht ausgefüllt.
- 1 Objekt wurde doppelt erstellt.
- 1 Kommentare bezieht sich nicht auf das übergeordnete Merkmal.

Vermutete Ursache der ausgeführten Fehlnutzung bei der Strukturierung der Beiträge ist eine nicht sehr nutzerfreundliche Benutzeroberfläche des prototypischen Tools. Zudem berichtete einer der externen Akteure nach dem Ende der Toolanwendung, dass es ihm nicht immer leicht fiel, seine Kommentare erfassende Merkmale zu finden.

Es bleibt festzuhalten, dass das Schema zur Strukturierung der Beiträge durch die externen Akteure insgesamt anwendbar war, jedoch eine weitere Anleitung in Form von Strukturierungsmerkmalen wohl hilfreich gewesen wäre.

Beschreibung der Beiträge aus dem Blickwinkel der Entwicklung

Als nächstes sieht die EOA-Methodik die Klassifikation der Beiträge aus dem Blickwinkel der Entwicklung vor. Die Klassifikation der Beiträge nach ihrem Konkretisierungsgrad erfolgte nach dem Münchner Modell zur Produktkonkretisierung nach Funktion, Wirkprinzip und Gestaltebene (vgl. PONN & LINDEMANN (2011) in Abschnitt 3.3.1).

Erfahrene Mitarbeiter des Lehrstuhls für Produktentwicklung analysierten in einem Expertenworkshop die eingegangenen Beiträge unter Moderation des Autors. Die Beiträge wurden so in das Münchner Modell zur Produktkonkretisierung eingeordnet (Tabelle 6-8).

Tabelle 6-8: Einordnung der Beiträge in das Münchner Produktkonkretisierungsmodell

Ebene	% Beiträge	Beispielhafter Beitrag
Funktion	15	#45 Bildschirm [Objekt], Funktion [Merkmal] , 07.12.10, 11:12 Dieser Bildschirm sollte „träge“ sein (...) [Kommentar]
Wirkprinzip	6	#18 Spiralkabel, Handhabung , 20.12.10, 09:49 (...) Kabelabgang mit Eingebautem Drehelement am Telefonhörer oder am Gerät.
Bauebene	79	#4 Hörermulde, Funktion , 07.12.10, 11:21 Führungsschrägen zum Auflegen könnten größer sein

Diese Bestimmung des Konkretisierungsgrades war nicht immer eindeutig zu treffen, da die Beiträge externer Akteure zum Teil mehrere Aspekte artikulierten. Etwa 80 % der abgegebenen Kommentare betreffen die Bauebene. Auf Funktionsebene wurden mehr als doppelt so viele Kommentare abgegeben als auf Wirkprinzipienebene. Vermutlich fiel es den externen Akteure leichter, konkrete Beiträge auf der erfassbaren Bauebene zu äußern und auf Funktionsebene ihre Bedarfe zu artikulieren statt die Wirkprinzipienebene zu adressieren.

Identifikation von aufeinander aufbauenden Beiträgen

Auf der bisherigen Klassifikation aufbauend war die weiterführende Analyse von Beziehungen zwischen Beiträgen möglich.

Die externen Akteure entwickelten bereits abgegebene Kommentare weiter. Tabelle 6-9 führt ein Beispiel zum Objekt *Bildschirm* und dem Merkmal *Mechanik* aus.

Tabelle 6-9: Beispiel für die Weiterentwicklung von Kommentaren

Nr., Datum, Zeit	Kommentare zum Objekt Bildschirm und dem Merkmal Mechanik
#50, 07.12.10, 12:17	Hochklappen geht gut, aber das Runterklappen ist schon sehr hakelig.
#51, 07.12.10, 16:57	Die Neigemechanik des Displays verklemmt leicht und wirkt sehr billig. Bei einem teuren Markenprodukt erwarte ich da mehr Qualität!
#52, 07.12.10, 19:52	Warum überhaupt ein/ausklappen? Lieber Display, was von verschiedenen Blickwinkeln gut lesbar ist.

Der erste Kommentar besagt, dass die mechanische Funktion nicht richtig arbeitet (“(...) das *Runterklappen ist hakelig*.”). Der zweite Kommentar wiederholt die Aussage und ergänzt eine persönliche Meinung (“(...) *wirkt sehr billig*.”). Zusätzlicher Kontext wird durch eine erläuternde Aussage eingebracht (“*Bei einem teuren Markenprodukt (...)*”). Der dritte Kommentar hinterfragt die Notwendigkeit der Funktion (“*Warum überhaupt ein/ausklappen?*”) und bietet zusätzliche Anforderungen (“*Lieber Display, was von verschiedenen Blickwinkeln gut lesbar ist.*”).

Im gezeigten Beispiel erweiterten und detaillierten die externen Akteure die Inhalte von zuvor abgegebenen Kommentaren. Damit stiegen sowohl die inhaltliche Qualität als auch Aussagekraft der Beiträge an. Der folgende Abschnitt erläutert den sich in der EOA-Methodik anschließenden Schritt *Operationalisierung*.

6.2.3 Unterstützung durch die EOA-Methodik: Schritt 2 „Operationalisierung“

Dieser Abschnitt präsentiert Schritt 2 *Operationalisierung* der EOA-Methodik (vgl. Abschnitt 5.3) für die Fallstudie 1. Dieser Schritt bezweckt die Ableitung wesentlicher Inhalte der Beiträge externer Akteure für den Einsatz in der Entwicklung. Dazu werden die beiden zugeordneten Tätigkeiten *Abstraktion durchführen* (vgl. Abschnitt 5.3.1) und *Generalisierung ableiten* (vgl. Abschnitt 5.3.2) im Folgenden weiter ausgeführt.

Tätigkeit „Abstraktion durchführen“

Die Tätigkeit *Abstraktion durchführen* bezweckt die Darstellung der wesentlichen Inhalte der Beiträge externer Akteure. Zwei wesentliche Maßnahmen charakterisieren die Umsetzung dieser Tätigkeit: direkt umsetzbare, konkrete Beiträge einer Bewertung zuführen sowie weitere Beiträge verdichten und damit Hilfsmittel für die Entwicklung abzuleiten. Dabei unterstützten die Arbeitsmethoden *ABC-Analyse* und *Abstraktion* (Tabelle 6-10).

Tabelle 6-10: Ausprägung der Tätigkeit „Abstraktion durchführen“ für Fallstudie 1

Erfassung		Operationalisierung		Absicherung	
Strukturierung ermöglichen	Klassifikation durchführen	Abstraktion durchführen	Generalisierung ableiten	Nachvollziehbarkeit sicherstellen	Konsistenz mit Strategie herstellen
Angewendete Arbeitsmethoden					
<ul style="list-style-type: none"> • ABC-Analyse • Abstraktion 					

Diese Fallstudie fokussiert im Weiteren vor allem die Ableitung von Hilfsmitteln aus den Beiträgen der externen Akteure. Damit erfolgt eine Verdichtung von nicht direkt umsetzbaren Beiträgen, so dass diese als Hilfsmittel für die Entwicklung dienen.

Hilfsmittel ableiten

Die Tätigkeit *Abstraktion durchführen* leitete Hilfsmittel ab, um die Produktentwicklung zielgerichtet zu unterstützen. Aus den zuvor aufgezeigten Ergebnissen der Fallstudie wurde eine Checkliste abgeleitet, welche die von den externen Akteuren zur Strukturierung der Kommentare verwendeten Merkmale enthält.

Tabelle 6-11 listet die von den externen Akteuren zur Formulierung ihrer Beiträge verwendeten Merkmale auf. Diese beschreiben die Gestaltung des Produktes genauso wie die Anmutung des verbauten Materials.

Tabelle 6-11: Checkliste mit von externen Akteuren verwendeten Merkmalen

Merkmale			
Akustik	Farbe	Material	Reinigbarkeit
Anordnung	Funktion	Mechanik	Stabilität
Anzahl	Geometrie	Menüführung	Wünsche
Aussehen	Größe	Oberfläche	
Ergonomie	Handhabung	Programmierung	

Die abgeleitete Checkliste enthält die von den Nutzern erzeugten Merkmale, um ihre Kommentare Objekten zuzuordnen. 18 unterschiedliche Kategorien attribuieren dabei die angelegten Kommentare.

Der Hauptunterschied der erarbeiteten Checkliste im Vergleich zu einer Anforderungsliste besteht jedoch darin, dass sie keine Zielwerte für die Merkmale aufführt. Die Beiträge der externen Akteure sind damit in abstrahierter Form abgebildet⁶⁴. Die Checkliste stellt somit Information dar, die beschreiben aus welchem Blickwinkel externe Akteure das Produkt wahrnehmen, ohne jedoch konkrete Zielwerte vorzugeben.

⁶⁴ Einzelne Kommentare zu einem Merkmal könnten sich sogar widersprechen. Der Wissensfluss erhebt jedoch keinen Anspruch auf Repräsentativität, weshalb dies im Rahmen der Offenen Produktentwicklung nicht stört.

Eine weitere Liste illustriert die Produktwahrnehmung der externen Akteure. Der Blickwinkel der Entwicklung, die physische Produktstruktur mit zugeordneten Bereichen, bildete den Zugang zu den von den externen Akteuren angelegten Objekten. Die Produktwahrnehmung externer Akteure beinhaltet von den Akteuren artikuliert Themen. Eine große Anzahl von Objekten je Bereich ist ein Hinweis auf Diskussionsbedarf für die Entwickler. Bezogen auf ein Objekt spiegelt eine hohe Anzahl von Kommentaren eine hohe Bedeutung wider. Zudem deutet eine große Anzahl von Kommentaren bezogen auf ein Merkmal eines Objekts auf hohe Bedeutung dieses Merkmals für die externen Akteure.

Der Umfang der abgegebenen Beiträge je Objekt wurde durch die Anzahl der Merkmale und der Kommentare erfasst (Tabelle 6-12).

Tabelle 6-12: Produktwahrnehmung externer Akteure

Bereich	Objekt	Anzahl Merkmale	Anzahl Kommentare
Gehäuseoberseite	Displayträger	1	1
	Gehäuse	1	1
	Hörermulde	1	3
	Logo	1	1
Gehäuseunterseite	Füßchen	1	1
	Integrierte Telefonarmhalterung	1	2
	Kabelhalterung	1	1
	Telefonkabel	1	1
Kabel	Schnittstelle Kabel-Hörer	2	2
	Spiralkabel	3	4
	Stecker	1	1
Hörer	Hörer	5	8
Wähltastatur	Tastenfeld	1	1
Funktionsliste	Anrufbeantworter	1	7
Funktionstasten	Kurzwahltasten	3	3
Tasten	Dialog-Tasten	2	4
Lautsprecher	Lautsprecher	1	2
Display	Bildschirm	4	11
Tasten für Telefoneinstellungen	-	-	-

In der physischen Produktstruktur trugen die Elemente *Gehäuse* und *Kabel* die meisten Objekte. Ansatzpunkte zur Unterstützung einer Verbesserung des Telefons waren hier zu finden, wie beispielsweise im Merkmal *Mechanik* des Objekts *Displayträgers* im Bereich *Gehäuseoberseite*. Zusammenfassend kommunizierte diese Liste die Produktwahrnehmung der externen Akteure und wirkt damit einer Betriebsblindheit in der Entwicklung entgegen.

Jedoch beeinflussten der Aufbau der Produktstruktur und die Aufteilung der Bereiche sehr stark die Anzahl der Objekte bezogen auf die Produktstruktur. Das quantitative Hinterfragen der gesammelten Daten zielte hier nicht auf die Identifikation von Themen, die bearbeitet werden mussten ab, um maximale Befriedigung der Nutzer im Allgemeinen zu erreichen. Vielmehr zeigte es Themen auf, die viele Kommentare auf sich bündelten und während der Methodenanwendung weiter spezifiziert oder weiterentwickelt wurden.

Die Produktwahrnehmung externer Akteure zeigte Handlungsfelder für die Weiterentwicklung auf. Eine weitere Möglichkeit zur Ableitung von Hilfsmitteln aus Beiträgen besteht nach der EOA-Methodik in der Nutzung der Klassifikation der Beiträge nach ihrem Konkretisierungsgrad.

Die Klassifikation der Kommentare nach ihrem Konkretisierungsgrad in Abschnitt 6.2.2 identifizierte Beiträge auf Funktionsebene. Die in den Beiträgen abgebildeten Funktionen stellen ein Hilfsmittel für die Produktentwicklung dar.

Tabelle 6-13 zeigt von den externen Akteuren zusätzlich genannte sowie negierte Funktionen auf.

Tabelle 6-13: Liste aus Beiträgen externer Akteure abgeleiteter Funktionen

Nr.	Aus Beiträgen abgeleitete Funktionen	Art
#5	manuelle Auflegen ermöglichen [Hörermulde → Funktion]	zusätzlich
#45	Telefonnummer nach Anrufende anzeigen [Bildschirm → Funktion]	zusätzlich
#47	Zuletzt gewählte Nummer in Wahlwiederholung speichern [Bildschirm → Funktion]	zusätzlich
#49	Bildschirm beleuchten [Bildschirm → Funktion]	zusätzlich
#52	Bildschirm nicht klappen [Bildschirm → Mechanik]	negiert

Beispielsweise nannten die externen Akteure die Funktion *Bildschirm beleuchten*, die nicht im Telefon umgesetzt ist. Zudem war aus dem Blickwinkel der externen Akteure die vorhandene Funktion *Bildschirm klappen* nicht notwendig.

Diese Funktionen stellten eine direkte Schnittstelle zur Methodenanwendung bei der Produktentwicklung dar. Beispielsweise unterstützen sie die *Funktionsmodellierung* oder *Failure Mode and Effects Analysis (FMEA)*. Sie ermöglichen zudem die Prüfung und Anpassung bestehender Entwicklungsdokumente. Der folgende Abschnitt führt die Ausgestaltung der sich in der EOA-Methodik anschließenden Tätigkeit *Generalisierung ableiten* weiter aus.

Tätigkeit „Generalisierung ableiten“

Die Tätigkeit *Generalisierung ableiten* bezweckt die weitere Aufbereitung der Beiträge externer Akteure mit dem Ziel deren Aussagekraft für die Entwicklung noch weiter zu steigern. Diese Fallstudie führt die Maßnahme einer stärkeren Vernetzung der Beiträge weiter aus. Dabei unterstützte die Arbeitsmethode *Checkliste mit Strukturierungsmerkmalen* (Tabelle 6-14).

Tabelle 6-14: Ausprägung der Tätigkeit „Generalisierung ableiten“ für Fallstudie 1

Erfassung		Operationalisierung		Absicherung	
Strukturierung ermöglichen	Klassifikation durchführen	Abstraktion durchführen	Generalisierung ableiten	Nachvollziehbarkeit sicherstellen	Konsistenz mit Strategie herstellen
Angewendete Arbeitsmethode					
<ul style="list-style-type: none"> • Checkliste mit Strukturierungsmerkmalen 					

Im Weiteren wird die Umsetzung der Maßnahme abgebildet. Als Eingangsgröße dienen die in den vorhergehenden Tätigkeiten aufbereiteten Beiträge externer Akteure.

Stärkere Vernetzung der Beiträge

Um strukturiert einen Überblick über die generierten Beiträge zu einem bisher in der Unternehmenssicht nicht berücksichtigten Merkmal zu erlangen, bietet sich eine stärkere Vernetzung der Beiträge an. Dazu wurde zuerst die Strukturierung aus Unternehmenssicht um das betreffende Merkmal erweitert. Anschließend wurden Merkmale in der Strukturierung aus dem Blickwinkel der externen Akteure so ausgewählt, dass diese das betreffende Merkmal beschrieben. Die Vernetzung der Beiträge stieg an und ermöglichte mittels der ausgewählten Merkmale aus dem Blickwinkel der externen Akteure die Identifikation von Beiträgen, die das betreffende Merkmal adressierten.

Im Zuge der Fallstudie stellte das Projektteam fest, dass einige Beiträge der externen Akteure das Merkmal *Material* adressierten, ohne dass dieses in der Strukturierung abgebildet worden ist. Weder die Strukturierung aus Unternehmenssicht noch diejenige aus dem Blickwinkel der externen Akteure enthielt explizit das Merkmal *Material*.

Am untersuchten Telefon bestimmten hauptsächlich zwei unterschiedliche Kunststoffe das äußere Erscheinungsbild, ein *heller Kunststoff* und ein *dunkler Kunststoff*. In der Strukturierung aus dem Blickwinkel externer Akteure charakterisierten Merkmale wie *Reinigbarkeit* und *Farbe* den verbauten Kunststoff⁶⁵. Merkmale wie *Akustik* und *Ergonomie* trugen in erster Linie nicht zur Charakterisierung des Kunststoffes bei und wurden daher nicht weiter betrachtet (Abbildung 6-13).

⁶⁵ Eine Auflistung der von externen Akteuren benutzten Merkmale, die mit dem zusätzlichen Merkmal verknüpft werden können, resultiert mittels der attribuierten Bereiche und den darauf angelegten Objekten.

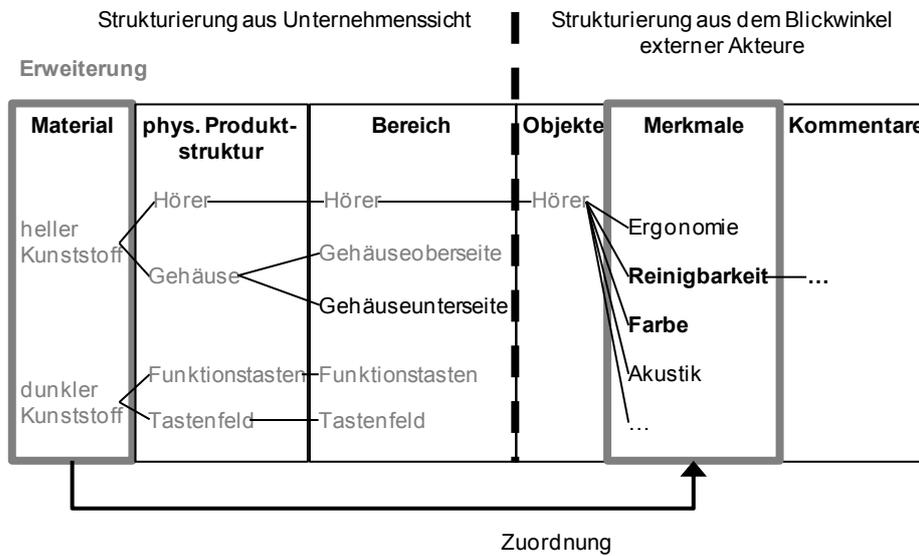


Abbildung 6-13: Vernetzung des zusätzlichen Merkmals Material mit der Strukturierung der Beiträgen externer Akteure

Den Elementen der physischen Produktstruktur wurden so die Ausprägung *heller Kunststoff* oder *dunkler Kunststoff* und damit auch einzelnen Bereichen zugewiesen. Tabelle 6-15 listet diejenigen Beiträge externer Akteure auf, die sich auf Bereiche mit der Ausprägung *heller Kunststoff* bezogen.

Tabelle 6-15: Beiträge bezogen auf das Material mit der Ausprägung *heller Kunststoff*

Bereich	Objekt	Kategorie	#Nr., Datum, Uhrzeit, Kommentar
Gehäuseoberseite	Displayträger	Stabilität	#1, 15.12.10, 18:41, bei meinem ersten Telefon am Lehrstuhl war der Displayträger nach oben ausgerissen. Man konnte ihn nicht mehr nach unten bewegen
Gehäuseoberseite	Gehäuse	Oberfläche	#2, 07.12.10, 11:07, verdreht zu schnell
Gehäuseoberseite	Logo	Aussehen	#7, 07.12.10, 16:58, Das petrolfarbene Logo ist nicht CI-konform. Anfängerfehler - bitte ändern.
Hörer	Hörer	Reinigbarkeit	#23, 07.12.10, 12:10, ein 0,5mm-Spalt in der Hand-Zone verdreht natürlich schnell und unansehnlich. Entweder den Hörer ohne Spalte ausführen oder mit größerem, leicht reinigbaren Spalt
Hörer	Hörer	Farbe	#24, 07.12.10, 12:11, schon in Ordnung

Kommentar Nr. 7 zum Objekt *Logo* und Merkmal *Aussehen* bezog sich nicht auf das verwendete Material, sondern auf die Farbe des Herstellerlogos, das auf dem Gehäuse platziert worden war. Jedoch beschrieb zum Beispiel Kommentar Nr. 23 bezogen auf das Objekt *Hörer* und Merkmal *Reinigbarkeit* das schnelle Verschmutzen des im oberen Teil des Gehäuses verwendeten *hellen Kunststoffes*.

Dieses Vorgehen ermöglichte so die strukturierte, jedoch nicht zwangsläufig vollumfängliche Auswertung der gesammelten Beiträge externer Akteure zum Merkmal *Material* mit der

Ausprägung *heller Kunststoff*. Die Einarbeitung dieses Merkmals in die bestehende Strukturierung vermied die nachträgliche Bearbeitung jedes einzelnen Beitrages. Der folgende Abschnitt erarbeitet den sich in der EOA-Methodik anschließenden Schritt *Absicherung*.

6.2.4 Unterstützung durch die EOA-Methodik: Schritt 3 „Absicherung“

Dieser Abschnitt erläutert Schritt 3 *Absicherung* der EOA-Methodik (vgl. Abschnitt 5.4) im Rahmen der Fallstudie. Dieser Schritt bezweckt die Absicherung der erarbeiteten Ergebnisse und deren Abstimmung im Unternehmenskontext.

In der Natur der ausgeführten Fallstudie liegt, dass dieser Schritt vor allem Aktivitäten aufzeigt, wie die in der Fallstudie erarbeiteten Ergebnisse einer Absicherung zugeführt werden können. Die Tätigkeiten *Nachvollziehbarkeit sicherstellen* (vgl. Abschnitt 5.4.1) und *Konsistenz mit Strategie herstellen* (vgl. Abschnitt 5.4.2) detaillieren diesen Schritt und werden im Folgenden weiter ausgeführt.

Tätigkeit „Nachvollziehbarkeit sicherstellen“

Die Tätigkeit *Nachvollziehbarkeit sicherstellen* bezweckt die Dokumentation und Aufbereitung des Vorgehens und der erarbeiteten Ergebnisse. Im Rahmen der Fallstudie werden Maßnahmen zur Dokumentation des Vorgehens und der Ergebnisse, sowie zur Absicherung der Umsetzungsfähigkeit der abgeleiteten Hilfsmittel ergriffen. Dabei unterstützten die Arbeitsmethoden *Plausibilitäts-* und *Sensitivitätsanalyse* (Tabelle 6-16).

Tabelle 6-16: Ausprägung der Tätigkeit „Nachvollziehbarkeit sicherstellen“ für Fallstudie 1

Erfassung		Operationalisierung		Absicherung	
Strukturierung ermöglichen	Klassifikation durchführen	Abstraktion durchführen	Generalisierung ableiten	Nachvollziehbarkeit sicherstellen	Konsistenz mit Strategie herstellen
Angewendete Arbeitsmethoden <ul style="list-style-type: none"> • Plausibilitätsanalyse • Sensitivitätsanalyse 					

Im Weiteren wird die Umsetzung der Maßnahmen ausgeführt. Die Dokumentation des Vorgehens und ein Expertengespräch mit den Entwicklern des Industriepartners sind Inhalt dieser Tätigkeit.

Dokumentation

Sowohl das Vorgehen als auch die Ergebnisse wurden in Berichtsform zusammengefasst. Eine Versionierung sicherte dabei die Rückverfolgbarkeit der Aufbereitung. Ein xls-Dokument bildete die Ergebnisse der vorhergehenden Schritte praxistauglich ab. Somit wurde die Zugänglichkeit zu den Ergebnissen sichergestellt. Der initiierte Wissensfluss wurde auch innerhalb des genutzten webbasierten Tools zugänglich aufbewahrt. Damit war auch nach Ende der Sammlung von Beiträgen der Zugang zu den gesammelten Beiträgen aus dem Blickwinkel der externen Akteure über die Produktbilder des Telefons möglich.

Expertengespräch

Zum Austausch mit dem Industriepartner fand ein Arbeitstreffen mit 10 an der Entwicklung einer weiteren Produktgeneration des untersuchten Telefons beteiligten Entwicklern statt. Darin wurden die Vorgehensweisen der EOA-Methodik, Arbeitsergebnisse sowie deren Integrationsfähigkeit in die Entwicklung diskutiert. Dabei zeigte die externe Produktwahrnehmung einen von der Unternehmenssicht abweichenden Blickwinkel der externen Akteure auf.

Das Beispiel des Objektes *Anrufbeantworter* verdeutlichte die hohe Aussagekraft der externen Produktwahrnehmung. Die externen Akteure verorteten den *Anrufbeantworter* im Bereich *Funktionsliste*. Die Platzierung an dieser Stelle des Telefons war durchaus nachvollziehbar, da hier die Tasten zur Bedienung des *Anrufbeantworters* angebracht waren. Die Entwickler des Telefonherstellers erwiderten, dass aus ihrem Blickwinkel der *Anrufbeantworter* nicht Teil des Telefons sei, da diese Funktion von einem externen Dienstleister vom Kunden zugekauft werden müsse und zudem auf externen Servern bereitgestellt würde. Daher konnten die Entwickler im ersten Moment nicht nachvollziehen, warum die Teilnehmer der Studie nicht zwischen dem Telefon an sich und dem zusätzlichen *Anrufbeantworter* unterschieden. So wurde deutlich, dass sich die Blickwinkel des Unternehmens und der externen Akteure durchaus unterschieden. Als Reaktion der Entwicklung auf die externe Wahrnehmung des *Anrufbeantworters* als Bestandteil des Telefons an sich lag eine zunehmende Einbindung des bereitstellenden Dienstleisters in die Entwicklung nahe.

Zudem fiel den Entwicklern auf, dass die externen Akteure wenige für professionelle Anwender vorgesehene Funktionen in ihren Beiträgen artikulierten, wie die das Halten und Vermitteln von Anrufern. Dies warf die Frage auf, ob die externen Akteure diese Funktionen überhaupt benötigten und nutzen.

Der folgende Abschnitt beschreibt die Ausgestaltung der sich in der Methodik anschließenden Tätigkeit *Konsistenz mit Strategie herstellen*.

Tätigkeit „Konsistenz mit Strategie herstellen“

Die Tätigkeit *Konsistenz mit Strategie herstellen* bezweckt die Einordnung der Aktivitäten und Ergebnisse der Offenen Produktentwicklung im Unternehmenskontext. Hier erfolgt die Zusammenführung der Ergebnisse aus der Anwendung der Methode der Offenen Produktentwicklung mit weiteren Quellen für Kundenstimmen im Unternehmen und der strategischen Ausrichtung. In dieser Fallstudie unterstützte die Arbeitsmethode *Interview* (Tabelle 6-17).

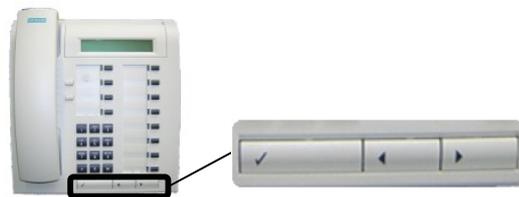
Tabelle 6-17: Ausprägung der Tätigkeit „Konsistenz mit Strategie herstellen“ für Fallstudie 1

Erfassung		Operationalisierung		Absicherung	
Strukturierung ermöglichen	Klassifikation durchführen	Abstraktion durchführen	Generalisierung ableiten	Nachvollziehbarkeit sicherstellen	Konsistenz mit Strategie herstellen
Angewendete Arbeitsmethode					
<ul style="list-style-type: none"> Interview 					

Um den Randbedingungen der Fallstudie Rechnung zu tragen wurde ein auf dem Markt befindlicher Nachfolger des zu verbessernden Telefons analysiert.

Im Zuge der Absicherung der erarbeiteten Ergebnisse und des Expertengesprächs mit Entwicklern des Industriepartners bot sich ein Abgleich mit dem bereits bei der Durchführung der Fallstudie auf dem Markt verfügbaren Nachfolger des untersuchten Telefons an. Dieser Nachfolger war den externen Akteuren in der Fallstudie nicht bekannt. Die von den externen Akteuren kommentierte Anordnung der Dialogtasten („Ja“ zum Bestätigen, „Weiter“ und „Zurück“) wurde bereits im Nachfolgemodell im Sinne der Beiträge der externen Akteure geändert (Abbildung 6-14).

untersuchtes Telefon



weitere Generation des Telefons

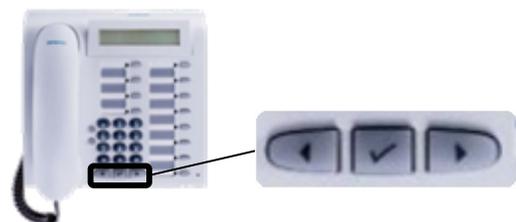


Abbildung 6-14: Anordnung der Dialogtasten nach KIRSCHNER (2012, S. 9)

Im Unterschied zum untersuchten Bürotelefon ist die Taste zum Bestätigen zwischen die beiden Navigationstasten platziert worden. Damit erschien, zumindest aus dem Blickwinkel der externen Akteure in der Fallstudie, die Bedienung einfacher möglich.

Ein Abgleich mit Trendstudien stellte eine Möglichkeit dar, die Konsistenz zu vertiefen. Hier war zu hinterfragen, in wie weit die auf das betrachtete Telefon bezogenen, konkreten Inhalte mit prospektiv ausgerichteten Trendstudien in Einklang zu bringen war. Der folgende Abschnitt führt im Weiteren eine Bewertung von Fallstudie 1 aus.

6.2.5 Bewertung der Fallstudie 1

Zusammenfassend unterstützte die in dieser Arbeit entwickelte EOA-Methodik die Durchführung dieser Fallstudie maßgeblich. Sie bot prozessuale Unterstützung zur ganzheitlichen Umsetzung der Offenen Produktentwicklung am Beispiel der Methode *Immersive Product Improvement* und leitete Unterstützung für die Produktentwicklung ab.

Das in der EOA-Methodik enthaltene Vorgehen mit drei Schritten unterstützte die Planung des Ablaufs der Fallstudie sowie durch die Bereitstellung von Arbeitsmethoden die Abschätzung des Ressourcenaufwands. Die strukturierte Vorgehensweise wurde von den Projektteilnehmern als sehr förderlich wahrgenommen und bewirkte maßgeblich, dass inhaltlich gearbeitet werden konnte. Wesentliche inhaltliche Ergebnisse stellten die aufbereiteten Hilfsmittel dar. Die externe Produktwahrnehmung bereicherte im besonderen Maß das abschließende Arbeitstreffen mit Entwicklern des Industriepartners durch die

Abbildung eines vom Unternehmen abweichenden Blickwinkels der externen Akteure auf das Produkt.

Die der Verbesserung des Telefons zu Grunde gelegte EOA-Methodik schuf zudem beim Kooperationspartner Vertrauen in die Ergebnisse und ermöglichte deren sachliche Erörterung. Schließlich wurde eine Übernahme der Methodik in die industrielle Praxis des Kooperationspartners zur Unterstützung der laufenden Entwicklung in Betracht gezogen. Im Anschluss an Fallstudie 1 wird nachfolgend Fallstudie 2 ausgeführt.

6.3 Fallstudie 2 – Ideenwettbewerb

Fallstudie 2 zur Evaluierung der entwickelten Lösung EOA-Methodik wurde, wie Fallstudie 1, in Kooperation mit einem Partner aus der deutschen Industrie durchgeführt⁶⁶. Die Darstellung dieser Fallstudie fokussiert im Folgenden vor allem die Anwendbarkeit der EOA-Methodik in Bezug auf eine weitere Methode der Offenen Produktentwicklung.

Im Unterschied zu Fallstudie 1 unterstützten Mitarbeiter des Lehrstuhls für Produktentwicklung unter Anleitung des Autors mittels der EOA-Methodik einen Hersteller von Halbzeugen bei der Offenen Produktentwicklung. Der Schwerpunkt dieser Unterstützung lag auf den Schritten Erfassung und Operationalisierung der EOA-Methodik. Dazu nahmen der Autor und weitere Mitarbeiter des Lehrstuhls bereits an der Vorbereitung zur Methodenanwendung teil. Sie begleiteten die Methodenanwendung an sich und bereiteten nach deren Abschluss die Beiträge externer Akteure auf.

Der Hersteller von Halbzeugen wendete die Methode *Ideenwettbewerb* (vgl. Abschnitt 3.2.1) zusammen mit dem Innovationskraftwerk, dem Betreiber einer Webplattform an (vgl. Abschnitt 1.4.4), um Anwendungsfelder für ein Halbzeug zu identifizieren. Tabelle 6-18 charakterisiert diese Fallstudie weiter.

Tabelle 6-18: Eckpunkte Fallstudie 2

	Fallstudie 2
Zielsetzung	Suche von neuartigen Anwendungsfeldern für ein Halbzeug
Angewendete Methode	Ideenwettbewerb, umgesetzt als webbasiertes Tool
Aufgabenstellung	Was mache ich aus dem Halbzeug ⁶⁷ ?
Externe Akteure	110 externe Akteure
Partner in der Industrie	Hersteller von Halbzeugen (ca. 6500 Mitarbeiter), Betreiber der Ideenwettbewerbsplattform Innovationskraftwerk.de

⁶⁶ Um wesentliche Erkenntnisse des Industriepartners nicht vorwegzunehmen, sind Inhalte dieser Fallstudie auszugsweise und verfremdet abgebildet. Damit erfolgt die Darstellung von Fallstudie 2 weitaus weniger detailliert als von Fallstudie 1. Dies steht der Evaluation der entwickelten Methodik jedoch nicht im Wege, da die Darstellung von Fallstudie 2 vor allem die Anwendbarkeit der Methodik in Bezug auf eine weitere Methodik der Offenen Produktentwicklung in den Vordergrund stellt (vgl. Abschnitt 6.1).

⁶⁷ Aufgabenstellung verfremdet abgebildet.

Innerhalb von sieben Wochen engagierten sich 110 internationale externe Akteure, angefangen von Privatpersonen über selbständige Handwerker bis zu Architekturbüros im Ideenwettbewerb. Nach Abschluss des Ideenwettbewerbs wurden die eingereichten Ideen von einer Jury bewertet und Siegerideen in unterschiedlichen Kategorien gekürt. Fallstudie 2 beinhaltet also im Unterschied zu Fallstudie 1 zum einen eine Bewertung der Beiträge durch eine Jury, sowie die Aufbereitung der Beiträge zur weiteren unternehmensinternen Nutzung.

Die nachfolgenden Abschnitte zeigen die Anwendung der EOA-Methodik in Fallstudie 2 auf. Dazu werden Vorgehen und die Ergebnisse der einzelnen Schritte der EOA-Methodik dargestellt. Die mögliche parallele Bearbeitung der einzelnen Schritte wird dabei nicht weiter ausgeführt. Abschnitt 6.3.1 erläutert die webbasierte Methodenumsetzung und Randbedingungen der Fallstudie. Abschnitt 6.3.2 führt Schritt 1 *Erfassung* aus. Im Anschluss zeigen Abschnitt 6.3.3 Schritt 2 *Operationalisierung* und abschließend Abschnitt 6.3.4 Schritt 3 *Absicherung* auf.

6.3.1 Webbasierte Methodenumsetzung

Die Plattform Innovationskraftwerk bot externen Akteuren die Möglichkeit, sich über die Fähigkeiten des Halbzeugs, die Aufgabenstellung und Bewertungskriterien der Jury zu informieren. Darüber hinaus standen die bereits abgegebenen Ideen in verkürzter Form zu Verfügung. Der vollständige Inhalt der Ideen wurde für externe Akteure erst nach Registrierung und Anmeldung auf der Webseite sichtbar.

Ein Beitrag bestand dabei aus einer Überschrift, der Beschreibung durch erläuternden Text, einer zugewiesenen Art des Beitrags und drei im Beitrag ausgenutzten Materialfähigkeiten⁶⁸. Zudem bestand die Möglichkeit weitere Inhalte in Form von Dateien hinzuzufügen. Die Zuordnung einer Sprache, in der der Beitrag verfasst wurde, und die Angabe, ob bereits Schutzrechte auf die im Beitrag formulierte Idee gesichert waren, ergänzten die Angaben. Automatisiert wurde jedem Beitrag eine spezifische laufende Nummer (IdeaID), Erst- und Änderungsdatum, sowie der Autor zugewiesen.

Nach Abschluss der Ideensammlung prämierte eine Jury anhand eines vorab festgelegten und an die externen Akteure kommunizierten Bewertungsmaßstabes die Gewinner des Wettbewerbs. Diesem Zielsystem des Wettbewerbs zur Identifikation von Gewinnern stand das Zielsystem des Unternehmens zur Seite, um die weitere Verwertung der gesammelten Beiträge zu unterstützen (Abbildung 6-15). Zu diesem trug ein strategischer Blickwinkel des Unternehmens bei.

⁶⁸ Abschnitt 6.3.2 geht im Folgenden auf die Arten des Beitrages und die Auswahl der Materialfähigkeit genauer ein.

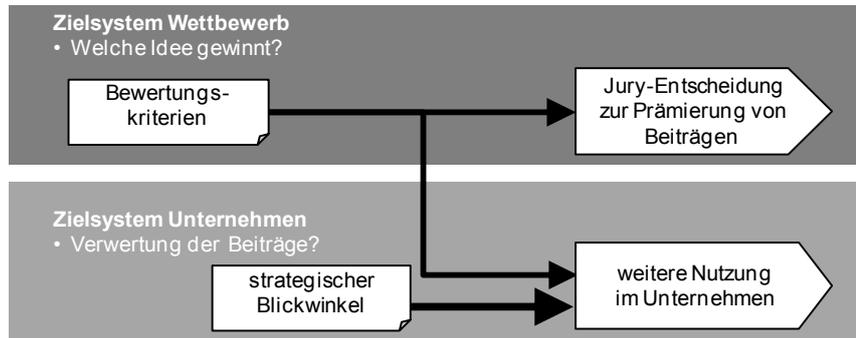


Abbildung 6-15: Unterschiedliche Zielsysteme im Ideenwettbewerb

Die in dieser Arbeit entwickelte EOA-Methodik unterstützte beide Zielsysteme, also sowohl die Jury-Entscheidung als auch die weitere unternehmensinterne Nutzung der erschlossenen Beiträge externer Akteure. Speziell Schritt 2 *Operationalisierung* der EOA-Methodik adressierte hier die weitere Nutzung der Beiträge. Die folgenden Abschnitte führen die Anwendung der EOA-Methodik und wesentliche Inhalte der Fallstudie weiter aus.

6.3.2 Unterstützung durch die EOA-Methodik: Schritt 1 „Erfassung“

Dieser Abschnitt führt Schritt 1 *Erfassung* der EOA-Methodik (vgl. Abschnitt 5.2) für Fallstudie 2 aus. Dieser bezweckt die Bereitstellung eines Überblicks über den durch Methoden der Offenen Produktentwicklung initiierten Wissensfluss. Im Folgenden werden wesentliche Inhalte der zugeordneten Tätigkeiten *Strukturierung ermöglichen* (vgl. Abschnitt 5.2.1) und *Klassifikation durchführen* (vgl. Abschnitt 5.2.2) abgebildet.

Tätigkeit „Strukturierung ermöglichen“

Die Tätigkeit *Strukturierung ermöglichen* bezweckt die Ordnung des durch Methoden der Offenen Produktentwicklung initiierten Wissensflusses. Im Rahmen dieser Fallstudie unterstützten die Arbeitsmethoden *Interview* und *Checkliste mit Strukturierungsmerkmalen* diese Tätigkeit (Tabelle 6-19).

Tabelle 6-19: Ausprägung der Tätigkeit „Strukturierung ermöglichen“ für Fallstudie 2

Erfassung		Operationalisierung		Absicherung	
Strukturierung ermöglichen	Klassifikation durchführen	Abstraktion durchführen	Generalisierung ableiten	Nachvollziehbarkeit sicherstellen	Konsistenz mit Strategie herstellen
Angewendete Arbeitsmethoden					
<ul style="list-style-type: none"> • Interview • Checkliste mit Strukturierungsmerkmalen 					

Im Dialog mit dem Industriepartner wurde im Vorfeld der Methodenanwendung das Merkmal Materialfähigkeit zur Strukturierung der Beiträge externer Akteure aus Unternehmenssicht ausgewählt.

Das Halbzeug zeichnete sich durch neun Ausprägungen der Materialfähigkeit aus, die spezifische Anwendungen unterschiedlich ausnutzten. Diese Ausprägungen wurden mittels charakterisierenden Abbildungen auf der Webseite dargestellt, so dass externe Akteure schnell die Fähigkeiten des Halbzeuges differenzieren und erfassen konnten.

Externe Akteure wählten bei der Erstellung ihres Beitrages auf der Webseite genau drei Ausprägungen des Merkmals Materialfähigkeit aus, um die Verwendung des Halbzeuges in ihrem Beitrag zu charakterisieren.

Insgesamt generierten 110 externe Akteure im Ideenwettbewerb 319 Beiträge. Während der Laufzeit des Wettbewerbs konnte der Autor eines Beitrags diesen selbst anpassen und spezifizieren. Etwa die Hälfte der abgegebenen Beiträge wurde so nach Abgabe weiter verändert.

Der folgende Abschnitt führt die Ausgestaltung der sich in der Methodik anschließende Tätigkeit *Klassifikation durchführen* aus.

Tätigkeit „Klassifikation durchführen“

Die Tätigkeit *Klassifikation durchführen* bezweckt die Erschließung des durch Methoden der Offenen Produktentwicklung initiierten Wissensflusses. Die Durchführung der Fallstudie unterstützten die Arbeitsmethode *Vorauswahl* und die Hilfsmittel *Open Evaluation* und *Text Mining* (Tabelle 6-20).

Tabelle 6-20: Ausprägung der Tätigkeit „Klassifikation durchführen“ für Fallstudie 2

Erfassung		Operationalisierung		Absicherung	
Strukturierung ermöglichen	Klassifikation durchführen	Abstraktion durchführen	Generalisierung ableiten	Nachvollziehbarkeit sicherstellen	Konsistenz mit Strategie herstellen
Angewendete Arbeitsmethode					
<ul style="list-style-type: none"> • Vorauswahl 					
Angewendete Hilfsmittel					
<ul style="list-style-type: none"> • Open Evaluation (vgl. Abschnitt 3.3.1) • Text Mining⁶⁹ 					

Vor der eigentlichen Klassifikation der Beiträge überprüft die EOA-Methodik die Korrektheit der Strukturierung der Beiträge. Damit schafft sie eine Absprungbasis für die weiteren Tätigkeiten.

Mitarbeiter des Lehrstuhls für Produktentwicklung und Vertreter des Kooperationspartners überprüften dazu die von den externen Akteuren getroffene Auswahl von in den Beiträgen ausgenutzten Materialfähigkeiten. Die externen Akteure führten diese Zuordnung im Ganzen

⁶⁹ Im Rahmen der Fallstudie wurde die Software Rapid Miner verwendet, siehe <http://rapid-i.com/>.

korrekt aus. Vermutlich unterstützte der Einsatz von Abbildungen zur Kommunikation der Ausprägungen der Materialfähigkeiten des Halbzeuges hier maßgeblich.

Bei dieser Fallstudie waren die externen Akteure in die Klassifikation der von Ihnen erstellten Beiträge während der Laufzeit des Wettbewerbs eingebunden. Bei der Abgabe des Beitrages klassifizierten die externen Akteure dazu die Art ihres Beitrags.

Die Art des Beitrages wurde abhängig von dessen Inhalt unterschieden in

- neues Produkt oder neue Anwendung,
- neuer oder optimierter Prozess,
- bestehendes Produkt mit neuen Eigenschaften,
- Sonstiges.

Auch diese Klassifikation konnte im Ganzen von Mitarbeitern des Lehrstuhls für Produktentwicklung und von Vertretern des Kooperationspartners nachvollzogen werden.

Zudem wurden die externen Akteure mittels der Webseite dazu befähigt während der Laufzeit des *Ideenwettbewerbs* in jeder Woche selbst einen Wochengewinner zu wählen. Auf diese Weise unterstützen die externen Akteure zusätzlich die Klassifikation der eingereichten 319 Beiträge anhand vorgegebener Bewertungskriterien.

Entsprechend der EOA-Methodik erfolgte auch eine Klassifikation der Beiträge aus dem Blickwinkel der Entwicklung. In Abstimmung mit dem Industriepartner wurden dazu die generierten Beiträge auf Basis der darin adressierten Anwendungsfelder zusammengefasst.

Auf Grundlage einer Inhaltsanalyse und mit Unterstützung durch Text Mining wurden die abgegebenen Beiträge nach Anwendungsfeldern klassifiziert. Dazu wurden die generierten Beiträge aufbereitet, so dass sie einheitlich in Deutsch vorlagen. Im Anschluss war es möglich die Grundlage für die Anwendung von Text Mining durch Wortstambildung und Filterung von Stoppwörtern (wie beispielsweise Konjunktionen und Artikel), sowie spezifisch für das Halbzeug verwendete Markennamen und Begrifflichkeiten, zu schaffen. Schließlich bildeten 57 Gruppen die generierten Beiträge ab, die je bis zu 12 Beiträgen umfassten.

Im Zuge dessen wurden zusätzlich zusammenhängende Beiträge identifiziert, die im Sinne einer Weiterentwicklung aufeinander aufbauten. Diese bildeten zum einen eine zunehmende Spezifizierung ab, zum anderen zeigten diese auch Variation und Erweiterung von Anwendungsfeldern auf.

Daraus resultieren 56 Beitragsketten mit je bis zu sechs Beiträgen, die gesamt einer Gruppe zugeordnet waren oder Abhängigkeiten zwischen Gruppen abbildeten.

Der folgende Abschnitt führt den sich in der EOA-Methodik anschließenden Schritt *Operationalisierung* aus.

6.3.3 Unterstützung durch die EOA-Methodik: Schritt 2 „Operationalisierung“

Dieser Abschnitt bildet Schritt 2 *Operationalisierung* der EOA-Methodik (vgl. Abschnitt 5.3) für Fallstudie 2 ab. Dieser bezweckt die Ableitung wesentlicher Inhalte der Beiträge externer

Akteure für den Einsatz in der Entwicklung. Im Folgenden werden wesentliche Inhalte der zugeordneten Tätigkeiten *Abstraktion durchführen* (vgl. Abschnitt 5.3.1) und *Generalisierung ableiten* (vgl. Abschnitt 5.3.2) ausgeführt.

Tätigkeit „Abstraktion durchführen“

Die Tätigkeit *Abstraktion durchführen* bezweckt die Darstellung der wesentlichen Inhalte der Beiträge externer Akteure. Im Rahmen von Fallstudie 2 unterstützten die Arbeitsmethode *Abstraktion* und die Hilfsmittel *Text Mining* und *Graph-Darstellung* (Tabelle 6-21).

Tabelle 6-21: Ausprägung der Tätigkeit „Abstraktion durchführen“ für Fallstudie 2

Erfassung		Operationalisierung		Absicherung	
Strukturierung ermöglichen	Klassifikation durchführen	Abstraktion durchführen	Generalisierung ableiten	Nachvollziehbarkeit sicherstellen	Konsistenz mit Strategie herstellen
Angewendete Arbeitsmethoden					
<ul style="list-style-type: none"> • Abstraktion 					
Angewendete Hilfsmittel					
<ul style="list-style-type: none"> • Text Mining⁷⁰ • Graph-Darstellungen 					

Mittels Abstraktion wurden die in der vorhergehenden Tätigkeit gebildeten Gruppen von Beiträgen weiter zu Bereichen zusammengefasst. Damit entstand ein hierarchisches Clustering, das wesentliche Inhalte der von externen Akteuren generierten Beiträge erfasste.

Die oberste Ebene bildeten neun Bereiche, denen auf einer weiteren Ebene 57 Gruppen von Beiträgen eindeutig zugeordnet wurden. Die unterste Ebene bildeten 56 Ketten von Beiträgen, die deren Weiterentwicklung gruppenübergreifend darstellten.

Text Mining leitete begleitend zur Bildung der Bereiche für jeden Bereich charakteristische Schlagworte ab. Diese unterstützen bei der Abgrenzung und Schärfung der Benennung der einzelnen Bereiche.

Sowohl die Überschriften als auch die Beschreibung der Beiträge wurden herangezogen, um die darin am häufigsten verwendeten Begriffe zu identifizieren. Zudem wurden Begrifflichkeiten aus angehängten Dateien (v.a. Bilddateien mit Beschriftungen und PDF-Dokumente) in die Beschreibungen der Beiträge eingepflegt.

Text Mining unterstützte durch die Verdeutlichung von Zusammenhängen zwischen einzelnen Beiträgen auch die zuvor ausgeführte Zusammenfassung von Gruppen zu Bereichen. Dieser zusätzliche Blickwinkel trug wesentlich zur Reflexion und Schärfung des Ergebnisses bei.

Die inhaltliche Analyse der einzelnen Beiträge bezog auch die Textähnlichkeit der in den Beiträgen enthaltenen Beschreibung ein (vgl. Abschnitt 6.3.2). Die zuvor ausgeführten für die

⁷⁰ Im Rahmen der Fallstudie wurde die Software Rapid Miner verwendet, siehe <http://rapid-i.com/>.

gebildeten Bereiche charakteristischen Schlagworte stellten auch Zusammenhänge zwischen einzelnen Bereichen her und unterstützten somit deren Abgrenzung.

Eine Graph-Darstellung visualisierte anschließend die Zusammenhänge zwischen Bereichen, die Anwendungsfelder repräsentierten und ähnliche Beiträge umfassten. Zwischen den abgeleiteten Bereichen bestanden unterschiedlich starke Zusammenhänge in Bezug auf die Textähnlichkeit bei der Beschreibung der Beiträge durch die externen Akteure.

Die kumulierte Anzahl von Zusammenhängen zwischen einzelnen Beiträgen, die unterschiedlichen Bereichen zugeordnet waren, repräsentierte die Stärke von Zusammenhängen zwischen Bereichen. Zusammenhänge zwischen Beiträgen wurden basierend auf Textähnlichkeit ermittelt (Abbildung 6-16).

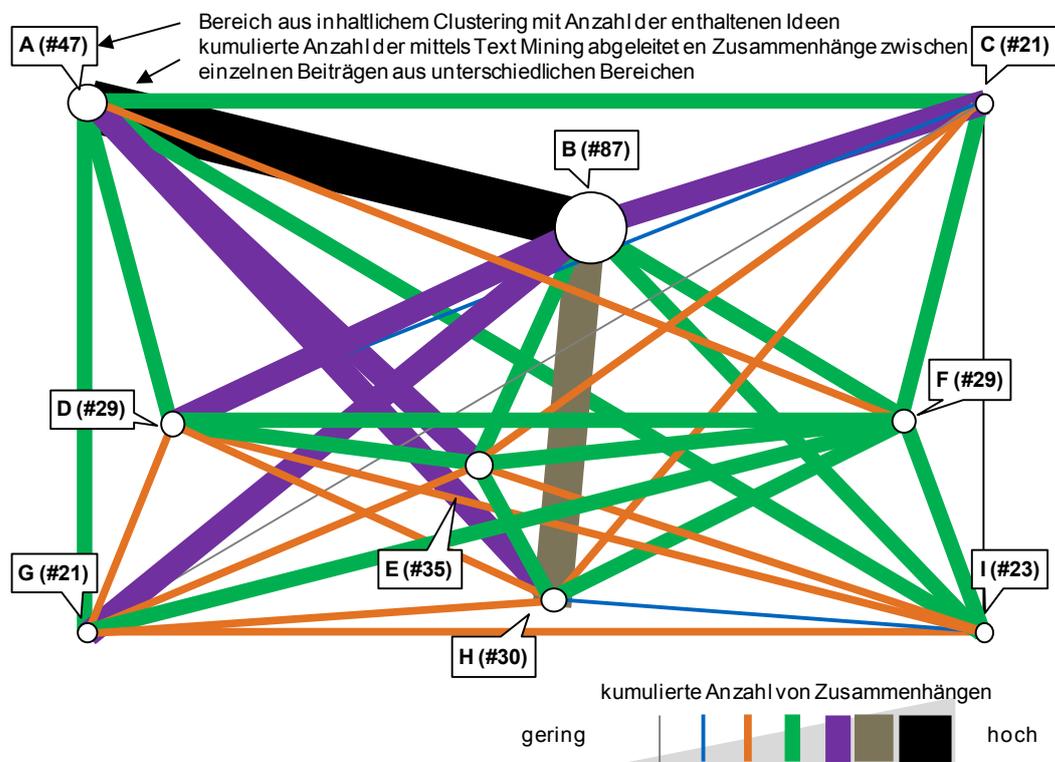


Abbildung 6-16: Abhängigkeiten zwischen gebildeten Bereichen (Anwendungsfeldern)

Zwischen den Bereichen A und B und B und H bestand eine Vielzahl von Zusammenhängen einzelner Beiträge. Die Bereiche A und B bezogen sich beide auf unterschiedliche Aspekte im Themengebiet Hochbau, weshalb ein starker Zusammenhang die Bildung dieser Bereiche sogar bestätigte. Im Bereich H waren sonstige Beiträge zusammengefasst, weshalb Zusammenhänge zu anderen Bereichen erklärbar sind.

Der Ideenwettbewerb richtete sich an einen weiten Teilnehmerkreis, was zwangsläufig eine heterogene Verbalisierung der Beiträge nach sich zog. Die Beiträge adressierten zudem unterschiedliche Konkretisierungsebenen, trotzdem konnte das Hilfsmittel Text Mining mit

vertretbarem Aufwand unterstützend bei der Bearbeitung dieser Fallstudie eingesetzt wurde. Der folgende Abschnitt arbeitet die Unterstützung durch die EOA-Methodik in der sich anschließenden Tätigkeit *Generalisierung ableiten* aus.

Tätigkeit „Generalisierung ableiten“

Die Tätigkeit *Generalisierung ableiten* bezweckt die weitere Aufbereitung der Beiträge externer Akteure mit dem Ziel deren Aussagekraft für die Entwicklung noch weiter zu steigern. Dabei unterstützten in dieser Fallstudie die Arbeitsmethoden *Checkliste Osborn* und *Effektsammlung* und das Hilfsmittel *Text Mining* (Tabelle 6-22).

Tabelle 6-22: Ausprägung der Tätigkeit „Generalisierung ableiten“ für Fallstudie 2

Erfassung		Operationalisierung		Absicherung	
Strukturierung ermöglichen	Klassifikation durchführen	Abstraktion durchführen	Generalisierung ableiten	Nachvollziehbarkeit sicherstellen	Konsistenz mit Strategie herstellen
Angewendete Arbeitsmethode <ul style="list-style-type: none"> • Effektsammlung • Checkliste Osborn 					
Angewendetes Hilfsmittel <ul style="list-style-type: none"> • Text Mining⁷¹ 					

Die Generalisierung der Beiträge externer Akteure baute der EOA-Methodik folgend auf unterschiedliche Ansatzpunkte auf: (a) Zusammenhänge zwischen den Bereichen, (b) Analyse der Ketten von weiterentwickelten Beiträgen und (c) Klassifikation der Beiträge.

Die Analyse der zuvor abgeleiteten Ketten bestehend aus weiterentwickelten Beiträgen unterstützt weiter die Generalisierung. Konkret resultierten aus dieser Betrachtung übergeordnete Ideen, welche den Einsatz des Halbzeuges leiteten.

Wie zuvor ausgeführt bestanden zwischen den einzelnen gebildeten Bereichen Zusammenhänge. Diese verknüpften Beiträge, die unterschiedlichen Anwendungsfeldern zugeordnet worden waren und stellten somit potentielle übergeordnete Prinzipien dar.

Diese basierten auf Textähnlichkeit der in den Beiträgen von externen Akteuren verfassten Beschreibungen. Die Bereiche an sich adressierten Anwendungsfelder. Bestehende Verbindungen zwischen diesen enthielten potentiell übergeordnete Prinzipien oder Ansätze, um das Halbzeug für unterschiedliche Anwendungsfelder einzusetzen. Diese Zusammenhänge stellten damit einen Ansatzpunkt für die Generalisierung der Beiträge externer Akteure dar.

Als Voraussetzung überprüften Mitarbeiter des Lehrstuhls für Produktentwicklung eine mögliche Überschneidung dieser Zusammenhänge mit der von den externen Akteuren vorgenommenen Klassifikation der Beiträge nach Art des Beitrags (vgl. Abschnitt 6.3.2). Diese

⁷¹ Im Rahmen der Fallstudie wurde die Software Rapid Miner verwendet, siehe <http://rapid-i.com/>.

Klassifikation selbst wurde nicht bei der Ermittlung von Zusammenhängen mittels Textähnlichkeit einbezogen.

Die von den externen Akteuren bei der Erstellung der Beiträge durchgeführte Klassifikation der Beiträge bot einen weiteren Ansatzpunkt für die Generalisierung. Dabei wurden Beiträge jeweils einer Art auf zu Grunde liegende Prinzipien hinterfragt. Hier unterstützten vor allem die Arbeitsmethoden Effektsammlung und Checkliste Osborn.

Als handlungsleitende Prinzipien bei der Anwendung des Halbzeuges resultierte so beispielsweise die Montage durch neuartige Prozesse vor Ort, um den Transportaufwand von vormontierten Teilen zu reduzieren. Weitere Beispiele waren spezielle Bauweisen oder Materialsubstitution und Funktionsintegration, die erst das spezielle Halbzeug ermöglichte.

Der folgende Abschnitt arbeitet den sich in der Methodik anschließenden Schritt *Absicherung* aus.

6.3.4 Unterstützung durch die EOA-Methodik: Schritt 3 „Absicherung“

Dieser Abschnitt zeigt Schritt 3 *Absicherung* der EOA-Methodik (vgl. Abschnitt 5.4) für Fallstudie 2 auf. Dieser bezweckt die Absicherung der erarbeiteten Ergebnisse und deren Abstimmung im Unternehmenskontext. Im Folgenden werden wesentliche Inhalte der zugeordneten Tätigkeiten *Nachvollziehbarkeit sicherstellen* (vgl. Abschnitt 5.4.1) und *Konsistenz mit Strategie herstellen* (vgl. Abschnitt 5.4.2) ausgeführt.

Tätigkeit „Nachvollziehbarkeit sicherstellen“

Die Tätigkeit *Nachvollziehbarkeit sicherstellen* bezweckt die Dokumentation und Aufbereitung des Vorgehens und der erarbeiteten Ergebnisse. Die Arbeitsmethoden *Plausibilitäts-* und *Sensitivitätsanalyse* unterstützten im Rahmen dieser Fallstudie (Tabelle 6-23).

Tabelle 6-23: Ausprägung der Tätigkeit „Nachvollziehbarkeit sicherstellen“ für Fallstudie 2

Erfassung		Operationalisierung		Absicherung	
Strukturierung ermöglichen	Klassifikation durchführen	Abstraktion durchführen	Generalisierung ableiten	Nachvollziehbarkeit sicherstellen	Konsistenz mit Strategie herstellen
Angewendete Arbeitsmethoden <ul style="list-style-type: none"> • Plausibilitätsanalyse • Sensitivitätsanalyse 					

Die Nachvollziehbarkeit der Ergebnisse wurde durch die Dokumentation des Vorgehens und die Aufbereitung der Ergebnisse sichergestellt. Zudem überprüften Plausibilitäts- und Sensitivitätsanalyse die Robustheit der Ergebnisse in Kooperation mit dem Industriepartner. Die Dynamik der Generierung von Beiträgen durch externe Akteure wurde abschließend in Form einer Animation visualisiert und zeigte zudem wesentliche Zusammenhänge zwischen den einzelnen Beiträgen auf.

Die Animation bildete die Generierung von Beiträgen in konstanten Zeitschritten ab. Die Textähnlichkeit zwischen Beiträgen zeigte dabei Zusammenhänge auf. Um eine visuell erfassbare Darstellung zu ermöglichen, wurde für die Darstellung der Textähnlichkeit ein Schwellenwert festgelegt. Abbildung 6-17 stellt die von den externen Akteuren generierten Beiträge und deren Zusammenhänge dar.

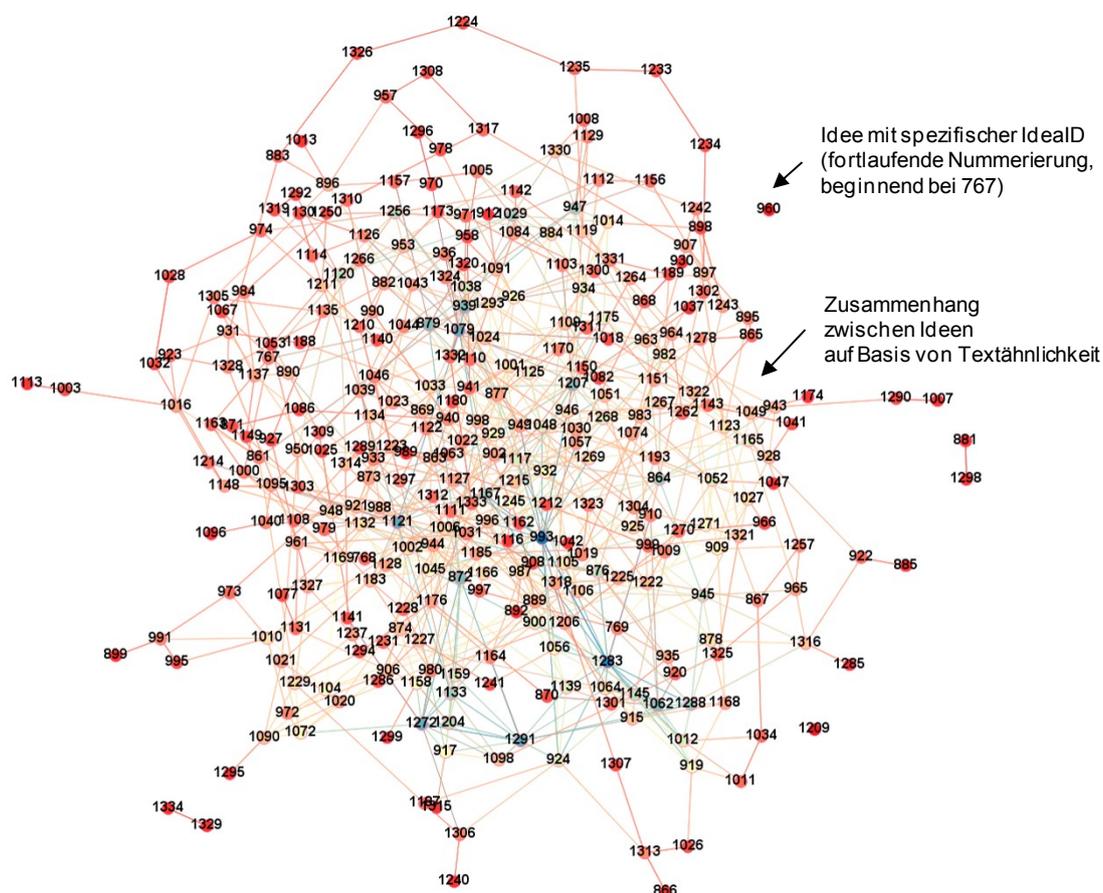


Abbildung 6-17: Darstellung sämtlicher generierter Beiträge sowie deren Zusammenhänge basierend auf Textähnlichkeit

Der folgende Abschnitt führt die Ausgestaltung der sich in der EOA-Methodik anschließenden Tätigkeit *Konsistenz mit Strategie herstellen* weiter aus.

Tätigkeit „Konsistenz mit Strategie herstellen“

Die Tätigkeit *Konsistenz mit Strategie herstellen* bezweckt die Einordnung der Aktivitäten und Ergebnisse der Offenen Produktentwicklung im Unternehmenskontext. In dieser Fallstudie unterstützte die Arbeitsmethode *Interview* (Tabelle 6-24).

Tabelle 6-24: Ausprägung der Tätigkeit „Konsistenz mit Strategie herstellen“ für Fallstudie 2

Erfassung		Operationalisierung		Absicherung	
Strukturierung ermöglichen	Klassifikation durchführen	Abstraktion durchführen	Generalisierung ableiten	Nachvollziehbarkeit sicherstellen	Konsistenz mit Strategie herstellen
Angewendete Arbeitsmethoden					
<ul style="list-style-type: none"> • Interview 					

Die mittels der EOA-Methodik aufbereiteten Beiträge externer Akteure stellten im Weiteren die Grundlage für die Prämierung der Gewinner des Wettbewerbs durch die Jury dar. Damit trug die Methodik zur Anwendung des Zielsystems des Wettbewerbs maßgeblich bei.

Zudem unterstützte die EOA-Methodik das Zielsystem des Unternehmens zur weiteren Verwertung der generierten Beiträge. Zum Abschluss der Fallstudie wurde ein Gespräch mit einem Vertreter der Abteilung Vertrieb des Industriepartners geführt. Dieser glied die Ergebnisse der Fallstudie mit der Unternehmensstrategie ab. Vor allem die identifizierten Bereiche dienten als Grundlage, um die Marktpotentiale von möglichen Anwendungsfeldern für das Halbzeug zu identifizieren.

Ein vom Autor entwickeltes Workshop-Konzept ermöglichte zudem die weitere Bewertung einzelner, direkt umsetzbarer Beiträge externe Akteure aus dem strategischen Blickwinkel des Industriepartners.

Das Workshop-Konzept baut auf die zuvor erarbeiteten Ergebnisse auf und schloss eine etablierte Bewertung (vgl. Abschnitt 2.1.2) einzelner als aussichtsreich identifizierte Beiträge und auch ganzer Anwendungsfelder ein. Abbildung 6-18 stellt das erarbeitete Workshop-Konzept in Anlehnung an LINDEMANN (2009, S. 241) dar.

<p>Zweck</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vorauswahl eingereichter Beiträge • Ermittlung Unternehmensspezifischer Priorisierung 	<p>Situation</p> <ul style="list-style-type: none"> • Abstimmungsprozesse in Gruppen • Zielsystem des Unternehmens ist formuliert 	<p>Wirkung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ideen werden identifiziert, für die ein detaillierter Business Case ausgearbeitet werden soll
<p>Vorgehen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grobe Bewertung der eingereichten Ideen in Bezug auf Zielsystem • Dokumentation der Beurteilung von Ideen • Moderator führt die Gruppe durch die Bewertung der Ideen 		
<p>Werkzeuge</p> <ul style="list-style-type: none"> • xls-Tool zur Eingabe der Merkmale im Zielsystem und möglicher Ausprägungen • xls-Tool zur Bewertung der Ideen 		
<p>Teilnehmer</p> <ul style="list-style-type: none"> • abteilungsübergreifende und interdisziplinäre Auswahl der Teilnehmer (Entwicklung, Marketing, Strategie) 		

Abbildung 6-18: Überblick des Workshop-Konzepts zur weiteren Bewertung einzelner Beiträge

Mit dem Workshop-Konzept stand ein Hilfsmittel zu Verfügung, um im Weiteren über eine mehrstufige Bewertung einzelne Beiträge und Anwendungsfelder für das Halbzeug zur

direkten Weiterverfolgung auszuwählen. Der folgende Abschnitt führt eine Bewertung von Fallstudie 2 aus.

6.3.5 Bewertung der Fallstudie 2

Zusammenfassend unterstützte die in dieser Arbeit entwickelte EOA-Methodik maßgeblich die Vorbereitung, Durchführung und Auswertung des in Fallstudie 2 beschriebenen Ideenwettbewerbs. Dabei begegnete die strukturierte Vorgehensweise der EOA-Methodik vor allem dem eng gesetzten Zeitplan des Methodeneinsatzes. Die prozessuale Unterstützung durch die erarbeitete EOA-Methodik ermöglichte überhaupt erst eine Abschätzung des Aufwands und Ressourcenplanung zur Bearbeitung der Fallstudie.

Die EOA-Methodik unterstützte die Vorbereitungsphase des Ideenwettbewerbs und trug zudem wesentlich zur Aufbereitung der von externen Akteuren generierten Beiträge bei. Die Anleitung der Projektarbeit durch die EOA-Methodik wurde von allen Projektbearbeitern als sehr förderlich empfunden.

Der Industriepartner nahm die Unterstützung durch die EOA-Methodik als sehr gelungen wahr und betonte seine Zufriedenheit mit den erarbeiteten Ergebnissen. Das Innovationskraftwerk, Betreiber des webbasierten Tools zur Durchführung von Ideenwettbewerben, bestätigte nach Abschluss der Fallstudie die Anwendbarkeit der EOA-Methodik für Ideenwettbewerbe und bekräftigte sein Interesse an der weiteren Zusammenarbeit mit dem Lehrstuhl für Produktentwicklung. Zudem wurde die Funktionalität des webbasierten Tools erweitert, um externe Akteure stärker zur Strukturierung und Klassifikation der Beiträge zu befähigen. Der sich anschließende Abschnitt befasst sich mit der Bewertung der Anwendung der Lösung.

6.4 Erfüllung der Anforderungen

Die Fallstudien beschreiben die Anwendung zweier unterschiedlicher, wesentlicher Methoden der Offenen Produktentwicklung (*Immersive Product Improvement* und *Ideenwettbewerb*) unter Anleitung der in dieser Arbeit entwickelten EOA-Methodik. Die Fallstudien spiegeln die hohe Praxisrelevanz der Offenen Produktentwicklung wider und zeichnen sich durch die Kooperation mit der Industrie und hohe Aussagekraft aus. Daraus resultiert auch eine hohe Belastbarkeit der durch die Anwendung der EOA-Methodik erarbeiteten Ergebnisse.

Das in der EOA-Methodik enthaltene Vorgehen lag beiden Fallstudien gleichermaßen zu Grunde. Die in der EOA-Methodik angeführten Arbeitsmethoden zur Ausführung der in den Schritten enthaltenen Tätigkeiten wurden spezifisch für die jeweilige Fallstudie ausgewählt und angewendet. Bei der Umsetzung der EOA-Methodik wurden zudem Randbedingungen, wie die in den Fallstudien angewendeten Methoden der Offenen Produktentwicklung und die verwendeten Tools, berücksichtigt. Dabei unterstützte die EOA-Methodik auch maßgeblich bei der Ausgestaltung dieser Tools.

Dieser Abschnitt bewertet im Folgenden die Anwendung der EOA-Methodik in den zuvor ausgeführten Fallstudien. Für jede der beiden durchgeführten Fallstudien wird der

Erfüllungsgrad der Anforderungen separat bewertet. Tabelle 6-25 stellt dazu die Fallstudien den Anforderungen gegenüber.

Tabelle 6-25: Bewertung des Erfüllungsgrades der Anforderungen in den Fallstudien (basierend auf Tabelle 4-8)

EOA-Methodik zur ganzheitlichen Umsetzung der Offenen Produktentwicklung

		Fallstudie 2 – Ideenwettbewerb	
		Fallstudie 1 – Immersive Product Improvement	
Anforderungen	Erfüllungsgrad		
Generierung von Beiträgen			
Ge1	Konvertierung des Wissens externer Akteure unterstützen (vor allem Externalisierung und Kombination)	●	●
Ge2	Implizites und explizites Wissen externer Akteure artikulieren	●	◐
Ge3	Bedarfs- und Lösungswissen externer Akteure artikulieren	●	●
Erwerb von Beiträgen			
Er1	Externe Beiträge internalisieren	◐	●
Er2	Transfer von Beiträgen und Austausch (bidirektional) über Beiträge ermöglichen	●	◐
Entwicklung von Beiträgen			
En1	Beiträge externer Akteure veredeln	●	●
En2	Unternehmenseigene Bewertung ergänzend zur Bewertung durch externe Akteure ermöglichen	◐	●
En3	Priorisierung von Beiträgen unterstützen	●	●
Nutzung von Beiträgen			
Nu1	integrativen Fähigkeiten des Unternehmens nutzen	●	●
Nu2	Beiträge externer Akteure gezielt einsetzen	◐	◐
Nu3	Freiheitsgrade schaffen um Kreativität und Innovation anzuregen	●	●
Nu4	Promotoren und erfolgreiche Anwender (Champions) unterstützen	●	●
übergeordnete Anforderungen			
Ue1	Rahmenwerk mit Methoden und Vorgehensweisen bereitstellen	●	●
Ue2	Teilhabe der Entwickler am Prozess der Artikulierung von Beiträgen ermöglichen	◐	◐
Ue3	Zusammenarbeit unterstützen	●	●
Ue4	Prozess- und Rollentransparenz schaffen	●	●
Ue5	Rückverfolgbarkeit sicherstellen	●	●
Anforderungen an die Anwendbarkeit			
An1	Generischen Charakter berücksichtigen	●	●
An2	Erweiterbarkeit ermöglichen	●	●
An3	Adaptierbarkeit ermöglichen	●	●

bedingt ○ teilweise ◐ umfassend ●

In Bezug auf die *Generierung von Beiträgen* lassen sich die Fallstudien wie folgt bewerten: In beiden Fallstudien wird die Konvertierung des Wissens externer Akteure durch die EOA-Methodik umfassend unterstützt (*Ge1*). Beide Tools zur Sammlung von Beiträgen externer Akteure, die unter Berücksichtigung der Vorgaben der entwickelten EOA-Methodik ausgestaltet worden sind, unterstützen die Externalisierung und Kombination von bereits abgegebenen Beiträgen. In Fallstudie 1 wird implizites und explizites Wissen der Akteure umfassend für das untersuchte Produkt artikuliert (*Ge2*). Dabei wird auch der Umgang mit dem Produkt erfasst. In Fallstudie 2 findet dies allerdings aufgabenbedingt nur in geringem Maße statt. Bedarfs- und Lösungswissen artikulieren die externen Akteure in beiden

Fallstudien jedoch umfassend (*Ge3*). Der Schwerpunkt von Fallstudie 2 liegt hingegen eindeutig auf dem Lösungswissen.

Beide Fallstudien adressieren den *Erwerb von Beiträgen*. Die von einem Unternehmen initiierte Fallstudie 2 zeigt die Internalisierung externer Beiträge umfassend, Fallstudie 1 zumindest aufgabenbedingt teilweise auf (*Er1*). Dies ist vor allem dem Umstand geschuldet, dass Fallstudie 2 von einem Unternehmen initiiert wurde, Fallstudie 1 hingegen in Absprache mit einem Industriepartner vom Lehrstuhl für Produktentwicklung. Die in Fallstudie 1 angewendete Methode bietet die Möglichkeit eines bidirektionalen Austauschs während der Methodenanwendung und erfüllt damit die gleichlautende Anforderung umfassend (*Er2*). In Fallstudie 2 wird davon erst bei Wettbewerbsende Gebrauch gemacht, weshalb diese Fallstudie der Anforderung nur teilweise gerecht wird.

Im Folgenden werden die Fallstudien in Bezug auf die *Entwicklung von Beiträgen* bewertet. In beiden Fallstudien werden Beiträge externer Akteure umfassend mit Hilfe der entwickelten EOA-Methodik veredelt (*En1*). Beide Fallstudien bilden eine unternehmenseigene Bewertung ergänzend zur Bewertung durch externe Akteure ab (*En2*). Fallstudie 2 bedient sich zur Bewertung durch die externen Akteure der Open Evaluation und erfüllt die Anforderung umfassend. Fallstudie 1 zeigt eine unternehmenseigene Bewertung der Beiträge auf. Dabei berücksichtigt sie jedoch die Bewertung durch die externen Akteure lediglich durch die Häufigkeit der Beiträge bezogen auf eine Stelle am Produkt. Daher repräsentiert Fallstudie 1 die Anforderung teilweise. Durch die ausführliche Aufbereitung der Beiträge durch Anwendung der EOA-Methodik erfüllen beiden Fallstudien die Priorisierung von Beiträgen umfassend (*En3*).

In Bezug auf die *Nutzung von Beiträgen* differenzieren sich die Fallstudien kaum. Beide Fallstudien zeigen die umfassende Nutzung von integrativen Fähigkeiten des kooperierenden Unternehmens (*Nu1*). In beiden Fallstudien kann der gezielte Einsatz der Beiträge externer Akteure teilweise aufgezeigt werden (*Nu2*), die tatsächliche Anwendung in der Entwicklung kann jedoch bedingt durch den dargestellten Fokus der Fallstudien nicht nachgewiesen werden. Beide Fallstudien zeigen, dass die entwickelte EOA-Methodik umfassend Freiheitsgrade schafft, um die Kreativität und Innovation anzuregen (*Nu3*). Die ersten beiden Schritte der EOA-Methodik spannen den Lösungsraum bestehend aus Beiträgen externer Akteure auf und regen dazu an, diesen zu erweitern. In beiden Fallstudien unterstützen die entwickelte EOA-Methodik und abgeleitete Ergebnisse Promotoren umfassend (*Nu4*).

Im Folgenden werden die Fallstudien in Bezug auf die Erfüllung *übergeordneter Anforderung* untersucht. Beide Fallstudien zeigen, dass die erarbeitete Lösung als Rahmenwerk mit Methoden und Vorgehensweisen umfassend unterstützt (*Ue1*). Durch die Ausgestaltung des angewendeten Tools und der spezifischen Ausprägung der Fallstudien wurde eine Teilhabe der Entwickler am Prozess der Artikulierung von Beiträgen ermöglicht (*Ue2*) jedoch nur teilweise genutzt. In beiden Fällen jedoch unterstützte die EOA-Methodik die Zusammenarbeit zwischen Unternehmen und externen Akteuren umfassend (*Ue3*) und schaffte umfassend Prozess- und Rollentransparenz (*Ue4*). Die Rückverfolgbarkeit der Ergebnisse wurde durch die entwickelte EOA-Methodik in beiden Fallstudien umfassend gesichert (*Ue5*). Vor allem tragen dazu der letzte Schritt der

EOA-Methodik und die darin erfolgende Dokumentation des Vorgehens und der Ergebnisse bei.

In Bezug auf die Anforderungen an die *Anwendbarkeit der Lösung* zeigte die Anwendung der EOA-Methodik in zwei unterschiedlich gelagerten Fallstudien deren generischen Charakter umfassend auf (*An1*). Es wurde auch deutlich, dass die EOA-Methodik mit ihrem gegliederten Vorgehen und zugeordneten Arbeitsmethoden sowohl Erweiterbarkeit (*An2*) als auch Adaptierbarkeit (*An2*) umfassend ermöglicht.

Damit erfüllt die EOA-Methodik in den Fallstudien einen Großteil der an sie gestellten Anforderungen umfassend. Die nicht vollständige Anforderungserfüllung lässt sich bezogen auf die einzelnen Fallstudien mit deren spezifischen gegebenen Randbedingungen, wie dem genutztes Tool zur Methodenumsetzung, erklären. Wie in den Fallstudien aufgezeigt, erlaubt die EOA-Methodik eine Anpassung an die spezifische Situation der Methodenanwendung und die ausgewählte Methode der Offenen Produktentwicklung.

6.5 Bewertende Zusammenfassung

Dieses Kapitel zeigte die Anwendung der entwickelten EOA-Methodik in zwei Fallstudien auf. Die Evaluation der EOA-Methodik erfolgte anhand der in Abschnitt 4.1 abgeleiteten Anforderungen.

Abschnitt 6.1 führte in die beiden Fallstudien ein. Diese unterscheiden sich in Bezug auf die eingesetzte Methode der Offenen Produktentwicklung, die Zielsetzung und Zeitraum der Methodenanwendung. Fallstudie 1 diente vor allem dazu, die Unterstützung der Produktentwicklung durch die entwickelte EOA-Methodik aufzuzeigen, die Ausführung von Fallstudie 2 stellte die Darstellung der Anwendbarkeit der EOA-Methodik in den Vordergrund. Für beide Fallstudien wurde die jeweilige Ausprägung der EOA-Methodik aufgezeigt. Diese wird durch fallbezogen ausgewählte Arbeitsmethoden und Hilfsmittel charakterisiert, um die Ausführung der in den Schritten enthaltenen Tätigkeiten zu unterstützen.

Abschnitt 6.2 erläuterte Fallstudie 1, die im Hochschulkontext mit abschließender Abstimmung mit einem Industriepartner bearbeitet wurde. Dabei stand die Unterstützung durch die EOA-Methodik am Beispiel der Anwendung der Methode *Immersive Product Improvement* zur Verbesserung eines Bürotelefons im Mittelpunkt. Abschnitt 6.2.1 führte die Umsetzung dieser Methode in einem webbasierten Tool näher aus. Die folgenden Abschnitte zeigten im Anschluss daran die Anwendung der entwickelten EOA-Methodik und die erzielten Ergebnisse auf. Abschnitt 6.2.2 führte Schritt 1 *Erfassung* aus. Wesentliches Ergebnis war die Strukturierung der Beiträge externer Akteure aus Unternehmenssicht, aus dem Blickwinkel der externen Akteure selbst, sowie die Verknüpfung der beiden Strukturierungen. Abschnitt 6.2.3 erläuterte Schritt 2 *Operationalisierung*, in dem Hilfsmittel in Form einer Checkliste mit von externen Akteuren zur Strukturierung ihrer Beiträge verwendeten Merkmalen. Genauso wurde eine Liste mit von externen Akteuren gewünschten und als ersetzbar erachteten Funktionen abgeleitet. Abschnitt 6.2.4 gab Schritt 3 *Absicherung* wieder, der die Dokumentation und abteilungsübergreifenden Kommunikation beschrieb. Abschnitt 6.2.5 enthielt eine Bewertung der Fallstudie.

Abschnitt 6.3 bildete Fallstudie 2 ab, deren Darstellung die Anwendbarkeit der entwickelten EOA-Methodik in Bezug auf eine weitere Methode der Offenen Produktentwicklung am Beispiel der Anwendung der Methode *Ideenwettbewerb* fokussierte. Die Methode *Ideenwettbewerb* wurde durch die Industrie angewendet, wobei Mitarbeiter des Lehrstuhls für Produktentwicklung unter Anleitung des Autors maßgeblich unterstützten. Die Methode wurde dazu angewendet, neuartige Anwendungsfelder für ein Halbzeug zu identifizieren. Abschnitt 6.3.1 führte die Umsetzung der Methode und die spezifischen Randbedingungen der Fallstudie weiter aus. Die anschließenden Abschnitte stellten die Anwendung der entwickelten EOA-Methodik und mittels dieser erarbeiteten Ergebnisse dar. Dazu zeigte Abschnitt 6.3.2 die Ausgestaltung von Schritt 1 *Erfassung* auf. Dieser Schritt unterstützte eine für die Aufgabenstellung spezifische Anpassung der webbasierten Methodenumsetzung, so dass Materialeigenschaften des Halbzeuges zur Strukturierung der Beiträge externer Akteure herangezogen wurden. Abschnitt 6.3.3 führte Schritt 2 *Operationalisierung* aus und zeigte die Anwendung des Hilfsmittels Text Mining zur Abstraktion auf. Trotz eines sehr heterogenen Kreises von externen Akteuren konnte in der Fallstudie Text Mining mit vertretbarem Aufwand unterstützend eingesetzt werden. Abschnitt 6.3.4 stellte Schritt 3 *Absicherung* durch Dokumentation von Vorgehen und Ergebnissen, sowie der Abbildung eines Workshop-Konzeptes dar. Abschnitt 6.3.5 bewertete Fallstudie 2.

Abschnitt 6.4 bewertete daraufhin die Anwendung der entwickelten EOA-Methodik zur ganzheitlichen Umsetzung der Offenen Produktentwicklung. Dazu stellte er den beiden ausgeführten Fallstudien die in Abschnitt 4.1 abgeleiteten Anforderungen gegenüber. Die entwickelte EOA-Methodik erfüllte die Anforderungen bestmöglich, soweit es die spezifischen Ausprägungen der Fallstudien zuließen. Zudem zeigten die beiden Fallstudien die herausragende Anwendbarkeit der ausgearbeiteten EOA-Methodik zur ganzheitlichen Umsetzung der Offenen Produktentwicklung im industriellen Kontext auf.

Die ausgearbeiteten Fallstudien zeigen auch, dass die EOA-Methodik durch ihr gegliedertes Vorgehen und zugeordnete Arbeitsmethoden wesentliche Unterstützung bei der Durchführung der Offenen Produktentwicklung bietet. Sie unterstützt zudem auch wesentlich die Ausgestaltung der Methodenanwendung durch den ersten Schritt Erfassung.

Die entwickelte EOA-Methodik ermöglicht eine ganzheitliche Sichtweise auf die Beiträge externer Akteure und unterstützt darüber hinaus auch die Nutzung der Beiträge in der Produktentwicklung. Die voneinander abgegrenzten Schritte der EOA-Methodik unterstützen zudem die operative Planung durch Ressourcenzuweisung und Aufwandsabschätzung auf Grundlage der darin enthaltenen Tätigkeiten. Zudem schafft dies die Grundlage für ein Controlling der Durchführung der Offenen Produktentwicklung und die Identifikation von Potentialen zur weiteren Verbesserung in der Anwendung. Damit sichert die entwickelte EOA-Methodik die Wiederholbarkeit der Offenen Produktentwicklung ab.

Zudem löst die entwickelte EOA-Methodik die Vorgehensweise von der eigentlichen Methodenanwendung, da die Beiträge externer Akteure in einem nicht maßgeblich von der ausgewählten Methode bestimmten Vorgehen aufbereitet und für die Entwicklung erschlossen werden. Damit steigt auch die Vergleichbarkeit von Methoden der Offenen Produktentwicklung in Bezug auf den initiierten Wissensfluss externer Akteure.

Zusammenfassend unterstützt die erarbeitete EOA-Methodik somit die ganzheitliche Umsetzung der Offenen Produktentwicklung in der Praxis in bisher unerreichter Weise. Damit ist sie auch in der Lage den in Abschnitt 1.1 ausgeführten besonderen Herausforderungen, die aus dem Umgang mit Wissensfluss von außen für die Entwicklung entstehen, umfänglich zu begegnen. Das folgende Kapitel fasst die Arbeit abschließend zusammen.

7. Zusammenfassung

Die vorliegende Arbeit entwickelte die EOA-Methodik, um die Aufgabenstellung einer Unterstützung für die ganzheitliche Offene Produktentwicklung zu lösen. Zwei Fallstudien mit Industriebeteiligung zeigten deren Tragfähigkeit auf und ermöglichten die Evaluation der erarbeiteten Lösung.

Abschnitt 7.1 fasst die bearbeitete Aufgabenstellung zusammen (Abbildung 7-1). Darauf aufbauend führt Abschnitt 7.2 das Vorgehen und wesentliche Inhalte dieser Arbeit aus. Daran schließt der Ausblick auf weiterführende Themenfelder und Forschungstätigkeiten in Abschnitt 7.3 an.



Abbildung 7-1: Struktur Kapitel 7 „Zusammenfassung“

7.1 Bearbeitete Aufgabenstellung

Der wissenschaftliche Diskurs führt schon seit längerem die Öffnung von Unternehmen hin zu externen Akteuren aus. In Bezug auf die Innovationstätigkeit eines Unternehmens eröffnet sich dadurch das Potential externe Akteure, beispielsweise Kunden, in die Produktentwicklung einzubinden.

Dies entspricht der outside-in Innovation, welche einen Wissensfluss von außen in das Unternehmen beschreibt. Es existieren unterschiedliche Methoden, um diesen Wissensfluss von außen in das Unternehmen anzuregen und so den Blickwinkel externer Akteure durch deren Ideen und Anregungen für die Produktentwicklung abzubilden. In diesem Kontext beschreibt die Offene Produktentwicklung das Handlungsfeld dieser Arbeit als die eigeninitiative Teilnahme unternehmensexterner Akteure am Entwicklungsprozess.

Die aktuellen technischen Entwicklungen, wie z.B. die zur Verfügung stehenden Möglichkeiten des Internets und die zunehmende Verbreitung von internetfähigen Endgeräten, wie Smartphones und Webtabelts, wirken als Befähiger für die Offene Produktentwicklung. Gleichzeitig stehen zunehmend kommerziell nutzbare Umsetzungen von unterschiedlichen Methoden der Offenen Produktentwicklung zu Verfügung, um das Potential externer Akteure für die Entwicklung von Produkten erschließen zu können.

Im Gegensatz zu zeitlich begrenzten Workshops mit einzelnen ausgewählten Nutzern zu spezifisch formulierten Themen ist damit sogar die Einbindung einer breiten Masse externer Akteure technisch möglich. Dabei wird auch die Auswahl von externen Akteuren mit

bestimmten Eigenschaften, wie deren Position in der Wertschöpfungskette, Kenntnissen in spezifischen Anwendungen von Produkten oder der Zugehörigkeit zu spezifischen Märkten möglich und notwendig.

Der durch Methoden der Offenen Produktentwicklung angeregte Wissensfluss stellt jedoch die Entwicklung selbst vor besondere Herausforderungen. Die Beiträge externer Akteure zeichnen sich durch hohe Quantität und unterschiedliche Qualität, sowie deren asynchrone Erarbeitung durch vielfältige Absender aus. Damit bringen diese in der Entwicklung etablierte Prozesse der Divergenz und Konvergenz schon alleine aufgrund der zu Verfügung stehenden Ressourcen an ihre Grenzen.

Zielsetzung der vorliegenden Arbeit ist daher die Entwicklung einer methodischen Unterstützung zur ganzheitlichen Umsetzung der Offenen Produktentwicklung. Zu diesem Zweck wurde die EOA-Methodik erarbeitet, um Entwicklerteams bei der Nutzung des Wissensflusses von externen Akteuren zur Produktentwicklung zu unterstützen. Diese Methodik weist generischen Charakter auf, so dass sie übergreifend für zentrale Methoden der Offenen Produktentwicklung prozessuale Unterstützung bietet. Damit wird sie auch den verschiedenen Ausprägungen von Entwicklerteams in der Industrie gerecht und leistet so auch in der Breite im industriellen Alltag umfassende Unterstützung. Der folgende Abschnitt führt das dieser Arbeit zu Grunde gelegte Vorgehen und die wesentlichen erreichten Ergebnisse weiter aus.

7.2 Vorgehen und Ergebnisse

Als Grundlage für die weitere Auseinandersetzung mit der Zielsetzung dieser Arbeit wurde die Ausgangsbasis der Offenen Produktentwicklung aufgearbeitet (Kapitel 2). Der Entwicklungsprozess wurde bis auf die Ebene von Prozessbausteinen detailliert und als Bestandteil in den Innovationsprozess eingeordnet. Das Paradigma der Open Innovation beschreibt die Öffnung des Innovationsprozesses, um Wissen von außen in das Unternehmen zu tragen sowie gezielt intern vorhandenes Wissen außerhalb verfügbar zu machen und es dadurch einer kommerziellen Verwertung zuzuführen. Dieses Kapitel erarbeitete als Grundlage für den Fortgang der Arbeit ein Ordnungsschema zur Erfassung von Ausprägungen der Open Innovation. Dieses führte die Ergebnisse der Auseinandersetzung mit der Open Innovation zusammen und integrierte so unterschiedliche Perspektiven auf die Open Innovation. Als wesentliches Beschreibungsmerkmal wurden schließlich die drei Wissensprozesse *Knowledge Exploration*, *Knowledge Retention* und *Knowledge Exploitation* herausgearbeitet. Diese erfassen die Fähigkeiten neues Wissen von außen zu generieren, dieses Wissen zu nutzen und Verknüpfungen mit bestehendem Wissen herzustellen. Auf Basis dieser Abgrenzung resultierte abschließend das definierte Handlungsfeld für die Offene Produktentwicklung.

Im Anschluss erfolgte die detaillierte Betrachtung des Stand der Forschung und Technik zur Offenen Produktentwicklung (Kapitel 3), welche die eigeninitiierte Teilnahme externer Akteure am Entwicklungsprozess beschreibt. Das zuvor erarbeitete Ordnungsschema ermöglichte daraufhin die detaillierte Einordnung der Offenen Produktentwicklung in die Open Innovation v.a. als *outside-in Innovation*. Es folgte die Diskussion zentraler Methoden der Offenen Produktentwicklung in Bezug auf deren Einsatz im Entwicklungsprozess. Diese

Methoden initiieren in Form von Beiträgen unterschiedliches Wissen externer Akteure, das in der Lage ist die Produktentwicklung zu unterstützen. Die Analyse der in der Forschung bekannten Unterstützung zur Offenen Produktentwicklung zeigte dabei eine Lücke bei der ganzheitlichen Adressierung der zuvor herausgearbeiteten Wissensprozesse (*Knowledge Exploration, Knowledge Retention, Knowledge Exploitation*) auf. Damit wurde deutlich, dass grundlegend ein ganzheitlicher, also alle drei Wissensprozesse einbeziehender Ansatz aus Sicht der Entwicklung nicht vorhanden war, um die Beiträge externer Akteure aufzunehmen und unter Verknüpfung mit vorhandenen Ressourcen und bestehender Prozessen operativ zu verwerten.

Die Ableitung von Anforderungen bildete die Grundlage zur Herleitung von Ansatzpunkten für eine Lösung, um diesem grundlegenden Problem zu begegnen (Kapitel 4). Die zuvor als maßgeblich erarbeiteten Wissensprozesse unterstützten dabei die Strukturierung dieser Anforderungen. Vor allem das Konzept der Kundeneinbindung, das Teil des Paradigmas der Offenen Produktentwicklung ist, stützte im Anschluss die Erhebung von Anforderungen in großem Maße. Wesentliches Ergebnis stellte ein Katalog von Anforderungen an eine prozessuale Unterstützung zur ganzheitlichen Umsetzung der Offenen Produktentwicklung dar. Dieser enthielt neben Anforderungen zur Adressierung der drei Wissensprozesse auch übergeordnete Anforderungen, sowie Anforderungen an die Anwendbarkeit der Lösung. Zwei unterschiedliche Ansatzpunkte wurden zur Erarbeitung einer Lösung ausgearbeitet: die Zuordnung von Methoden der Offenen Produktentwicklung zu Prozessbausteinen der Entwicklung und die ganzheitliche Umsetzung der Offenen Produktentwicklung. Letzter Ansatzpunkt überzeugte bei der orientierenden Bewertung mittels der abgeleiteten Anforderungen durch hohes Potential zur Anforderungserfüllung und gliedert sich in die vier wesentlichen Bausteine

- Schnittstelle in das Unternehmen,
- Schnittstelle zur Entwicklung,
- Grobeinteilung der Beiträge externer Akteure und
- einem Vorgehen zur Verdichtung dieser Beiträge.

Diese Arbeit entwickelte auf Grundlage dieses vielversprechenden Ansatzpunktes eine ausführliche Lösung zur ganzheitlichen Umsetzung der Offenen Produktentwicklung (Kapitel 5). Die erarbeitete EOA-Methodik besteht dabei aus einem namensgebenden Vorgehen, dem Arbeitsmethoden zur Unterstützung zugeordnet sind. Das Vorgehen selbst besteht aus den drei Schritten

- Erfassung,
- Operationalisierung und
- Absicherung.

Diese Schritte gliedern sich jeweils in Tätigkeiten und bilden auf diese Weise eine fundierte prozessuale Unterstützung zur ganzheitlichen Umsetzung der Offenen Produktentwicklung.

Zwei Fallstudien zeigten die Anwendung der entwickelten EOA-Methodik und ermöglichten deren Evaluation im Einsatz (Kapitel 6). Die Fallstudien zeichneten sich durch die Nutzung zweier zentraler Methoden der Offenen Produktentwicklung, *Immersive Product Improvement* und *Ideenwettbewerb*, in Kooperation mit Industriepartnern aus. Die entwickelte

EOA-Methodik erfüllte in beiden Fallstudien einen Großteil der an sie gestellten Anforderungen umfassend. Abweichungen in der Anforderungserfüllung bezogen auf die einzelnen Fallstudien lassen sich mit gegebenen Randbedingungen, wie dem genutzten Tool, erklären. Die EOA-Methodik bot durch ihr strukturiertes Vorgehen und die zugeordneten Arbeitsmethoden wesentliche Unterstützung bei der Durchführung der Fallstudien. Zudem unterstützte die EOA-Methodik auch die Ausgestaltung der Methodenanwendung mittels webbasierter Tools. Die in der entwickelten EOA-Methodik abgebildete Vorgehensweise löst sich von der eigentlichen Anwendung von Methoden der Offenen Produktentwicklung und fokussiert den Umgang mit Beiträgen externer Akteure in der Produktentwicklung. Mit der entwickelten EOA-Methodik ist somit die Zielsetzung dieser Arbeit, also der Unterstützung einer ganzheitlichen Umsetzung der Offenen Produktentwicklung, vollständig erreicht.

7.3 Ausblick und weiterer Forschungsbedarf

Die Folgenden Ausführungen adressieren die Potentiale der Nutzung der EOA-Methodik in der industriellen Praxis durch Aufbau einer Erfahrungsgrundlage, die Einbringung bestehenden Wissens in die EOA-Methodik, sowie die Nutzung der EOA-Methodik im breiten Kontext der Entwicklung. Zudem zeigt die Berücksichtigung von Produkterleben eine mögliche Erweiterung der EOA-Methodik auf. Bei der Einführung und Verankerung der Offenen Produktentwicklung in Unternehmen wird interdisziplinärer Forschungsbedarf deutlich.

Wie in den beiden Fallstudien gezeigt, ist die EOA-Methodik für den Einsatz im **industriellen Kontext** geeignet. In den Fallstudien wurden dazu unterschiedliche Ausprägungen der EOA-Methodik aufgezeigt. Diese resultieren aus unterschiedlichen Randbedingungen des Entwicklungsprojektes. Beispielsweise beeinflussen die Zielsetzung der Methodenanwendung im Entwicklungsprojekt aber auch die methodischen Vorkenntnisse des beteiligten Entwicklerteams die Ausgestaltung der EOA-Methodik in großem Maße. Mit zunehmender Erfahrung durch die Projektarbeit sind auch Lerneffekte zu erwarten, die dann auf die fallweise Adaption der EOA-Methodik ausstrahlen. Mit dieser Erfahrung gilt es die Inhalte der EOA-Methodik weiter auszufüllen.

Die entwickelte EOA-Methodik ermöglicht durch die Aufbereitung der Beiträge externer Akteure zudem deren **Verknüpfung mit unternehmenseigenem Wissen**. Damit zählt die Erfahrungsgrundlage des Unternehmens direkt in die Qualität der vom Unternehmen nutzbaren Beiträge ein. Die Strukturierung der Beiträge aus dem Blickwinkel der externen Akteure birgt einen externen Blickwinkel in sich und bietet so die Möglichkeit zur Reflexion. Diese ermöglicht den Wechsel des Standpunktes, der Impulse für die Entwicklung bereitstellen kann.

Die im Rahmen diese Arbeit entwickelte EOA-Methodik kann auch den **breiten Kontext der Entwicklung** unterstützen. Der EOA-Methodik liegt unter anderem eine Grobbewertung zu Grunde, so dass Aufnahme, Aufbereitung und schließlich die Anwendung von Wissen externer Akteure in der Produktentwicklung unterstützt werden. Diese Grobbewertung kann allgemein Anwendung finden, um eine große Menge von Artefakten zu erfassen und im Anschluss eine Auswahl einer etablierten Bewertung zuzuführen.

Das **Produkterleben** stellt einen interessanten Ansatzpunkt für die mögliche Erweiterung der EOA-Methodik dar. Zunehmend tritt das Produkterleben von Nutzern in die Wahrnehmung der Produktentwicklung. Neben einer Methode der Offenen Produktentwicklung, die in der Lage ist, externe Akteure zur Mitteilung von Erleben anzuregen und dieses abzubilden, ist dazu eine Erweiterung der EOA-Methodik in Form der Integration von theoretischen Modellen zur Beschreibung des Produkterlebens notwendig. Beispielsweise bilden VON SAUCKEN et al. (2012) Produkterleben mittels eines Kunden-Erlebnis-Interaktionsmodells ab. Dieses kann die EOA-Methodik beispielsweise durch die umfassende Berücksichtigung von Kontextfaktoren, erweitern. Damit wird die Berücksichtigung von Produkterleben bei der Strukturierung der Beiträge externer Akteure und deren Klassifikation möglich und kann schließlich in der Produktentwicklung Anwendung finden.

Eine im Rahmen dieser Arbeit nicht als Schwerpunkt adressierte Themenstellung ist die **Einführung und Verankerung der Offenen Produktentwicklung** in Unternehmen. Hier zeigt sich interdisziplinärer Forschungsbedarf, der vor allem das für die Öffnung eines Unternehmens notwendige Umdenken der Mitarbeiter adressiert.

8. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1-1: Struktur Kapitel 1 „Einleitung“	1
Abbildung 1-2: Fokussierter Untersuchungsgegenstand der Arbeit (dunkel hinterlegt)	5
Abbildung 1-3: Forschungsmethodischer Aufbau der Arbeit	7
Abbildung 1-4: Struktur der Arbeit	14
Abbildung 2-1: Struktur Kapitel 2 „Ausgangsbasis für die Offene Produktentwicklung“	15
Abbildung 2-2: Umfang des Innovationsprozesses	17
Abbildung 2-3: Lineare und nicht-lineare Modellierung des Innovationsprozesses	17
Abbildung 2-4: Stage-Gate Prozess nach COOPER (2001, S. 130)	21
Abbildung 2-5: Stage-Gate Prozess mit Erläuterungen nach COOPER (2000, S. 5)	22
Abbildung 2-6: Generischer Innovationsprozess nach GASSMANN & SUTTER (2011, S. 45) ..	23
Abbildung 2-7: Umfang des Entwicklungsprozesses	24
Abbildung 2-8: Umfang Produktentstehungsprozess in Anlehnung an BAUMBERGER (2007, S. 128) und BEITZ (1995, S. 7)	25
Abbildung 2-9: Generelle Methodik zum Entwickeln und Konstruieren nach VDI (1993, S. 9) (vereinfachte Darstellung)	26
Abbildung 2-10: Vorgehenszyklus zur Lösungssuche nach EHRENSPIEL (2007, S. 88)	27
Abbildung 2-11: Unterschiedliche Stufen der Granularität im Entwicklungsprozess nach PONN (2007, S. 32)	28
Abbildung 2-12: Öffnung des Innovationsprozesses	30
Abbildung 2-13: Beteiligung von Nutzern am Innovationsprozess nach BROCKHOFF (1999, S. 39)	30
Abbildung 2-14: Wissensfluss über die Unternehmensgrenze nach GASSMANN & ENKEL (2004)	38
Abbildung 2-15: Ausprägungen der Innovationstätigkeit bei der Open Innovation nach LICHTENTHALER (2008, S. 150)	41
Abbildung 2-16: Ordnungsschema der Open Innovation	45
Abbildung 3-1: Struktur Kapitel 3 „Stand der Forschung und Technik zur Offenen Produktentwicklung“	49
Abbildung 3-2: Öffnung des Entwicklungsprozesses	50
Abbildung 3-3: Darstellung der gegenüber der Offenen Produktentwicklung abgegrenzten und eingeschlossene Konzepte nach KIRSCHNER (2012, S. 60)	51

Abbildung 3-4: Offene Produktentwicklung eingeordnet in das Ordnungsschema der Open Innovation (basierend. auf Abbildung 2-16).....	52
Abbildung 3-5: Offene Produktentwicklung, Abbildung in Anlehnung an CHESBROUGH et al. (2006, S. 3)	53
Abbildung 3-6: Zuordnung der Kernprozesse des Wissensmanagements nach PROBST et al. (2010) zu den Wissensprozessen nach LICHTENTHALER & LICHTENTHALER (2009)	56
Abbildung 3-7: Wissensartikulierbarkeit nach KIRSCHNER (2012, S. 56), POLANYI (1966), HAUSCHILDT & SALOMO (2007, S. 429).....	57
Abbildung 3-8: Modell der Einflüsse auf die Kreativität (PONN (2007, S. 39) aufbauend auf CHAKRABARTI (2006, S. 482))	59
Abbildung 3-9: Mögliche Beiträge externer Akteure im Innovationsprozess nach BROCKHOFF (2003, S. 475)	63
Abbildung 3-10: Einordnung von Methoden der Offenen Produktentwicklung in den Innovationsprozess aufbauend auf BRETSCHNEIDER et al. (2009), DAHAN & HAUSER (2002), DIENER & PILLER (2010), EHRENSPIEL et al. (2007, S. 11), HEMETSBERGER & GODULA (2007), KAIN et al. (2010, S. 564)	73
Abbildung 3-11: Zugriff von zentralen Methoden der Offenen Produktentwicklung auf mögliche Beiträge externer Akteure nach BROCKHOFF (2003, S. 475), BRETSCHNEIDER et al. (2009), DIENER & PILLER (2010, S. 88) (basierend auf Abbildung 3-9 und Abbildung 3-10)	74
Abbildung 3-12: Fragebogen zur Ermittlung des Potentials zur Nutzung von Open Innovation nach LOHMANN & DEPNER (2010).....	77
Abbildung 3-13: Prozess der Ausschreibung von Problemstellungen über Open Intermediäre nach ANTONS et al. (2011, S. 84ff.).....	79
Abbildung 3-14: Vorgehen zur Unterstützung der Anwendung der Methode Immersive Product Improvement	80
Abbildung 3-15: Ebenen von Wissenstransfer in Anlehnung an HEMETSBERGER & GODULA (2007, S. 31) auf Basis von NONAKA (1994), siehe auch Abbildung 3-7.....	83
Abbildung 3-16: Münchener Produktkonkretisierungsmodell (MKM) nach PONN & LINDEMANN (2011, S. 27)	84
Abbildung 3-17: Axiomatic Design nach SUH (2001, S. 11).....	85
Abbildung 3-18: Potentiale der Open Evaluation bei der Ideengenerierung und Ideenbewertung und -auswahl nach MÖSLEIN et al. (2010, S. 11)	86
Abbildung 4-1: Struktur Kapitel 4 „Entwurf des Lösungsrahmens zur ganzheitlichen Umsetzung der Offenen Produktentwicklung“	93
Abbildung 4-2: Fokussierte Ausgangssituation dieser Arbeit in Anlehnung an CHESBROUGH et al. (2006, S. 3)	103

Abbildung 4-3: Zuordnung von Methoden der Offenen Produktentwicklung zum Entwicklungsprozess	104
Abbildung 4-4: mittels Prozessbausteinen detaillierte Zuordnung von Methoden der Offenen Produktentwicklung zum Entwicklungsprozess aufbauend auf BROCKHOFF (2003, S. 475), BRETSCHNEIDER et al. (2009), DIENER & PILLER (2010, S. 88), PONN (2007, S. 255f.) (basierend auf Abbildung 3-9 und Abbildung 3-11).....	105
Abbildung 4-5: Bausteine des Ansatzpunktes für eine ganzheitliche Umsetzung der Offenen Produktentwicklung	108
Abbildung 4-6: Ableitung des Vorgehens des Ansatzpunktes ausgehend von den strukturierten Anforderungen an die Lösung (vgl. Tabelle 4-1)	110
Abbildung 5-1: Struktur Kapitel 5 „Lösung EOA-Methodik zur ganzheitlichen Umsetzung der Offenen Produktentwicklung“	113
Abbildung 5-2: EOA-Methodik zur ganzheitlichen Umsetzung der Offenen Produktentwicklung aufbauend auf CHESBROUGH et al. (2006, S. 3) (basierend auf Abbildung 3-5)	114
Abbildung 6-1: Struktur Kapitel 6 „Anwendung der Lösung EOA-Methodik“	133
Abbildung 6-2: In Fallstudien 1 und 2 angewendete Methoden der Offenen Produktentwicklung (basierend auf Abbildung 3-11).....	134
Abbildung 6-3: Schwerpunkte der Darstellung in beiden Fallstudien (basierend auf Abbildung 5-2)	136
Abbildung 6-4: Screenshot der in ein Tool umgesetzten Methode Immersive Product Improvement (vgl. KAIN et al. (2011)).....	139
Abbildung 6-5: Produktfotografien mit eingezeichneten Bereichen.....	141
Abbildung 6-6: Aufbau des Beitrags eines externen Akteurs	142
Abbildung 6-7: Aktionen eines externen Akteurs, um einen Beitrag zu erstellen	142
Abbildung 6-8: Verknüpfung der Unternehmenssicht mit dem Blickwinkel externer Akteure	143
Abbildung 6-9: Von externen Akteuren generierte Beiträge zum Bürotelefon	144
Abbildung 6-10: Besuche des Tools bezogen auf die Laufzeit der Fallstudie	146
Abbildung 6-11: Anzahl der Kommentare je Merkmal	146
Abbildung 6-12: Aktivität der externen Akteure in der Fallstudie.....	147
Abbildung 6-13: Vernetzung des zusätzlichen Merkmals Material mit der Strukturierung der Beiträgen externer Akteure	154
Abbildung 6-14: Anordnung der Dialogtasten nach KIRSCHNER (2012, S. 9).....	157
Abbildung 6-15: Unterschiedliche Zielsysteme im Ideenwettbewerb	160

Abbildung 6-16: Abhängigkeiten zwischen gebildeten Bereichen (Anwendungsfeldern)....	164
Abbildung 6-17: Darstellung sämtlicher generierter Beiträge sowie deren Zusammenhänge basierend auf Textähnlichkeit.....	167
Abbildung 6-18: Überblick des Workshop-Konzepts zur weiteren Bewertung einzelner Beiträge.....	168
Abbildung 7-1: Struktur Kapitel 7 „Zusammenfassung“	175

9. Tabellenverzeichnis

Tabelle 2-1: Übersicht Phasengliederungen des Innovationsprozesses	20
Tabelle 2-2: Übersicht der Prozessbausteine nach PONN (2007, S. 255ff.)	28
Tabelle 2-3: An die Open Innovation anknüpfende Ansätze nach ALTMANN & LI (2011, S. 9)	33
Tabelle 2-4: Charakterisierung der Open Innovation Prozesse outside-in, inside-out und coupled nach GASSMANN & ENKEL (2004, S. 10)	39
Tabelle 2-5: Ordnungsrahmen Knowledge Capacities nach (Lichtenthaler & Lichtenthaler 2009, S. 1318).....	42
Tabelle 2-6: Perspektive Finanzen (DAHLANDER & GANN 2010, S. 702)	42
Tabelle 2-7: Perspektive Verfügbarkeit des Innovationsergebnisses (HUIZINGH 2011, S. 2)..	43
Tabelle 3-1: Systematisierung von Akteurswissen nach KIRSCHNER (2012, S. 56).....	57
Tabelle 3-2: Gegenüberstellung Bedürfnis- und Lösungsinformation nach HILGERS & PILLER (2009)	58
Tabelle 3-3: Charakterisierung von Methoden der Offenen Produktentwicklung	65
Tabelle 3-4: Übersicht der Zwecke zentraler Methoden der Offenen Produktentwicklung	72
Tabelle 3-5: Open Stage-Gate Prozess nach GRÖNLUND et al. (2010, S. 118)	78
Tabelle 3-6: Leistungsindikatoren für die Anwendung ausgewählter Methoden der Open Innovation nach HILGERS & PILLER (2009)	81
Tabelle 3-7: Scorecard zum Controlling der Methodenanwendung in der Open Innovation nach BLOHM et al. (2011b, S. 101).....	82
Tabelle 3-8: Konstrukt Ideenqualität nach BRETSCHNEIDER (2012, S. 75).....	86
Tabelle 3-9: Bewertende Zusammenfassung der identifizierten Unterstützung zur Offenen Produktentwicklung	90
Tabelle 4-1: Strukturierung von Anforderungen	95
Tabelle 4-2: Anforderungen an die Generierung von Beiträgen	96
Tabelle 4-3: Anforderungen an den Erwerb von Beiträgen	97
Tabelle 4-4: Anforderungen an die Entwicklung von Beiträgen.....	98
Tabelle 4-5: Anforderungen an die Nutzung von Beiträgen	99
Tabelle 4-6: übergeordnete Anforderungen	101
Tabelle 4-7: Anforderungen an die Anwendbarkeit der Lösung.....	101
Tabelle 4-8: Übersicht Anforderungen an die Lösung	102

Tabelle 4-9: Orientierende Bewertung mittels Anforderungen (basierend auf Tabelle 4-8).	107
Tabelle 4-10: Gegenüberstellung der erarbeiteten Ansatzpunkte (basierend auf Tabelle 4-8, Tabelle 4-9).....	111
Tabelle 5-1: Aufbau der Methodik.....	116
Tabelle 5-2: Generische Darstellung Schritte der Methodik in Anlehnung an LINDEMANN (2009, S. 241)	117
Tabelle 5-3: Generische Darstellung Tätigkeiten der Methodik.....	117
Tabelle 5-4: Schritt 1 „Erfassung“ im Überblick.....	118
Tabelle 5-5: Tätigkeit „Strukturierung ermöglichen“ im Überblick.....	119
Tabelle 5-6: Tätigkeit „Klassifikation durchführen“ im Überblick	121
Tabelle 5-7: Schritt 2 „Operationalisierung“ im Überblick	123
Tabelle 5-8: Tätigkeit „Abstraktion durchführen“ im Überblick.....	124
Tabelle 5-9: Tätigkeit „Generalisierung ableiten“ im Überblick.....	126
Tabelle 5-10: Schritt 3 „Absicherung“ im Überblick	127
Tabelle 5-11: Tätigkeit „Nachvollziehbarkeit sicherstellen“ im Überblick.....	128
Tabelle 5-12: Tätigkeit „Konsistenz mit Strategie herstellen“ im Überblick	129
Tabelle 6-1: Übersicht der beiden Fallstudien	134
Tabelle 6-2: Differenzierung der in den Fallstudien angewendeten Methoden der Offenen Produktentwicklung.....	135
Tabelle 6-3: Zielgerichteter Einsatz der EOA-Methodik in den Fallstudien	137
Tabelle 6-4: Eckpunkte Fallstudie 1	138
Tabelle 6-5: Ausprägung der Tätigkeit „Strukturierung ermöglichen“ für Fallstudie 1	140
Tabelle 6-6: Aufteilung der Produktstruktur des Telefons in Bereiche	141
Tabelle 6-7: Ausprägung der Tätigkeit „Klassifikation durchführen“ für Fallstudie 1	145
Tabelle 6-8: Einordnung der Beiträge in das Münchner Produktkonkretisierungsmodell	148
Tabelle 6-9: Beispiel für die Weiterentwicklung von Kommentaren	149
Tabelle 6-10: Ausprägung der Tätigkeit „Abstraktion durchführen“ für Fallstudie 1	150
Tabelle 6-11: Checkliste mit von externen Akteuren verwendeten Merkmalen	150
Tabelle 6-12: Produktwahrnehmung externer Akteure.....	151
Tabelle 6-13: Liste aus Beiträgen externer Akteure abgeleiteter Funktionen	152
Tabelle 6-14: Ausprägung der Tätigkeit „Generalisierung ableiten“ für Fallstudie 1	153
Tabelle 6-15: Beiträge bezogen auf das Material mit der Ausprägung heller Kunststoff	154

Tabelle 6-16: Ausprägung der Tätigkeit „Nachvollziehbarkeit sicherstellen“ für Fallstudie 1	155
Tabelle 6-17: Ausprägung der Tätigkeit „Konsistenz mit Strategie herstellen“ für Fallstudie 1	156
Tabelle 6-18: Eckpunkte Fallstudie 2.....	158
Tabelle 6-19: Ausprägung der Tätigkeit „Strukturierung ermöglichen“ für Fallstudie 2	160
Tabelle 6-20: Ausprägung der Tätigkeit „Klassifikation durchführen“ für Fallstudie 2.....	161
Tabelle 6-21: Ausprägung der Tätigkeit „Abstraktion durchführen“ für Fallstudie 2	163
Tabelle 6-22: Ausprägung der Tätigkeit „Generalisierung ableiten“ für Fallstudie 2	165
Tabelle 6-23: Ausprägung der Tätigkeit „Nachvollziehbarkeit sicherstellen“ für Fallstudie 2	166
Tabelle 6-24: Ausprägung der Tätigkeit „Konsistenz mit Strategie herstellen“ für Fallstudie 2	168
Tabelle 6-25: Bewertung des Erfüllungsgrades der Anforderungen in den Fallstudien (basierend auf Tabelle 4-8)	170

10. Literaturverzeichnis

ABULRUB & LEE 2012

Abulrub, A.-H. G.; Lee, J.: Open innovation management: challenges and prospects. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 41 (2012) p. 130-138.

AHLGRIMM 2008

Ahlgrimm, M.: External Knowledge Acquisition and Transfer from Innovation clusters to central R&D Unit. University of Kalmar (2008).

ALBACH 1994

Albach, H.: Cultural and Technical Innovation - A Cross-Cultural Analysis and Policy Recommendations. Berlin: de Gruyter 1994.

ALTMANN & LI 2011

Altmann, P.; Li, J.: The novelty of Open Innovation. Halmstad University (2011). <<http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:hh:diva-16855>> - Date accessed 14.02.2013.

ANTONS et al. 2011

Antons, D.; Piller, F.; Lüttgens, D.: Open Innovation in der Antriebstechnik. FVA-Informationsheft 969, Frankfurt (2011).

ARCHER 1971

Archer, B. L.: Technological innovation - a methodology. London: Inforlink Ltd for Science Policy Foundation Ltd. 1971.

ARORA & GAMBARDELLA 1990

Arora, A.; Gambardella, A.: Complementarity and external linkages. *Journal of Industrial Economics* (1990).

ARROW 1962

Arrow, K. J.: The Economic Implications of Learning by Doing. *The Review of Economic Studies* XXIX (1962) 80.

BARGE-GIL 2010

Barge-Gil, A.: Open, Semi-Open and Closed Innovators: Towards an Explanation of Degree of Openness. *Journal of Industry and Innovation* 17 (2010) 6, p. 577-607.

BAUMBERGER 2007

Baumberger, G. C.: Methoden zur kundenspezifischen Produktdefinition bei individualisierten Produkten. Dissertation, Technische Universität München, München (2007).

BEHNK et al. 2011

Behnk, S.; Gunkel, J.; Kain, A.; Kirschner, R.; Lang, A.; Teufel, N. (Eds.): Interaktionen in der Produktentwicklung - Projekteinblicke für Praktiker. 2011. ISBN: 978-3-00-033889-2.

BEITZ 1995

Beitz, W.: Simultaneous Engineering - Eine Antwort auf die Herausforderungen Qualität, Kosten und Zeit. In: Albach, H. (Ed.): Business process reengineering: Strategien zur Produktivitätssteigerung; Konzepte und praktische Erfahrungen. Wiesbaden: Gabler 1995, p. 3–11.

BEYER & HOLTZBLATT 1998

Beyer, H.; Holtzblatt, K.: Contextual Design: Defining Customer Centered Systems. San Francisco: Morgan Kaufmann Publishers 1998.

BICHLMAIER 2000

Bichlmaier, C.: Methoden zur flexiblen Gestaltung von integrierten Entwicklungsprozessen. Dissertation, TU München, München (2000).

BICHLMAIER & GRUNWALD 1998

Bichlmaier, C.; Grunwald, S.: Prozessintegration mit Prozessbausteinen und ihre exemplarische Anwendung, Kolloquium zur Entwicklung umweltgerechter Produkte. Sonderforschungsbereich 392; Entwicklung umweltgerechter Produkte – Methoden, Arbeitsmittel und Instrumente. Darmstadt, 3./4. November 1998.

BILLING 2003

Billing, F.: Koordination in radikalen Innovationsvorhaben. Dissertation, Technische Universität Berlin, Wiesbaden (2003).

BLESSING & CHAKRABARTI 2009

Blessing, L. T. M.; Chakrabarti, A.: DRM, a Design Research Methodology. Heidelberg: Springer 2009. ISBN: 978-1-84882-586-5.

BLOHM et al. 2009

Blohm, I.; Bretschneider, U.; Huber, J. M.; Leimeister, J. M.; Krcmar, H.: Collaborative Filtering in Ideenwettbewerben - Evaluation zweier Skalen zur Teilnehmer-Bewertung in Ideenwettbewerben. In: Engelien, M. et al. (Eds.): GeNeMe 2009 - Gemeinschaften in neuen Medien: Virtual Enterprises, Communities & Social Networks. Dresden: TUDpress 2009.

BLOHM et al. 2011a

Blohm, I.; Bretschneider, U.; Leimeister, J. M.; Krcmar, H.: Does collaboration among participants lead to better ideas in IT-based idea competitions - An empirical investigation. International Journal of Networking and Virtual Organizations 9 (2011) 2, p. 106-122.

BLOHM et al. 2011b

Blohm, I.; Leimeister, J. M.; Rieger, M.; Krcmar, H.: Controlling von Ideencommunities – Entwicklung und Test einer Ideencommunity-Scorecard. 2011, p. 96-103.

BØDKER et al. 2004

Bødker, S.; Kensing, F.; Simonsen, J.: Participatory IT Design - Designing for Business and Workplace Realities. Cambridge, MA: MIT Press 2004.

BOUDREAU & LAKHANI 2009

Boudreau, K. J.; Lakhani, K. R.: How to Manage Outside Innovation. MIT Sloan Management Review 50 (2009) 4, p. 69-76.

BOWER & CHRISTENSEN 1995

Bower, J. L.; Christensen, C. M.: Disruptive Technologies: Catching the Wave. Harvard Business Review 73 (1995) 1, p. 43-53.

BRAUN 2012

Braun, A.: Open Innovation – Einführung in ein Forschungsparadigma. In: Braun, A. et al. (Eds.): Open Innovation in Life Sciences. Gabler Verlag 2012, p. 3-24. ISBN: 978-3-8349-7105-0.

BRETSCHNEIDER 2012

Bretschneider, U.: Die Ideen-Community zur Integration von Kunden in den Innovationsprozess. TU München, Wiesbaden (2012).

BRETSCHNEIDER et al. 2007

Bretschneider, U.; Ebner, W.; Leimeister, J. M.; Krcmar, H.: Internetbasierte Ideenwettbewerbe als Instrument der Integration von Kunden in das Innovationsmanagement von Software-Unternehmen, Virtuelle Organisationen und Neue Medien 2007. Dresden, Germany, 2007.

BRETSCHNEIDER et al. 2009

Bretschneider, U.; Leimeister, J. M.; Krcmar, H.: Methoden der Kundenintegration in den Innovationsprozess - Eine Bestandsaufnahme. Arbeitspapiere Nr. 34 des Lehrstuhls für Wirtschaftsinformatik, 2009.

BROCKHOFF 1997

Brockhoff, K.: Wenn der Kunde stört - Differenzierungsnotwendigkeiten bei der Einbeziehung von Kunden in die Produktentwicklung. In: Bruhn, M. et al. (Eds.): Marktorientierte Unternehmensführung. Wiesbaden: Gabler Verlag 1997, p. 351-370.

BROCKHOFF 1998

Brockhoff, K.: Der Kunde im Innovationsprozeß. Göttingen: Vandenhoeck und Ruprecht 1998.

BROCKHOFF 1999

Brockhoff, K.: Forschung und Entwicklung - Planung und Kontrolle. 5., erg. und erw. ed. München [u.a.]: Oldenbourg 1999. ISBN: 3-486-24928-2.

BROCKHOFF 2003

Brockhoff, K.: Customers' perspectives of involvement in new product development. International Journal of Technology Management 26 (2003) 5, p. 464-481.

BROCKHOFF 2005

Brockhoff, K.: Zur Einbeziehung von Kunden in die Produktentwicklung: einige ungelöste Probleme. WHU Koblenz (2005).

BRUHN 1999

Bruhn, M.: Kundenorientierung – Bausteine eines exzellenten Unternehmens. 1. ed. München: DTV 1999.

BUUR & BAGGER 1999

Buur, J.; Bagger, K.: Replacing usability testing with user dialogue. Commun. ACM 42 (1999) 5, p. 63-66.

CASSIMAN & VEUGELERS 2006

Cassiman, B.; Veugelers, R.: In Search of Complementarity in Innovation Strategy: Internal R&D and External Knowledge Acquisition. *Management Science* 52 (2006) 1, p. 68-82.

CHAKRABARTI 2006

Chakrabarti, A.: Defining and supporting design creativity., International Design Conference - Design 2006. Dubrovnik (Croatia), 15.-18.05. 2006.

CHESBROUGH & CROWTHER 2006

Chesbrough, H.; Crowther, A. K.: Beyond high tech: early adopters of open innovation in other industries. *R&D Management* 36 (2006) 3, p. 229-236.

CHESBROUGH et al. 2006

Chesbrough, H.; Vanhaverbeke, W.; West, J.: *Open Innovation: Researching a New Paradigm*. New York: Oxford University Press Inc. 2006. ISBN: 978-0-19-929072-7.

CHESBROUGH 2003

Chesbrough, H. W.: *Open innovation, The new imperative for creating and profiting from technology*. Boston, Mass.: Harvard Business School Press 2003. ISBN: 1-57851-837-7, 978-1-57851-837-1.

CLAUSEN 2010

Clausen, T.: Der »Connect + Develop«-Ansatz bei Wella und P&G. 2010, p. 177-198.

COASE 1937

Coase, R. H.: The Nature of the Firm. *Economica*, New Series 4 (1937) 16, p. 386-405.

COHEN & LEVINTHAL 1990

Cohen, W. M.; Levinthal, D. A.: Absorptive Capacity: A New Perspective on Learning and Innovation. *Administrative Science Quarterly* 35 (1990) 1, p. 128-152.

COOPER 1993

Cooper, R. G.: *Winning at new products: accelerating the process from idea to launch*. 3rd ed. MA: Reading 1993. ISBN: 0-7382-0463-3.

COOPER 2000

Cooper, R. G.: *Doing it Right – Winning with New Products*. *Ivy Business* (2000) July-August, p. 1-7.

COOPER 2001

Cooper, R. G.: *Winning at new products: accelerating the process from idea to launch*. 3rd ed. Cambridge, Mass.: Perseus Publ. 2001. ISBN: 0-7382-0463-3.

COOPER et al. 2002

Cooper, R. G.; Edgett, S. J.; Kleinschmidt, E. J.: *Optimizing the Stage-Gate Process: What Best-Practice Companies Do - II*. *Research Technology Management* (2002), p. 43-49.

COOPER & KLEINSCHMIDT 1987

Cooper, R. G.; Kleinschmidt, E. J.: New Products: What Separates Winners from Losers? *Journal of Product Innovation Management* 4 (1987) 3, p. 169-184.

CUMMINGS & TENG 2003

Cummings, J. L.; Teng, B.-S.: Transferring R&D knowledge: the key factors affecting knowledge transfer success. *Journal of Engineering and Technology Management* 20 (2003) 1–2, p. 39-68.

DAHAN & HAUSER 2002

Dahan, E.; Hauser, J. R.: The virtual customer. *Journal of Product Innovation Management* 19 (2002) 5, p. 332-353.

DAHLANDER & GANN 2010

Dahlander, L.; Gann, D. M.: How open is innovation? *Research Policy* 39 (2010) 6, p. 699-709.

DAVIS 2012

Davis, S.: Open source cars are here: Lessons learnt from Local Motors' take on the open-hardware revolution. <http://miller.mit.edu/article/open-source-cars-are-here-lessons-learnt-local-motors%E2%80%99take-open-hardware-revolution> (2012)
Date accessed 26.06.2012.

DE BONDT 1996

De Bondt, R. R.: Spillovers and innovative activities. *International Journal of Industrial Organisation* 15 (1996) p. 1-28.

DESPRES & CHAUVEL 2000

Despres, C.; Chauvel, D.: *Knowledge Horizons*. Butterworth-Heinemann 2000. ISBN: 0-7506-7247-1.

DI BENEDETTO 2010

di Benedetto, A.: Comment on 'Is open innovation a field of study or a communication barrier to theory development?'. *Technovation* 30 (2010) 11–12, p. 557.

DI GANGI & WASKO 2009

Di Gangi, P. M.; Wasko, M.: Steal my idea! Organizational adoption of user innovations from a user innovation community: A case study of Dell IdeaStorm. *Decision Support Systems* 48 (2009) 1, p. 303-312.

DIENER & PILLER 2009

Diener, K.; Piller, F. T.: Open Innovation Readiness Fragebogen. 2009. <http://www.stiftung-industrieforschung.de/Schwerpunkt-Innovationsmanagement/open-innovation-chance-fuer-den-mittelstand> - Date accessed 26.02.2013.

DIENER & PILLER 2010

Diener, K.; Piller, F. T.: Methoden und Dienstleister für die OI-Implementation. 2010, p. 85-114.

DIN 2009

DIN: Projektmanagement - Projektmanagementsysteme - Teil 5: Begriffe (DIN 69901-5). Berlin (2009).

DITTRICH & DUYSTERS 2007

Dittrich, K.; Duysters, G.: Networking as a Means to Strategy Change: The Case of Open Innovation in Mobile Telephony. *Journal of Product Innovation Management* 24 (2007) 6, p. 510-521.

DRECHSLER & NATTER 2012

Drechsler, W.; Natter, M.: Understanding a firm's openness decisions in innovation. *Journal of Business Research* 65 (2012) 3, p. 438-445.

DYER & SINGH 1998

Dyer, J. H.; Singh, H.: The Relational View: Cooperative Strategy and Sources of Interorganizational Competitive Advantage. *The Academy of Management Review* 23 (1998) 4, p. 660-679.

EBNER et al. 2009

Ebner, W.; Leimeister, J. M.; Krcmar, H.: Community engineering for innovations: the ideas competition as a method to nurture a virtual community for innovations. *R&D Management* 39 (2009) 4, p. 342-356.

EHN & KYNG 1987

Ehn, P.; Kyng, M.: The collective resource approach to system design. In: Bjerknes, G. et al. (Eds.): *Computer and Democracy: A Scandinavian Challenge*. Gower Pub Co 1987, p. 17-58.

EHN & KYNG 1991

Ehn, P.; Kyng, M.: Cardboard computers: mocking-it-up or hands-on the future. In: Greenbaum, J. et al. (Eds.): *Design at Work: Cooperative Design of Computer Systems*. Hillsdale, NJ.: Lawrence Erlbaum Associates. 1991.

EHRENSPIEL 2007

Ehrlenspiel, K.: *Integrierte Produktentwicklung - Denkabläufe, Methodeneinsatz, Zusammenarbeit*. 3. Auflage ed. München: Hanser Verlag 2007. ISBN: 978-3-446-40733-6.

EHRENSPIEL et al. 2007

Ehrlenspiel, K.; Kiewert, A.; Lindemann, U.: *Kostengünstig Entwickeln und Konstruieren - Kostenmanagement bei der integrierten Produktentwicklung*. 6., überarb. u. korr. Aufl. ed. Berlin: Springer 2007. ISBN: 978-3-540-74222-7.

ENKEL 2009

Enkel, E.: Chancen und Risiken von Open Innovation. In: Zerfaß, A. et al. (Eds.): *Kommunikation als Erfolgsfaktor im Innovationsmanagement*. Gabler 2009, p. 177-192. ISBN: 978-3-8349-8242-1.

ENKEL et al. 2009

Enkel, E.; Gassmann, O.; Chesbrough, H.: Open R&D and open innovation: exploring the phenomenon. *R&D Management* 39 (2009) 4, p. 311-316.

ENKEL et al. 2005

Enkel, E.; Kausch, C.; Gassmann, O.: Managing the Risk of Customer Integration. *European Management Journal* 23 (2005) 2, p. 203-213.

FABER 2008

Faber, M. J.: *Open Innovation - Ansätze, Strategien und Geschäftsmodelle*. 1. Aufl. ed. Wiesbaden: Gabler 2008. ISBN: 978-3-8349-1368-5.

FELLER et al. 2009

Feller, J.; Finnegan, P.; Hayes, J.; O'Reilly, P.: Institutionalising information asymmetry: governance structures for open innovation. *Information Technology & People* 22 (2009) 4, p. 297-316.

FRANKE et al. 2008

Franke, N.; Keinz, P.; Schreier, M.: Complementing mass customization toolkits with user communities: how peer input improves customer self-design. *Product Innovation Management* 25 (2008) 6, p. 546-559.

FRANKE & PILLER 2004

Franke, N.; Piller, F.: Value Creation by Toolkits for User Innovation and Design: The Case of the Watch Market. *Journal of Product Innovation Management* 21 (2004) 6, p. 401-415.

FRANKE et al. 2006

Franke, N.; Von Hippel, E.; Schreier, M.: Finding Commercially Attractive User Innovations: A Test of Lead-User Theory*. *Journal of Product Innovation Management* 23 (2006) 4, p. 301-315.

FRANKE et al. 2009

Franke, S.; Kirschner, R.; Kain, A.; Becker, I.; Lindemann, U.: Managing early phases of innovation processes and the use of methods within - empirical results from an industry survey, 17th International Conference on Engineering Design. Stanford University, California, USA, 24.-27.08.2009.

FREEMAN 1987

Freeman, C.: *Technology policy and economic performance: Lessons from Japan*. London: Pinter 1987.

FREEMAN 1994

Freeman, C.: The economics of technical change. *Cambridge Journal of Economics* 18 (1994) 5, p. 463-514.

FÜLLER et al. 2006

Füller, J.; Bartl, M.; Ernst, H.; Mühlbacher, H.: Community based innovation: How to integrate members of virtual communities into new product development. *Electronic Commerce Research* 6 (2006) 1, p. 57-73.

FÜLLER & MATZLER 2007

Füller, J.; Matzler, K.: Virtual product experience and customer participation—A chance for customer-centred, really new products. *Technovation* 27 (2007) 6-7, p. 378-387.

GARDINER & ROTHWELL 1985

Gardiner, P.; Rothwell, R.: Tough customers: good designs. *Design Studies* 6 (1985) 1, p. 7-17.

GARUD & NAYYAR 1994

Garud, R.; Nayar, P. R.: Transformative capacity: Continual structuring by intertemporal technology transfer. *Strategic Management Journal* 15 (1994) 5, p. 365-385.

GASSMANN & ENKEL 2004

Gassmann, O.; Enkel, E.: Towards a theory of open innovation: three core process archetypes. In: *R&D Management Conference, Year*. Citeseer p. 1-18.

GASSMANN et al. 2010a

Gassmann, O.; Enkel, E.; Chesbrough, H.: The future of open innovation. *R&D Management* 40 (2010) 3, p. 213-221.

GASSMANN et al. 2010b

Gassmann, O.; Kausch, C.; Enkel, E.: Negative side effects of customer integration. *International Journal of Technology Management* 50 (2010) 1, p. 43-63.

GASSMANN et al. 2006

Gassmann, O.; Sandmeier, P.; Wecht, C. H.: Extreme customer innovation in the front-end: learning from a new software paradigm. *Technology Management* 33 (2006) p. 46-66.

GASSMANN & SUTTER 2011

Gassmann, O.; Sutter, P.: Innovationsprozesse. In: Gassmann, O. et al. (Eds.): *Praxiswissen Innovationsmanagement*. München: Carl Hanser Verlag 2011, ISBN: 9783446422854.

GERPOTT 2005

Gerpott, T. J.: *Strategisches Technologie- und Innovationsmanagement*. 2., überarb. und erw. Aufl. ed. Stuttgart: Schäffer-Poeschel 2005. ISBN: 3-7910-9245-6, 978-3-7910-9245-4.

GIANIODIS et al. 2010

Gianiodis, P. T.; Ellis, S. C.; Secchi, E.: ADVANCING A TYPOLOGY OF OPEN INNOVATION. *International Journal of Innovation Management* 14 (2010) 04, p. 531-572.

GROEN & LINTON 2010

Groen, A. J.; Linton, J. D.: Is open innovation a field of study or a communication barrier to theory development? *Technovation* 30 (2010) 11–12, p. 554.

GRÖNLUND et al. 2010

Grönlund, J.; Sjödin, D. R.; Frishammar, J.: Open Innovation and the Stage-Gate Process: A revised model for New Product Development. *Journal of California Management Review* 52 (2010) 3, p. 106-131.

GRUNER 1997

Gruner, K.: *Kundeneinbindung in den Produktinnovationsprozeß : Bestandsaufnahme, Determinanten und Erfolgsauswirkungen*. Wiesbaden : Gabler , 1997. - XVI, 262 S. 1997. ISBN: 3409128425.

GRUNER & HOMBURG 2000

Gruner, K. E.; Homburg, C.: Does Customer Interaction Enhance New Product Success? *Journal of Business Research* 49 (2000) 1, p. 1-14.

HAGEDOORN 2002

Hagedoorn, J.: Inter-firm R&D partnerships: an overview of major trends and patterns since 1960. *Research Policy* 31 (2002) 4, p. 477-492.

HANSEN 2009

Hansen, H.: *Gründungserfolg wissensintensiver Dienstleister*. Wiesbaden: Gabler 2009.

HAUSCHILDT & SALOMO 2007

Hauschildt, J.; Salomo, S.: *Innovationsmanagement*. 4 ed. München: Franz Vahlen 2007. ISBN: 978-3-8006-3413-2.

HAYEK 1945

Hayek, F. A.: The Use of Knowledge in Society. *The American Economic Review* 35 (1945) 4, p. 519-530.

HEISMANN 2010

Heismann, R.: Die Erweiterung des Innovationsprozesses bei Porsche. 2010, p. 85-114.

HEMETSBERGER & GODULA 2007

Hemetsberger, A.; Godula, G.: Integrating expert customers in new product development in industrial business - virtual routes to success. *Innovative Marketing* 3 (2007) 3, p. 28-39.

HERSTATT 1999

Herstatt, C.: Theorie und Praxis der frühen Phasen des Innovationsprozesses. *io Management* 68 (1999) 10, p. 72-81.

HERSTATT & SANDER 2004

Herstatt, C.; Sander, J. G.: Produktentwicklung mit virtuellen Communities. Wiesbaden: Gabler 2004. ISBN: 3409124764.

HERSTATT & VON HIPPEL 1992

Herstatt, C.; von Hippel, E.: From experience: Developing new product concepts via the lead user method: A case study in a "low-tech" field. *Journal of Product Innovation Management* 9 (1992) 3, p. 213-221.

HERZOG 2008

Herzog, P.: Open and closed innovation different cultures for different strategies. 1. ed. Wiesbaden: Gabler 2008. ISBN: 978-3-8349-0901-5, 3-8349-0901-7.

HILGERS & PILLER 2009

Hilgers, D.; Piller, F.: Controlling für Open Innovation - Theoretische Grundlagen und praktische Konsequenzen. *Controlling* 21 (2009) 2, p. 5-11.

HUGHES & CHAFIN 1996

Hughes, G. D.; Chafin, D. C.: Turning new product development into a continuous learning process. *Journal of Product Innovation Management* 13 (1996) 2, p. 89-104.

HUIZINGH 2011

Huizingh, E. K. R. E.: Open innovation: State of the art and future perspectives. *Technovation* 31 (2011) 1, p. 2-9.

HUSTON & SAKKAB 2006

Huston, L.; Sakkab, N.: Connect and Develop: Inside Procter & Gamble's New Model for Innovation. *Harvard Business Review* (2006).

HYYSALO 2006

Hyysalo, S.: The Role of Learning-by-Using in the Design of Health Care Technologies: A Case Study. *The Information Society* 22 (2006) 2, p. 89-99.

HYYSALO 2009

Hyysalo, S.: User innovation and everyday practices: micro-innovation in sports industry development. *R&D Management* 39 (2009) 3, p. 247-258.

HYYSALO & LEHENKARI 2009

Hyysalo, S.; Lehenkari, J.: An activity-theoretical method for studying user-participation in IS design. *Methods of Information in Medicine* 42 (2009) 4, p. 398-405.

IANSITI & CLARK 1994

Iansiti, M.; Clark, K. B.: Integration and Dynamic Capability: Evidence from Product Development in Automobiles and Mainframe Computers. *Industrial and Corporate Change* 3 (1994) 3, p. 557-605.

ILI 2010

Ili, S. (Ed.): *Open Innovation umsetzen*. Düsseldorf: Symposium Publishing GmbH 2010.

INAUEN & SCHENKER-WICKI 2011

Inauen, M.; Schenker-Wicki, A.: The impact of outside-in open innovation on innovation performance. *European Journal of Innovation Management* 14 (2011) 4, p. 496-520.

ISAKSEN 1988

Isaksen, S. G.: Educational Implications of Creativity Research: An Updated Rationale for Creative Learning. In: Gronhaug, K. et al. (Eds.): *Innovation: A Cross-Disciplinary Perspective*. Oslo: Norwegian University Press 1988.

JASHAPARA 2004

Jashapara, A.: *Knowledge management: an integrated approach*. Harlow: Pearson Education 2004. ISBN: 978-0-273-68298-1.

JEPPESEN 2005

Jeppesen, L. B.: User Toolkits for Innovation: Consumers Support Each Other. *Journal of Product Innovation Management* 22 (2005) 4, p. 347-362.

JEPPESEN & FREDERIKSEN 2006

Jeppesen, L. B.; Frederiksen, L.: Why Do Users Contribute to Firm-Hosted User Communities? The Case of Computer-Controlled Music Instruments. *Organization Science* 17 (2006) 1, p. 45-63.

JEPPESEN & MOLIN 2003

Jeppesen, L. B.; Molin, M. J.: Consumers as Co-developers: Learning and Innovation Outside the Firm. *Technology Analysis & Strategic Management* 15 (2003) 3, p. 363-383.

JOHANSSON 2009

Johansson, C.: Knowledge maturity as decision support in stage-gate product development : a case from the aerospace industry. Dissertation, Lulea University of Technology, Lulea (2009).

JUNGK & MÜLLERT 1987

Jungk, R.; Müllert, N.: *Future workshops: how to create desirable futures*. London: Institute for Social Inventions 1987. ISBN: 094882607X 9780948826078.

KAIN et al. 2009

Kain, A.; Kirschner, R.; Goldt, M.; Lindemann, U.; Gunkel, J.; Klendauer, R.; Schneider, M.; Wastian, M.: A method to identify relevant stakeholders to be integrated in New Product Development processes, Research into Design, supporting multiple facets of product development. Bangalore, Indien, 07.-09.01.2009.

KAIN et al. 2010

Kain, A.; Kirschner, R.; Gorbea, C.; Kain, T.; Gunkel, J.; Klendauer, R.; Lindemann, U.: An approach to discover innovation potential by means of delta applications, 11th International Design Conference DESIGN 2010. Dubrovnik - Croatia, 17.-20.05.2010.

KAIN et al. 2011

Kain, A.; Kirschner, R.; Lang, A.; Lindemann, U.: Facing the open innovation dilemma - structuring input at the company's border, 18th International Conference on Engineering Design. Copenhagen, Denmark, 15.-18.08.2011.

KAIN et al. 2012

Kain, A.; Kirschner, R.; Lindemann, U.: Utilization of Outside-In Innovation Input for Product Development, 12th International Design Conference. Dubrovnik, Croatia, 21.-24.05.2012.

KAPLAN & NORTON 1992

Kaplan, R. S.; Norton, D. P.: The Balanced Scorecard - Measures that drive Performance. Harvard Business Review 70 (1992) 1, p. 71-79.

KARLSEN & GOTTSCHALK 2004

Karlsen, J. T.; Gottschalk, P.: Factors affecting knowledge transfer in IT projects. Sandvika: Norwegian School of Management, Department of Leadership and Organisational Management 2004.

KAULIO 1998

Kaulio, M. A.: Customer, consumer and user involvement in product development: A framework and a review of selected methods. Total Quality Management 9 (1998) 1, p. 141-149.

KENSING & MADSEN 1991

Kensing, F.; Madsen, K. H.: Generating visions: future workshops and metaphorical design. 1991, p. 155-168.

KIRSCHNER 2012

Kirschner, R.: Methodische Offene Produktentwicklung. Dissertation, Technische Universität München, München (2012).

KIRSCHNER et al. 2010

Kirschner, R.; Kain, A.; Fischer, J.; Gunkel, J.; Klendauer, R.; Lang, A.; Lindemann, U.: An approach to support the selection of customer integration methods in new product development, 11th International Design Conference DESIGN 2010. Dubrovnik - Croatia, 17.-20.05.2010.

KIRSCHNER et al. 2011

Kirschner, R.; Kain, A.; Lang, A.; Lindemann, U.: Immersive product improvement IPI - first empirical results of a new method, 18th International Conference on Engineering Design. Copenhagen, Denmark, 15.-18.08.2011.

KLEINALTENKAMP et al. 1996

Kleinaltenkamp, M.; Fließ, S.; Jacob, F. (Eds.): Customer Integration. Wiesbaden: Gabler 1996.

KLINE & ROSENBERG 1986

Kline, S. J.; Rosenberg, N.: An Overview of Innovation. In: Landau, R. et al. (Eds.): The positive sum strategy: harnessing technology for economic growth. 1986, p. 275-305. ISBN: 0-309-03630-5.

KOEN et al. 2001

Koen, P.; Ajamian, G.; Burkart, R.; Clamen, A.; Davidson, J.; D'Amore, R.; Elkins, C.; Herald, K.; Incorvia, M.; Johnson, A.; Karol, R.; Seibert, R.; Slavejkov, A.; Wagner, K.: Providing clarity and a common language to the 'fuzzy front end'. Research Technology Management 44 (2001) 2, p. 46-55.

KOEN et al. 2002

Koen, P. A.; Ajamian, G. M.; Boyce, S.; Clamen, A.; Fisher, E.; Fountoulakis, S.; Johnson, A.; Puri, P.; Seibert, R.: Fuzzy Front End: Effective Methods, Tools, and Techniques. 2002, p. 5-36.

LAKHANI 2006

Lakhani, K. R.: Broadcast Search in Problem Solving: Attracting Solutions from the Periphery1. In: Technology Management for the Global Future, 2006. PICMET 2006, 8-13 July 2006 Year. p. 2450-2468.

LAKHANI et al. 2007

Lakhani, K. R.; Jeppesen, L. B.; Lohse, P. A.; Panetta, J. A.: The Value of Openness in Scientific Problem Solving. HBS Working Paper, Harvard University, Cambridge (2007).

LAMOREAUX & SOKOLOFF 1999

Lamoreaux, N. R.; Sokoloff, K. L.: Inventors, firms, and the Market for Technology in the Late Nineteenth and Early Twentieth Centuries. In: Lamoreaux, N. R. et al. (Eds.): Learning by Doing in Markets, Firms, and Countries. Chicago: University of Chicago Press 1999, p. 19-60.

LAURSEN & SALTER 2004

Laursen, K.; Salter, A.: Searching high and low: what types of firms use universities as a source of innovation? Research Policy 33 (2004) 8, p. 1201-1215.

LAURSEN & SALTER 2006

Laursen, K.; Salter, A.: Open for innovation: the role of openness in explaining innovation performance among U.K. manufacturing firms. Strategic Management Journal 27 (2006) 2, p. 131-150.

LEE et al. 2010

Lee, S.; Park, G.; Yoon, B.; Park, J.: Open innovation in SMEs - An intermediated network model. Research Policy 39 (2010) 2, p. 290-300.

LENK 1994

Lenk, E.: Zur Problematik der technischen Bewertung. Dissertation, Technische Universität München, München, Wien (1994).

LETTL 2007

Lettl, C.: User involvement competence for radical innovation. *Journal of Engineering and Technology Management* 24 (2007) 1–2, p. 53-75.

LICHTENTHALER 2008

Lichtenthaler, U.: Open Innovation in Practice: An Analysis of Strategic Approaches to Technology Transactions. *IEEE Transactions on Engineering Management* 55 (2008) 1, p. 148-157.

LICHTENTHALER 2009

Lichtenthaler, U.: Outbound open innovation and its effect on firm performance: examining environmental influences. *R&D Management* 39 (2009) 4, p. 317-330.

LICHTENTHALER 2011

Lichtenthaler, U.: 'Is open innovation a field of study or a communication barrier to theory development?' A contribution to the current debate. *Technovation* 31 (2011) 2–3, p. 138-139.

LICHTENTHALER & LICHTENTHALER 2009

Lichtenthaler, U.; Lichtenthaler, E.: A Capability-Based Framework for Open Innovation: Complementing Absorptive Capacity. *Journal of Management Studies* 46 (2009) 8, p. 1315-1338.

LINDEMANN 2009

Lindemann, U.: *Methodische Entwicklung technischer Produkte: Methoden flexibel und situationsgerecht anwenden*. Berlin: Springer 2009. ISBN: 978-3-642-01422-2.

LINSTONE 2010

Linstone, H. A.: Comment on 'Is open innovation a field of study or a communication barrier to theory development?'. *Technovation* 30 (2010) 11–12, p. 556.

LOCAL MOTORS 2012

Local Motors: Local Motors <www.localmotors.com> Date accessed 07.12.2012.

LOHMANN & DEPNER 2010

Lohmann, C.; Depner, H.: *Open Innovation - Kundenwissen für neue Produkte nutzen*. RKW Rationalisierungs- und Innovationszentrum der Deutschen Wirtschaft e.V. (2010).

LUNDVALL 1988

Lundvall, B.-Å.: Innovation as an Interactive Process - from User-Producer Interaction to the National System of Innovation. In: Dosi, G. et al. (Eds.): *Technical Change and Economic Theory*. London: Pinter Publishers 1988.

LUNDVALL 1995

Lundvall, B.-Å.: *National systems of innovation towards a theory of innovation and interactive learning*. Paperback ed., 1. publ. ed. London: Pinter 1995. ISBN: 1-85567-063-1 1-85567-338-X.

MAHDJOUBI 1997

Mahdjoubi, D.: *The Mapping of Innovation*. University of Texas at Austin (1997). <http://www.ischool.utexas.edu/~darius/map_inov.pdf> - Date accessed 14.01.2013.

MANDELLI 2007

Mandelli, A.: Consumer Knowledge, Social Sensemaking and Negotiated Brand Identity: The Not-So-Simple Place of Consumer Communities in Management Studies. In: McInerney, C. R. et al. (Eds.): Rethinking Knowledge Management. Dordrecht: Springer 2007, p. 247-274. ISBN: 9783540710110 3540710116.

MARCH 1991

March, J. G.: Exploration and Exploitation in organizational Learning. *Organization Science* 2 (1991) 1, p. 71-87.

MARCHI et al. 2011

Marchi, G.; Giachetti, C.; de Gennaro, P.: Extending lead-user theory to online brand communities: The case of the community Ducati. *Technovation* 31 (2011) 8, p. 350-361.

MATTELMÄKI 2006

Mattelmäki, T.: Design probes. Dissertation, Helsinki (2006).

MÖSLEIN et al. 2010

Möslein, K. M.; Haller, J. B. A.; Bullinger, A. C.: Open Evaluation: Ein IT-basierter Ansatz für die Bewertung innovativer Konzepte. 2010, p. 21-34.

MÜLLER 2007

Müller, M.: Integrationskompetenz von Kunden bei individuellen Leistungen. Dissertation, Technische Universität München (2007).

NIETO & SANTAMARIA 2007

Nieto, M. J.; Santamaria, L.: The importance of diverse collaborative networks for the novelty of product innovation. *Technovation* 27 (2007) 6-7, p. 367-377.

NONAKA 1994

Nonaka, I.: A Dynamic Theory of Organizational Knowledge Creation. *Organization Science* 5 (1994) 1, p. 14-37.

NONAKA et al. 1998

Nonaka, I.; Reinmoeller, P.; Senoo, D.: The 'ART' of knowledge: - Systems to capitalize on market knowledge. *European Management Journal* 16 (1998) 6, p. 673-684.

NONAKA & TAKEUCHI 1995

Nonaka, I.; Takeuchi, H.: *The Knowledge Creating Company: How Japanese Companies Create the Dynamics of Innovation*. New York: Oxford University Press 1995.

NOVIKOVA 2005

Novikova, J.: Firms or Networks: In Search of the Locus of Innovation, DRUID Academy's Winter Conference on Industrial Evolution and Dynamics. Aalborg, Denmark, January 27-29, 2005.

PAHL et al. 2005

Pahl, G.; Beitz, W.; Feldhusen, J.; Grote, K.-H.: *Konstruktionslehre*. 6. Auflage ed. Berlin: Springer 2005.

PENGFEI & YISHA 2010

Pengfei, W.; Yisha, Z.: The role of outbound-revealing open innovation: Theoretical extension and case study. In: Industrial Engineering and Engineering Management (IEEM), 2010 IEEE International Conference on, 7-10 Dec. 2010 Year. p. 1890-1892. ISBN: 2157-3611.

PETERMANN 2011

Petermann, M.: Schutz von Technologiewissen in der Investitionsgüterindustrie. Dissertation, Technische Universität München, München (2011).

PFEIFFER et al. 2012a

Pfeiffer, S.; Schütt, P.; Wühr, D.: Innovation in Bahnen? In: Pfeiffer, S. et al. (Eds.): Smarte Innovation. Wiesbaden: Springer VS 2012, p. 99-118.

PFEIFFER et al. 2012b

Pfeiffer, S.; Schütt, P.; Wühr, D.: Smarte Innovation - zur Einleitung. In: Pfeiffer, S. et al. (Eds.): Smarte Innovation. Wiesbaden: Springer VS 2012, p. 19-42.

PHILIPS 2011

Philips, J.: Open Innovation Typology. In: Sloane, P. (Ed.): A Guide to Open Innovation and Crowded Sourcing. Kogan Page 2011, p. 22-36. ISBN: 978 0 7494 6307 6.

PILLER et al. 2006

Piller, F.; Walcher, D.; Mueller, M.: Customer Idea contests at the front end of NPD. In: 2006 AMA Educators' - Enhancing Knowledge Development in Marketing, Chicago, USA, Year. p. 269-270.

PLESCHAK & SABISCH 1996

Pleschak, F.; Sabisch, H.: Innovationsmanagement. Stuttgart: Schäffer-Poeschel 1996. ISBN: 3-8252-8122-1, 3-7910-6017-1.

POLANYI 1966

Polanyi, M.: The Tacit Dimension. Garden City, New York: Doubleday & Company, Inc 1966.

PONN & LINDEMANN 2011

Ponn, J.; Lindemann, U.: Systematisch von Anforderungen zu Konzepten und Gestaltlösungen. Berlin: Springer Verlag 2011. ISBN: ISBN 978-3-642-20579-8.

PONN 2007

Ponn, J. C.: Situative Unterstützung der methodischen Konzeptentwicklung technischer Produkte. Dissertation, Technische Universität München, München (2007).

POWELL et al. 1996

Powell, W. W.; Koput, K. W.; Smith-Doerr, L.: Interorganizational Collaboration and the Locus of Innovation: Networks of Learning in Biotechnology. Administrative Science Quarterly 41 (1996) 1, p. 116-145.

PROBST et al. 2010

Probst, G.; Raub, S.; Romhardt, K.; Probst, G.; Raub, S.; Romhardt, K.: Wissen managen. Gabler 2010. ISBN: 978-3-8349-8597-2.

RASSMUSEN 2007

Rasmussen, B.: Open Innovation and the Networked Firm. <<http://eprints.vu.edu.au/15948/1/15948.pdf>> (2007) Date accessed 16.01.2013.

REICHWALD & PILLER 2009

Reichwald, R.; Piller, F. T.: Interaktive Wertschöpfung. 2 ed. Wiesbaden: Gabler 2009.

REINICKE 2004

Reinicke, T.: Möglichkeiten und Grenzen der Nutzenintegration in der Produktionsentwicklung. Eine Systematik zur Anpassung von Methoden zur Nutzenintegration. Dissertation, Technische Universität Berlin, Berlin (2004).

RHEINGOLD 1994

Rheingold, H.: Virtuelle Gemeinschaft: Soziale Beziehungen im Zeitalter des Computers. Bonn, Paris: Addison-Wesley 1994. ISBN: 9783893196715.

RIGBY & ZOOK 2002

Rigby, D.; Zook, C.: Open-Market Innovation. Harvard Business Review 80 (2002) 10, p. 80-89.

RIVETTE & KLINE 1999

Rivette, K. G.; Kline, D.: Rembrandts in the attic. Boston, Mass: Harvard Business School 1999.

ROHRBECK et al. 2010

Rohrbeck, R.; Steinhoff, F.; Perder, F.: Sourcing Innovation from You Customer: How Multinational Enterprises Use Web Platforms for Virtual Customer Integration. Technology Analysis & Strategic Management 22 (2010) 4, p. 117-131.

ROSENBERG 1982

Rosenberg, N.: Inside the black box : technology and economics. Cambridge [Cambridgeshire]; New York: Cambridge University Press 1982. ISBN: 0521248086, 9780521248082, 0521273676, 9780521273671.

ROSSI & DE CHIARA 2009

Rossi, C.; De Chiara, A.: The Challenge of Co-Creation: Corporate Blogs and Collaborative Product Innovation, The 2009 Naples Forum on Services: Service-dominant Logic, Service Science and Network Theory. Naples, Italy, 2009. <<http://ssrn.com/abstract=1842323>> - Date accessed 16.01.2013.

ROWLEY 2007

Rowley, J.: The wisdom hierarchy: representations of the DIKW hierarchy. Journal of Information Science 33 (2007) 2, p. 163-180.

SÄDE 2001

Säde, S.: Cardboard Mockups and Conversations. Studies on User-Centered Product Design. Aalto University (2001).

SANDMEIER 2011

Sandmeier, P.: Der Kunde als Innovationsmotor. In: Gassmann, O. et al. (Eds.): Praxiswissen Innovationsmanagement. München: Carl Hanser Verlag 2011, ISBN: 9783446422854.

SANDMEIER et al. 2004

Sandmeier, P.; Jamali, N.; Kobe, C.; Enkel, E.; Gassmann, O.; Meier, M.: Towards a Structured and Integrative Front-End of Product Innovation, 2004.

SANDULLI 2010

Sandulli, F.: Open Innovation in Spain. Universidad Complutense of Madrid, Berkeley University (2010).

SAWHNEY et al. 2005

Sawhney, M.; Verona, G.; Prandelli, E.: Collaborating to create: The Internet as a platform for customer engagement in product innovation. *Journal of Interactive Marketing* 19 (2005) 4, p. 4-17.

SCHRAGE 2000

Schrage, M.: *Serious play - How the World's Best Companies Simulate to Innovate*. Boston: Harvard Business School Press 2000.

SEYBOLD 2006

Seybold, P. B.: *Outside innovation - how your customers will co-design your company's future*. New York: Collins 2006. ISBN: 0-06-113590-9.

SIMARD & WEST 2006

Simard, C.; West, J.: Knowledge Networks and the geographic locus of innovation. In: Chesbrough, H. et al. (Eds.): *Open Innovation: Researching a New Paradigm*. New York: Oxford University Press 2006, p. 220-240.

SIMON 1991

Simon, H. A.: Bounded Rationality and Organizational Learning. *Organization Science* 2 (1991) 1, p. 125-134.

SIMON & NEWELL 1962

Simon, H. A.; Newell, A.: *Computer Simulation of Human Thinking and Problem Solving*. Monographs of the Society for Research in Child Development 27 (1962) 2, p. 137-150.

SONG & MONTOYA-WEISS 1998

Song, X. M.; Montoya-Weiss, M. M.: Critical Development Activities for Really New versus Incremental Products. *Journal of Product Innovation Management* 15 (1998) 2, p. 124-135.

SONNACK et al. 2009

Sonnack, M.; von Hippel, E.; Churchill, J.: *Lead User Project Handbook - A practical guide for lead user project teams*. 2009.

STAUDT 1992

Staudt, E.: *Kooperationshandbuch - ein Leitfaden für die Unternehmenspraxis*. Düsseldorf u.a.: VDI-Verl. u.a. 1992. ISBN: 3-8202-0689-2.

STAUDT & AUFFERMANN 1996

Staudt, E.; Auffermann, S.: *Der Innovationsprozeß im Unternehmen. Eine erste Analyse des derzeitigen Stands der Forschung*. Bochum: 1996.

SUH 2001

Suh, N. P.: Axiomatic Design - Advances and Applications Oxford (New York): Oxford University Press 2001. ISBN: 0-19-513466-4 (1. Aufl.).

TAYLOR & LABARRE 2008

Taylor, W. C.; LaBarre, P.: Mavericks at Work. Why the Most Original Minds in Business Win. New York: HarperCollins Publishers 2008. ISBN: 978-0-06-077962-1.

TEECE et al. 1997

Teece, D. J.; Pisano, G.; Shuen, A.: Dynamic Capabilities and Strategic Management. Strategic Management Journal 18 (1997) 7, p. 509-533.

THOMKE & VON HIPPEL 2002

Thomke, S.; von Hippel, E.: Customers as Innovators: A New Way to Create Value. Harvard Business Review April (2002) p. 74-81.

TROTT & HARTMANN 2009

Trott, P.; Hartmann, D.: Why 'Open Innovation' is old wine in new bottles. International Journal of Innovation Management (ijim) 13 (2009) 04, p. 715-736.

VAN DE VRANDE et al. 2009

van de Vrande, V.; de Jong, J.; Vanhaverbeke, W.; de Rochemont, M.: Open innovation in SMEs: Trends, motives and management challenges. EIM Business and Policy Research (2009). <<http://ideas.repec.org/p/eim/papers/h200819.html>> - Date accessed 16.01.2013.

VDI 1993

VDI: VDI 2221 - Methodik zum Entwickeln und Konstruieren technischer Systeme und Produkte. 1993.

VERWORN & HERSTATT 2000

Verworn, B.; Herstatt, C.: Modelle des Innovationsprozesses. 2000.

VERWORN & HERSTATT 2007

Verworn, B.; Herstatt, C.: Bedeutung und Charakteristika der frühen Phasen des Innovationsprozesses. In: Herstatt, C. et al. (Eds.): Management der frühen Innovationsphasen: Grundlagen - Methoden - Neue Ansätze. 2 ed. Wiesbaden: Gabler 2007, p. 3-19. ISBN: 978-3-8349-0375-4.

VEBHOFF & FREILING 2009

Veßhoff, J.; Freiling, J.: Kundenintegration im Innovationsprozess - Eine kompetenztheoretische Analyse. In: Bruhn, M. et al. (Eds.): Kundenintegration. Wiesbaden: Gabler 2009, p. 135-155. ISBN: 978-3-8349-9407-3.

VON HIPPEL 1986

von Hippel, E.: Lead Users: A Source of Novel Product Concepts. Management Science 32 (1986) 7, p. 791-805.

VON HIPPEL 1988

von Hippel, E.: The sources of innovation. New York: Oxford University Press 1988.

VON HIPPEL 1994

von Hippel, E.: 'Sticky information' and the locus of problem solving. Management Science 40 (1994) 1, p. 429-439.

VON HIPPEL 2001

von Hippel, E.: PERSPECTIVE: User toolkits for innovation. *Journal of Product Innovation Management* 18 (2001) 4, p. 247-257.

VON HIPPEL 2005

von Hippel, E.: *Democratizing Innovation*. Massachusetts, USA: The MIT Press, Massachusetts Institute of Technology 2005. ISBN: 0-262-00274-4.

VON HIPPEL 2010

von Hippel, E.: Comment on 'Is open innovation a field of study or a communication barrier to theory development?'. *Technovation* 30 (2010) 11-12, p. 555.

VON HIPPEL & KATZ 2002

von Hippel, E.; Katz, R.: Shifting Innovation to Users via Toolkits. *Management Science* 48 (2002) 7, p. 821-833.

VON HIPPEL & TYRE 1995

von Hippel, E.; Tyre, M. J.: How learning by doing is done: problem identification in novel process equipment. *Research Policy* 24 (1995) 1, p. 1-12.

VON SAUCKEN et al. 2012

von Saucken, C.; Schröer, B.; Kain, A.; Lindemann, U.: Customer Experience Interaction Model 12th International Design Conference. Dubrovnik, Croatia, 21.-24.05.2012.

WALCHER 2007

Walcher, D.: *Der Ideenwettbewerb als Methode der aktiven Kundenintegration: Theorie, empirische Analyse und Implikationen für den Innovationsprozess*. Wiesbaden: Deutscher Universitäts-Verlag 2007. ISBN: 978-3-8350-0596-9.

WECHT 2005

Wecht, C. H.: *Frühe aktive Kundenintegration in den Innovationsprozess*. Dissertation, Universität St. Gallen, Wien (2005).

WEISS et al. 2005

Weiss, S. M.; Indurkha, N.; Zhang, T.; Damerau, F. J.: *Text mining - predictive methods for analyzing unstructured information*. New York, NY: Springer 2005. ISBN: 0-387-95433-3.

WEST & GALLAGHER 2006

West, J.; Gallagher, S.: Challenges of open innovation: the paradox of firm investment in open-source software. *R&D Management* 36 (2006) 3, p. 319-331.

WOO et al. 1992

Woo, C. Y.; Willard, G. E.; Daellenbach, U. S.: Spin-off performance: A case of overstated expectations? *Strategic Management Journal* 13 (1992) 6, p. 433-447.

ZELENY 1987

Zeleny, M.: Management support systems: Towards integrated knowledge management. *Human Systems Management* 7 (1987) 1, p. 59-70.

ZENG et al. 2010

Zeng, S. X.; Xie, X. M.; Tam, C. M.: Relationship between cooperation networks and innovation performance of SMEs. *Technovation* 30 (2010) 3, p. 181-194.

ZOLLO & WINTER 2002

Zollo, M.; Winter, S. G.: Deliberate Learning and the Evolution of Dynamic Capabilities. ORGANIZATION SCIENCE 13 (2002) 3, p. 339-351.

11. Anhang

11.1 Prozessbausteine zur Abbildung der Entwicklung

Nr	Prozessbaustein	Kurzbeschreibung
1	Anforderungen ermitteln	Sammeln von Anforderungen an das zu entwickelnde Produkt, die aus den unterschiedlichsten Bereichen stammen können, sowohl unternehmensextern als auch -intern; Sammlung nach dem Top Down-Prinzip: zunächst Definition der übergeordneten Bereiche, aus denen Anforderungen stammen können (beispielsweise Kunden, Gesetze, Unternehmensstrategie, Produktion etc.), dann Bestimmung der einzelnen Anforderungen
2	Anforderungen mit Lösungsmerkmalen verknüpfen	Verknüpfung der kunden- bzw. absatzmarktorientierten Sicht mit der techniko-orientierten Sicht; Verknüpfung von Kundenanforderungen mit Merkmalen des technischen Systems bzw. Produktparametern; Ermöglichung einer Ableitung von Entwicklungsschwerpunkten; Verringerung des Entwicklungsrisikos durch Berücksichtigung der Bedürfnisse und Anforderungen der Kunden
3	Anforderungen verdichten und strukturieren	Weiterverarbeitung einer Vielzahl an ermittelten Anforderungen; Schaffung von Transparenz bezüglich der gegenseitigen Abhängigkeiten und Wechselwirkungen zwischen Anforderungen; Bereinigung von Redundanzen bzw. Mehrfachnennungen; Aufzeigen von Zielkonflikten; Strukturierung der Anforderungen nach geeigneten Kriterien, beispielsweise nach der Wichtigkeit (Anforderungsgewichtung)
4	Bewertung von Ideen und Alternativen vorbereiten	Durchführung vorbereitender Maßnahmen zur Gewährleistung des Erfolgs einer Bewertung von Ideen und Alternativen; Ableitung von relevanten Bewertungskriterien aus den Anforderungen in Abhängigkeit von Anzahl und Konkretisierungsgrad der zu bewertenden Lösungen; Aufstellung eines konsistenten Wertesystems; Schaffung eines möglichst identischen Kenntnisstands der Eigenschaften aller Ideen bzw. Alternativen
5	Entscheidung bezüglich Ideen und Alternativen treffen	Entscheidung bezüglich weiter zu verfolgender Lösungsideen, -alternativen und -konzepte auf Basis der Ergebnisse einer Bewertung; anschauliche Darstellung und kritische Überprüfung der Bewertungsergebnisse; Überprüfung der formalen Richtigkeit und Bedeutung der Bewertungsergebnisse; Aufbereitung der Bewertungsergebnisse derart, dass Entscheidungen mit nachvollziehbarer Begründung getroffen werden können
6	Freiheitsgrade im System erkennen	Ermittlung der Freiheitsgrade im System, d. h. der Merkmale, deren Ausprägungen innerhalb gewisser Grenzen verändert werden können bzw. dürfen; Unterscheidung zwischen veränderbaren und nicht veränderbaren Teilsystemen; Erhöhung des Systemverständnisses; Ermittlung des Handlungsspielraums für die Entwicklung und damit Ermöglichung der Ableitung von Entwicklungsschwerpunkten
7	Funktionen des Systems ermitteln und strukturieren	Ermittlung der Funktionen des Systems, d. h. Beschreibung des Zwecks des Systems bzw. von Systemelementen; möglichst lösungsneutrale Beschreibung relevanter Aspekte des Systems; Darstellung der Wechselbeziehungen zwischen den Funktionen des Systems, Erstellung einer Funktionsstruktur; Erhöhung des Verständnisses für das System und Ermöglichung der Fokussierung auf das eigentliche Problem
8	Gesamtlösungen aus Teillösungen ermitteln	Übergang von Teillösungen zu Gesamtlösungen; Bildung schlüssiger Kombinationen von Teillösungen zu alternativen Gesamtlösungskonzepten; Handhabung einer Vielzahl theoretisch möglicher Kombinationen durch die Visualisierung und Strukturierung der Lösungsvielfalt sowie die Reduzierung der Alternativenflut; Berücksichtigung der Schnittstellen zwischen den Teillösungen
9	Ideen und Alternativen bewerten	Strukturierte, möglichst transparente und nachvollziehbare Bewertung von Lösungsideen und -alternativen anhand einer gewählten Bewertungsmethode und eines definierten Wertesystems; Wahl der Bewertungsmethode in Abhängigkeit der Anzahl und des Konkretisierungsgrads der betrachteten Lösungen; Vorbereitung der Entscheidung in Bezug auf weiter zu verfolgende Lösungsideen, -alternativen und -konzepte

Nr	Prozessbaustein	Kurzbeschreibung
10	Lösungsideen und -alternativen ordnen	Strukturierung und Ordnung der erarbeiteten Lösungsideen bzw. Lösungsalternativen; geordnete Darstellung des Lösungsfelds zur Handhabung der Komplexität bei einer Vielzahl von ersten Lösungsideen („Lösungsflut“); Ermöglichung einer gezielten Bereinigung bzw. Erweiterung des Lösungsfelds; Ermöglichung der Ergänzung der erarbeiteten Lösungsansätze um weitere Lösungsalternativen
11	Neue Lösungsideen generieren	Entwicklung neuer Lösungsideen zur Erfüllung der Anforderungen bzw. Eliminierung von Schwachstellen im System; Überwindung von gedanklichen Barrieren, die der Lösungsfindung im Weg stehen (Kreativitätshemmnisse, Lösungsfixierung, Unkenntnis); Erschließung unterschiedlichster Quellen zur Anregung der Lösungsfindung, sowohl unternehmensintern als auch -extern, fachspezifisch als auch fachübergreifend
12	Problem erfassen und strukturieren	Ermittlung der für die Entwicklung relevanten Probleme, Schwachstellen und schädlichen Funktionen, die zur Erreichung der Zielsetzung bzw. zur Erfüllung der Produktanforderungen zu adressieren sind; Ermittlung der Zusammenhänge und Wechselbeziehungen zwischen einzelnen Problemaspekten; Reduktion der Fülle an konkreten Einzelinformationen in der Darstellung eines technischen Systems auf wenige relevante
13	Schwerpunkte für die Lösungssuche ableiten	Herleitung konkreter Ansatzpunkte zur Zielerreichung in Form von Handlungsempfehlungen bzw. Problemformulierungen; Ermittlung von Entwicklungsschwerpunkten und Prioritäten basierend auf dem Kenntnis von Anforderungen, Funktionen, Problemen und Freiheitsgraden im System; Ermöglichung einer zielorientierten und fokussierten Suche nach Lösungsideen und damit der optimalen Nutzung von begrenzten Ressourcen
14	Situation erfassen	Sammlung an Merkmalen, durch welche die aktuelle Situation beschrieben werden kann; Erfassung der Situationsmerkmale, welche die Konstruktion beeinflussen; Sammlung nach dem Top-Down-Prinzip: zunächst Definition der übergeordneten Bereiche, aus denen Situationsmerkmale stammen können (beispielsweise Kunden, Absatzmarkt, Technologien, Wettbewerb etc.), dann Bestimmung der einzelnen Merkmale in diesen Bereichen
15	Situationsmerkmale verdichten und strukturieren	Weiterverarbeitung einer Vielzahl an Situationsmerkmalen, die im Rahmen einer Situationsanalyse erfasst worden sind; Aufdecken von Zusammenhängen und Wechselbeziehungen zwischen den Merkmalen; Strukturierung der Situationsmerkmale nach geeigneten Kriterien, beispielsweise Ordnung nach Wichtigkeit; Konzentration auf wesentliche Aspekte der Entwicklungssituation, welche die Konstruktion beeinflussen
16	System auf abstrahiertem Niveau beschreiben	Reduktion der Fülle an konkreten Einzelinformationen in der Darstellung eines technischen Systems auf wenige relevante; Ausblenden der für die Zielstellung nicht relevanten Informationen; Zusammenfassung von Detailinformationen zu größeren Sinnzusammenhängen, z. B. dem Systemzweck; Erhöhung des Verständnisses für das System und Ermöglichung der Fokussierung auf das eigentliche Problem
17	Widersprüche und Zielkonflikte auflösen	Ermittlung von Lösungen für Widersprüche und Zielkonflikte, durch die das aktuelle technische System gekennzeichnet ist; gedankliches Lösen vom bestehenden System, um das Auflösen der Widersprüche zu ermöglichen; Finden von Kompromissen zwischen sich widersprechenden Anforderungen oder Änderung des Konzepts zum Umgehen der Zielkonflikte
18	Zukunftsmodelle der Situation erarbeiten	Abschätzung zukünftiger Ausprägungen der Merkmale, die die Situation beeinflussen, insbesondere Abschätzung der zukünftigen Ausprägungen von Schlüsselfaktoren; Bewertung und kritische Hinterfragung der erstellten Projektionen; Entwicklung von schlüssigen Zukunftsmodellen durch die konsistente Kombination von Projektionen einzelner Situationsmerkmale; anschauliche Darstellung und Formulierung der Zukunftsmodelle

Prozessbausteine nach PONN (2007, S. 255ff.) - Teil 2

11.2 Ermittlung der Open Innovation Readiness

		Schlagwort
A: Kommunikation - Strukturen/Methoden		
1	In Ihrem Unternehmen wird der Prozess der Generierung und Weiterverarbeitung externer Ideen hauptsächlich über eine verantwortliche Person / Abteilung organisiert.	Stabsabteilung
2	In Ihrem Unternehmen gibt es einen definierten Kommunikationsprozess für die Bearbeitung von externen Ideen.	Definierter Kommunikationsprozess
3	In Ihrem Unternehmen sind Kommunikationsabläufe zu Bearbeitung externer Ideen eher formalisiert.	Formalisierte Kommunikationsabläufe
4	In Ihrem Unternehmen sind Kommunikationsabläufe stark dezentralisiert.	Dezentrale Kommunikationsabläufe
5	In Ihrem Unternehmen wird für die interne Kommunikation stark auf "traditionelle" Methoden (Vorschlagswesen, "Kaffeeküche", informelle Gespräche, Meetings, etc.) zurückgegriffen.	Traditionelle Kommunikationsmethoden
6	In Ihrem Unternehmen werden "moderne" Methoden (Blog, Intranet-Plattformen, Ideenwettbewerbe, Workshops, etc.) zur internen Kommunikation genutzt.	Moderne Kommunikationsmethoden
7	In Ihrem Unternehmen werden zur Steuerung der Aktivitäten der externen Ideengenerierung und -verwertung interdisziplinäre Teams, Ausschüsse oder Komitees gebildet.	Aktivitätensteuerung über bestimmte Institutionen
8	Abteilungsübergreifende Kooperation bei der Generierung und Verwertung externer Ideen findet in Ihrem Unternehmen Eingang in Stellenbeschreibungen, Zielvereinbarungen, Anreizsysteme.	Kooperation als grundsätzliches Arbeitsverständnis
B: Kommunikation - Kultur		
9	In Ihrem Unternehmen besteht eine hohe Transparenz bezüglich aller relevanten Unternehmensaktivitäten.	Transparenz
10	In Ihrem Unternehmen werden intensive Diskussionen über externe Ideen geführt	Diskussion externer Ideen
11	Intensive Diskussionen führen in Ihrem Unternehmen oft zu konstruktiven Entscheidungen.	Konstruktive Diskussionen
12	In Ihrem Unternehmen ist es generell möglich unabhängig von der Position und Rolle Ideen zu kommunizieren.	Möglichkeit der Ideenkommunikation
13	In Ihrem Unternehmen wird eine arbeitsteilige und kooperative Organisation generell als vorteilhaft gesehen.	Kooperation als Vorteil
14	In Ihrem Unternehmen bestehen bereichsübergreifende Ziel- und Wertvorstellungen bezüglich einer externen Ideengenerierung und -verwertung.	Gemeinsame Zielvorstellungen
15	Prozesse in Ihrem Unternehmen werden relativ schnell an neue Anforderungen angepasst.	Prozessanpassung
16	Mitarbeitern in Ihrem Unternehmen ist es möglich über definierte Prozesse hinweg, Ideen zu kommunizieren.	Prozessstartheit
C: Anreize - Strukturen/ Methoden		
17	Die Mitarbeiter des Unternehmens haben die Möglichkeit einen Teil ihrer Arbeitszeit darauf zu verwenden, sich mit externen Ideen zu beschäftigen (d.h. Akquise, Weiterverarbeitung)	Ziel für externe Ideensuche
18	Bei der Zielvereinbarung mit Mitarbeitern und Bereichen werden explizite Ziele bezüglich Akquise und Weiterverarbeitung externer Ideen formuliert.	Zielformulierung mit Bezug auf externe Ideen
19	Es gibt in Ihrem Unternehmen materielle und/oder immaterielle Anreizsysteme, welche die Beschäftigung mit externen Ideen unterstützen sollen.	Anreizsysteme mit Bezug auf externe Ideen
20	Die Mitarbeiter sind in der Lage selbst zu entscheiden, wann, wo und wofür Sie extern nach Ideen suchen.	Freiheit der Mitarbeiter bei externer Suche
D: Anreize - Kultur		
21	In Ihrem Unternehmen haben externe Ideen einen hohen Stellenwert.	Stellenwert externer Ideen
22	In Ihrem Unternehmen wird in der Öffnung des Innovationsprozesses nach Außen ein Vorteil gesehen.	Öffnung als Vorteil
23	In Ihrem Unternehmen wird die externe Umwelt als Quelle für Innovation erachtet.	Umwelt als Innovationsquelle
24	In Ihrem Unternehmen wird die Realisierbarkeit von externen Ideen meist geringer als die von internen Ideen eingeschätzt.	Skepsis gegenüber externen Ideen

Fragen zur Open Innovation Readiness nach DIENER & PILLER (2009), zu beantworteten mit „stimme überhaupt nicht zu“ bis „stimme voll zu“ in fünf Abstufungen.

11.3 Zuordnung von Arbeitsmethoden zu Prozessbausteinen

Nr	Methode	Prozessbaustein																		
		14	15	18	1	3	16	7	12	2	6	13	11	17	10	8	4	9	5	
		Situation erfassen	Situationsmerkmale verdichten und strukturieren	Zukunftsmodelle der Situation erarbeiten	Anforderungen ermitteln	Anforderungen verdichten und strukturieren	System auf abstrahiertem Niveau beschreiben	Funktionen des Systems ermitteln und strukturieren	Problem erfassen und strukturieren	Anforderungen mit Lösungsmerkmalen verknüpfen	Freiheitsgrade im System erkennen	Schwerpunkte für die Lösungssuche ableiten	Neue Lösungsideen generieren	Widersprüche und Zielkonflikte auflösen	Lösungsideen und -alternativen ordnen	Gesamtlösungen aus Teillösungen ermitteln	Bewertung von Ideen und Alternativen vorbereiten	Ideen und Alternativen bewerten	Entscheidung bezüglich Ideen und Alternativen treffen	
1	ABC-Analyse		x						x			x								
2	Alternativenbaum			x											x	x				
3	Anforderungsliste				x	x												x		
4	Bionik												x	x						
5	Black Box						x	x	x											
6	Brainstorming	x			x				x				x	x						
7	Einflussmatrix		x			x											x			
8	Entscheidungstabelle								x			x							x	
9	Fehlerbaumanalyse								x			x								
10	Freiheitsgradanalyse										x	x								
11	Gewichtete Punktbewertung																	x	x	
12	Kano-Modell					x				x		x								
13	Konsistenzmatrix		x	x		x											x			
14	Konstruktionskatalog												x		x	x				
15	Lösungssuche mit technischen Effekten												x	x						
16	Methode 635												x	x						
17	Mind Mapping	x	x		x	x							x		x					
18	Morphologischer Kasten			x					x						x	x				
19	Negation								x				x	x						
20	Nutzwertanalyse																		x	x
21	Ordnungsschema			x											x	x				
22	Paarweiser Vergleich																	x	x	
23	Plausibilitätsanalyse			x															x	
24	Problemformulierung								x			x							x	x
25	Punktbewertung																		x	x
26	Relationsorientierte Funktionsmodellierung						x	x	x											
27	Sensitivitätsanalyse			x																x
28	Synektik												x	x						
29	Systematische Variation												x	x						
30	Umsatzorientierte Funktionsmodellierung						x	x	x		x									
31	Ursachen-Wirkungs-Analyse		x			x		x	x											
32	Verknüpfungsmatrix									x		x								
33	Vorauswahl																		x	x
34	Vorteil-Nachteil-Vergleich								x										x	x
35	Widerspruchorientierte Lösungssuche												x	x						
36	Zielpräferenzmatrix					x											x	x	x	

Zuordnung von Arbeitsmethoden zu Prozessbausteinen nach PONN (2007, S. 261)

11.4 Übersichtsdarstellung der EOA-Methodik

	Erfassung	Operationalisierung	Absicherung
Situation	<ul style="list-style-type: none"> • Zweck der Anwendung von Methoden der Offenen Produktentwicklung festgelegt • Anzuwendende Methode der Offenen Produktentwicklung ausgewählt • Begonnene Umsetzung der Methode 	<ul style="list-style-type: none"> • Laufende oder bereits abgeschlossene Anwendung von Methoden der Offenen Produktentwicklung • Einsatz der Beiträge externer Akteure in der Entwicklung 	<ul style="list-style-type: none"> • Begonnene Bearbeitung von Beiträgen externer Akteure im Schritt Operationalisierung • Laufende oder abgeschlossene Anwendung von Methoden der Offenen Produktentwicklung
Zweck des Schritts	<ul style="list-style-type: none"> • Überblick über den durch Methoden der Offenen Produktentwicklung initiierten Wissensfluss bereitstellen 	<ul style="list-style-type: none"> • Ableitung wesentlicher Inhalte der Beiträge externer Akteure für den Einsatz in der Entwicklung 	<ul style="list-style-type: none"> • Absicherung der erarbeiteten Ergebnisse und deren Abstimmung im Unternehmenskontext
Wirkung	<ul style="list-style-type: none"> • Absicherung der Zielerreichung der Methodenanwendung durch die Strukturierung der Beiträge externer Akteure (vgl. Abschnitt 3.3.2) 	<ul style="list-style-type: none"> • Unterstützung der Produktentwicklung durch Ableitung von methodischen Hilfsmitteln 	<ul style="list-style-type: none"> • Bereitstellung von Impulsen durch die Aufbereitung der Beiträge externer Akteure (vgl. Abschnitt 3.3.1)

EOA-Methodik beschrieben durch Situation, Zweck und Wirkung

11.5 Überblick EOA-Methodik mit zugeordneten Arbeitsmethoden

Schritte der EOA-Methodik	Erfassung					
	Operationalisierung					
	Absicherung					
Schritten der EOA-Methodik in Tätigkeiten gegliedert	Strukturierung ermöglichen	Klassifikation durchführen	Abstraktion durchführen	Generalisierung ableiten	Nachvollziehbarkeit sicherstellen	Konsistenz mit Strategie herstellen
Ausgewählte Arbeitsmethoden						
ABC-Analyse			x			
Delphianalyse						x
Nutzwertanalyse			x			
Abstraktion			x			
Ähnlichkeitsanalyse		x				
Benchmarking		x				
Black-Box			x			
Brainstorming	x			x		
Checkliste Osborn (bestehendes Lösungsfeld erweitern)	x			x		
Checklisten zur Identifikation von Anforderungen	x					
Clusteranalyse		x				
Effektsammlung				x		
Eigenschaftsliste		x				
Einflussmatrix		x				
Entscheidungstabelle					x	
Fragebogen		x				
Freiheitsgradanalyse				x		
gewichtete Punktbewertung			x			
Handlungsplanungsblatt						x
Interview		x				
Kano-Modell		x				
Mind Mapping	x					
Morphologischer Kasten/ Ordnungschema		x				
Negation				x		
Plausibilitätsanalyse					x	
Portfolio						x
Sensitivitätsanalyse			x		x	
Stufenweise Konsistenz				x		
Systematische Variation				x		
Vorauswahl		x				
Wirkungsnetz		x				
Zielpräferenzmatrix		x				

Detaillierung der EOA-Methodik: Schritte, Tätigkeiten und ausgewählte Arbeitsmethoden

11.6 Checkliste mit Strukturierungsmerkmalen

Checkliste mit Strukturierungsmerkmalen	
Produkt	
	Baugruppen-, Baustruktur
	Kaufteile vs. Eigenfertigung
	Gleichteile
	Verwendete Materialien
	...
Funktion	
	Kundenwahrnehmbare vs. nicht wahrnehmbare Funktionen
	Hauptfunktionen vs. Nebenfunktionen
	...
Anwendungskontext	
	Use Cases mit Umgebungsbedingungen
	Lastfälle
	...
Prozess	
	Entwicklungsprozess (beteiligte Abteilungen, ...)
	Fertigungsverfahren (Guss, spanende Bearbeitung, ...)
	Montage-/ Demontageprozess
	...
Reichweite der Beiträge aus Offenen Produktentwicklung	
	Beiträge, welche bestehende Schwachstellen adressieren
	Beiträge, die mögliche Erweiterungen adressieren
	...
Ursprung der Beiträge	
	nationaler/ international
	spezifische externe Akteure
	spezifische Märkte
	...
...	
	...

11.7 Fallstudie 1 – Beiträge externer Akteure

				Konkretisierungsgrad im Münchner Modell zur Produktkonkretisierung nach PONN & LINDEMANN (2011, S. 26)		F Funktionsebene W Wirkebene B Bauebene	
Phys. Produktstruktur	Bereich	Objekt	Merkmal	Objekt	Stabilität	Objekt	Stabilität
1 Gehäuse	1 Gehäuse-oberseite	Displayträger	Stabilität	15.12.10, 18:41	bei meinem ersten Telefon am Lehrstuhl war der Displayträger nach oben ausgerissen. Man konnte ihn nicht mehr nach unten bewegen	B	
2 Gehäuse	1 Gehäuse-oberseite	Gehäuse	Oberfläche	07.12.10, 11:07	verdreht zu schnell	F	
3 Gehäuse	1 Gehäuse-oberseite	Hörermulde	Funktion	07.12.10, 11:14	Hier sollte ein "Auflegen-Knopf" versteckt sein, damit ich auch ohne echtes Hörer-auflegen ein Gespräch beenden kann	B	
4 Gehäuse	1 Gehäuse-oberseite	Hörermulde	Funktion	07.12.10, 11:21	Führungsschritten zum Auflegen könnten größer sein	W	
5 Gehäuse	1 Gehäuse-oberseite	Hörermulde	Funktion	09.12.10, 21:31	manuelle Taste zum Auflegen hinzufügen	F	
6 Gehäuse	1 Gehäuse-oberseite	Hörermulde	Funktion	20.12.10, 09:43	Verbindung lässt sich nur trennen wenn der Hörer aufgelegt wird, keine Taste oder Lichtschranke zum Trennen der Verbindung --> Verbesserungswürdig!	B	
7 Gehäuse	1 Gehäuse-oberseite	Logo	Aussehen	07.12.10, 16:58	Das petrofarbene Logo ist nicht CI-konform. Anfängerfehler - bitte ändern.	W	
8 Gehäuse	2 Gehäuse-unterseite	Füßchen	Material	07.12.10, 09:25	Das Material klebt am Tisch fest und hinterlässt Spuren	B	
9 Gehäuse	2 Gehäuse-unterseite	integrierte Telefonarmhalterung	Funktion	09.12.10, 13:40	Eine solche Halterung, wäre praktisch! Jetzt sind nicht alle Arme gut geeignet, z.T. kann das Telefon beim Schwenken herunter fallen.	B	
10 Gehäuse	2 Gehäuse-unterseite	integrierte Telefonarmhalterung	Funktion	09.12.10, 21:38	integrierte Telefonarm-Halterung	F	
11 Gehäuse	2 Gehäuse-unterseite	Kabelhalterung	Geometrie	07.12.10, 16:54	Ist eine ewige Furmelei das Kabel hier wieder reinzubekommen. Für mich als Telekommunikationstechniker ist das richtige Ärgernis.	B	
12 Gehäuse	2 Gehäuse-unterseite	Telefonkabel	Aussehen	07.12.10, 17:00	Ein Telefonkabel in silbergrau - ein Traum. Zeitlos, aber modern, nur leider etwas schmutz anfällig. Außerdem wird die Ummantelung mit der Zeit porös.	B	
13 Kabel	3 Kabel	Schnittstelle Kabel-Hörer	Wünsche	09.12.10, 21:42	Kabelentwirbler einbauen	F	

Phys. Produktstruktur		Konkretisierungsgrad im Münchner Modell zur Produktkonkretisierung nach PONN & LINDEMANN (2011, S. 26)		
Nr.	Bereich	Objekt	Merkmal	Kommentar
14 Kabel	3 Kabel	Schnittstelle Kabel-Hörer	Funktion	20.12.10, 09:58 ISSUE: Hörer funktioniert nicht aufgrund einer Korrosion der Kabelitzen. REASON: Totalausfall? SOLUTION: Besseres Material für die Kabel oder Krimpstecker.
15 Kabel	3 Kabel	Spiralkabel	Oberfläche	07.12.10, 11:08 verdreht zu schnell, da sie zu porös ist.
16 Kabel	3 Kabel	Spiralkabel	Oberfläche	07.12.10, 14:24 Der Spiralkabel knotet sich sehr leicht - unpraktisch. Dafür aber das Spiralkabel Design gibt der Telefon ein "old school feeling" - einer wahre Klassiker aus der Fünfzigerjahre!
17 Kabel	3 Kabel	Spiralkabel	Funktion	20.12.10, 09:46 Zugentlastung mangelhaft, Kann zu Kontaktproblemen am Stecker oder zu Platinen defekt führen
18 Kabel	3 Kabel	Spiralkabel	Handhabung	20.12.10, 09:49 ISSUE: Reichweite des Höreres ist eingeschränkt REASON: Kabel verknotet. SOLUTION: Kabelabgang mit Eingebautem Drehelement am Telefonhörer oder am Gerät
19 Kabel	3 Kabel	Stecker	Funktion	13.12.10, 14:31 Der Anschluss für das Telefonkabel ist eher dazu geeignet, dieses Kaputt zu machen (muss sehr stark gebogen werden)
20 Hörer	4 Hörer	Hörer	Ergonomie	07.12.10, 11:13 eigentlich ganz gut
21 Hörer	4 Hörer	Hörer	Ergonomie	07.12.10, 11:26 Man kann den Hörer gut zwischen Schulter und Kopf ein klemmen.
22 Hörer	4 Hörer	Hörer	Ergonomie	07.12.10, 19:54 Guter Schnitzelklopfer
23 Hörer	4 Hörer	Hörer	Reinigbarkeit	07.12.10, 12:10 ein 0,5mm-Spalt in der Hand-Zone verdreht natürlich schnell und unansehnlich. Entweder den Hörer ohne Spalte ausführen oder mit größerem, leicht reinigbaren Spalt
24 Hörer	4 Hörer	Hörer	Farbe	07.12.10, 12:11 schon in Ordnung
25 Hörer	4 Hörer	Hörer	Akustik	07.12.10, 17:24 zu leise
26 Hörer	4 Hörer	Hörer	Akustik	09.12.10, 08:16 Bluetooth in Telefon einbauen um mit Schnurlosem Headset telefonieren zu können
27 Hörer	4 Hörer	Hörer	Wünsche	09.12.10, 21:34 schnurloser Hörer
28 Wähltastatur	5 Wähltastatur	Tastenfeld	Oberfläche	07.12.10, 16:51 Ein Schutzfilm auf den Tasten macht nach einiger Zeit die Benutzung ziemlich eklig.

Konkretisierungsgrad im Münchner Modell zur Produktkonkretisierung nach PONN & LINDEMANN (2011, S. 26)							
Nr.	Phys. Produktstruktur	Bereich	Objekt	Merkmal	Kommentar	F	
						Funktionsebene	Wirkebene
						W	B
29	Funktionsliste	6 Funktionsliste	Anrufbeantworter	Menüführung	07.12.10, 19:56	B	
					Katastrophe, umständlich, dauert zu lange!		
30	Funktionsliste	6 Funktionsliste	Anrufbeantworter	Menüführung	07.12.10, 19:57	B	
					Kurzlaste für AB abhören kennzeichnen		
31	Funktionsliste	6 Funktionsliste	Anrufbeantworter	Menüführung	07.12.10, 19:58	B	
					Kurzlaste für AB Nachrichten löschen kennzeichnen		
32	Funktionsliste	6 Funktionsliste	Anrufbeantworter	Menüführung	07.12.10, 19:59	B	
					Kurzlaste für AB Nachrichten Blättern kennzeichnen		
33	Funktionsliste	6 Funktionsliste	Anrufbeantworter	Menüführung	07.12.10, 20:00	B	
					Kurzlaste für AB Nachrichten löschen kennzeichnen		
34	Funktionsliste	6 Funktionsliste	Anrufbeantworter	Menüführung	07.12.10, 20:01	B	
					Kurzlaste für rückwärtsspulen/rückwärtsspringen kennzeichnen		
35	Funktionsliste	6 Funktionsliste	Anrufbeantworter	Menüführung	08.12.10, 12:05	B	
					Kurzlaste für Rückwärtsspulen/Rückwärtsspringen kennzeichnen wäre hilfreich, gerade wenn man der Ansage nicht gut zuhört oder nicht zuhören will		
36	Funktionslisten	7 Funktionslisten	Kurzwahlkosten	Programmierung	07.12.10, 11:16	B	
					Die Programmierung könnten man viel intuitiver machen		
37	Funktionslisten	7 Funktionslisten	Kurzwahlkosten	Anzahl	07.12.10, 12:12	B	
					8 Hardware-Tasten sind nicht nötig, lieber den platz für eine bessere Menüführung nutzen und darüber dann Software-Speicher-Tasten ansteuern lassen		
38	Funktionslisten	7 Funktionslisten	Kurzwahlkosten	Wünsche	09.12.10, 21:33	B	
					Kurzlaste für Weiterleiten		
39	Leittasten	8 Leittasten	Dialog-Tasten	Anordnung	07.12.10, 11:33	B	
					Kennzeichnung wäre hilfreich, besonders wenn man der Ansage nicht zuhören möchte oder nicht aufgepasst hat.		
40	Leittasten	8 Leittasten	Dialog-Tasten	Anordnung	07.12.10, 12:16	B	
					intuitiver ist die OK-Taste ZWISCHEN den links- und rechts-Tasten		
41	Leittasten	8 Leittasten	Dialog-Tasten	Anordnung	09.12.10, 12:18	B	
					Kurzwahlkosten AB gesammelt		
42	Leittasten	8 Leittasten	Dialog-Tasten	Ergonomie	07.12.10, 17:31	B	
					Standardmäßige Kurzwahlkosten zum Gespräch Weiterleiten wäre wünschenswert um Blättern auf Zweizeilendisplays zu vermeiden		
43	Lautsprecher	9 Lautsprecher	Lautsprecher	Funktion	07.12.10, 09:26	B	
					zuleise		
44	Lautsprecher	9 Lautsprecher	Lautsprecher	Funktion	07.12.10, 12:14	B	
					und wo ist das Mikro versteckt?		

11.8 Fallstudie 1 – Weiterentwicklung von Kommentaren

Ein weiteres Beispiel für die Weiterentwicklung von Kommentaren betrifft das Objekt *Bildschirm* und das Merkmal *Funktion*:

Datum, Zeit, Nr.	Kommentare zum Objekt Bildschirm und dem Merkmal Funktion
07.12.10, 11:12, 45	Der Bildschirm sollte "träge" sein, d.h. NACH einem Gespräch noch eine Zeit lang die Nummer des Anrufers anzeigen z.B. zum Abschreiben.
07.12.10, 11:20, 47	Letzte Telefonnummer für ca. 30 min für Wahlwiederholung gespeichert lassen.

Der erste Kommentar schlägt eine Funktion vor (“(...)sollte "träge" sein ”), eine Anforderung (“(...)NACH einem Gespräch noch eine Zeit lang die Nummer des Anrufers anzeigen ”) und bietet auch einen Use Case zur Begründung und Erläuterung (“(...)B. zum Abschreiben ”). Der zweite Kommentar wiederholt die vorgeschlagene Funktion und detailliert diese weiter aus (“*Letzte Telefonnummer (...) gespeichert lassen*”). Er nennt eine zusätzliche Anforderung (“(...) für ca. 30 min (...)”) und führt den Zweck der Funktion auf (“(...) für *Wahlwiederholung (...)*”).

Ein letztes Beispiel für die Weiterentwicklung von Kommentaren betrifft das Objekt *Anrufbeantworter* und das Merkmal *Menüführung*.

Datum, Zeit, Nr.	Kommentare zum Objekt Anrufbeantworter und dem Merkmal Menüführung
07.12.10, 20:01, 34	Kurztaste für rückwärtsspulen/rückwärtsspringen kennzeichnen
08.12.10, 12:0, 35	Kurztaste für Rückwärtsspulen/Rückwärtsspringen kennzeichnen wäre hilfreich gerade wenn man der Ansage nicht gut zuhört oder nicht zuhören will.

Im ersten Kommentar wird eine konkrete Erweiterung für ein Bauteil genannt (“*Kurztaste (...) kennzeichnen*”). Der zweite Kommentar greift die Inhalte des ersten auf und gibt zwei Gründe zur Erklärung („(...) wäre *hilfreich gerade wenn man der Ansage nicht gut zuhört oder nicht zuhören will.*”).

11.9 Praxisbeispiel – Bedarf für Unterstützung

Im Rahmen des Projektes AKINET (Aktive Kundeneinbindung in Innovationsnetzwerken) (vgl. Abschnitt 1.4.1) wurden unter Mitwirkung des Autors Interviews mit produzierenden Unternehmen zur Kundeneinbindung geführt. Das folgende Praxisbeispiel bildet Kundeneinbindung mittels eines web-Tools ab und ist dem im Projekt AKINET erarbeiteten Handbuch „Interaktionen in der Produktentwicklung“ entnommen (BEHNK et al. 2011, S. 21f.):

„Ein Unternehmen aus der Chemiebranche entwickelt eine innovative Fensterkomponente. Dazu ruft der Projektleiter im Rahmen eines gleichzeitig anlaufenden Innovationsprogramms eine Online-Plattform, „Innovation Lab“, ins Leben. Hier wird das neue Fensterbauteil präsentiert und es wird Feedback von Mitarbeitern sowie von potentiellen Kunden eingeholt. Der Projektleiter berichtet über die Plattform:

Im Rahmen des Innovation Labs werden die Ideen relativ abstrakt präsentiert. Die Präsentation enthält eine 3D Skizze, an der man gut erkennen kann, worum es uns geht. Außerdem sind die Eigenschaften in einem kurzen Text beschrieben. Dem Teilnehmer werden dann ein paar wenige Fragen zum allgemeinen Gefallen, ob es sich aus seiner Sicht um eine technische Neuerung handelt, und ob er es kaufen würde, gestellt. Die Fragen sind einfach auf einer Skala zu bewerten, weiterhin kann der Teilnehmer aber auch Bemerkungen zu jeder Frage abgeben. Wir haben das schon 2004 weltweit gestartet. Jeder konnte mitmachen. Die Ergebnisse wurden dann auf einer Messe präsentiert. Dort haben wir unsere Kunden mit den Ergebnissen konfrontiert und sie konnten uns quasi anonym ihre Meinung zu unseren Ideen mitteilen. Wir haben festgestellt, dass, wenn unser Außendienst mit unseren Kunden neue Ideen diskutiert, keiner wirklich negatives Feedback äußert. Daher ist die Web Plattform ideal. Hier geben Studenten, Professoren aber auch Kunden ihr ehrliches Feedback ab. Ein Professor aus einer Kunstakademie war unter den ersten, der seine Meinung dort abgegeben hat, an den wären wir sonst nie herangekommen. Das System ermöglichte, dass wir zwischen eigenen Mitarbeitern, Kunden, Messebesuchern und anderen Gruppen unterscheiden konnten, die dort ihr Feedback abgaben. Gerade unsere Mitarbeiter haben wir ausdrücklich zu ihrer Meinungsabgabe aufgefordert, um so eine interne und eine externe Sicht zu generieren.

Mit Hilfe dieses Tools bekommt der Projektleiter ca. 1000 Meinungen und kann so eine Tendenz ablesen, ob das neue Produkt vom Markt eher positiv aufgenommen wird. Von einer Kundengruppe gab es aber auch Bedenken:

Einige unserer Kunden, die unsere Fenster einbauen oder weiterverarbeiten, hatten enorme Bedenken. Sie erkannten, dass Sie sich zukünftig mit anderen Fertigungsarten auseinanderzusetzen hatten. Früher hatten sie das Fenster mit einem Werkzeug XY eingebaut, heute müssen sie auf Grund der neuen Technologien selbst neue Methoden und Verfahren anwenden.

Die Plattform wird in Verbindung mit einem Gewinnspiel eingesetzt, um möglichst viel Input zu erzielen. Die Besucher der Plattform können selbst eigene Ideen eingeben, was sie sich an Produkten rund ums Fenster wünschen. Sie haben die Möglichkeit, Ideen mit

ihrem Namen oder anonym zu posten. Eingestellte Ideen können wiederum von anderen Plattform-Besuchern bewertet werden. So werden unzählige Meinungen von potenziellen Kunden, Mitarbeitern oder sonstigen Personen eingeholt. Allerdings gibt es vor allem aus budgetären und organisatorischen Gründen noch keinen Plan zur weiteren Verwendung der Meinungen. Der Projektleiter muss derzeit für jeden Projektabschnitt erneut um Ressourcen kämpfen und kann mit einem Abschnitt erst starten, wenn die Mittel dazu bewilligt sind. Im Unternehmen besteht derzeit keine Unterstützung für ein Gesamtkonzept. Daher stellt die Auswertung den Projektleiter vor organisatorische und finanzielle Probleme. Durch eine gleichzeitig laufende Umstrukturierung der Firma wird zu diesem Zeitpunkt die Abteilung Innovationsmanagement aufgelöst. Niemand ist nun mehr für die Auswertung der Ideen zuständig.

Momentan sind wir nicht in der Lage, kontinuierlich das Innovation Lab auf einem Niveau zu halten, sodass wir monatlich 100 qualifizierte Ideen bekommen. Derzeit haben wir keine Organisationseinheit, die sich um das Thema kümmert. Was passiert mit den Ideen? Die müssen ausgewertet, bewertet und priorisiert werden. Eine ganze Menge ist Schrott, wie immer. Was mache ich dann mit den drei, vier relevanten Ideen? Bisher konnten wir aus den ca. 16.000 Zugriffen etwa 100 brauchbare Ideen herausfiltern. Vieles davon ist bekannt. In einem weiteren Schritt müssten wir die besten Idee aus dem Netz in internen Workshops weiter diskutieren, mit Firmenwissen aufladen und dann in die Entwicklung weitergeben.“

Das Praxisbeispiel illustriert, wie mit Hilfe von Online-Plattformen eine offenere Meinungsäußerung unterstützt und durch den Zugriff auf einen größeren, externen und internen Personenkreis viele neue Ideen eingeholt werden können. Nach Behnk et al. (2011) folgt der Generierung von Ideen als erstem Schritt immer die weitere Verfolgung und anschließende Nutzung, welche jedoch weit mehr Ressourcen benötigen. Behnk et al. (2011) schlussfolgern, dass demnach schon bei der Konzeption des Open Innovation Projekts auf die Verwertung der Ideen zu achten und durch langfristige Ressourcenplanung sicherzustellen sei. Weiterhin erschwert ein einmal erlittener Misserfolg die Durchführung von Nachfolgeprojekten.

12. Dissertationsverzeichnis des Lehrstuhls für Produktentwicklung

Lehrstuhl für Produktentwicklung

Technische Universität München, Boltzmannstraße 15, 85748 Garching

Dissertationen betreut von

- Prof. Dr.-Ing. W. Rodenacker,
- Prof. Dr.-Ing. K. Ehrlenspiel und
- Prof. Dr.-Ing. U. Lindemann

- D1 COLLIN, H.:
Entwicklung eines Einwalzenkalenders nach einer systematischen Konstruktionsmethode. München: TU, Diss. 1969.
- D2 OTT, J.:
Untersuchungen und Vorrichtungen zum Offen-End-Spinnen.
München: TU, Diss. 1971.
- D3 STEINWACHS, H.:
Informationsgewinnung an bandförmigen Produkten für die Konstruktion der Produktmaschine.
München: TU, Diss. 1971.
- D4 SCHMETTOW, D.:
Entwicklung eines Rehabilitationsgerätes für Schwerstkörperbehinderte.
München: TU, Diss. 1972.
- D5 LUBITZSCH, W.:
Die Entwicklung eines Maschinensystems zur Verarbeitung von chemischen Endlosfasern.
München: TU, Diss. 1974.
- D6 SCHEITENBERGER, H.:
Entwurf und Optimierung eines Getriebesystems für einen Rotationsquerschneider mit allgemeingültigen Methoden.
München: TU, Diss. 1974.
- D7 BAUMGARTH, R.:
Die Vereinfachung von Geräten zur Konstanthaltung physikalischer Größen.
München: TU, Diss. 1976.
- D8 MAUDERER, E.:
Beitrag zum konstruktionsmethodischen Vorgehen durchgeführt am Beispiel eines Hochleistungsschalter-Antriebs.
München: TU, Diss. 1976.
- D9 SCHÄFER, J.:
Die Anwendung des methodischen Konstruierens auf verfahrenstechnische Aufgabenstellungen.
München: TU, Diss. 1977.
- D10 WEBER, J.:
Extruder mit Feststoffpumpe – Ein Beitrag zum Methodischen Konstruieren.
München: TU, Diss. 1978.
- D11 HEISIG, R.:
Längencodierer mit Hilfsbewegung.
München: TU, Diss. 1979.

- D12 KIEWERT, A.:
Systematische Erarbeitung von Hilfsmitteln zum kostenarmen Konstruieren.
München: TU, Diss. 1979.
- D13 LINDEMANN, U.:
Systemtechnische Betrachtung des Konstruktionsprozesses unter besonderer Berücksichtigung der Herstellkostenbeeinflussung beim Festlegen der Gestalt.
Düsseldorf: VDI-Verlag 1980. (Fortschritt-Berichte der VDI-Zeitschriften Reihe 1, Nr. 60).
Zugl. München: TU, Diss. 1980.
- D14 NJOYA, G.:
Untersuchungen zur Kinematik im Wälzlager bei synchron umlaufenden Innen- und Außenringen.
Hannover: Universität, Diss. 1980.
- D15 HENKEL, G.:
Theoretische und experimentelle Untersuchungen ebener konzentrisch gewellter Kreisringmembranen.
Hannover: Universität, Diss. 1980.
- D16 BALKEN, J.:
Systematische Entwicklung von Gleichlaufgelenken.
München: TU, Diss. 1981.
- D17 PETRA, H.:
Systematik, Erweiterung und Einschränkung von Lastausgleichslösungen für Standgetriebe mit zwei Leistungswegen – Ein Beitrag zum methodischen Konstruieren.
München: TU, Diss. 1981.
- D18 BAUMANN, G.:
Ein Kosteninformationssystem für die Gestaltungsphase im Betriebsmittelbau.
München: TU, Diss. 1982.
- D19 FISCHER, D.:
Kostenanalyse von Stirnzahnrädern. Erarbeitung und Vergleich von Hilfsmitteln zur Kostenfrüherkennung.
München: TU, Diss. 1983.
- D20 AUGUSTIN, W.:
Sicherheitstechnik und Konstruktionsmethodiken – Sicherheitsgerechtes Konstruieren.
Dortmund: Bundesanstalt für Arbeitsschutz 1985. Zugl. München: TU, Diss. 1984.
- D21 RUTZ, A.:
Konstruieren als gedanklicher Prozess.
München: TU, Diss. 1985.
- D22 SAUERMAN, H. J.:
Eine Produktkostenplanung für Unternehmen des Maschinenbaues.
München: TU, Diss. 1986.
- D23 HAFNER, J.:
Entscheidungshilfen für das kostengünstige Konstruieren von Schweiß- und Gussgehäusen.
München: TU, Diss. 1987.
- D24 JOHN, T.:
Systematische Entwicklung von homokinetischen Wellenkupplungen.
München: TU, Diss. 1987.
- D25 FIGEL, K.:
Optimieren beim Konstruieren.
München: Hanser 1988. Zugl. München: TU, Diss. 1988 u. d. T.: Figel, K.: Integration automatisierter Optimierungsverfahren in den rechnerunterstützten Konstruktionsprozess.

Reihe Konstruktionstechnik München

- D26 TROPSCHUH, P. F.:
Rechnerunterstützung für das Projektieren mit Hilfe eines wissensbasierten Systems.
München: Hanser 1989. (Konstruktionstechnik München, Band 1). Zugl. München: TU, Diss. 1988 u. d.
T.: Tropschuh, P. F.: Rechnerunterstützung für das Projektieren am Beispiel Schiffsgetriebe.
- D27 PICKEL, H.:
Kostenmodelle als Hilfsmittel zum Kostengünstigen Konstruieren.
München: Hanser 1989. (Konstruktionstechnik München, Band 2). Zugl. München: TU, Diss. 1988.
- D28 KITTSTEINER, H.-J.:
Die Auswahl und Gestaltung von kostengünstigen Welle-Nabe-Verbindungen.
München: Hanser 1990. (Konstruktionstechnik München, Band 3). Zugl. München: TU, Diss. 1989.
- D29 HILLEBRAND, A.:
Ein Kosteninformationssystem für die Neukonstruktion mit der Möglichkeit zum Anschluss an ein CAD-
System.
München: Hanser 1991. (Konstruktionstechnik München, Band 4). Zugl. München: TU, Diss. 1990.
- D30 DYLLA, N.:
Denk- und Handlungsabläufe beim Konstruieren.
München: Hanser 1991. (Konstruktionstechnik München, Band 5). Zugl. München: TU, Diss. 1990.
- D31 MÜLLER, R.
Datenbankgestützte Teileverwaltung und Wiederholteilsuche.
München: Hanser 1991. (Konstruktionstechnik München, Band 6). Zugl. München: TU, Diss. 1990.
- D32 NEESE, J.:
Methodik einer wissensbasierten Schadenanalyse am Beispiel Wälzlagerungen.
München: Hanser 1991. (Konstruktionstechnik München, Band 7). Zugl. München: TU, Diss. 1991.
- D33 SCHAAL, S.:
Integrierte Wissensverarbeitung mit CAD – Am Beispiel der konstruktionsbegleitenden Kalkulation.
München: Hanser 1992. (Konstruktionstechnik München, Band 8). Zugl. München: TU, Diss. 1991.
- D34 BRAUNSPERGER, M.:
Qualitätssicherung im Entwicklungsablauf – Konzept einer präventiven Qualitätssicherung für die
Automobilindustrie.
München: Hanser 1993. (Konstruktionstechnik München, Band 9). Zugl. München: TU, Diss. 1992.
- D35 FEICHTER, E.:
Systematischer Entwicklungsprozess am Beispiel von elastischen Radialversatzkupplungen.
München: Hanser 1994. (Konstruktionstechnik München, Band 10). Zugl. München: TU, Diss. 1992.
- D36 WEINBRENNER, V.:
Produktlogik als Hilfsmittel zum Automatisieren von Varianten- und Anpassungskonstruktionen.
München: Hanser 1994. (Konstruktionstechnik München, Band 11). Zugl. München: TU, Diss. 1993.
- D37 WACH, J. J.:
Problemspezifische Hilfsmittel für die Integrierte Produktentwicklung.
München: Hanser 1994. (Konstruktionstechnik München, Band 12). Zugl. München: TU, Diss. 1993.
- D38 LENK, E.:
Zur Problematik der technischen Bewertung.
München: Hanser 1994. (Konstruktionstechnik München, Band 13). Zugl. München: TU, Diss. 1993.
- D39 STUFFER, R.:
Planung und Steuerung der Integrierten Produktentwicklung.
München: Hanser 1994. (Konstruktionstechnik München, Band 14). Zugl. München: TU, Diss. 1993.

- D40 SCHIEBELER, R.:
Kostengünstig Konstruieren mit einer rechnergestützten Konstruktionsberatung.
München: Hanser 1994. (Konstruktionstechnik München, Band 15). Zugl. München: TU, Diss. 1993.
- D41 BRUCKNER, J.:
Kostengünstige Wärmebehandlung durch Entscheidungsunterstützung in Konstruktion und Härterei.
München: Hanser 1994. (Konstruktionstechnik München, Band 16). Zugl. München: TU, Diss. 1993.
- D42 WELLNIAK, R.:
Das Produktmodell im rechnerintegrierten Konstruktionsarbeitsplatz.
München: Hanser 1994. (Konstruktionstechnik München, Band 17). Zugl. München: TU, Diss. 1994.
- D43 SCHLÜTER, A.:
Gestaltung von Schnappverbindungen für montagegerechte Produkte.
München: Hanser 1994. (Konstruktionstechnik München, Band 18). Zugl. München: TU, Diss. 1994.
- D44 WOLFRAM, M.:
Feature-basiertes Konstruieren und Kalkulieren.
München: Hanser 1994. (Konstruktionstechnik München, Band 19). Zugl. München: TU, Diss. 1994.
- D45 STOLZ, P.:
Aufbau technischer Informationssysteme in Konstruktion und Entwicklung am Beispiel eines elektronischen Zeichnungsarchives.
München: Hanser 1994. (Konstruktionstechnik München, Band 20). Zugl. München: TU, Diss. 1994.
- D46 STOLL, G.:
Montagegerechte Produkte mit feature-basiertem CAD.
München: Hanser 1994. (Konstruktionstechnik München, Band 21). Zugl. München: TU, Diss. 1994.
- D47 STEINER, J. M.:
Rechnergestütztes Kostensenken im praktischen Einsatz.
Aachen: Shaker 1996. (Konstruktionstechnik München, Band 22). Zugl. München: TU, Diss. 1995.
- D48 HUBER, T.:
Senken von Montagezeiten und -kosten im Getriebebau.
München: Hanser 1995. (Konstruktionstechnik München, Band 23). Zugl. München: TU, Diss. 1995.
- D49 DANNER, S.:
Ganzheitliches Anforderungsmanagement für marktorientierte Entwicklungsprozesse.
Aachen: Shaker 1996. (Konstruktionstechnik München, Band 24). Zugl. München: TU, Diss. 1996.
- D50 MERAT, P.:
Rechnergestützte Auftragsabwicklung an einem Praxisbeispiel.
Aachen: Shaker 1996. (Konstruktionstechnik München, Band 25). Zugl. München: TU, Diss. 1996 u. d. T.: MERAT, P.: Rechnergestütztes Produktleitsystem
- D51 AMBROSY, S.:
Methoden und Werkzeuge für die integrierte Produktentwicklung.
Aachen: Shaker 1997. (Konstruktionstechnik München, Band 26). Zugl. München: TU, Diss. 1996.
- D52 GIAPOULIS, A.:
Modelle für effektive Konstruktionsprozesse.
Aachen: Shaker 1998. (Konstruktionstechnik München, Band 27). Zugl. München: TU, Diss. 1996.
- D53 STEINMEIER, E.:
Realisierung eines systemtechnischen Produktmodells – Einsatz in der Pkw-Entwicklung
Aachen: Shaker 1998. (Konstruktionstechnik München, Band 28). Zugl. München: TU, Diss. 1998.
- D54 KLEEDÖRFER, R.:
Prozess- und Änderungsmanagement der Integrierten Produktentwicklung.
Aachen: Shaker 1998. (Konstruktionstechnik München, Band 29). Zugl. München: TU, Diss. 1998.

- D55 GÜNTHER, J.:
Individuelle Einflüsse auf den Konstruktionsprozess.
Aachen: Shaker 1998. (Konstruktionstechnik München, Band 30). Zugl. München: TU, Diss. 1998.
- D56 BIERSACK, H.:
Methode für Krafteinleitungsstellenkonstruktion in Blechstrukturen.
München: TU, Diss. 1998.
- D57 IRLINGER, R.:
Methoden und Werkzeuge zur nachvollziehbaren Dokumentation in der Produktentwicklung.
Aachen: Shaker 1998. (Konstruktionstechnik München, Band 31). Zugl. München: TU, Diss. 1999.
- D58 EILETZ, R.:
Zielkonfliktmanagement bei der Entwicklung komplexer Produkte – am Bsp. PKW-Entwicklung.
Aachen: Shaker 1999. (Konstruktionstechnik München, Band 32). Zugl. München: TU, Diss. 1999.
- D59 STÖSSER, R.:
Zielkostenmanagement in integrierten Produkterstellungsprozessen.
Aachen: Shaker 1999. (Konstruktionstechnik München, Band 33). Zugl. München: TU, Diss. 1999.
- D60 PHLEPS, U.:
Recyclinggerechte Produktdefinition – Methodische Unterstützung für Upgrading und Verwertung.
Aachen: Shaker 1999. (Konstruktionstechnik München, Band 34). Zugl. München: TU, Diss. 1999.
- D61 BERNARD, R.:
Early Evaluation of Product Properties within the Integrated Product Development.
Aachen: Shaker 1999. (Konstruktionstechnik München, Band 35). Zugl. München: TU, Diss. 1999.
- D62 ZANKER, W.:
Situative Anpassung und Neukombination von Entwicklungsmethoden.
Aachen: Shaker 1999. (Konstruktionstechnik München, Band 36). Zugl. München: TU, Diss. 1999.

Reihe Produktentwicklung München

- D63 ALLMANSBERGER, G.:
Erweiterung der Konstruktionsmethodik zur Unterstützung von Änderungsprozessen in der Produktentwicklung.
München: Dr. Hut 2001. (Produktentwicklung München, Band 37). Zugl. München: TU, Diss. 2000.
- D64 ASSMANN, G.:
Gestaltung von Änderungsprozessen in der Produktentwicklung.
München: Utz 2000. (Produktentwicklung München, Band 38). Zugl. München: TU, Diss. 2000.
- D65 BICHLMAIER, C.:
Methoden zur flexiblen Gestaltung von integrierten Entwicklungsprozessen.
München: Utz 2000. (Produktentwicklung München, Band 39). Zugl. München: TU, Diss. 2000.
- D66 DEMERS, M. T.:
Methoden zur dynamischen Planung und Steuerung von Produktentwicklungsprozessen.
München: Dr. Hut 2000. (Produktentwicklung München, Band 40). Zugl. München: TU, Diss. 2000.
- D67 STETTER, R.:
Method Implementation in Integrated Product Development.
München: Dr. Hut 2000. (Produktentwicklung München, Band 41). Zugl. München: TU, Diss. 2000.
- D68 VIERTLBÖCK, M.:
Modell der Methoden- und Hilfsmittelführung im Bereich der Produktentwicklung.
München: Dr. Hut 2000. (Produktentwicklung München, Band 42). Zugl. München: TU, Diss. 2000.

- D69 COLLIN, H.:
Management von Produkt-Informationen in kleinen und mittelständischen Unternehmen.
München: Dr. Hut 2001. (Produktentwicklung München, Band 43). Zugl. München: TU, Diss. 2001.
- D70 REISCHL, C.:
Simulation von Produktkosten in der Entwicklungsphase.
München: Dr. Hut 2001. (Produktentwicklung München, Band 44). Zugl. München: TU, Diss. 2001.
- D71 GAUL, H.-D.:
Verteilte Produktentwicklung - Perspektiven und Modell zur Optimierung.
München: Dr. Hut 2001. (Produktentwicklung München, Band 45). Zugl. München: TU, Diss. 2001.
- D72 GIERHARDT, H.:
Global verteilte Produktentwicklungsprojekte – Ein Vorgehensmodell auf der operativen Ebene.
München: Dr. Hut 2002. (Produktentwicklung München, Band 46). Zugl. München: TU, Diss. 2001.
- D73 SCHOEN, S.:
Gestaltung und Unterstützung von Community of Practice.
München: Utz 2000. (Produktentwicklung München, Band 47). Zugl. München: TU, Diss. 2000.
- D74 BENDER, B.:
Zielorientiertes Kooperationsmanagement.
München: Dr. Hut 2001. (Produktentwicklung München, Band 48). Zugl. München: TU, Diss. 2001.
- D75 SCHWANKL, L.:
Analyse und Dokumentation in den frühen Phasen der Produktentwicklung.
München: Dr. Hut 2002. (Produktentwicklung München, Band 49). Zugl. München: TU, Diss. 2002.
- D76 WULF, J.:
Elementarmethoden zur Lösungssuche.
München: Dr. Hut 2002. (Produktentwicklung München, Band 50). Zugl. München: TU, Diss. 2002.
- D77 MÖRTL, M.:
Entwicklungsmanagement für langlebige, upgradinggerechte Produkte.
München: Dr. Hut 2002. (Produktentwicklung München, Band 51). Zugl. München: TU, Diss. 2002.
- D78 GERST, M.:
Strategische Produktentscheidungen in der integrierten Produktentwicklung.
München: Dr. Hut 2002. (Produktentwicklung München, Band 52). Zugl. München: TU, Diss. 2002.
- D79 AMFT, M.:
Phasenübergreifende bidirektionale Integration von Gestaltung und Berechnung.
München: Dr. Hut 2003. (Produktentwicklung München, Band 53). Zugl. München: TU, Diss. 2002.
- D80 FÖRSTER, M.:
Variantenmanagement nach Fusionen in Unternehmen des Anlagen- und Maschinenbaus.
München: TU, Diss. 2003.
- D81 GRAMANN, J.:
Problemmodelle und Bionik als Methode.
München: Dr. Hut 2004. (Produktentwicklung München, Band 55). Zugl. München: TU, Diss. 2004.
- D82 PULM, U.:
Eine systemtheoretische Betrachtung der Produktentwicklung.
München: Dr. Hut 2004. (Produktentwicklung München, Band 56). Zugl. München: TU, Diss. 2004.
- D83 HUTTERER, P.:
Reflexive Dialoge und Denkbausteine für die methodische Produktentwicklung.
München: Dr. Hut 2005. (Produktentwicklung München, Band 57). Zugl. München: TU, Diss. 2005.
- D84 FUCHS, D.:
Konstruktionsprinzipien für die Problemanalyse in der Produktentwicklung.
München: Dr. Hut 2006. (Produktentwicklung München, Band 58). Zugl. München: TU, Diss. 2005.

- D85 PACHE, M.:
Sketching for Conceptual Design.
München: Dr. Hut 2005. (Produktentwicklung München, Band 59). Zugl. München: TU, Diss. 2005.
- D86 BRAUN, T.:
Methodische Unterstützung der strategischen Produktplanung in einem mittelständisch geprägten Umfeld.
München: Dr. Hut 2005. (Produktentwicklung München, Band 60). Zugl. München: TU, Diss. 2005.
- D87 JUNG, C.:
Anforderungskklärung in interdisziplinärer Entwicklungsumgebung.
München: Dr. Hut 2006. (Produktentwicklung München, Band 61). Zugl. München: TU, Diss. 2006.
- D88 HEBLING, T.:
Einführung der Integrierten Produktpolitik in kleinen und mittelständischen Unternehmen.
München: Dr. Hut 2006. (Produktentwicklung München, Band 62). Zugl. München: TU, Diss. 2006.
- D89 STRICKER, H.:
Bionik in der Produktentwicklung unter der Berücksichtigung menschlichen Verhaltens.
München: Dr. Hut 2006. (Produktentwicklung München, Band 63). Zugl. München: TU, Diss. 2006.
- D90 NIBL, A.:
Modell zur Integration der Zielkostenverfolgung in den Produktentwicklungsprozess.
München: Dr. Hut 2006. (Produktentwicklung München, Band 64). Zugl. München: TU, Diss. 2006.
- D91 MÜLLER, F.:
Intuitive digitale Geometriemodellierung in frühen Entwicklungsphasen.
München: Dr. Hut 2007. (Produktentwicklung München, Band 65). Zugl. München: TU, Diss. 2006.
- D92 ERDELL, E.:
Methodenanwendung in der Hochbauplanung – Ergebnisse einer Schwachstellenanalyse.
München: Dr. Hut 2006. (Produktentwicklung München, Band 66). Zugl. München: TU, Diss. 2006.
- D93 GAHR, A.:
Pfadkostenrechnung individualisierter Produkte.
München: Dr. Hut 2006. (Produktentwicklung München, Band 67). Zugl. München: TU, Diss. 2006.
- D94 RENNER, I.:
Methodische Unterstützung funktionsorientierter Baukastenentwicklung am Beispiel Automobil.
München: Dr. Hut 2007 (Reihe Produktentwicklung) Zugl. München: TU, Diss. 2007.
- D95 PONN, J.:
Situative Unterstützung der methodischen Konzeptentwicklung technischer Produkte.
München: Dr. Hut 2007 (Reihe Produktentwicklung) Zugl. München: TU, Diss. 2007.
- D96 HERFELD, U.:
Matrix-basierte Verknüpfung von Komponenten und Funktionen zur Integration von Konstruktion und numerischer Simulation.
München: Dr. Hut 2007. (Produktentwicklung München, Band 70). Zugl. München: TU, Diss. 2007.
- D97 SCHNEIDER, S.:
Model for the evaluation of engineering design methods.
München: Dr. Hut 2008 (Reihe Produktentwicklung). Zugl. München: TU, Diss. 2007.
- D98 FELGEN, L.:
Systemorientierte Qualitätssicherung für mechatronische Produkte.
München: Dr. Hut 2007 (Reihe Produktentwicklung). Zugl. München: TU, Diss. 2007.
- D99 GRIEB, J.:
Auswahl von Werkzeugen und Methoden für verteilte Produktentwicklungsprozesse.
München: Dr. Hut 2007 (Reihe Produktentwicklung). Zugl. München: TU, Diss. 2007.

- D100 MAURER, M.:
Structural Awareness in Complex Product Design.
München: Dr. Hut 2007 (Reihe Produktentwicklung). Zugl. München: TU, Diss. 2007.
- D101 BAUMBERGER, C.:
Methoden zur kundenspezifischen Produktdefinition bei individualisierten Produkten.
München: Dr. Hut 2007 (Reihe Produktentwicklung). Zugl. München: TU, Diss. 2007.
- D102 KEIJZER, W.:
Wandlungsfähigkeit von Entwicklungsnetzwerken – ein Modell am Beispiel der Automobilindustrie.
München: Dr. Hut 2007 (Reihe Produktentwicklung). Zugl. München: TU, Diss. 2007.
- D103 LORENZ, M.:
Handling of Strategic Uncertainties in Integrated Product Development.
München: Dr. Hut 2009 (Reihe Produktentwicklung). Zugl. München: TU, Diss. 2008.
- D104 KREIMEYER, M.:
Structural Measurement System for Engineering Design Processes.
München: Dr. Hut 2010 (Reihe Produktentwicklung). Zugl. München: TU, Diss. 2009.
- D105 DIEHL, H.:
Systemorientierte Visualisierung disziplinübergreifender Entwicklungsabhängigkeiten mechatronischer Automobilsysteme.
München: Dr. Hut 2009 (Reihe Produktentwicklung). Zugl. München: TU, Diss. 2009.
- D106 DICK, B.:
Untersuchung und Modell zur Beschreibung des Einsatzes bildlicher Produktmodelle durch Entwicklerteams in der Lösungssuche.
München: Dr. Hut 2009 (Reihe Produktentwicklung). Zugl. München: TU, Diss. 2009.
- D107 GAAG, A.:
Entwicklung einer Ontologie zur funktionsorientierten Lösungssuche in der Produktentwicklung.
München: Dr. Hut 2010 (Reihe Produktentwicklung). Zugl. München: TU, Diss. 2010.
- D108 ZIRKLER, S.:
Transdisziplinäres Zielkostenmanagement komplexer mechatronischer Produkte.
München: Dr. Hut 2010 (Reihe Produktentwicklung). Zugl. München: TU, Diss. 2010.
- D109 LAUER, W.:
Integrative Dokumenten- und Prozessbeschreibung in dynamischen Produktentwicklungsprozessen.
München: Dr. Hut 2010 (Reihe Produktentwicklung). Zugl. München: TU, Diss. 2010.
- D110 MEIWALD, T.:
Konzepte zum Schutz vor Produktpiraterie und unerwünschtem Know-how-Abfluss.
München: Dr. Hut 2011 (Reihe Produktentwicklung). Zugl. München: TU, Diss. 2011.
- D111 ROELOFSEN, J.:
Situationsspezifische Planung von Produktentwicklungsprozessen.
München: Dr. Hut 2011 (Reihe Produktentwicklung). Zugl. München: TU, Diss. 2011.
- D112 PETERMANN, M.:
Schutz von Technologiewissen in der Investitionsgüterindustrie.
München: Dr. Hut 2011 (Reihe Produktentwicklung). Zugl. München: TU, Diss. 2011.
- D113 GORBEA, C.:
Vehicle Architecture and Lifecycle Cost Analysis in a New Age of Architectural Competition.
München: Dr. Hut 2011 (Reihe Produktentwicklung). Zugl. München: TU, Diss. 2011.
- D114 FILOUS, M.:
Lizenzierungsgerechte Produktentwicklung – Ein Leitfaden zur Integration lizenzierungsrelevanter Aktivitäten in Produktentstehungsprozessen des Maschinen- und Anlagenbaus.
München: Dr. Hut 2011 (Reihe Produktentwicklung). Zugl. München: TU, Diss. 2011.

- D115 ANTON, T.:
Entwicklungs- und Einführungsmethodik für das Projektierungswerkzeug Pneumatiksimulation.
München: Dr. Hut 2011 (Reihe Produktentwicklung). Zugl. München: TU, Diss. 2011.
- D116 KESPER, H.:
Gestaltung von Produktvariantenspektren mittels matrixbasierter Methoden.
München: Dr. Hut 2012 (Reihe Produktentwicklung). Zugl. München: TU, Diss. 2012.
- D117 KIRSCHNER, R.:
Methodische Offene Produktentwicklung.
München: TU, Diss. 2012.
- D118 HEPPELE, C.:
Planung lebenszyklusgerechter Leistungsbündel.
München: Dr. Hut 2013 (Reihe Produktentwicklung). Zugl. München: TU, Diss. 2013.
- D119 HELLENBRAND, D.:
Transdisziplinäre Planung und Synchronisation mechatronischer Produktentwicklungsprozesse.
München: Dr. Hut 2013 (Reihe Produktentwicklung). Zugl. München: TU, Diss. 2013.
- D120 EBERL, T.:
Charakterisierung und Gestaltung des Fahr-Erlebens der Längsführung von Elektrofahrzeugen.
TU München: 2013. (als Dissertation eingereicht)
- D121 KAIN, A.:
Methodik zur Umsetzung der Offenen Produktentwicklung.
TU München: 2013. (als Dissertation eingereicht)
- D122 ILIE, D.:
Systematisiertes Ziele- und Anforderungsmanagement in der Fahrzeugentwicklung.
München: Dr. Hut 2013 (Reihe Produktentwicklung). Zugl. München: TU, Diss. 2013.
- D123 HELTEN, K.:
Einführung von Lean Development in mittelständische Unternehmen - Beschreibung, Erklärungsansatz
und Handlungsempfehlungen.
TU München: 2013. (als Dissertation eingereicht)
- D124 SCHRÖER, B.:
Lösungskomponente Mensch. Nutzerseitige Handlungsmöglichkeiten als Bausteine für die kreative
Entwicklung von Interaktionslösungen.
TU München: 2013. (als Dissertation eingereicht)
- D125 KORTLER, S.:
Absicherung von Eigenschaften komplexer und variantenreicher Produkte in der Produktentwicklung.
TU München: 2013. (als Dissertation eingereicht)
- D126 KOHN, A.:
Entwicklung einer Wissensbasis für die Arbeit mit Produktmodellen.
TU München: 2013. (als Dissertation eingereicht)
- D127 FRANKE, S.:
Strategieorientierte Vorentwicklung komplexer Produkte – Prozesse und Methoden zur zielgerichteten
Komponentenentwicklung am Beispiel Pkw.
TU München: 2013. (als Dissertation eingereicht)
- D128 HOOSHMAND, A.:
Solving Engineering Design Problems through a Combination of Generative Grammars and Simulations.
TU München: 2014. (als Dissertation eingereicht)
- D129 KISSEL, M.:
Mustererkennung in komplexen Produktportfolios.
TU München: 2014. (als Dissertation eingereicht)