

Ben Meyer-Schwickerath

Vorausschau im Produktentstehungsprozess

Das integrierte Produktentstehungs-Modell (iPeM) als Bezugsrahmen für Vorausschau am Beispiel von Szenariotechnik und strategischer Frühaufklärung

Foresight for Product Engineering Processes

Using the Integrated Product Engineering Model (iPeM) to align foresight - the example of scenario technique and strategic early warning

Band 79

Systeme ■ Methoden ■ Prozesse

Hrsg.: Prof. Dr.-Ing. Dr. h.c. A. Albers

Forschungsberichte

Ben Meyer-Schwickerath

Vorausschau im Produktentstehungsprozess

Das integrierte Produktentstehungs-Modell (iPeM) als Bezugsrahmen für Vorausschau am Beispiel von Szenariotechnik und strategischer Frühaufklärung

Foresight for Product Engineering Processes

Using the Integrated Product Engineering Model
(iPeM) to align foresight - the example of scenario
technique and strategic early warning

Band 79

Herausgeber: Prof. Dr.-Ing. Dr. h.c. A. Albers

Copyright: IPEK ▪ Institut für Produktentwicklung, 2015
Karlsruher Institut für Technologie (KIT)
Universität des Landes Baden-Württemberg und
nationales Forschungszentrum in der Helmholtz-Gemeinschaft

Alle Rechte vorbehalten

Satz: Ben Meyer-Schwickerath

ISSN 1615-8113

Vorausschau im Produktentstehungsprozess

Das integrierte Produktentstehungs-Modell (iPeM) als
Bezugsrahmen für Vorausschau am Beispiel von
Szenariotechnik und strategischer Frühaufklärung

Zur Erlangung des akademischen Grades
Doktor der Ingenieurwissenschaften
der Fakultät für Maschinenbau
Karlsruher Institut für Technologie (KIT)

genehmigte
Dissertation

von

Dipl.-Wi.-Ing. Ben Meyer-Schwickerath
aus Köln

Tag der mündlichen Prüfung: 13. Oktober 2014

Hauptreferent: Prof. Dr.-Ing. Dr. h.c. A. Albers

Korreferent: Prof. Dr. O. Terzidis

Vorwort des Herausgebers

Wissen ist einer der entscheidenden Faktoren in den Volkswirtschaften unserer Zeit. Der Unternehmenserfolg wird in der Zukunft mehr denn je davon abhängen, wie schnell ein Unternehmen neues Wissen aufnehmen, zugänglich machen und verwerten kann. Die Aufgabe eines Universitätsinstitutes ist es, hier einen wesentlichen Beitrag zu leisten. In den Forschungsarbeiten wird ständig Wissen generiert. Dieses kann aber nur wirksam und für die Gemeinschaft nutzbar werden, wenn es in geeigneter Form kommuniziert wird. Diese Schriftenreihe dient als eine Plattform zum Transfer und macht damit das Wissenspotenzial aus aktuellen Forschungsarbeiten am IPEK - Institut für Produktentwicklung Karlsruhe¹ am Karlsruher Institut für Technologie (KIT) verfügbar.

Die Forschungsfelder des Institutes sind die methodische Entwicklung und das Entwicklungsmanagement, die rechnergestützte Optimierung von Strukturen und Systemen, die Antriebstechnik mit einem Schwerpunkt auf den Gebieten Antriebsstrang-Engineering und Tribologie und Monitoring von Lager- und Funktionsreibsystemen, die NVH mit dem Fokus auf Schwingungen und Akustik an Komponenten und am Gesamtfahrzeug, die Mikrosystemtechnik mit dem Fokus auf die zugehörigen Entwicklungsprozesse sowie die Mechatronik. Die Forschungsberichte werden aus allen diesen Gebieten Beiträge zur wissenschaftlichen Fortentwicklung des Wissens und der zugehörigen Anwendung – sowohl den auf diesen Gebieten tätigen Forschern als auch ganz besonders der anwendenden Industrie – zur Verfügung stellen. Ziel ist es, qualifizierte Beiträge zum Produktentwicklungsprozess zu leisten.

Albert Albers

¹ Eh.: Institut für Maschinenkonstruktionslehre und Kraftfahrzeugbau, Universität Karlsruhe (TH)

Vorwort zu Band 79

Die Märkte für moderne technische Produkte haben sich in den letzten Jahren globalisiert und gleichzeitig diversifiziert. Märkte für technische Produkte sind heute ausgesprochene Käufermärkte mit einem intensiven Wettbewerbsgeschehen und einer extremen Dynamik, insbesondere auch getrieben aus den gesellschaftlichen, politischen und kulturellen Randbedingungen, die ebenfalls einer hohen Dynamik und stetigen Wandlung unterworfen sind. In der strategischen Unternehmenssteuerung wird dieser Aspekt zunehmend durch die Prozesse der Vorausschau berücksichtigt. Ziel ist es dabei, strategisch relevante Faktoren aus Märkten, Technologien, politischen Randbedingungen und gesellschaftlichen Entwicklungen in ihren Auswirkungen und Veränderungen abzuschätzen und diese bei den strategischen Unternehmensentscheidungen zu berücksichtigen. Diese strategische Sicht auf die volatilen Märkte im Sinne einer Vorausschau wird bisher in den direkten Produktentstehungsprozessen noch wenig berücksichtigt. Dabei gibt es gerade in der Definition der Zielsysteme mit ihrer Dynamik einen großen Bedarf Technologien, Vorgehensweisen und Methoden aus der Vorausschau in den Produktentstehungsprozess zu integrieren. Dies meint, dass es hier zu einer engen Verzahnung kommen muss, um die Veränderungen in den technologischen, gesellschaftlichen, politischen und kulturellen Randbedingungen systematisch in den konkreten Zielsystemen des jeweiligen Produktentwicklungsprojektes zu berücksichtigen und in den Handlungssystemen der Produktentstehung zur Definition von marktgerechten Produkten mit hoher Zukunftsrobustheit zu nutzen. Eine solche Integration und Vernetzung der Methoden der Vorausschau mit den Prozessen der Produktentstehung wurde bisher nur wenig erforscht. An dieser Stelle setzt die Arbeit von Herrn Dr.-Ing. Ben Meyer-Schwickerath an. Im Rahmen der Karlsruher Schule für Produktentwicklung (KaSPro) hat er sich zum Ziel gesetzt, die Lücke zwischen der strategischen Vorausschau und den Produktentstehungsprozessen durch eine gezielte Vernetzung zu überwinden. Dazu wählt er als Bezugsrahmen für die Beschreibung der Produktentstehungsprozesse das integrierte Produktentstehungsmodell „iPeM“, das hier als Metamodell das Potenzial hat, unterschiedlichste Produktentstehungsprozesse in der Industrie abzubilden und damit die Vernetzung übertragbar zu machen. Die Verfahren und Prozesse der Vorausschau sind vielfältig. Richtigerweise fokussiert Herr Meyer-Schwickerath seine Arbeit auf den Aspekt der Unterstützung des Produktentstehungsprozesses. Um hier grundlegende Untersuchungen durchzuführen, nimmt er zwei wesentliche Methoden als Grundlage seiner Arbeit. Dies sind die Szenario-Technik und die strategische Frühaufklärung. Die Arbeit von Herrn Dr.-Ing. Meyer-Schwickerath leistet einen wichtigen wissenschaftlichen Beitrag auf dem Gebiet der Zielsystemdefinition in

Produktentwicklungsprozessen und bringt auch einen klaren Beitrag zur Nutzung dieser Ansätze in der industriellen Praxis der Produktentwicklung.

Dezember, 2014

Albert Albers

Kurzfassung

Vor dem Hintergrund einer zunehmend komplexen und dynamischen Unternehmensumwelt hat eine systematische und professionelle Vorausschau für viele Unternehmen an Bedeutung gewonnen. Die meisten Vorausschau-Ansätze beziehen sich auf die Strategie von Unternehmen. Beim Einsatz von Vorausschau im Rahmen des Produktentstehungsprozesses (PEP) hingegen existieren bisher nur vereinzelte Ansätze, die bestimmte Problemstellungen adressieren.

Im Rahmen der vorliegenden Arbeit wird ein Vorausschau-Ansatz entwickelt, der den PEP als Bezugsrahmen nutzt und somit ganzheitlich adressiert. Der Ansatz fokussiert auf die weitverbreiteten Vorausschau-Methoden Szenariotechnik sowie strategische Frühaufklärung und zielt auf Anwender im mittelständischen Kontext ab. Der PEP wird in diesem Ansatz durch das integrierte Produktentstehungs-Modell (iPeM) nach ALBERS repräsentiert. Durch die Verwendung des iPeM wird eine Integration der Vorausschau über das Zielsystem des PEP ermöglicht. Das Zielsystem enthält sämtliche relevante Ziele des PEP sowie deren Rahmenbedingungen, Abhängigkeiten und Wechselwirkungen. Die Integration über das Zielsystem führt zu dem Konzept der *Veränderungsdimensionen*, welches den Kern des Ansatzes darstellt. Veränderungsdimensionen werden als unsichere Rahmenbedingungen des PEP im Zielsystem hinterlegt. Diese werden im Rahmen von Zielen adressiert und können somit in verschiedenen Aktivitäten des PEP verwendet werden. Weiterhin bilden Veränderungsdimensionen die Schnittstelle zwischen PEP und Vorausschau. Der Ansatz wird im iPeM modelliert und Gestaltungsempfehlungen für die betrachteten Methoden der Vorausschau abgeleitet.

Der vorgestellte Vorausschau-Ansatz wurde im Rahmen von drei mittelständischen Fallstudien des Verbundforschungsprojekts VERTUMNUS entwickelt. Das Forschungsdesign folgt dem Design Research Methodology-Ansatz nach BLESSING / CHAKRABARTI.

Die Validierung des Ansatzes im Rahmen der Fallstudien bestätigt die Eignung des iPeM als Bezugsrahmen der Vorausschau für den PEP. Hierbei werden die zentralen Forschungsbedarfe adressiert: So kann im Rahmen der Fallstudien gezeigt werden, dass der Ansatz die Integration von Szenariotechnik und strategischer Frühaufklärung in den PEP, die Verbindung zwischen diesen Methoden sowie die bedarfsorientierte Anpassbarkeit im Rahmen der Fallstudien verbessert.

abstract

In many companies foresight has gained importance with the increasingly complex and dynamic environment. Most existing foresight approaches focus on strategic issues. However, there are only few approaches addressing product engineering processes (PEP). Those are often limited to certain problems within PEP.

In this thesis a foresight approach is developed, that uses the PEP as reference framework and therefore addresses PEP holistically. The approach focuses on the widespread foresight methods of scenario technique and environmental scanning systems and is designed for medium-sized companies. Within this approach the PEP is represented by the *Integrated Product Engineering Model* (iPeM) by ALBERS. iPeM enables the integration of foresight via the *system of objectives* into PEP. The system of objectives contains all relevant objectives of a PEP as well as their constraints and interdependencies. The integration via system of objectives leads to the concept of *variation dimension* which is the core of the presented approach. *Variation dimensions* are uncertain constraints and therefore part of the system of objectives. They are addressed within objectives and can thereby be used in different activities of a PEP. Furthermore, variation dimensions provide an interface between PEP and foresight. The developed approach is modeled using iPeM and recommendations for the foresight design are derived.

The presented foresight approach was developed within three case studies in medium-sized companies. The research design follows BLESSING'S and CHAKRABARTI'S *Design Research Methodology-Approach*.

Validation of the approach within the case studies confirms that the PEP - represented by iPeM - is suited as reference framework for foresight. Thereby, important research needs are addressed: Case studies show, that the approach improves integration of scenario technique and environmental scanning systems into PEP as well as the combination of those foresight methods. Furthermore, the approach allows a demand driven focus of foresight within the case studies.

Danksagung

Die vorliegende Arbeit entstand während meiner Zeit als Doktorand am IPEK – Institut für Produktentwicklung am Karlsruher Institut für Technologie (KIT), in der ich als wissenschaftlicher Mitarbeiter am IPRI - International Performance Research Institute gearbeitet habe. Mein Dank gilt allen, die mich in dieser Zeit auf verschiedenste Weise unterstützt und gefördert haben.

Mein besonderer Dank gilt meinem Doktorvater, Herrn o. Prof. Dr.-Ing. Dr. h.c. Albert Albers, für die wissenschaftliche Betreuung meiner Arbeit. Unsere offenen Gespräch sowie seine Denkanstöße, konstruktive Kritik und Begeisterungsfähigkeit haben meine Arbeit sehr bereichert und maßgeblich geprägt! Weiterhin danke ich Herrn Prof. Dr. Orestis Terzidis für die Übernahme des Korreferats und für das entgegengebrachte Interesse an meiner Forschungsarbeit.

Ebenfalls zu großem Dank verpflichtet bin ich den Kollegen am IPEK, insbesondere aus der Forschungsgruppe Entwicklungsmethodik und -management. Besonders hervorheben möchte ich die Kollegen Dr. Andreas Braun, Dr. Leif Marxen und Dr. Andreas Siebe. Speziell Herr Dr. Siebe hat mich in meiner Forschungstätigkeit als ausgewiesener Experte auf dem Gebiet der Vorausschau intensiv begleitet und so maßgeblich zum Gelingen dieser Arbeit beigetragen.

Weiterhin danke ich meinen Kollegen und Vorgesetzten am IPRI. Insbesondere das Vertrauen und die Förderung durch Herrn Prof. Dr. Dr. h.c. mult. Péter Horváth hat meine wissenschaftliche und persönliche Entwicklung sehr geprägt. Einen großen Dank schulde ich auch Herrn Prof. Dr. Mischa Seiter für seine Unterstützung und seinen Rat sowie Herrn Prof. Dr. Georg Urban.

Ein spezieller Dank gilt zudem Frau Sabine Bolt und Herrn Ludwig Maul, die die vorliegende Arbeit kritisch und akribisch korrekturgelesen haben.

Zudem haben mich viele Menschen in meiner Promotionszeit persönlich unterstützt und mir die Kraft für dieses Projekt gegeben. Ich danke euch von Herzen! Neben vielen anderen Danke ich meinen Geschwistern Julia, Eva, Peter, Stefan und Clara, meiner Oma Mia Wacker sowie Michael & Sophie Nienhaus, Caro Robeck, Doro Wübben, Kerstin Schröer, Dr. Franzi & Tom Lenz, Benedikt Brenneis, Mareike & Lutz Jansen, Björn Rosenbach, Oskar Meyer-Schwickerath, Dr. Jan Michaelis, Dr. Michael Hesch sowie Dr. Moni Fiedler-Bandmann und Dr. Heinz Fiedler. Großer Dank gilt auch meinen Eltern, Moni & Dr. Rolf Meyer-Schwickerath, die mir mit ihrem Rückhalt und ihrer Unterstützung diesen Weg ermöglicht haben.

Karlsruhe, Dezember 2014

Ben Meyer-Schwickerath

πάντα ῥεῖ

[panta rhei, griechisch für „alles fließt“]

HERAKLIT,

überliefert von SIMPLIKIOS

Inhalt

1	Einleitung	1
1.1	Problemstellung und Ziel der Forschungsarbeit	2
1.2	Aufbau der Arbeit	4
2	Grundlagen und Stand der Forschung	6
2.1	Integriertes Produktentstehungs-Modell (iPeM) als Bezugsrahmen	6
2.1.1	Betrachtungsgegenstand Produktentstehungsprozess	6
2.1.2	VDI-Richtlinie 2220	9
2.1.3	Münchener Vorgehensmodell (MVM)	10
2.1.4	3-Zyklen-Modell der Produktentstehung	12
2.1.5	iPeM - integriertes Produktentstehungs-Modell	14
2.1.5.1	Systemverständnis im iPeM	15
2.1.5.2	Aktivitäten der Produktentstehung im iPeM	18
2.1.5.3	Aktivitäten der Problemlösung	19
2.1.5.4	Modellebenen des iPeM	21
2.1.6	Auswahl des iPeM und Einordnung in den Kontext der Arbeit	22
2.2	Eingrenzung des Untersuchungsgegenstands der Vorausschau	23
2.2.1	Zum Begriff der Vorausschau	24
2.2.2	Prozess der Vorausschau	26
2.2.3	Elemente der Vorausschau	28
2.2.4	Vorausschau in der Praxis	31
2.2.4.1	Verbreitung von Vorausschau in der Praxis	31
2.2.4.2	Verwendung von Vorausschau in der Praxis	34
2.2.4.3	Bedeutung der Vorausschau	36
2.2.4.4	Herausforderungen der Vorausschau und Forschungsbedarf	36
2.2.5	Zusammenfassung und Eingrenzung des Untersuchungsbereichs	38
2.3	Szenariotechnik zum Vordenken von möglichen Zukünften	39
2.3.1	Grundlagen der Szenariotechnik	39
2.3.1.1	Hintergrund und Grundannahmen	39
2.3.1.2	Historie der Szenariotechnik	41
2.3.1.3	Betrachtungsgegenstand	43
2.3.1.4	Formen	44
2.3.1.5	Vorgehensweise und Organisation	46
2.3.2	Ansätze zur Verwendung von Szenariotechnik im PEP Kontext	48
2.3.2.1	Unterstützung von Aktivitäten der Produktentstehung	48
2.3.2.2	Unterscheidung von Szenariotechnik-Ansätzen zur Unterstützung des PEP	49
2.3.2.3	Zusammenfassung: Szenariotechnik im PEP	51

2.3.3	Szenariotechnik in der Praxis	51
2.3.4	Zwischenfazit	52
2.4	Strategische Frühaufklärung zum Überwachen von Wandel.....	53
2.4.1	Grundlagen der strategischen Frühaufklärung	53
2.4.1.1	Hintergrund und Grundannahmen	53
2.4.1.2	Vier Generationen der strategischen Frühaufklärung.....	56
2.4.1.3	Abgrenzung verwandter Konzepte.....	65
2.4.1.4	Vorgehensweise und Organisation	67
2.4.2	Ansätze zur Verwendung der strategischen Frühaufklärung im PEP.....	69
2.4.2.1	Unterstützung von Aktivitäten der Produktentstehung	69
2.4.2.2	Unterscheidung von Ansätzen zur Unterstützung des PEP	71
2.4.2.3	Zusammenfassung: strategische Frühaufklärung im PEP	72
2.4.3	Strategische Frühaufklärung in der Praxis.....	73
2.4.4	Ansätze zur Kombination von Vordenken und Überwachen von Wandel	74
2.4.5	Zwischenfazit	76
2.5	Wandel im Kontext des Produktentstehungsprozesses und der Vorausschau	77
2.5.1	Wandel in der Unternehmensumwelt.....	78
2.5.2	Wandel im Kontext des PEP	80
2.5.2.1	Wandel als eine Quelle von Unsicherheit im PEP.....	80
2.5.2.2	Berücksichtigung von Wandel im Zielsystem	82
2.5.3	Strategien zum Umgang mit Wandel	84
2.5.3.1	Grundsätzliche Positionierung durch generische Strategien	84
2.5.3.2	Anpassungsfähigkeit durch Wandlungsfähigkeit.....	86
2.5.4	Rolle der Vorausschau	88
2.5.4.1	Zusammenhang von Vorausschau, Wandel und Wandlungsfähigkeit.....	88
2.5.4.2	Wertbeitrag der Vorausschau	89
2.5.4.3	Unsicherheit und Vorausschau	91
2.5.5	Zwischenfazit	91
2.6	Eingrenzung des Anwenderkreises	92
2.6.1	Abgrenzung kleiner, mittlerer, großer und mittelständischer Unternehmen.....	92
2.6.2	Vorausschau und Unternehmensgröße.....	95
2.6.3	Formalisierung von PEP und Unternehmensgröße	96
2.6.4	Zwischenfazit und Eingrenzung des Anwenderkreises	97
3	Motivation und Zielsetzung.....	99
3.1	Motivation	99
3.1.1	Zusammenfassung des Handlungsbedarfs	99
3.1.2	Zusammenfassung der Aussagen zur praktischen Relevanz	101
3.2	Zielsetzung	101

4	Vorgehensweise im Rahmen dieser Arbeit	105
4.1	Auswahl eines grundlegenden Forschungsdesigns	105
4.1.1	Forschung im Kontext der Produktentwicklung und -entstehung (Design Research).....	105
4.1.2	Design Research Methodology Framework (DRM)	106
4.2	Lösungsweg	108
4.3	Empirische Basis.....	110
5	Ansatz zur Integration von Vorausschau in den PEP	111
5.1	Integration über das System-Triple der Produktentstehung	111
5.2	Veränderungsdimensionen als verbindendes Element im Zielsystem	113
5.3	Rolle der Aktivitäten der Produktentstehung.....	115
5.4	Einfluss von Veränderungsdimensionen auf das Objektsystem.....	118
5.5	Zusammenfassung.....	119
6	Anwendung im Rahmen der Szenariotechnik	121
6.1	Vorgehensweise auf Basis von Veränderungsdimensionen.....	121
6.1.1	Schätzung der erwarteten Werte oder Ausprägungen der Veränderungsdimensionen zum Zeitpunkt T (Schritt 1)	123
6.1.2	Wahrscheinlichkeitsverteilung zum Zeitpunkt T (Schritt 2).....	124
6.1.3	Entwicklungspfade je Szenario (Schritt 3)	125
6.1.4	Erwartete Entwicklung der Veränderungsdimensionen (Ergebnis)	126
6.2	Einordnung der Vorgehensweise in den PEP	127
6.3	Anforderungen an die Szenariotechnik.....	127
6.4	Zusammenfassung.....	128
7	Anwendung im Rahmen der strategischen Frühaufklärung	130
7.1	Ansatz zur Ausrichtung der strategischen Frühaufklärung auf Basis von Veränderungsdimensionen	130
7.1.1	Überwachung der Entwicklung festgelegter Veränderungsdimensionen	131
7.1.2	Beurteilung der Bedeutung festgelegter und Identifikation neuer Veränderungsdimensionen	133
7.2	Einordnung des Ansatzes in den PEP	134
7.3	Anforderungen an die strategische Frühaufklärung.....	135
7.4	Zusammenfassung.....	136
8	Ansatz zur integrierten Vorausschau im PEP	138
8.1	Überblick über den Ansatz zur integrierten Vorausschau im PEP.....	138
8.1.1	Integration von Szenariotechnik in den PEP.....	139
8.1.2	Integration von strategischer Frühaufklärung in den PEP	140
8.1.3	Verbindung von Szenariotechnik und strategischer Frühaufklärung	141
8.2	Anwendung des Ansatzes im Rahmen des iPeM.....	142
8.2.1	Implikationen für das Zielsystem	142
8.2.1.1	Berücksichtigung von Veränderungsdimensionen im Zielsystem.....	143

8.2.1.2	Berücksichtigung von Veränderungsdimensionen bei der Zielentwicklung ...	144
8.2.2	Aktivitäten der integrierten Vorausschau im PEP	147
8.2.2.1	Aktivität „Veränderungsdimensionen festlegen“	147
8.2.2.2	Aktivität „Veränderungsdimensionen validieren“	150
8.2.3	Rolle der Modellebenen	152
8.3	Gestaltungsimplicationen für die Vorausschau	154
8.4	Zusammenfassung	156
9	Nachweisführung im Rahmen der Fallstudien	157
9.1	Validierung von Vorausschau im PEP	157
9.1.1	Theoretische Vorüberlegungen	157
9.1.1.1	Bewertung von Vorausschau	157
9.1.1.2	Validierung von Unterstützung (Support) im PEP	160
9.1.2	Vorgehen im Rahmen dieser Arbeit	160
9.2	Fallstudien dieser Arbeit	161
9.2.1	Charakterisierung der Fallstudien	161
9.2.2	Fallstudie 1: OEM Konsumgüterindustrie	163
9.2.3	Fallstudie 2: Hersteller eines Zuliefersystems im Automobilbau	163
9.2.4	Fallstudie 3: Hersteller eines Zulieferteils für den automobilen Antriebsstrang	164
9.3	Nachweisführung im Rahmen der Fallstudien	165
9.3.1	Anwendung im PEP (H1)	165
9.3.2	Integration der Methoden (H2)	167
9.3.3	Modellierung im iPeM (H3)	169
9.3.4	Anwendbarkeit für mittelständische Unternehmen (H4)	170
9.3.5	Vorausschau im PEP (H0) und Zielsystem des Ansatzes	171
9.3.6	Implikationen aus Implementierung und Anwendung	172
9.4	Zusammenfassung, kritische Beurteilung und Einschränkungen	175
10	Zusammenfassung und Ausblick	178
10.1	Zusammenfassung	178
10.2	Ausblick	180
11	Literaturverzeichnis	184
12	Anhang	203
12.1	Szenariotechnik-Ansätze zur Unterstützung des PEP	204
12.2	Ansätze der strategischen Frühaufklärung zur Unterstützung des PEP	206
12.3	Demonstrator zur Datenerfassung für die szenariobasierte Vorgehensweise zur Analyse von Veränderungsdimensionen	209
12.4	Hinweise zur organisatorischen Umsetzung der integrierten Vorausschau im PEP	213

Abkürzungsverzeichnis

DRM	Design Research Methodology
iPeM	integriertes Produktentstehungs-Modell
KMU	kleine und mittlere Unternehmen
MVM	Münchener Vorgehensmodell
OEM	Original Equipment Manufacturer
PEP	Produktentstehungsprozess
VDI	Verein Deutscher Ingenieure

1 Einleitung

„Willkommen in der volatilen Welt“

Mit diesen Worten ist eine Studie aus dem Jahr 2010 überschrieben, die die *„Herausforderungen für die deutsche Wirtschaft durch nachhaltig veränderte Märkte“* in Statistiken beschreibt.¹ Die Studie ist eine unter vielen, die sich mit dem zunehmend schnelleren und tiefgreifenderen Wandel der Unternehmensumwelt beschäftigt. Das Thema wird in Wissenschaft und Praxis unter verschiedenen Aspekten und Bezeichnungen aufgegriffen: Volatiles oder turbulentes Umfeld, diskontinuierliche Entwicklungen, rasanter technologischer Wandel, globaler Wettbewerb, Banken- und Eurokrise aber auch schnelle wirtschaftliche Erholung sind nur einige der Schlagworte, die in diesem Kontext häufig diskutiert werden.

Unternehmen müssen sich der Herausforderung einer sich schnell wandelnden Unternehmensumwelt stellen. Auch die Produktentstehung ist hiervon betroffen: Kürzere Produktlebenszyklen, schnellere Technologiewechsel, Dynamik der Kundenanforderungen und Märkte sowie steigende Komplexität sind nur einige der Symptome, die Anpassungsdruck in der Produktentstehung erzeugen.

Vor dem Hintergrund dieser Herausforderungen formulieren ALBERS / GAUSEMEIER eine Vision einer *vorausschauenden und systemorientierten Produktentstehung*.² Der erste Aspekt dieser Vision, die *„vorausschauende Produktentstehung“*, bedeutet in diesem Zusammenhang zum einen, dass die Produktentstehung stärker als bisher an *zukünftigen* Erfolgspotenzialen ausgerichtet werden muss, um die Märkte von morgen zu erobern. Zum anderen muss die *Dynamik* der Unternehmensumwelt im Verlauf der Produktentstehung berücksichtigt werden. Diese führt im Zeitverlauf zu sich verändernden Zielen und erzeugt somit einen erhöhten Validierungsbedarf im Verlauf der Produktentstehung. Der zweite Aspekt der Vision, die *„systemorientierte Produktentstehung“*, steht für eine ganzheitliche Sichtweise auf die Produktentstehung, die selbige als System auffasst. Die Produktentstehung umfasst hierbei sämtliche Aktivitäten entlang des Produktlebenszyklus, inklusive der Entwicklung des Produkts, des Produktionssystems und der Produktionsprozesse

¹ Vgl. McKinsey & Company 2010

² Vgl. im Folgenden Albers / Gausemeier 2010, S. 248 und S. 256f.

sowie sämtlichen weiteren relevanten Aktivitäten mit einem großen Einfluss auf die Produktentwicklung.¹ Denn für ein erfolgreiches Bestehen auf dem Markt muss der gesamte Produktlebenszyklus, von der ersten Idee bis zum Abbau des Produkts am Ende des Lebenszyklus, betrachtet werden.

Ein zentrales Element der Vision der vorausschauenden und systemorientierten Produktentstehung ist eine stärkere Integration der Vorausschau in die Produktentstehung. Allgemein ist die Vorausschau in den letzten Jahren vor dem Hintergrund der sich schneller wandelnden Unternehmensumwelt zunehmend in den Fokus von Wissenschaft und Praxis gerückt.² Doch gerade bei der Integration der Vorausschau in die Produktentstehung besteht großer Forschungsbedarf. Entsprechend wird dieses Element der Vision der vorausschauenden und systemischen Produktentstehung in den Fokus der Forschung der vorliegenden Arbeit gerückt. Entscheidend ist hierbei, dass die Produktentstehung nicht nur punktuell durch Vorausschau unterstützt wird, sondern die systemische und ganzheitliche Sicht auf die Produktentstehung der Vorausschau zugrunde gelegt wird.

1.1 Problemstellung und Ziel der Forschungsarbeit

Im Folgenden werden Problemstellung und Ziel dieser Forschungsarbeit im Überblick dargestellt. Die ausführliche Herleitung erfolgt im Rahmen der Kapitel 2 und 3.

Das übergeordnete Ziel dieser Arbeit ist es zu zeigen, dass sich der Produktentstehungsprozess (PEP) als Bezugsrahmen für Vorausschau eignet. Um diesen Nachweis zu erbringen, wird in dieser Arbeit der Ansatz zur integrierten Vorausschau im PEP entwickelt und im Rahmen von Fallstudien validiert.

Der Ansatz zur integrierten Vorausschau im PEP soll am Beispiel von zwei weitverbreiteten und komplementär einsetzbaren Elementen der Vorausschau, der Szenariotechnik und der strategischen Frühaufklärung, entwickelt werden. Die Szenariotechnik wird verwendet, um mögliche Zukünfte vorauszudenken. Die strategische Frühaufklärung hingegen dient der Überwachung von Wandel im Zeitverlauf. Beide Elemente ergänzen sich im Rahmen der Vorausschau. Der PEP wird in dieser Arbeit durch das integrierte Produktentstehungs-Modell (iPeM) repräsentiert, welches sich aufgrund seiner Eigenschaften im Rahmen dieser Arbeit besonders eignet: Zum einen stellt das iPeM als Meta-Modell der Produktentstehung

¹ In Anlehnung an Albers / Braun 2011, S. 7

² Zum Begriff der Vorausschau vgl. Kapitel 2.2.1; dieser wird zum Teil synonym für die Begriffe *Future Orientation of the Firm*, *Corporate Foresight*, *Strategic Foresight* und *Zukunftsforschung* aufgefasst

einen idealen Bezugsrahmen für die Vorausschau dar. Zum anderen kann es über die verschiedenen Modellebenen für konkrete PEP in der Praxis angewendet werden.

Abbildung 1 fasst die zentrale Problemstellung dieser Arbeit zusammen. Der zu entwickelnde Ansatz muss eine Brücke zwischen PEP, Szenariotechnik und strategischer Frühaufklärung bilden.

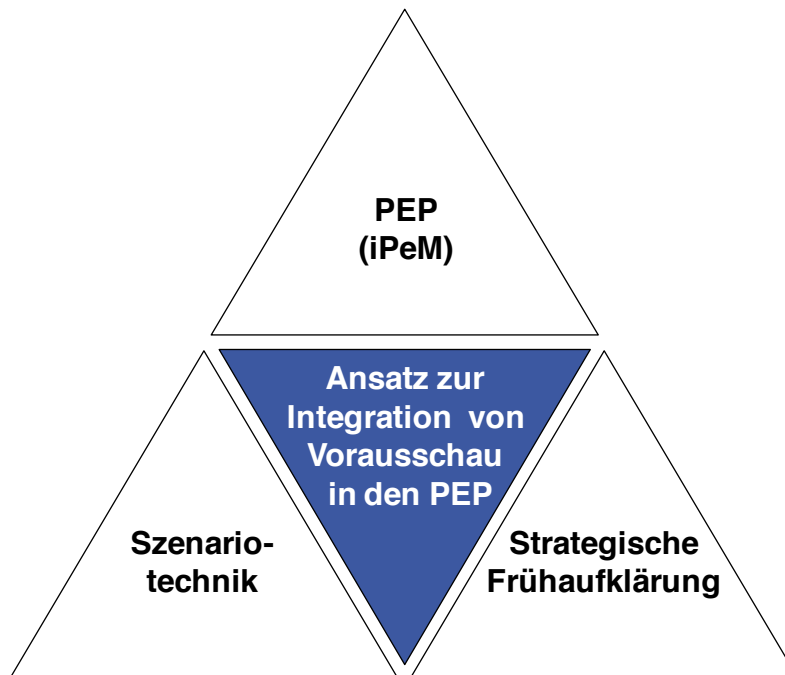


Abbildung 1: Zentrale Problemstellung dieser Arbeit

Die Entwicklung des Ansatzes basiert auf den forschungsleitenden Hypothesen dieser Arbeit sowie einem hieraus abgeleiteten Zielsystem für den Ansatz zur integrierten Vorausschau im PEP.¹ Zusammengefasst bestehen hierbei folgende Herausforderungen:

- Durch den Ansatz muss eine ganzheitliche Unterstützung des PEP möglich sein (aktivitätenübergreifend).
- Der Ansatz muss vor dem Hintergrund des PEP die Kombination zwischen Szenariotechnik und strategischer Frühaufklärung verbessern.
- Der Ansatz muss im iPeM modellierbar sein.
- Der Ansatz muss für mittelständische Unternehmen anwendbar sein.

Insgesamt greift diese Arbeit damit einen wichtigen Forschungsbedarf auf, der gleichzeitig auch eine hohe praktische Relevanz aufweist.

¹ Vgl. Kapitel 3.2

1.2 Aufbau der Arbeit

Der Aufbau der Arbeit ist in Abbildung 2 zusammenfassend dargestellt.

Kapitel 1 führt mit einem Überblick über Thema, Hintergrund und Aufbau in diese Arbeit ein.

Der Stand der Forschung wird in Kapitel 2 aufgearbeitet. Hierbei werden der PEP als Bezugsrahmen dieser Arbeit sowie das iPeM, welches als Meta-Modell der Produktentstehung den PEP in dieser Arbeit repräsentiert, behandelt. Es folgt eine Aufarbeitung der Grundlagen der Vorausschau. Anschließend werden die beiden Vorausschau-Elemente *Szenariotechnik* und *strategische Frühaufklärung*, die in dieser Arbeit im Fokus stehen, vor dem Hintergrund des PEP analysiert. Hierzu werden unter anderem verschiedene bestehende Ansätze ausgewertet. Der Umgang mit Wandel in der Unternehmensumwelt im Rahmen des PEP wird anschließend dargestellt. Das Kapitel schließt mit einer Analyse des Anwenderkreises mittelständischer Unternehmen.

Kapitel 3 fasst Motivation und Zielsetzung der Arbeit zusammen. Zum einen werden hierzu der Handlungsbedarf sowie die praktische Relevanz des Themas aus dem Stand der Forschung zusammengefasst. Zum anderen werden die zentralen, forschungsleitenden Hypothesen hergeleitet und ein Zielsystem für den Ansatz zur integrierten Vorausschau im PEP formuliert.

Die Vorgehensweise im Rahmen dieser Arbeit wird in Kapitel 4 abgeleitet. Hierzu werden grundlegende Überlegungen zu einem passenden Forschungsdesign angestellt. Darauf aufbauend wird der *Design Research Methodology*-Ansatz (DRM) nach BLESSING / CHAKRABARTI ausgewählt und der Lösungsansatz für diese Arbeit abgeleitet. Das Kapitel schließt mit einer kurzen Einführung in die empirische Basis dieser Arbeit.

Kapitel 5 stellt den grundlegenden Ansatz zur Integration von Vorausschau in den PEP vor. Dieser zeigt, wie Vorausschau-Informationen auf Basis des theoretischen Fundaments des iPeM in den PEP integriert werden können. Hierzu wird das Konstrukt der Veränderungsdimensionen eingeführt, welches unsichere Rahmenbedingungen des PEP darstellen kann.

In den Kapiteln 6 und 7 wird der in Kapitel 5 vorgestellte Ansatz angewendet, um Szenariotechnik (Kapitel 6) und strategische Frühaufklärung (Kapitel 7) in den PEP zu integrieren. Hierbei wird jeweils ein Vorschlag entwickelt, wie die Anwendung praktisch erfolgen kann.

Kapitel 8 führt die Ergebnisse aus den Kapiteln 5, 6 und 7 zu dem Ansatz zur integrierten Vorausschau im PEP zusammen. Weiterhin wird gezeigt, wie der Ansatz

im Rahmen des iPeM modelliert werden kann und welche Implikationen für die betrachteten Vorausschau-Elemente entstehen.

In Kapitel 9 erfolgt die Nachweisführung im Rahmen der Fallstudien dieser Arbeit. Zunächst wird das Vorgehen für die Validierung abgeleitet und die drei Fallstudien vorgestellt. Es folgt eine Untersuchung der Anwendung des Ansatzes zur integrierten Vorausschau im PEP entlang der forschungsleitenden Hypothesen.

Die Arbeit schließt mit einer Zusammenfassung sowie einem Ausblick in Kapitel 10.

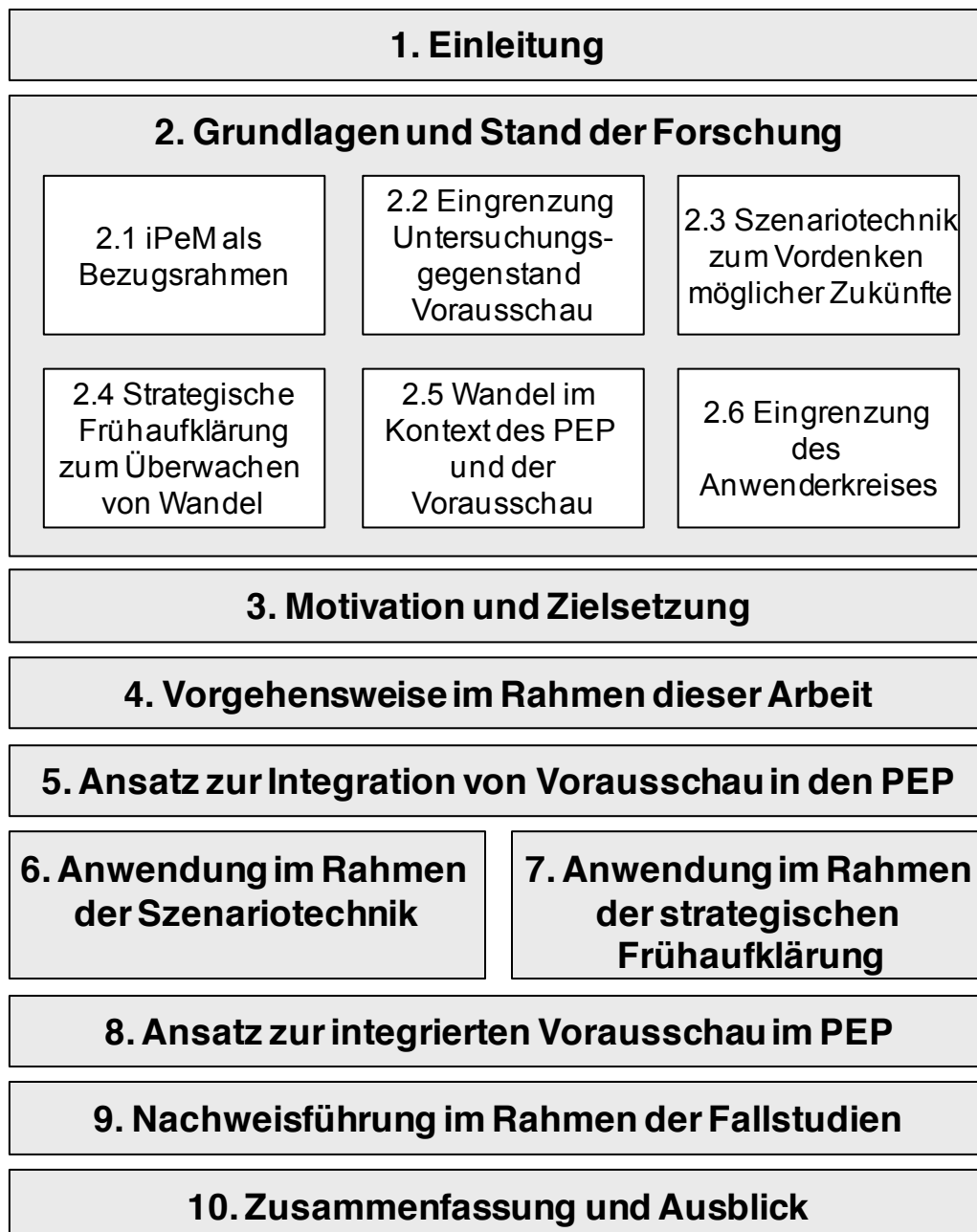


Abbildung 2: Aufbau der Arbeit

2 Grundlagen und Stand der Forschung

In diesem Kapitel werden zunächst die Grundlagen und der Stand der Forschung zum vorliegenden Thema aufgearbeitet und die Relevanz des Themas begründet.

Das Kapitel ist wie folgt aufgebaut: Einführend wird in Kapitel 2.1 das iPeM als Bezugsrahmen dieser Arbeit diskutiert und in den Kontext dieser Arbeit eingeordnet. Es folgt eine Diskussion und Eingrenzung des Untersuchungsgegenstands, der Vorausschau im PEP, in Kapitel 2.2. In dieser Arbeit liegt der Fokus auf den Vorausschau-Elementen Szenariotechnik und strategische Frühaufklärung. Der Stand der Forschung dieser Vorausschau-Elemente wird in den nachfolgenden Kapiteln 2.3 bzw. 2.4 analysiert. Hierbei steht die Anwendung im PEP im Vordergrund. Die Rolle von Wandel im Rahmen des PEP und wie dieser durch die Vorausschau adressiert wird, stehen im Fokus von Kapitel 2.5. Das abschließende Kapitel 2.6 dient der Eingrenzung des Anwenderkreises im Rahmen dieser Arbeit.

2.1 Integriertes Produktentstehungs-Modell (iPeM) als Bezugsrahmen

In dieser Arbeit wird der PEP als Bezugsrahmen der Vorausschau genutzt. Daher werden in Kapitel 2.1.1 zunächst die Grundlagen zur Produktentstehung und zum PEP aufgearbeitet. Anschließend werden in den Kapiteln 2.1.2 bis 2.1.5 zentrale Modelle des PEP, insbesondere auch ausführlich das iPeM, vorgestellt. Abschließend erfolgt die Auswahl des Metamodells iPeM als grundlegendes PEP Modell für diese Arbeit, welches somit im weiteren Verlauf der Arbeit als konkreter Bezugsrahmen dient.

2.1.1 Betrachtungsgegenstand Produktentstehungsprozess

Die Produktentstehung und damit der PEP werden im Rahmen von verschiedenen wissenschaftlichen Disziplinen betrachtet. Entsprechend zahlreich sind die Sichtweisen und Ansätze in Bezug auf den PEP. Die historische Entwicklung hin zu dem heutigen Verständnis des PEP wird von verschiedenen Autoren beschrieben. Im Folgenden werden die für diese Arbeit wesentlichen Punkte vorgestellt. Für eine ausführliche Analyse wird an dieser Stelle auf MEBOLDT, MCGRATH sowie ALBERS verwiesen.¹

¹ Vgl. Meboldt 2008, S. 31ff.; McGrath 2004, S. 3ff.; Albers 2010, S. 1ff.

Die Forschung zum PEP wurde im Wesentlichen von zwei Disziplinen geprägt, die ingenieurwissenschaftliche Forschung zur Entwicklungsmethodik und die betriebswirtschaftliche Forschung zum Management von PEP.¹ Mit der starken Verkürzung der Produktlebenszyklen und der zunehmenden Simultanisierung von Entwicklungsabläufen seit den 90er Jahren setzte sich die Auffassung durch, dass die verschiedenen Unternehmensfunktionen und Bereiche nicht mehr losgelöst voneinander betrachtet werden können.² Dieser Auffassung liegt die Idee des integrierten PEP zugrunde. Wie in Abbildung 3 dargestellt, umfasst der PEP verschiedene Unternehmensfunktionen, beispielsweise Marketing, Entwicklung, Fertigung, Vertrieb und Service. Ziel im Rahmen des integrierten Managements des PEP ist es, durch ständigen Informationsaustausch zwischen den verschiedenen am PEP beteiligten Unternehmensfunktionen und Personen die Grenzen zwischen diesen Bereichen zu überwinden, um auf diese Weise Qualität, Zeit und Kosten der Produktentstehung zu verbessern.³

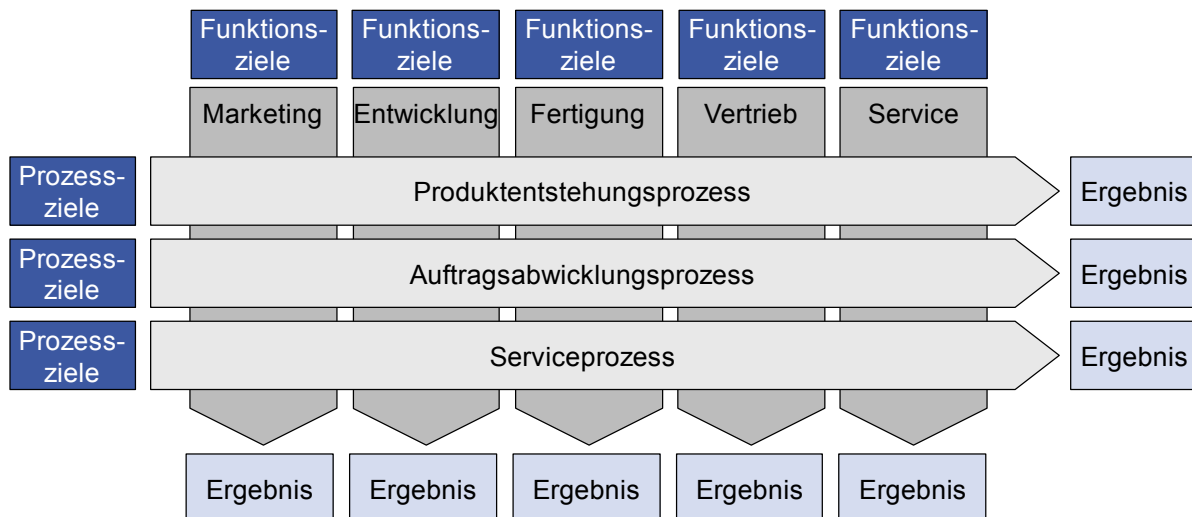


Abbildung 3: Integration von verschiedenen Unternehmensfunktionen zur Erreichung von Prozesszielen (in Anlehnung an SCHMELZER / SESSELMANN)⁴

Entsprechend kann die Produktentstehung von der Produktentwicklung abgegrenzt werden. Die *Produktentwicklung* umfasst nach BROWNING alle Aktivitäten von der Definition einer Technologie oder eines Marktpotenzials bis zum Start der Produktion eines einzigartigen Produkts oder Services.⁵ Nach ALBERS / BRAUN schließt die *Produktentstehung* zusätzlich zur Produktentwicklung die Entwicklung des

¹ Vgl. Albers 2010, S. 1

² Vgl. Meboldt 2008, S. 27f.; Ehrlenspiel 2007, S. 188

³ Vgl. Ehrlenspiel 2007, S. 188

⁴ Vgl. Schmelzer / Sesselmann 2004, S. 52

⁵ Vgl. Browning / Ramasesh 2007, S. 217

Produktionssystem, der Produktionsprozesse und alle weiteren Aktivitäten entlang des Produktlebenszyklus mit einem großen Einfluss auf die Produktentwicklung mit ein.¹ Die Produktentwicklung ist somit eine Teilmenge der Produktentstehung.

Eine einheitliche Definition des PEP hat sich bisher in der Literatur nicht durchgesetzt. Vielmehr existiert eine große Anzahl an PEP-Modellen, denen häufig ein spezielles Verständnis des PEP zugrunde liegt. Eine Übersicht zu diesen Modellen liefern beispielsweise ALBERS ET AL., MEBOLDT, BROWNING oder VERWORN.² MEBOLDT unterscheidet drei grundlegende Prozessansätze der Produktentstehung:³

- **Outputorientierte Managementansätze** stellen das betriebswirtschaftliche Controlling sowie die Organisation des PEP in den Vordergrund. Im Fokus stehen daher die Ziele und Ergebnisse des PEP. Das zu entwickelnde System spielt eher eine untergeordnete Rolle. Outputorientierte Managementansätze wurden wesentlich von COOPER und seinem Stage Gate-Ansatz geprägt.⁴
- **Entwicklungsgetriebene Ansätze** hingegen stellen das zu entwickelnde System sowie den Entwickler in den Vordergrund. Diese Ansätze dienen insbesondere der Unterstützung des Entwicklers durch die Bereitstellung geeigneter Methoden. Beispielhaft sei hier die VDI-Richtlinie 2221 aufgeführt.⁵
- **Front-End-Ansätze** fokussieren auf die Produktstrategie und das Produktportfolio im Rahmen der frühen Phase des PEP. Diese Ansätze sind in großen Teilen durch betriebswirtschaftliche Aspekte geprägt. Im Wesentlichen soll ermittelt werden, mit welchem Produktportfolio das Unternehmen am Markt erfolgreich sein kann und wie selbiges weiterentwickelt werden soll.⁶

Im Rahmen dieser Arbeit wird eine ganzheitliche Betrachtung des PEP benötigt, die die für die Produktentstehung wesentlichen Aktivitäten umfasst. Hierbei sind zunächst alle Aktivitäten entlang des Produktlebenszyklus zu betrachten, vom ersten Impuls bis zur Entsorgung des Produkts. Entsprechend wird der PEP in Anlehnung an ALBERS / BRAUN definiert.

¹ Vgl. Albers / Braun 2011, S. 7

² Albers et al. 2012a, S. 2; Meboldt 2008, S. 31ff.; Browning / Ramasesh 2007, S. 217ff.; Verworn / Herstatt 2000

³ Vgl. im Folgenden Meboldt 2008, S. 31f.

⁴ Vgl. Cooper 1994

⁵ Vgl. VDI-Gesellschaft Entwicklung Konstruktion Vertrieb 1993

⁶ Vgl. Verworn / Herstatt 2007, S. 111ff.; Möhrle 1999a, S. 1ff.

Definition Produktentstehungsprozess¹

Der Produktentstehungsprozess umfasst sämtliche Aktivitäten entlang des Produktlebenszyklus, inklusive der Entwicklung des Produkts, des Produktionssystems und der Produktionsprozesse sowie sämtlichen weiteren relevanten Aktivitäten mit einem großen Einfluss auf die Produktentwicklung.

2.1.2 VDI-Richtlinie 2220

Der VEREIN DEUTSCHER INGENIEURE (VDI) beschreibt in der VDI-Richtlinie 2220 die Produktplanung im Kontext der Produktentstehung technischer Produkte. Aufgrund ihrer Verbreitung hat die 1980 erstmals veröffentlichte VDI-Richtlinie 2220 eine besondere Bedeutung in der Praxis erlangt.

Abbildung 4 zeigt den Ablaufplan der Produktplanung im Kontext der Produktentstehung nach VDI-Richtlinie 2220. Der Fokus der Richtlinie liegt auf der methodischen Unterstützung des Ablaufs der Produktplanung.² Die Produktplanung ist hierbei in die Schritte *Produktfindung*, *Produktplanungsverfolgung* und *Produktüberwachung* untergliedert. Zwischen den Schritten ist ein Feedback zur Produktfindung vorgesehen, um Informationen aus der Produktrealisierung und -betreuung zur Optimierung des Prozesses einsetzen zu können; jedoch kritisiert MEBOLDT in diesem Zusammenhang das Fehlen konkreter Hinweise zur Aufbereitung selbiger und somit deren mangelnde Wirkung in der Praxis.³ Insgesamt beschreibt die Richtlinie somit ein Ablaufschema, welches einen stark sequenziellen Charakter hat.

Der Prozess der Entwicklung ist nicht Teil der VDI-Richtlinie 2220, sondern wird getrennt in der VDI-Richtlinie 2221 beschrieben, die das Vorgehen beim Entwickeln technischer Produkte beschreibt.⁴

¹ In Anlehnung an Albers / Braun 2011, S. 7

² Vgl. Meboldt 2008, S. 36

³ Vgl. Meboldt 2008, S. 36

⁴ Vgl. VDI-Gesellschaft Entwicklung Konstruktion Vertrieb 1993

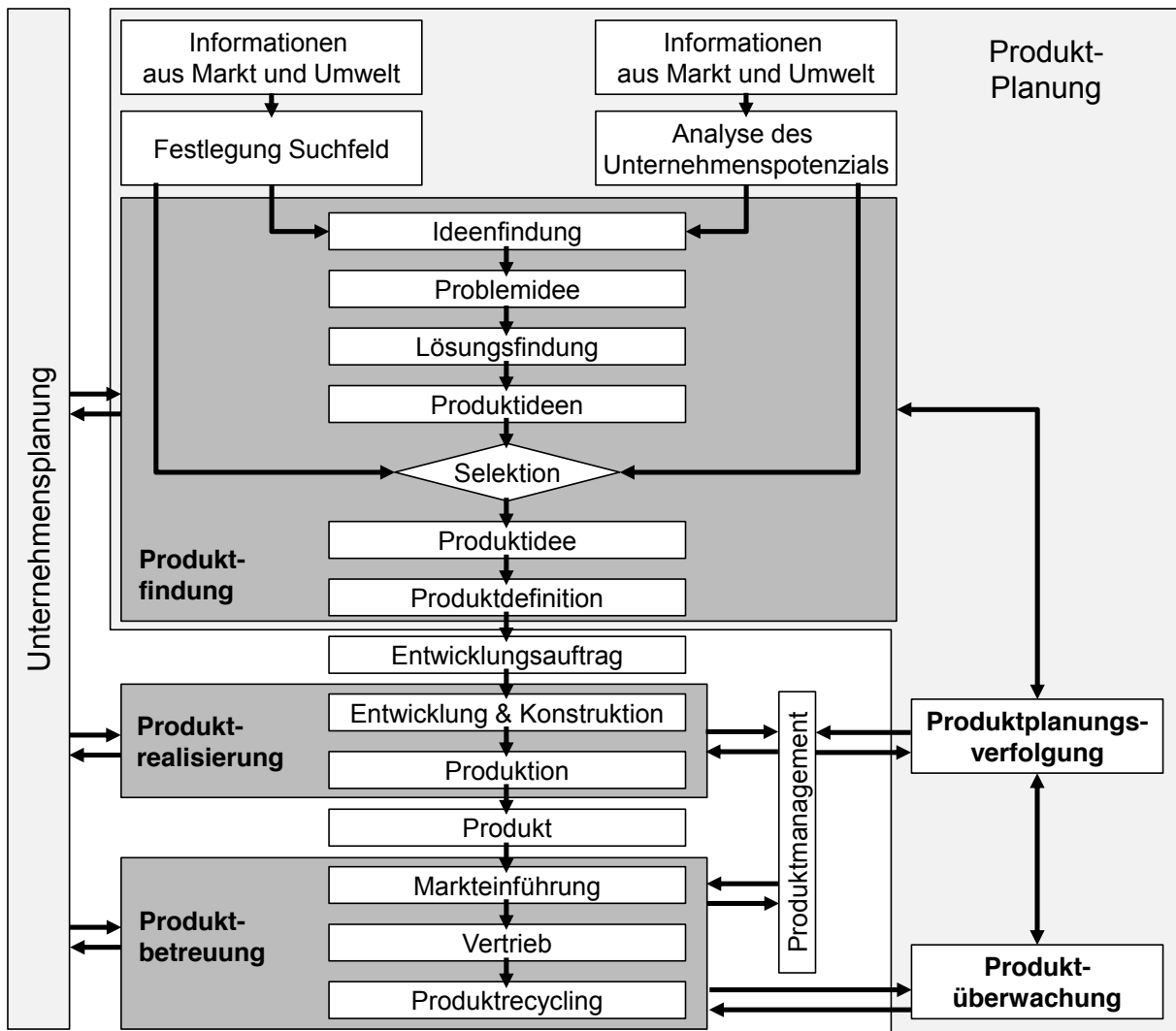


Abbildung 4: Produktplanung nach VDI 2220 (Quelle: VDI-Richtlinie 2220, zitiert nach MEBOLDT)¹

2.1.3 Münchner Vorgehensmodell (MVM)

Das Münchner Vorgehensmodell (MVM) nach LINDEMANN kann zur Planung, Orientierung und Reflexion von Problemlösungsprozessen eingesetzt werden.² Das MVM kann hierbei sowohl auf einer strategischen als auch auf einer operativen Ebene der Planung und Durchführung von Entwicklungsprozessen angewendet werden. Das MVM besteht aus den drei Hauptschritten, die Kompatibel mit den meisten Problemlösungsprozessen sind:³

- Ziel bzw. Problem klären

¹ VDI 2220, zitiert nach Meboldt 2008, S. 36

² Vgl. im Folgenden Lindemann 2009, S. 50

³ Vgl. Lindemann 2009, S. 46

- Lösungsalternativen generieren
- Entscheidung herbeiführen

Diese drei Hauptschritte sind in sieben Teilschritte, die Elemente des MVM, aufgeteilt, wie in Abbildung 5 dargestellt.

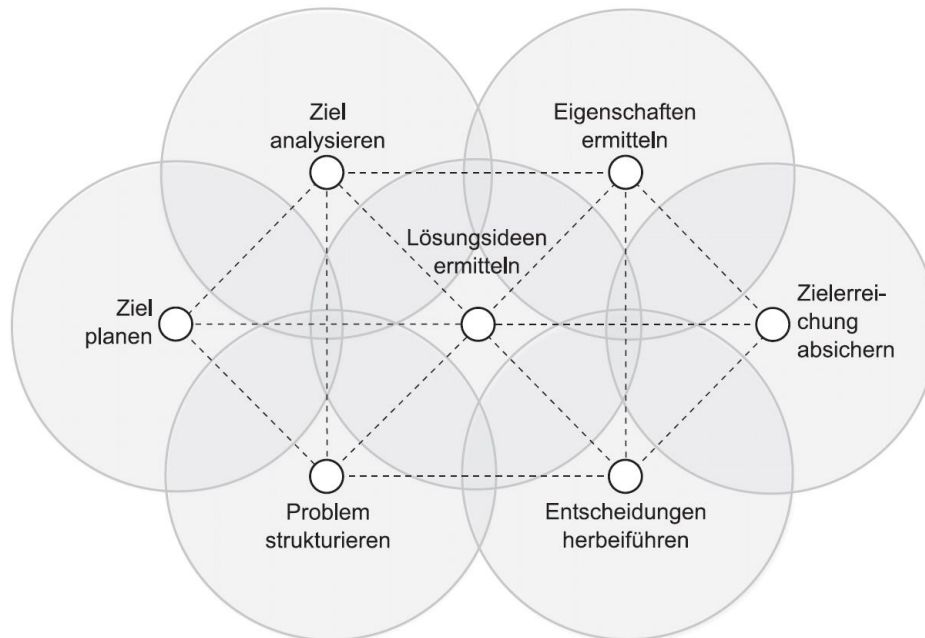


Abbildung 5: Das Münchner Vorgehensmodell (Quelle: LINDEMANN)¹

Da reale Problemlösungsprozesse selten linear verlaufen, sondern durch Iterationen gekennzeichnet sind, sind die Elemente des MVM nicht sequenziell, sondern in Form eines Netzwerks angeordnet. Alle direkt verbundenen Elemente können somit unmittelbar aufeinander folgen. Nicht direkt verbundene Elemente können jeweils durch die Verkettung direkt verbundener Elemente indirekt vernetzt werden. Durch diese flexible Struktur kann das MVM den Verlauf realer Problemlösungsprozesse, einschließlich der Iteration verschiedener Schritte (Elemente), erfassen oder planen.

Dennoch gibt das MVM eine Empfehlung für eine Standardsequenz in Bezug auf einen idealtypischen Verlauf eines Problemlösungsprozesses, die als Referenz dient: Ziel planen, Ziel analysieren, Problem strukturieren, Lösungsideen ermitteln, Eigenschaften ermitteln, Entscheidungen herbeiführen, Zielerreichung absichern.²

¹ Vgl. Lindemann 2009, S. 47

² Vgl. Lindemann 2009, S. 50

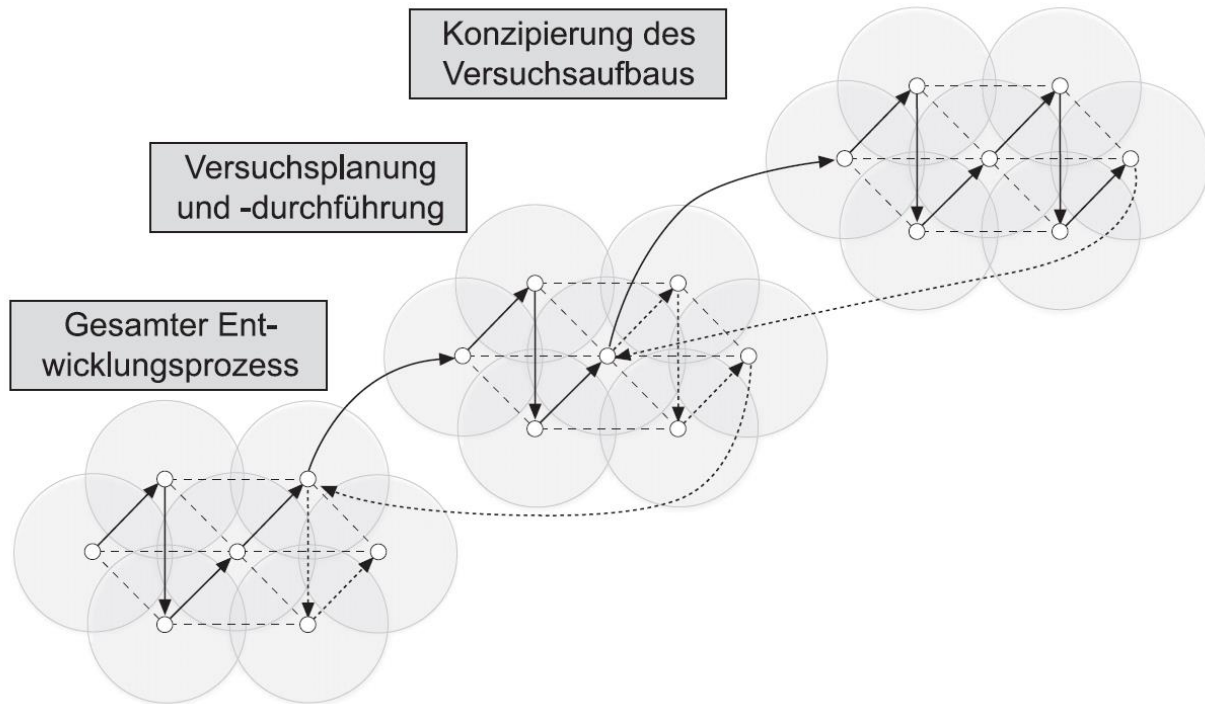


Abbildung 6: Beispiel für eine rekursive Anwendung des MVM (Quelle: LINDEMANN)¹

Das MVM ist rekursiv anwendbar, wie in Abbildung 6 dargestellt. In dem Beispiel wird im Entwicklungsprozess im Element *Eigenschaften ermitteln* eine Versuchsplanung und -durchführung benötigt. Diese läuft wiederum in einem eigenen Problemlösungsprozess ab. Im Element *Lösungsideen ermitteln* dieses Prozesses ist wiederum ein eigener Problemlösungsprozess notwendig, um den Versuchsaufbau hierfür zu konzipieren. Auf diese Weise können Problemlösungsprozesse im MVM verschachtelt dargestellt werden.

2.1.4 3-Zyklen-Modell der Produktentstehung

Nach dem 3-Zyklen-Modell der Produktentstehung von GAUSEMEIER besteht der PEP aus dem Wechselspiel von drei Aufgabenbereichen: Der strategischen Produktplanung, der Produktentwicklung und der Produktionssystementwicklung. Diese Aufgabenbereiche lassen sich in drei Zyklen beschreiben, wie in Abbildung 7 dargestellt:²

- *Erster Zyklus: Von den Erfolgspotenzialen der Zukunft zur Erfolg versprechenden Produktkonzeption*

¹ Vgl. Lindemann 2009, S. 54

² Vgl. Gausemeier et al. 2009, S. 39f.

Ziel dieses Zyklus ist die Identifikation einer Produktkonzeption, genannt prinzipielle Lösung, ausgehend von identifizierten zukünftigen Erfolgspotenzialen.

- *Zweiter Zyklus: Das virtuelle Produkt*

Ziel dieses Zyklus ist die Entwicklung einer Gesamtlösung für die im ersten Zyklus identifizierte prinzipielle Lösung.

- *Dritter Zyklus: Virtuelle Produktion / digitale Fabrik*

Ziel dieses Zyklus ist die Konkretisierung des Produktionssystems samt seinen Subsystemen, wie beispielsweise Produktionslinien aber auch benötigten rechnerinternen, digitalen Modelle.

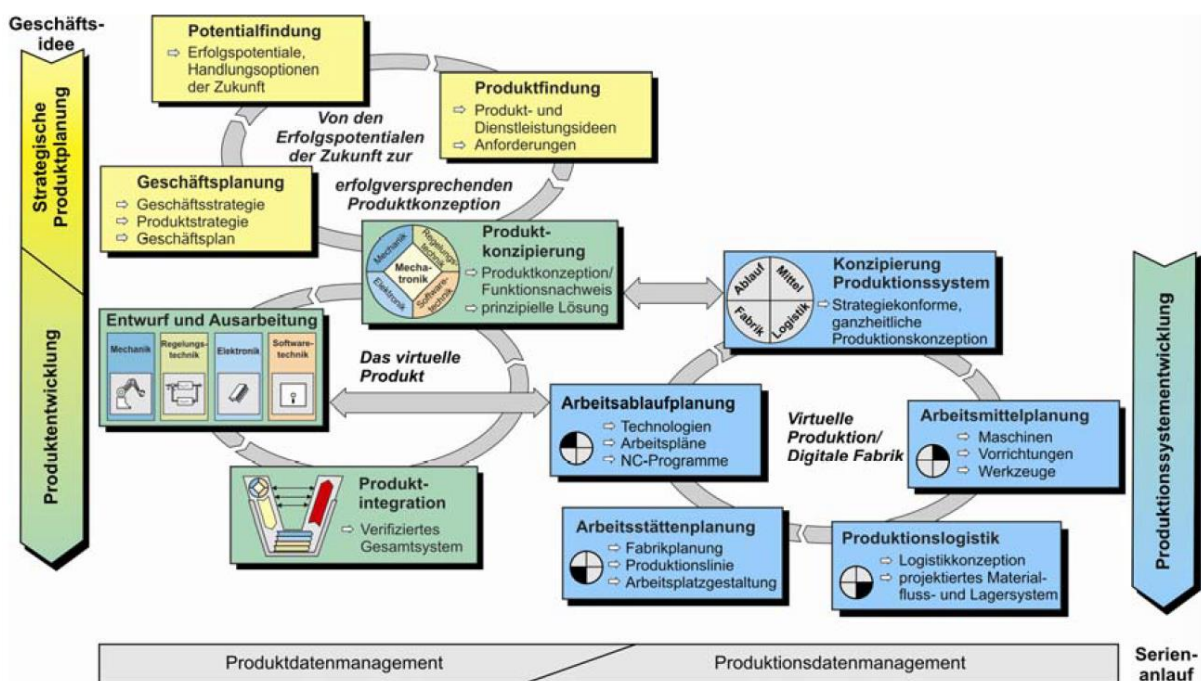


Abbildung 7: 3-Zyklus-Modell der Produktentstehung (Quelle: GAUSEMEIER ET AL.)¹

Der Fokus des 3-Zyklus-Modells der Produktentstehung liegt auf der ganzheitlichen Darstellung des PEP, das Modell bleibt jedoch gerade im Hinblick auf die Verwendung in der Praxis sehr allgemein.²

¹ Vgl. Gausemeier 2009, S. 39

² Vgl. Meboldt 2008, S. 49

2.1.5 iPeM - integriertes Produktentstehungs-Modell

Im Folgenden wird das integrierte Produktentstehungs-Modell (iPeM) nach ALBERS vorgestellt, welches in Abbildung 8 dargestellt ist.¹ Das iPeM ist ein Meta-Modell der Produktentstehung. Als Meta-Modell stellt es alle Elemente bereit, die für die Ableitung von spezifischen Modellen für spezifische Produktentstehungsprojekte notwendig sind.² Auf diese Weise schafft das iPeM eine Grundlage für ein gemeinsames Verständnis des PEP, welches die Akteure unterschiedlichster Ebenen einbezieht und den PEP für diese greifbar macht.³ Gleichzeitig stellt es die Basis dar, um spezifische Modelle für einen vorliegenden PEP abzuleiten.⁴ Das iPeM überwindet die im vorherigen Kapitel vorgestellte Dreiteilung grundlegender Prozessansätze der Produktentstehung, da es die Aufgaben, die hinter diesen Ansätzen stehen, gesamtheitlich übernehmen kann.

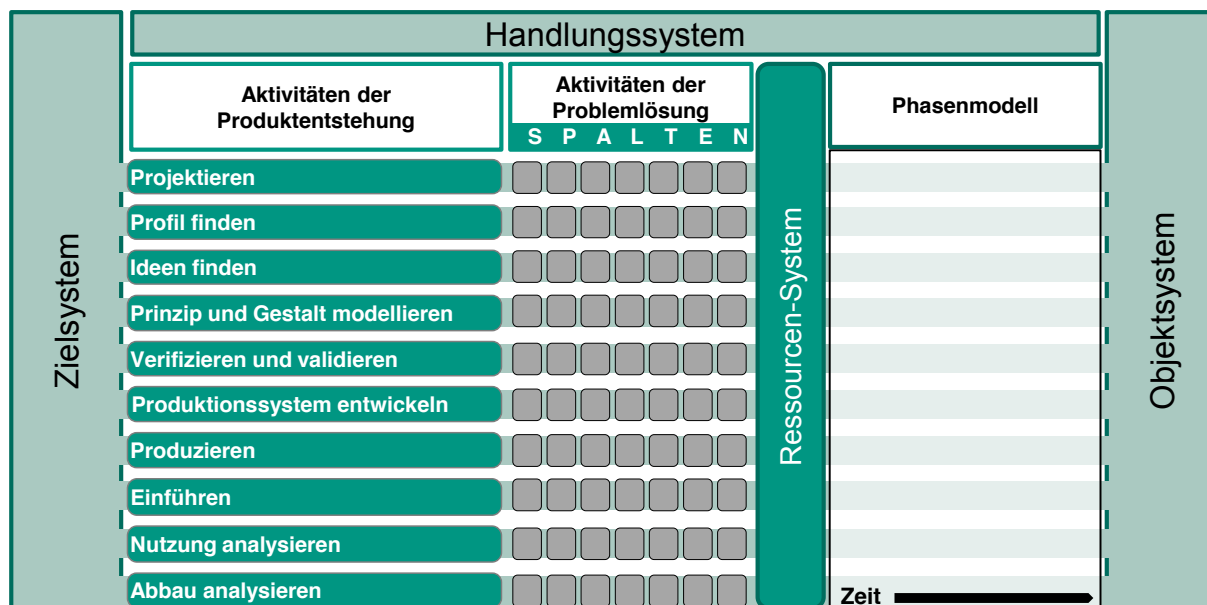


Abbildung 8: Das integrierte Produktentstehungs-Modell (in Anlehnung an ALBERS / BRAUN)⁵

¹ Vgl. Albers 2010; sowie: Albers / Braun 2011; Meboldt 2008; Albers / Meboldt 2007

² Vgl. Albers 2010, S. 6

³ Vgl. Meboldt 2008, S. 148

⁴ Vgl. beispielsweise Albers / Braun 2012

⁵ Vgl. Albers / Braun 2011, S. 6; die Bezeichnung der *Aktivitäten der Produktentstehung* wurde auf Basis eines noch nicht publizierten, IPEK-internen Arbeitsstandes angepasst, siehe hierzu auch Kapitel 2.1.5.2

2.1.5.1 Systemverständnis im iPeM

Das Systemverständnis des iPeM baut auf dem Systemansatz von ROPOHL auf.¹ ROPOHL überträgt in seiner *Systemtechnik* die „*allgemeine Systemtheorie*“ nach VON BERTALANFFY² auf die Technik. ROPOHL beschreibt in seiner Systemtechnik ein Systemmodell, „(...) *das an alle Erscheinungen und Probleme herangetragen werden (kann), mit denen der Ingenieur konfrontiert wird.*“³ Dieses Systemmodell basiert auf einem Zielsystem, einem Handlungssystem und einem Sachsystem.⁴ Den Rahmen dieser Systeme bilden natürliche, technische und gesellschaftliche Umgebungen.

ALBERS entwickelt diesen abstrakten Ansatz zum Systemverständnis des iPeM weiter und konkretisiert dessen Systeme:⁵ Abbildung 9 stellt das System-Triple der Produktentstehung dar, welches ein Ziel-, Handlungs- und ein Objektsystem umfasst. Diese Systeme werden im Folgenden vorgestellt:

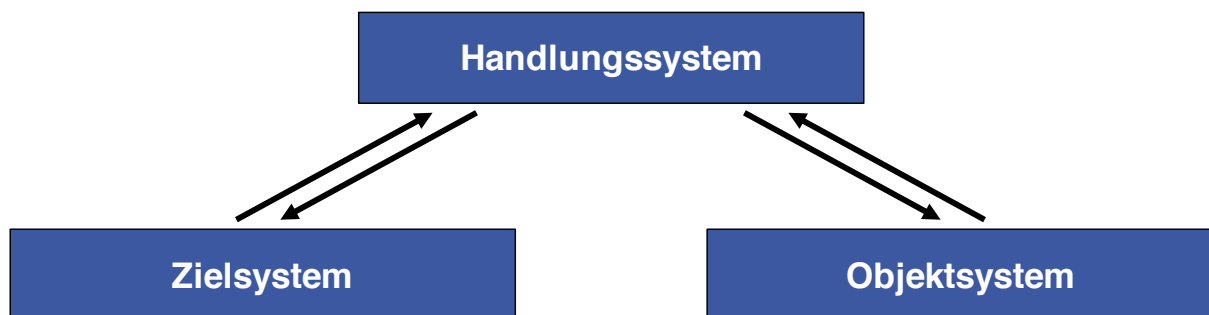


Abbildung 9: System-Triple der Produktentstehung (Quelle: ALBERS)⁶

- **Zielsystem:** „*Im Zielsystem werden alle relevanten Ziele, deren Randbedingungen, Abhängigkeiten und Wechselwirkungen beschrieben. Das Zielsystem enthält die explizite Dokumentation der zur Realisierung nötigen Informationen.*“⁷ Das Zielsystem enthält somit nicht nur die Ziele, sondern auch deren Begründung und die zum Herleiten erforderlichen Informationen. Das Objektsystem, insbesondere das Produkt, wird auf Basis des Zielsystems entwickelt. Die anfangs vagen Ziele müssen hierfür im Laufe der Produktentstehung konkretisiert, erweitert und auf Konsistenz geprüft werden. Weiterhin werden die Ziele im PEP-Verlauf verwendet, um das entwickelte Objektsystem zu validieren.

¹ Vgl. Ropohl 1975; bzw. Meboldt 2008, S. 154 über ROPOHL

² Vgl. Bertalanffy 1969

³ Vgl. Ropohl 1975, S. 32

⁴ Vgl. Ropohl 1975, S. 33

⁵ Vgl. Albers et al. 2008, S. 97ff.

⁶ Vgl. Albers 2010, S. 4

⁷ Basisdefinition des Zielsystems im iPeM nach Meboldt 2008, S. 158

- **Handlungssystem:** „*Handlungssysteme sind sozio-technische Systeme, die strukturierte und vernetzte Aktivitäten für die Transformationen zwischen dem Ziel- und Objektsystem durchführen.*“¹ Das Handlungssystem stellt den Kern des iPeM dar und umfasst sämtliche Aktivitäten und Ressourcen, die für die Produktentstehung benötigt werden. Im Rahmen des Handlungssystems führen Ressourcen (z. B. Mitarbeiter) Aktivitäten² durch, ggf. unter Zuhilfenahme von weiteren Ressourcen (z. B. Software-Unterstützung). Hierbei transferiert das Handlungssystem im Rahmen des PEP das Zielsystem in ein Objektsystem. Die Aktivitäten des Handlungssystems werden durch eine Aktivitätenmatrix beschrieben, welche sich in *Aktivitäten der Produktentstehung* und *Aktivitäten der Problemlösung* aufgliedert, die in den folgenden Unterkapiteln 2.1.5.2 und 2.1.5.3 diskutiert werden.
- **Objektsystem:** „*Objektsysteme sind Artefakte, also materielle und immaterielle Ergebnisse des Handlungssystems. (...) Objektsysteme erfüllen in der Produktentstehung drei Bedeutungen: Sie sind Ressourcen, Erkenntnisobjekte und Ergebnisse des Handlungssystems.*“³ Jedes Objektsystem umfasst auch Zwischenergebnisse der Produktentstehung. Objektsysteme werden auf Basis von Zielen des Zielsystems entwickelt und validiert.

Die Produktentstehung kann beschrieben werden als der Transfer eines zunächst vagen Zielsystems in ein konkretes Objektsystem durch ein Handlungssystem.⁴ Die Kernaktivität der Produktentstehung ist hierbei die kontinuierliche Expansion eines Zielsystems, die Kreierung eines effizienten Handlungssystems und dadurch die erfolgreiche Realisierung eines Objektsystems.⁵ Die beschriebenen Systeme der Produktentstehung stehen in Wechselwirkung mit der Systemumwelt.⁶ Die Systemumwelt umfasst sämtliche Elemente, die nicht Bestandteil der Systeme der Produktentstehung sind.

¹ Basisdefinition des Handlungssystems im iPeM nach Meboldt 2008, S. 159

² Der Aktivitäten-Begriff wird ausführlich in Kapitel 2.1.2.2 diskutiert.

³ Basisdefinition des Objektsystems im iPeM nach Meboldt 2008, S. 159

⁴ Vgl. zweite Basis-Hypothese der Produktentstehung nach ALBERS, Albers 2010, S. 4

⁵ Vgl. Albers 2010, S. 4

⁶ Vgl. Meboldt 2008, S. 159

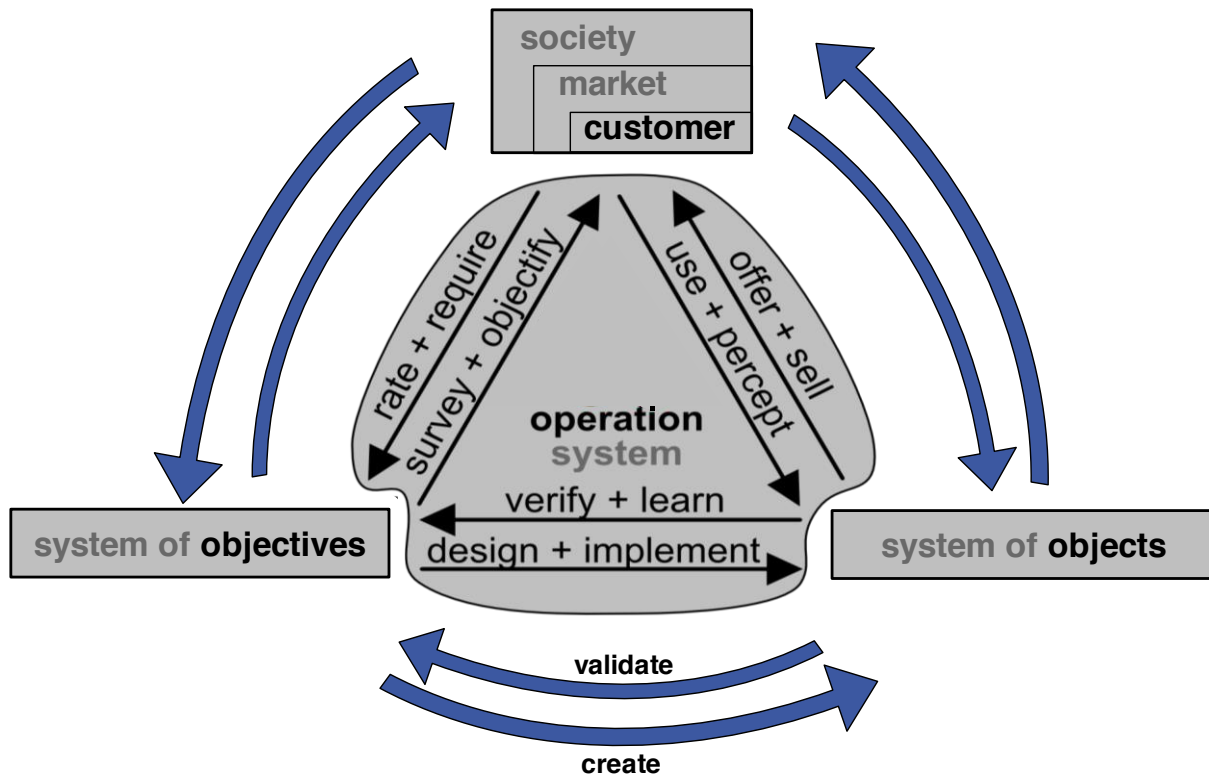


Abbildung 10: System-Triple Ansatz im Kontext sozio-technischer Systeme
(in Anlehnung an ALBERS ET AL.)¹

Die Interaktion der beschriebenen Systeme ist in Abbildung 10 dargestellt. Die Systemumwelt ist hierbei stellvertretend durch Gesellschaft, Markt und Kunde dargestellt. Im Zentrum der Produktentstehung steht nach diesem Modell der Mensch, der den Kern des Handlungssystems bildet. Im äußeren Kreislauf der Abbildung ist die Kreation durch das Handlungssystem beschrieben: Selbiges nutzt Informationen aus der Systemumwelt und leitet hieraus Ziele für das Zielsystem ab. Das Zielsystem dient als Basis für die Erstellung des Objektsystems. Das Objektsystem, in Form beispielsweise des Endprodukts, steht wiederum der Systemumwelt zur Verfügung, insbesondere durch die Verwendung des Produkts durch den Kunden. Der innere Kreislauf beschreibt die Tätigkeit der Validierung: Die Wirkung des Objektsystems auf die Systemumwelt, beispielsweise die Kundenwahrnehmung des Endprodukts, dient der Validierung des Objektsystems. Weiterhin wird das Objektsystem auf Basis des Zielsystems validiert. Die Annahmen des Zielsystems lassen sich mit fortlaufender Produktentstehung mit den Entwicklungen der Systemumwelt abgleichen.

¹ Vgl. Albers et al. 2012b, S. 414

2.1.5.2 Aktivitäten der Produktentstehung im iPeM

Die Aktivitäten der Produktentstehung sind an den Produktlebenszyklus angelehnt und spiegeln das strukturelle Konzept der Produktentstehung wider.¹ Sie stellen die Zeilen der Aktivitätenmatrix des iPeM dar (vgl. Abbildung 8) und werden auch als Makroaktivitäten des iPeM bezeichnet.²

Produktentstehung wird hierbei als Problemlösungsprozess aufgefasst und die zur Lösung benötigten Teilprobleme in Makroaktivitäten unterteilt.³ Die Unterteilung der Aktivitäten erfolgt problemorientiert in klar abgrenzbaren Tätigkeiten und nicht wie in den meisten Stage Gate-Ansätzen zeitpunktbezogen. Der Zeitpunkt der Ausführung solcher Aktivitäten ergibt sich erst durch deren Kombination in einem Phasenmodell. Terminierung und Abfolge dieser Aktivitäten sind somit PEP-spezifisch, wobei verschiedene Aktivitäten parallel und mehrfach ausgeführt werden können.

Die folgenden zehn Aktivitäten der Produktentstehung werden im iPeM unterschieden:⁴

- **Projektieren** („project planning and controlling“): In dieser Aktivität wird die Projektplanung sowie das Projektcontrolling durchgeführt. Während der Schwerpunkt der Projektplanung zu Beginn des PEP liegt, ist das Projektcontrolling eine fortlaufende Aktivität.
- **Profil finden** („profile detection“): Im Rahmen der Aktivität *Profil finden* wird auf Basis einer Analyse der Marktpotenziale ein Produktprofil erstellt. Dieses Profil ist die Basis für die Suche nach technischen Lösungen für die anvisierte Marktlücke bzw. -positionierung.
- **Ideen finden** („idea detection“): In dieser Aktivität wird auf Basis eines ermittelten Produktprofils nach Lösungsalternativen – jeweils einer Kombination von Funktion, Prinzip und Gestalt – auf relativ hohem Abstraktionsgrad gesucht.
- **Prinzip und Gestalt modellieren** („modeling of principle solution and embodiment“): Im Rahmen dieser Aktivität wird die Produktidee realisiert.
- **Verifizieren und validieren** („validation“): Eine kontinuierliche Aktivität, in der das Objekt- mit dem Zielsystem abgeglichen wird, z. B. durch Simulation oder Experimente. Verifizieren umfasst hierbei die Eigenschaftenabsicherung („*ein*

¹ Vgl. Albers 2010, S. 8

² Vgl. Albers / Muschik 2010, S. 6

³ Vgl. Albers 2010, S. 7

⁴ Vgl. im Folgenden Albers / Braun 2012, S. 3; Albers 2010, S. 8; Meboldt 2008, S. 160, Albers / Meboldt 2007, S. 2ff.; in den Bezeichnungen der *Aktivitäten der Produktentstehung* wird in dieser Arbeit anstatt der bei MEBOLDT verwendeten substantivierten Verben jeweils der Infinitiv verwendet. Diese Form der Bezeichnung entspricht einem internen IPEK Arbeitstand. In Klammern hinter der Aktivität ist jeweils die Bezeichnung aus der Quelle Albers / Braun 2012 genannt.

Produkt richtig [...] zu entwickeln“), validieren hingegen bezieht sich auf die Ziele des Zielsystems („das richtige Produkt für den Kunden zu entwickeln“).¹

- **Produktionssystem entwickeln** („production system engineering“): Bei dem Entwickeln des Produktionssystems wird das Handlungssystem der Fertigung und Montage, z. B. Produktionsanlagen und -prozesse, in einem eigenen PEP entwickelt.
- **Produzieren** („production“): Die Aktivität *Produzieren* dient der Herstellung des im PEP entwickelten Produkts. Im Rahmen des PEP werden die Anforderungen der späteren Produktion bereits bedacht.
- **Einführen** („market launch“): Im Rahmen dieser Aktivität werden die zur Produkteinführung benötigten Schritte geplant. Diese umfassen beispielsweise Vertriebsstrukturen oder Marketingaspekte.
- **Nutzung analysieren** („analysis of utilization“): *Nutzung analysieren* dient der Analyse von Anforderungen, welche durch die Nutzung des Produkts durch den Kunden entstehen.
- **Abbau analysieren** („analysis of decommission“): *Abbau analysieren* umfasst Aspekte des Recyclings und der Endlagerung des Produktes, die beispielsweise aus gesetzlichen oder ökonomischen Anforderungen entstehen.

Wird das iPeM auf einen konkreten PEP angewendet, ist es notwendig, die abstrakten Aktivitäten der Produktentstehung auf einem niedrigeren Abstraktionslevel zu konkretisieren. So können beispielsweise im Falle eines PKW-PEP im Rahmen der Aktivität *Profil finden* die Sub-Aktivitäten *Ziele ableiten*, *Ziele konkretisieren*, *Ziele überwachen* und *Ziele anpassen* unterschieden werden.² Diese Sub-Aktivitäten können dann wiederum in kleinere Aktivitäten zerlegt werden.

2.1.5.3 Aktivitäten der Problemlösung

Die Aktivitäten der Problemlösung stellen die Spalten der Aktivitätenmatrix im iPeM dar (vgl. Abbildung 8). Der PEP wird im Verständnis des iPeM als Problemlösungsprozess aufgefasst.³ Für die Modellierung der Mikroaktivitäten wird daher ein universeller Problemlösungsprozess, SPALTEN, zugrunde gelegt.⁴ SPALTEN kann unter verschiedenen Rahmenbedingungen und Komplexitätsgraden

¹ Vgl. Albers et al. (noch unveröffentlicht), S. 3 und 6

² Vgl. Albers / Muschik 2010, S. 9

³ Vgl. Albers 2010, S. 7

⁴ Vgl. Albers et al. 2002; für eine ausführliche Beschreibung von SPALTEN vgl. Albers et al. 2005, S. 1ff.; Meboldt 2008, S. 129 ff.

eingesetzt werden.¹ SPALTEN besteht aus sieben Schritten, deren Anfangsbuchstaben das Akronym „SPALTEN“ ergeben:²

- **S**ituationsanalyse
- **P**roblemeingrenzung
- **A**lternative Lösungen generieren
- **L**ösung auswählen
- **T**ragweite analysieren
- **E**ntscheiden und Umsetzen
- **N**acharbeiten und Lernen

Zu Beginn des Prozesses wird ein Problemlösungsteam zusammengestellt.³ Nach jedem Prozessschritt wird die Zusammensetzung des Teams in Bezug auf die für den nächsten Prozessschritt benötigten Kompetenzen überprüft und gegebenenfalls neu bestimmt.

Der SPALTEN-Prozess besitzt einen fraktalen Charakter.⁴ In jedem Prozessschritt kann es erforderlich sein, einen neuen Problemlösungsprozess für ein bestimmtes Teilproblem anzustoßen. Beispielsweise kann im Rahmen der Situationsanalyse ein Problem entstehen, welches mithilfe eines eigenen SPALTEN-Problemlösungsprozesses gelöst wird, bevor der ursprüngliche SPALTEN-Prozess fortgesetzt wird.

Die Schritte des SPALTEN-Prozesses sind als Mikroaktivitäten die elementaren Aktivitäten des iPeM.⁵ Unter jeder im vorangegangenen Kapitel 2.1.5.2 beschriebenen Aktivität der Produktentstehung und deren Sub-Aktivitäten werden somit Schritte des SPALTEN Prozesses ausgeführt. Abbildung 11 stellt diesen Zusammenhang an einem Beispiel dar: Unter der Aktivität der Produktentstehung *Profil finden* wird die Sub-Aktivität *Ziele ableiten* ausgeführt, die wiederum in verschachtelte Aktivitäten unterteilt ist. Ein Beispiel für eine unterste Sub-Aktivität ist *Trends evaluieren*. Unter dieser Aktivität werden schließlich Aktivitäten des SPALTEN-Prozesses ausgeführt.

¹ Vgl. Albers et al. 2005, S. 1ff.

² Vgl. Albers et al. 2005, S. 4ff.; Meboldt 2008, S. 129 ff.

³ Vgl. Albers 2010, S. 9

⁴ Vgl. Albers 2010, S. 9

⁵ Vgl. Albers / Muschik 2010, S. 8

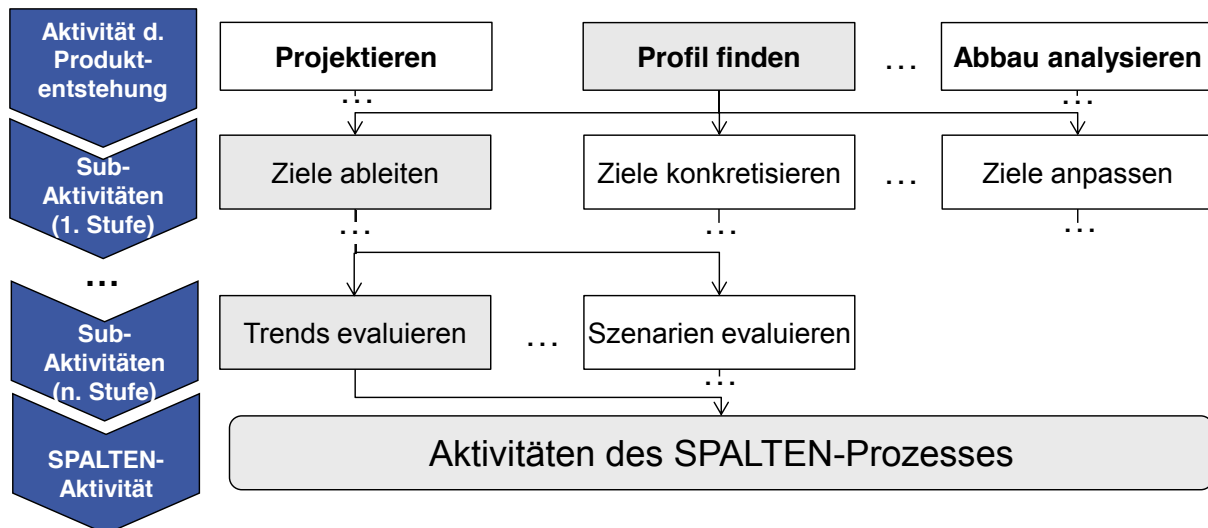


Abbildung 11: Beispiel für den Zusammenhang der Aktivitäten im iPeM (in Anlehnung an ALBERS / MUSCHIK)¹

2.1.5.4 Modellebenen des iPeM

Das iPeM lässt sich in verschiedene Modellebenen differenzieren. Das iPeM ist, so wie in den vorhergehenden Unterkapiteln beschrieben, zunächst ein Meta-Modell der Produktentstehung.² Ein Meta-Modell ist abstrakt, enthält kein spezifisches Instanzenwissen und dient der Ableitung formaler Modelle.³ Das iPeM gibt als Meta-Modell somit zunächst nur die Struktur zur Modellierung eines PEP vor. Erst durch den Kontext eines Anwendungsfalls kann eine Instanz des iPeM in Form eines Phasenmodells abgeleitet werden.

Im iPeM werden drei Ebenen von Phasenmodellen unterschieden:⁴

- **Referenzmodell:** Ein iPeM Referenzmodell enthält im Gegensatz zum Meta-Modell bereits einen vorstrukturierten inhaltlichen und zeitlichen Ablauf. Referenzmodelle beziehen sich auf einen spezifischen Anwendungskontext, beispielsweise eine bestimmte Technologie (z. B. Nanotechnologie) oder Branche (z. B. Automobilbau). In Referenzmodelle fließen Erfahrungen aus vergangenen PEP ein, beispielsweise durch die Strukturierung und Vorgabe bestimmter Aktivitäten oder die Angabe benötigter Ressourcen.
- **Implementierungsmodell:** Ein iPeM Implementierungsmodell wird für einen konkreten PEP, in der Regel von einem Referenzmodell, abgeleitet. Hierbei wird der Ablauf des PEP vorausgedacht und modelliert. Die verschiedenen

¹ Vgl. Albers / Muschik 2010, S. 9

² Vgl. Albers 2010, S. 1ff.

³ Vgl. Meboldt 2008, S. 104

⁴ Vgl. im Folgenden Albers 2010, S. 9f; Albers / Braun 2011, S. 17f.

Stages und Ressourcen des PEP werden geplant und die Aktivitäten terminiert. Das Implementierungsmodell repräsentiert somit die Planung des PEP und kann für dessen Controlling verwendet werden.

- **Anwendungsmodell:** Mithilfe eines iPeM Anwendungsmodells kann ein spezifischer PEP aufgenommen werden. Ein Anwendungsmodell repräsentiert somit den tatsächlichen Verlauf eines einzigartigen PEP. Anwendungsmodelle dienen zum einen dem Controlling während des PEP-Verlaufs, zum anderen der retrospektiven Analyse, um hieraus Erkenntnisse für zukünftige PEP zu gewinnen.¹

Durch die Strukturierung des iPeM in diese Modellebenen hebt es sich von anderen Modellen der Produktentstehung ab. Die große Anzahl an Phasenmodellen in Literatur und Praxis ist vor allem dadurch entstanden, dass diese Modelle zeitliche und logische Abläufe vorgeben und somit bereits spezifisch auf einen bestimmten Anwendungskontext ausgerichtet sind.² Reine Meta-Modelle hingegen eignen sich zur Ableitung von theoretischen Erkenntnissen, sind jedoch nicht für die Planung und Durchführung eines PEP in der praktischen Anwendung konzipiert. Das iPeM überwindet mit seinen Modellebenen dieses Problem.

Die verschiedenen Modellebenen können durch Induktion oder Deduktion abgeleitet und verbessert werden:³ Zum einen lassen sich, beispielsweise vom Meta-Modell, per Deduktion bestimmte Phasenmodelle ableiten oder verbessern. Zum anderen können durch Induktion, beispielsweise von einem Anwendungsmodell, Erkenntnisse für darüber liegende Modellebenen gewonnen werden. Das iPeM eignet sich somit sowohl für die Anwendung in der Forschung als auch in der industriellen Praxis.⁴

2.1.6 Auswahl des iPeM und Einordnung in den Kontext der Arbeit

Die vorliegende Arbeit untersucht Vorausschau im Kontext der Produktentstehung. Der PEP, welcher als Bezugsrahmen der Vorausschau dienen soll, muss hierbei durch ein PEP-Modell repräsentiert werden. Aus den folgenden Gründen wurde hierfür das iPeM ausgewählt:

- Als Meta-Modell der Produktentstehung liefert das iPeM ein systemisches und ganzheitliches Verständnis der Produktentstehung und des PEP. Das iPeM

¹ Vgl. beispielsweise die Analyse eines Anwendungsmodells in Albers / Braun 2012

² Vgl. Meboldt 2008, S. 200

³ Vgl. Albers / Muschik 2010, S. 6

⁴ Vgl. Albers / Muschik 2010, S. 5

stellt somit ein umfassendes, theoretisches Rahmenwerk des PEP dar. Dieses kann zum einen zur Analyse von Elementen der Vorausschau verwendet werden.¹ Zum anderen bietet das iPeM die Möglichkeit, den zu entwickelnden Ansatz theoretisch zu fundieren.

- Weiterhin soll der in dieser Arbeit zu entwickelnde Vorausschau-Ansatz in einem PEP-Modell modelliert werden. Das iPeM bietet auch diese Möglichkeit. Somit kann diese Arbeit einen Beitrag zur Verwendung von Vorausschau im Rahmen des iPeM beitragen.
- Das iPeM kann als Metamodell der Produktentstehung jegliche PEP erfassen. Dies ist insbesondere im Rahmen der Fallstudien vorteilhaft, da jeweils verschiedene PEP-Modelle im Einsatz sind, die mit Hilfe des iPeM in ein gemeinsames Modellverständnis überführt werden können.

Im Speziellen sind folgende Eigenschaften des iPeM von besonderer Bedeutung im Kontext dieser Arbeit:

- Das iPeM liefert mit seinem System-Triple Ansatz eine theoretische Basis zur Erklärung der Produktentstehung. Diese kann auch zur Erklärung des Einflusses von Vorausschau auf den PEP herangezogen werden.²
- Als aktivitätenbasiertes Modell unterscheidet das iPeM die zehn Aktivitäten der Produktentstehung, die sich über den gesamten Produktlebenszyklus erstrecken. Diese Aktivitäten können als Bezugspunkte für die Untersuchung von Vorausschau verwendet werden. Gleichzeitig wird durch das integrierte PEP-Verständnis der Zusammenhang zwischen diesen Aktivitäten transparent.³
- Über die Modellebenen des iPeM stellt es verschiedene Abstraktionsstufen für die Modellierung zur Verfügung, die Deduktion und Induktion über diese Ebenen ermöglichen.

2.2 Eingrenzung des Untersuchungsgegenstands der Vorausschau

In diesem Kapitel wird der Untersuchungsgegenstand der Vorausschau im Rahmen dieser Arbeit eingegrenzt. Zunächst wird hierzu in Kapitel 2.2.1 der Begriff Vorausschau definiert und vor dem Hintergrund der Begriffsvielfalt in der Literatur abgegrenzt. Darauf aufbauend werden der Prozess sowie die Elemente der Vorausschau in den Kapiteln 2.2.2 bzw. 2.2.3 besprochen. Es folgt eine Betrachtung

¹ Vgl. MUSCHIK diskutiert in ihrer Arbeit die Anwendung von Szenariotechnik bei der Zielsystembildung unter Verwendung des iPeM, Muschik 2011, S. 32ff. und S. 123ff.

² Vgl. Meyer-Schwickerath et al. 2012, S. 1

³ Vgl. Brosch et al. 2012, S. 1ff.

des Themas Vorausschau im Kontext der betrieblichen Praxis in Kapitel 2.2.4. Im abschließenden Kapitel 2.2.5 werden die wesentlichen Erkenntnisse zusammengefasst.

2.2.1 Zum Begriff der Vorausschau

GAUSEMEIER ET AL. liefern eine im deutschsprachigen Raum weitverbreitete Definition von Vorausschau: [Bei der Vorausschau als] „...*Ebene der Unternehmensführung geht es um das systematische Ausleuchten des Zukunftsraums mit dem Ziel, zukünftige Chancen (Erfolgs- bzw. Nutzenpotenziale) aufzuspüren und auch Bedrohungen für das etablierte Geschäft von heute zu erkennen.*“¹ Diese Definition bezieht sich auf Vorausschau im Unternehmenskontext und grenzt sich somit von der Vorausschau im öffentlichen Sektor ab.² Eine Einschränkung, die auch für die vorliegende Arbeit getroffen wird. Ausgehend von dieser sehr allgemeinen Definition wird der Begriff *Vorausschau* im Folgenden diskutiert und eine Arbeitsdefinition abgeleitet.

In der deutschsprachigen Literatur wird der Begriff der strategischen Früherkennung zum Teil synonym für Vorausschau verwendet, obwohl dieser Begriff im engeren Verständnis ein spezielles Element der Vorausschau darstellt.³ Die Vorausschau wird zudem auch als *strategische* Vorausschau bezeichnet.⁴

In der englischsprachigen Literatur wird in der Regel der Begriff *Foresight* für Vorausschau verwendet.⁵ Der *Foresight*-Begriff setzt sich jedoch auch zunehmend in der deutschsprachigen Literatur durch.⁶ Für die Anwendung von Vorausschau im Unternehmenskontext hat sich in der englischsprachigen Literatur der Begriff *Corporate Foresight* etabliert,⁷ zum Teil wird jedoch auch der Begriff *Strategic Foresight* synonym verwendet.⁸ Neuere Ansätze versuchen, das historisch gewachsene Begriffsgebäude der Vorausschau unter Berücksichtigung bestehender Ansätze zu integrieren und sprechen übergeordnet von *Organizational Future Orientation*.⁹

¹ Vgl. Gausemeier et al. 2009a, S. 51

² Vgl. beispielsweise die *Foresight*-Aktivitäten des BDI mit Fokus auf Deutschland, BDI - Bundesverband der Deutschen Industrie e. V. / Z_punkt GmbH 2011 oder *Arbeiten zur Technikfolgenabschätzung*, Grunwald 2010

³ Zur strategischen Früherkennung vgl. Fink / Siebe 2011, S. 13, S. 157 sowie Kapitel 2.4

⁴ Vgl. Mietzner 2009, S. 32ff.

⁵ Vgl. Steinmüller et al. 2003, S. 8

⁶ Vgl. Jannek / Burmeister 2008, S. 3; Gruber et al. 2003, S. 285ff.

⁷ Vgl. Becker 2002, S. 7f.

⁸ Vgl. Müller 2008, S. 17

⁹ Vgl. Rohrbeck / Bade 2012, S. 7

Es existieren zahlreiche Definitionen des Begriffs Vorausschau, bzw. Corporate Foresight. Eine ausführliche Auflistung und Analyse dieser Definitionen findet sich beispielsweise in den Arbeiten von MÜLLER, THYSSEN sowie ROHRBECK / BADE.¹ Bisher hat sich jedoch keine einheitliche Definition durchgesetzt. Im Rahmen der bestehenden Definitionen lässt sich jedoch ein eng- und ein weitgefasstes Verständnis unterscheiden:²

Im engeren Verständnis handelt es sich bei Vorausschau bzw. Corporate Foresight um einen Prozess. So bezeichnet Vorausschau nach MÜLLER *„einen systematisch-partizipatorischen strategischen Unternehmensprozess und verfolgt das Ziel, die strategische Entscheidungsfindung im Unternehmen durch die ganzheitliche Antizipation, Analyse und Interpretation langfristiger gesellschaftlicher, ökonomischer und technologischer Umfeldentwicklungen sowie durch die aktive Gestaltung alternativer Zukunftsvorstellungen und -visionen zu unterstützen.“*³

Nach dem weitgefassten Verständnis von Vorausschau handelt es sich um eine Fähigkeit. Diesem Verständnis folgend definiert TYSSSEN Vorausschau als *„die Fähigkeit mit einer Mittel- bis Langfristperspektive frühzeitige Entwicklungen im Unternehmensumfeld zu erkennen, die Relevanz für das Unternehmen zu interpretieren und passende Handlungen anzustoßen, um Wettbewerbsvorteile zu schaffen.“*⁴ Dieses Verständnis erweitert die Sicht auf Vorausschau als Prozess um weitere, informelle Ansätze, die dem Ziel der Vorausschau dienen.⁵

Die Vorausschau in Unternehmen basiert nach MÜLLER / MÜLLER-STEWENS im Wesentlichen auf zwei grundsätzlichen Elementen, der *Trend-* und der *Zukunftsforschung*.⁶ Unter Trendforschung verstehen die Autoren hierbei die Identifizierung und Analyse von Entwicklungen im Unternehmensumfeld, mit dem Ziel, insbesondere substantielle Veränderungen und Wandel zu identifizieren, zu analysieren und zu bewerten.⁷ Die Zukunftsforschung fokussiert nach MÜLLER / MÜLLER-STEWENS hingegen auf die Frage, wie mögliche Zukunftsbilder aussehen könnten und auf welche Weise bzw. welchem Weg sich diese Szenarien der Zukunft einstellen könnten.⁸ FINK / SIEBE treffen eine ähnliche Untergliederung, sehen jedoch

¹ Vgl. Müller 2008, S. 22ff.; Tyssen 2012, S. 13; Rohrbeck / Bade 2012, S. 1ff.

² Vgl. Rohrbeck 2011, S. 11; Tyssen 2012, S. 14

³ Vgl. Müller 2008, S. 25

⁴ Vgl. Tyssen 2012, S. 15

⁵ Vgl. Rohrbeck 2011, S. 11

⁶ Vgl. Müller / Müller-Stewens 2009, S. 4ff.; ähnlich: Mietzner 2009, S. 25ff. oder Köpernik 2009, S. 62ff.

⁷ Vgl. Müller / Müller-Stewens 2009, S. 4

⁸ Vgl. Müller / Müller-Stewens 2009, S. 5

neben der Trendforschung (bzw. des Trendmanagements) auf der taktischen Ebene die Markt- und Umfeldforschung auf der operativen Ebene.¹ Letztere beschäftigt sich mit dem Themenfeld der Prognosen.

Im Rahmen dieser Arbeit wird die Anwendung von Vorausschau im PEP analysiert. Somit unterscheidet sich der Betrachtungsfokus von den hier diskutierten Definitionen. Vorausschau wird in dieser Arbeit im Sinne des engeren Verständnisses als Prozess gesehen, welcher die Entscheidungsfindung im Rahmen des PEP unterstützen soll. Der oben diskutierten Unterteilung von MÜLLER / MÜLLER-STEWENS folgend, setzt sich die Vorausschau hierbei aus zwei grundlegenden Elementen zusammen. Zweck des ersten grundlegenden Elements ist nach GAUSEMEIER ET AL. das *Vorausdenken von möglichen Zukünften*.² Hierunter fallen insbesondere Ansätze zum Zukunfts- oder Szenariomanagement, bzw. der Zukunftsforschung. Analog wird im Rahmen dieser Arbeit das zweite grundlegende Element der Vorausschau als Element zum *Überwachen von Wandel* definiert, wobei Wandel sich in diesem Zusammenhang auf das Unternehmensumfeld bezieht.³ Als Ziel der Vorausschau im PEP wird die Identifikation von Chancen und Risiken durch potenziellen Wandel in einer mittel- bis langfristigen Perspektive gesehen.

Auf Basis dieser Überlegungen wird folgende Arbeitsdefinition für Vorausschau im PEP getroffen:

Definition Vorausschau im Produktentstehungsprozess⁴

Vorausschau im Produktentstehungsprozess ist ein systematisch-partizipatorischer Prozess zur Unterstützung der Entscheidungsfindung, mit dem Ziel, Chancen und Risiken durch mittel- bis langfristigen Wandel im Unternehmensumfeld zu nutzen bzw. zu begegnen. Der Prozess der Vorausschau umfasst dabei sowohl das Vordenken von möglichen Zukünften als auch das Überwachen von Wandel.

2.2.2 Prozess der Vorausschau

In der Literatur existieren verschiedene Sichtweisen auf den Prozess der Vorausschau, je nachdem welches Verständnis von Vorausschau zugrunde gelegt wird. MÜLLER sowie MÜLLER / MÜLLER-STEWENS unterscheiden drei generische Ansätze von Vorausschau-Prozessen:⁵

¹ Vgl. Fink / Siebe 2011, S. 13

² Gausemeier et al. sprechen in diesem Rahmen auch vom „Mögliche Zukünfte vorausdenken“, vgl. Gausemeier et al. 2009a, S. 56

³ Vgl. hierzu die Ausführungen in Kapitel 2.5

⁴ In Anlehnung an die diskutierten Definitionen, insbesondere Müller 2008, S. 25

⁵ Vgl. Müller / Müller-Stewens 2009, S. 13; Müller 2008, S. 44ff.

- **Vorausschau als Prozess der Umfeldanalyse:**¹ Aufgabe dieses Prozesses ist die ständige Analyse des Unternehmensumfelds. Hierbei sollen wichtige Informationen über zukünftige Entwicklungen sowie Diskontinuitäten gesammelt und bewertet werden. Ziel ist insbesondere ein Zeitgewinn durch frühzeitige Einbindung dieser Informationen in Entscheidungen. Hauptaktivitäten dieses Ansatzes sind Beobachtung, Analyse und Evaluation von Informationen aus dem Unternehmensumfeld. Leitkonzept dieses Prozessverständnisses ist vor allem die strategische Frühaufklärung.² Im Sinne der getroffenen Definition von Vorausschau handelt es sich somit insbesondere um einen Prozess zum Überwachen von Wandel.
- **Vorausschau als Lernprozess:**³ Diesem Prozessverständnis liegen hauptsächlich die Arbeiten zur Szenariotechnik zugrunde.⁴ In diesem Prozess werden Szenarien des zukünftigen Unternehmensumfelds entwickelt, um das Geschäfts- bzw. Strategieverständnis im Hinblick auf diese Szenarien zu hinterfragen. Hauptaktivitäten des Prozesses sind Externalisierung und das Hinterfragen von mentalen Modellen. Der Prozess dient somit im Sinne der getroffenen Definition von Vorausschau dem Vordenken möglicher Zukünfte und dem Lernen hieraus.
- **Vorausschau als Prozess der Visionsbildung:**⁵ Im Rahmen dieses Prozesses steht eine gemeinsame Erarbeitung von Zukunfts- und Zielvorstellungen im Vordergrund. Ziel ist die Entwicklung gemeinsamer mentaler Modelle der Zukunft sowie Visionen und Zielen. Die Hauptaktivitäten sind daher stark auf die Abstimmung zwischen den verschiedenen Akteuren ausgerichtet.

Neben diesen generischen Ansätzen von Vorausschau-Prozessen existieren jedoch auch übergeordnete Prozessmodelle, welche Kombinationen der obigen Ansätze zulassen. HORTON stellt beispielsweise einen aus drei Schritten bestehenden Prozess vor, welcher erstens die Informationssammlung und -auswertung, zweitens die Analyse und Interpretation sowie drittens die Umsetzung und Integration umfasst.⁶

Das in Abbildung 12 dargestellte Prozessmodell der Vorausschau nach FINK / SIEBE lässt sich ebenfalls dieser Kategorie von Prozessmodellen zuordnen. Die Autoren strukturieren den Prozess der Vorausschau in die vier Teilprozesse

¹ Vgl. im Folgenden Müller 2008, S. 42f.

² Zum Konzept der strategischen Frühaufklärung vgl. Kapitel 2.4

³ Vgl. im Folgenden Müller 2008, S. 43

⁴ Vgl. hierzu auch Kapitel 2.3

⁵ Vgl. im Folgenden Müller 2008, S. 44f.

⁶ Vgl. Horton 1999, S. 5ff.

Informationsaufnahme, Informationsstrukturierung, Informationsnutzung / Wissensaufbereitung und Entscheidung. Hierbei kombinieren sie die ersten beiden der oben vorgestellten generischen Ansätze:

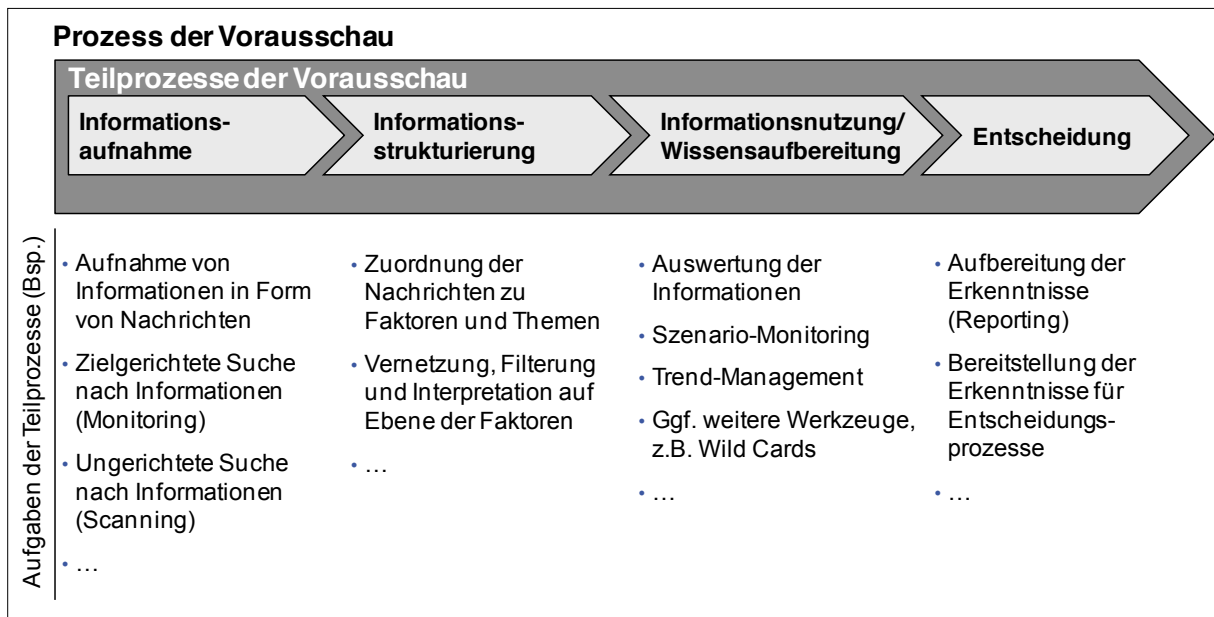


Abbildung 12: Prozess der Vorausschau mit seinen Teilprozessen
(in Anlehnung an FINK / SIEBE)¹

Während sich das Überwachen von Wandel im Sinne einer Umfeldanalyse über den gesamten Prozess der Vorausschau erstreckt, findet ein Vordenken von Zukünften punktuell im Teilprozess *Informationsnutzung / Wissensaufbereitung* statt. So wird im Rahmen des Szenario-Monitorings oder der Analyse von Wild Cards ein Vordenken möglicher Zukünfte betrieben.² Auf diese Weise wird im Sinne des zweiten Ansatzes ein Lernprozess angestoßen. Die Visionsbildung ordnen die Autoren nicht dem Prozess der Vorausschau, sondern der strategischen Planung zu.³ Das Prozessmodell betont den integrativen Charakter der verschiedenen Methoden im Rahmen der Vorausschau.

2.2.3 Elemente der Vorausschau

Unter Elementen der Vorausschau werden im Folgenden verschiedene Methoden, Konzepte oder Teilprozesse der Vorausschau verstanden, die im Rahmen der

¹ In Anlehnung an Fink / Siebe 2011, S. 157ff.

² Wild Cards sind sehr unwahrscheinliche Ereignisse mit großem Einfluss auf das Unternehmen, vgl. Pillkahn 2008, S. 118-119

³ Vgl. Fink / Siebe 2011, S. 13f.

Vorausschau eingesetzt werden können. Bisher hat sich keine einheitliche Systematik durchgesetzt, welche zur Einordnung von Elementen der Vorausschau dient.¹ Ein Überblick über ausgewählte Kriterien ist in Abbildung 13 aufgeführt und wird im Folgenden kurz erläutert: Der in dieser Arbeit getroffenen Definition von Vorausschau im PEP folgend können Elemente der Vorausschau grundlegend nach ihrem Zweck unterschieden werden. Dieser kann dem *Vordenken möglicher Zukünfte* oder dem *Überwachen von Wandel* dienen. Häufig wird zudem danach unterschieden, ob die Analyse im Kern quantitativ oder qualitativ durchgeführt wird.² Qualitative Analyseverfahren können weiterhin in intuitiv-kreative sowie diskursive, systematisch-analytische untergliedert werden.³ Als weiteres Kriterium zur Systematisierung von Vorausschau-Elementen kann die inhaltliche Zuordnung eines Elements zum jeweiligen Teilprozess der Vorausschau dienen.⁴ Hierbei wird unterschieden, an welcher Stelle die Methode im Rahmen der Vorausschau eingesetzt wird. Eine weitere in der Literatur häufig vorgenommene Unterteilung richtet sich nach dem Betrachtungsgegenstand:⁵ Hierbei lassen sich technische, marktbasierende und integrierte Ansätze unterscheiden. Im Rahmen dieser Arbeit ist insbesondere das Kriterium des Zwecks entscheidend, da Elemente zum Vordenken möglicher Zukünfte mit solchen zum Überwachen von Wandel kombiniert werden sollen.

¹ Vgl. Köpernik 2009, S. 110

² Vgl. Göpfert 2009, S. 14, S. 18

³ Vgl. Kress / Snyder 1994, S. 195ff.; Göpfert 2009, S. 14ff.

⁴ Vgl. Fink / Siebe 2011, S. 157ff.

⁵ Vgl. Rohrbeck / Gemünden 2006, S. 159f.

Kriterium	Ausprägungen			
Zweck	Vordenken möglicher Zukünfte		Überwachen von Wandel	
Analyse Verfahren	Qualitativ			Quantitativ
	Intuitiv-kreativ	diskursiv, systematisch-analytisch		
Teilprozess Vorausschau	Informationsaufnahme	Informationsstrukturierung	Informationsnutzung / Wissensaufbereitung	Entscheidung
Betrachtungsgegenstand	Technik	Markt		Integriert (Technik & Markt)

Abbildung 13: Auswahl von Kriterien zur Einordnung von Elementen der Vorausschau (eigene Darstellung)

Insgesamt existiert eine Vielzahl an Elementen, die der Vorausschau zugerechnet werden. Diese entstammen zum Teil aus unterschiedlichen Forschungsströmungen. So identifizieren ROHRBECK / BADE in einem ausführlichen Literatur-Review die Forschungsströmungen Environmental Scanning, Futures Research, Strategic Foresight und Organizational Future Orientation.¹ Innerhalb dieser Strömungen werden zum Teil gleiche oder ähnliche Elemente eingesetzt. Dennoch bestehen Unterschiede in der Ausgestaltung und in der Art des Einsatzes selbiger. Zudem sind Bezeichnung und Verständnis von Vorausschau-Elementen häufig selbst innerhalb einer Forschungsströmung nicht eindeutig. Beispielsweise identifizieren BISHOP ET AL. in einer Literaturstudie zur Szenarioentwicklung acht verschiedene Typen, die sich wiederum in insgesamt 23 Untertypen aufteilen lassen.² Obwohl sich diese Typen zum Teil erheblich voneinander unterscheiden, sind diese in der Literatur unter dem gemeinsamen Begriff Szenarioentwicklung zu finden. Ein weiteres Beispiel für die Problematik des uneinheitlichen Begriffsverständnisses ist die Abgrenzung von Issue Management und strategischer Frühaufklärung: Zum Teil werden diese Begriffe synonym verwendet,³ häufig aber auch als separate Konzepte gesehen.⁴

Die Beispiele zu verschiedenen Begriffsverständnissen verdeutlichen, dass im Rahmen der Vorausschau jeweils zu prüfen ist, welches Verständnis in einem

¹ Vgl. Rohrbeck / Bade 2012, S. 1

² Vgl. Bishop et al. 2007, S. 5

³ Vgl. Schwarz 2008, S. 238

⁴ Vgl. Köpernik 2009, S. 113ff.

speziellen Ansatz zugrunde gelegt wird. Trotz dieser Schwierigkeiten sind in den Werken zahlreicher Autoren die gängigsten bzw. wichtigsten Elemente der Vorausschau aufgeführt. Beispielhaft seien an dieser Stelle MIETZNER, PILLKAHN, GAUSEMEIER ET AL., ROHRBECK, sowie FINK / SIEBE genannt, die jeweils eine entsprechende Sammlung vornehmen.¹

2.2.4 Vorausschau in der Praxis

Seit der Jahrtausendwende wird das Thema der Vorausschau zunehmend im Rahmen von empirischen Untersuchungen analysiert. Einen ausführlichen Überblick über diese Untersuchungen gibt beispielsweise ROHRBECK in Rahmen einer Literaturanalyse.² Auffällig ist die große Anzahl an qualitativen Studien im Vergleich zu den quantitativen Untersuchungen: In den qualitativen Studien stehen in der Regel wenige Unternehmen im Fokus, die sich bereits ausführlich und erfolgreich mit dem Thema der Vorausschau beschäftigen.³ Die quantitativen Untersuchungen zielen hingegen auf die Analyse der Vorausschau in einer bestimmten Zielgruppe, beispielsweise Branche oder Unternehmensgröße, ab.⁴ Dennoch sind in den letzten Jahren einige empirisch-quantitative Untersuchungen durchgeführt worden, die einen guten Überblick über das Thema aus Sicht der Praxis ermöglichen.

2.2.4.1 Verbreitung von Vorausschau in der Praxis

Konkrete Ausgestaltungen von Vorausschau in der Praxis unterscheiden sich zum Teil stark.⁵ So können wie bereits in Kapitel 2.2.2 diskutiert verschiedene Elemente im Rahmen der Vorausschau eingesetzt werden. In einer telefonischen Befragung analysiert TYSSEN die Vorausschau bei 247 Unternehmen des deutschen Maschinen- und Anlagenbaus.⁶ Abbildung 14 fasst die in dieser Stichprobe eingesetzten Elemente zusammen. Hierbei wurden die jeweiligen Vorausschau-Elemente auf einer LIKERT-Skala von 1 bis 5 bewertet, wobei 5 für einen regelmäßigen Einsatz steht.

¹ Vgl. Sammlungen von: Mietzner 2009, S. 40ff.; Pillkahn 2008; Gausemeier et al. 2009a; sowie nach Betrachtungsgegenstand gegliedert: Rohrbeck / Gemünden 2006, S. 166; nach dem Prozess der Vorausschau unterteilt: Fink / Siebe 2011, S. 157ff.

² Vgl. Rohrbeck 2011, S. 45ff.

³ Vgl. beispielsweise die qualitative Studie von Müller / Müller-Stewens 2009 oder Becker 2002

⁴ Vgl. beispielsweise die Studien von Tyssen et al. 2010 oder Köpernik 2009

⁵ Vgl. beispielsweise die Studien von Jannek / Burmeister 2007; Daheim / Uerz 2006 sowie Nick 2008

⁶ Vgl. Tyssen 2012, S. 130

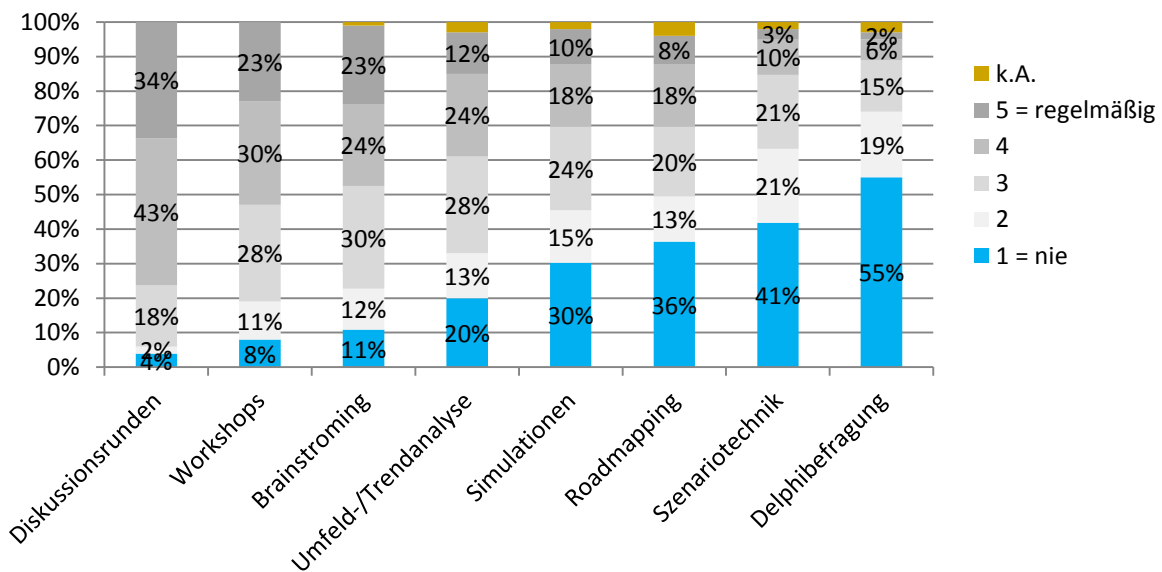


Abbildung 14: Einsatz verschiedener Vorausschau-Elemente im Maschinen- und Anlagenbau (Quelle: TYSSEN)¹

Die Studie kommt zu dem Ergebnis, dass etwa 77% der Unternehmen der Stichprobe eine *Umfeld- und Trendanalyse* einsetzen. Die Szenariotechnik hingegen findet in 55% der Unternehmen Anwendung.

Ein Vergleich zwischen dem Einsatz von Vorausschau-Elementen in kleinen und mittleren Unternehmen (KMU)² und Großunternehmen der Stichprobe ist in Tabelle 1 aufgeführt. Die Tabelle gibt den Mittelwert der oben genannten Skala je eingesetztem Vorausschau-Element an, jeweils für den Einsatzfall bei KMU und Großunternehmen. Die Tabelle zeigt, dass in KMU Vorausschau-Elemente im Schnitt seltener bzw. unregelmäßiger eingesetzt werden als in Großunternehmen.

Tabelle 1: Einsatz von Vorausschau-Elementen im Maschinen- und Anlagenbau: Vergleich KMU und Großunternehmen (Quelle: TYSSEN)³

Method	KMU	Groß- unternehmen
Diskussionsrunden	4,00	4,09
Workshops	3,27	3,82
Brainstorming	3,20	3,56
Umfeld-/Trendanalyse	2,79	3,15
Simulationen	2,31	3,02
Roadmapping	2,11	2,91
Szenariotechnik	1,86	2,41
Delphibefragung	1,66	1,97

¹ Vgl. Tyssen 2012, S. 157

² Zur Abgrenzung und Definition von KMU vgl. Kapitel 2.6.1

³ Vgl. Tyssen 2012, S. 157

JANNEK / BURMEISTER kommen in einer Befragung von 115 deutschen KMU ohne einen Branchenfokus zu ähnlichen Ergebnissen wie TYSSSEN:¹ So setzen von den befragten KMU über 70% eine Umfeld- und Trendanalyse regelmäßig oder gelegentlich ein. Die Szenariotechnik wird hingegen in 50% der KMU angewendet, jedoch nur in 10% der KMU regelmäßig. JANNEK / BURMEISTER analysieren in ihrer Studie zudem den Zusammenhang zwischen Innovationsgrad der befragten Unternehmen und dem Einsatz von Vorausschau. Hierbei werden drei Innovationsgrade anhand einfacher, qualitativer Kriterien unterschieden:²

- **Hoch:** Unternehmen, die in den letzten drei Jahren **sowohl** neue Produkte **als auch** neue Geschäftsmodelle eingeführt haben (25% der Teilnehmer)
- **Mittel:** Unternehmen, die in den letzten drei Jahren **entweder** neue Produkte **oder** neue Geschäftsmodelle eingeführt haben (51% der Teilnehmer)
- **Niedrig:** Unternehmen, die in den letzten drei Jahren **weder** neue Produkte **noch** neue Geschäftsmodelle eingeführt haben (24% der Teilnehmer)

Die Studienergebnisse zeigen, dass innovative KMU Vorausschau deutlich häufiger und regelmäßiger betreiben als mittelmäßig und wenig innovative KMU.³ Hierbei wird in etwa 70% der hoch innovativen Unternehmen die Innovationsabteilung in die Vorausschau regelmäßig eingebunden.⁴ Eine solche Einbindung findet hingegen in weniger als 30% der mittelmäßig und wenig innovativen Unternehmen statt. Ein ähnliches Bild gilt für die Verwendung der Vorausschau-Informationen im Rahmen der Produktentwicklung: Mehr als doppelt so viele hoch innovative Unternehmen stimmten der Aussage voll zu, Vorausschau im Rahmen der Produktentwicklung zu nutzen (ca. 60%).

Vor dem Hintergrund der Erkenntnisse aus dem Stand der Forschung zur Szenariotechnik und der strategischen Frühaufklärung aus den Kapiteln 2.2 und 2.3 dieser Arbeit sind diese empirischen Ergebnisse jedoch kritisch zu hinterfragen: So können sich beispielsweise die Methoden, die sich hinter dem Begriff der Szenariotechnik verbergen, erheblich voneinander unterscheiden. Die Bandbreite reicht hier von einfachen, pragmatischen Ansätzen bis hin zu komplexen, IT-gestützten Prozessen.⁵ Ein integrierter Szenario-Prozess, wie er im Rahmen dieser Arbeit

¹ Vgl. Jannek / Burmeister 2008, S. 16

² Vgl. Jannek / Burmeister 2008, S. 9

³ Vgl. Jannek / Burmeister 2008, S. 16

⁴ Vgl. Jannek / Burmeister 2008, S. 17

⁵ So wird in der Praxis zum Teil bereits eine Planung, die verschiedene Umsatzszenarien berücksichtigt, unter Szenariotechnik gefasst. Zudem existieren verschiedene methodische Ansätze, die sich zum Teil stark unterscheiden, vgl. Kapitel 2.3.1

vorgestellt wird, wird daher vermutlich nur in einem Teil der hier genannten Unternehmen angewendet.¹

DAHEIM / UERZ analysieren in einer Studie die Vorausschau-Aktivitäten in 40 ausgewählten, europäischen Großunternehmen, die einen expliziten Vorausschau-Prozess betreiben.² Von den befragten Unternehmen gaben jeweils 95% an, Trendanalyse und Szenariotechnik einzusetzen.³ Während die Trendanalyse in 65% der Unternehmen regelmäßig eingesetzt wird, lag dieser Wert bei der Szenariotechnik bei 47,5%. SCHWARZ befragt in einer Delphi-Studie 84 Vorausschau-Experten zu der zukünftigen Wichtigkeit einzelner Vorausschau-Elemente.⁴ Er kommt zu dem Ergebnis, dass insbesondere Vorausschau-Elemente zum *Überwachen von Wandel* zukünftig eine stärkere Rolle spielen werden als solche zum *Vordenken von möglichen Zukünften*. Als zentral bewerten die Experten hierbei insbesondere Elemente zum Überwachen von Wandel (unter anderem die strategische Frühaufklärung) sowie die Szenariotechnik.

Insgesamt zeigen die vorgestellten empirischen Untersuchungen, dass Vorausschau kein Nischenthema mehr ist und Vorausschau-Elemente selbst von KMU regelmäßig angewendet werden. Zudem zeigen die Studien, dass hoch innovative Unternehmen Vorausschau deutlich intensiver betreiben, insbesondere im Rahmen des Innovationsmanagements und der Produktentwicklung. Zukünftig werden insbesondere die Vorausschau-Elemente zum Überwachen von Wandel im Fokus stehen, wie die strategische Frühaufklärung. Dennoch hat auch das Vorausschau-Element Szenariotechnik, zum Vordenken möglicher Zukünfte, weiterhin eine große Bedeutung.

2.2.4.2 Verwendung von Vorausschau in der Praxis

Vorausschau kann zur Unterstützung zahlreicher Aktivitäten im Unternehmen verwendet werden. Abbildung 15 zeigt das Ergebnis einer Befragung von KMU. Auffällig hierbei ist, dass die Vorausschau-Informationen eher für strategische Fragestellung wie die strategische Planung oder die Identifikation von Geschäftsfeldern eingesetzt wird. Ähnliche Ergebnisse zeigen auch andere empirische Studien.⁵

¹ Vgl. Kapitel 6

² Vgl. Daheim / Uerz 2006, S. 1

³ Vgl. Daheim / Uerz 2006, S. 7

⁴ Vgl. Schwarz 2008, S. 242ff.

⁵ Vgl. z.B. Tyssen 2012, S. 161

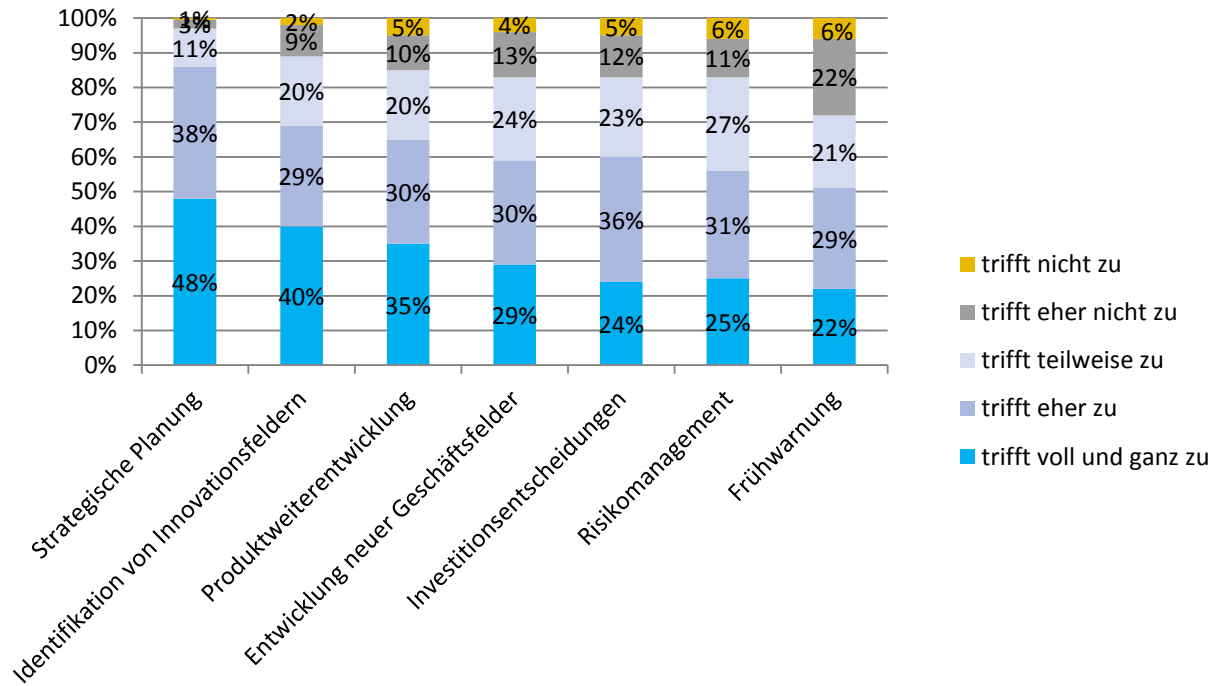


Abbildung 15: Verwendung der Informationen aus der Vorausschau
(Quelle: JANNEK / BURMEISTER)¹

Vorausschau wird nach der Studie von JANNEK / BURMEISTER bei KMU insbesondere zur Beobachtung von End- und Geschäftskunden verwendet.² Weiterhin messen die befragten KMU der gesamtwirtschaftlichen und der technologischen Entwicklung eine sehr große Bedeutung bei. Zu ähnlichen Ergebnissen kommt die Studie von TYSSSEN für die Branche des Maschinen- und Anlagenbaus:³ Die dort befragten Unternehmen gaben an, dass die Themenfelder *Absatzmärkte* und *Technologie* die höchste Bedeutung im Rahmen der Vorausschau haben. Die Bedeutung von politischen Einflüssen ist hingegen stark abhängig von der betrachteten Branche, beispielsweise wird die Bauwirtschaft als besonders anfällig für politische Einflüsse bewertet.⁴

Der anvisierte Zeithorizont der Vorausschau ist in der Praxis abhängig von der Branche: So stellt KÖPERNIK fest, dass Unternehmen einer Branche mit längeren Produktentwicklungszyklen auch tendenziell einen weiteren Zeithorizont für die Vorausschau wählen.⁵ TYSSSEN bestätigt dies im Rahmen seiner Studie: Er weist eine hoch signifikante Korrelation zwischen dem Zeithorizont von Vorausschau-Aktivitäten

¹ Vgl. Jannek / Burmeister 2008, S. 18

² Vgl. Jannek / Burmeister 2008, S. 12

³ Vgl. Tyssen 2012, S. 150

⁴ Vgl. Jannek / Burmeister 2008, S. 12

⁵ Vgl. Köpernik 2009, S. 246f.

und dem Produktentwicklungszyklus nach.¹ KREIBICH ET AL. ermitteln in einer empirischen Studie aus dem Jahre 1999 bei etwa 85% der befragten Unternehmen einen Planungshorizont im Rahmen der Produktentwicklung von 1-5 Jahren.² In der jüngeren Befragung von TYSSSEN lagen 92% der KMU und 75% der Großunternehmen in diesem Intervall.³

2.2.4.3 Bedeutung der Vorausschau

Viele Indikatoren deuten auf eine zunehmende Relevanz des Themas Vorausschau für die Unternehmenspraxis hin. So stellen DAHEIM / UERZ fest, dass 70% der von ihnen befragten Unternehmen eine gestiegene Relevanz des Themas Vorausschau für das eigene Unternehmen sehen.⁴ Weiterhin schätzten 60% der Unternehmen, dass diese Entwicklung für alle Unternehmen gelte.⁵ Gleichzeitig nimmt die wahrgenommene Unsicherheit in den Märkten zu. So gaben in einer Studie von JANNEK / BURMEISTER 80% der befragten KMU an, in den nächsten 3-5 Jahren starke Veränderungen des Marktes zu erwarten.⁶ Aus diesen Entwicklungen resultiert eine empfundene, zunehmende Unsicherheit des Managements, wie sie beispielsweise von DAY / SCHOEMAKER festgestellt wurde: 81% der von ihnen befragten Führungskräfte sagten aus, dass sie sich nicht ausreichend über die Entwicklung ihres derzeitigen Geschäfts informiert fühlen.⁷ Die Autoren leiten hieraus einen erhöhten Bedarf an Vorausschau für die betroffenen Unternehmen ab. Zusammengefasst wird die in der Literatur häufig beschriebene, zunehmende Bedeutung von Vorausschau von zahlreichen empirischen Studien gestützt.

2.2.4.4 Herausforderungen der Vorausschau und Forschungsbedarf

Mit den Herausforderungen von Vorausschau in der Praxis beschäftigen sich verschiedene Studien.⁸ BECKER fasst diese Herausforderungen zu drei Themenblöcken zusammen:⁹

¹ Vgl. Tyssen 2012, S. 156

² Vgl. Kreibich et al. 2002, S. 28

³ Vgl. Tyssen 2012, S. 155

⁴ Vgl. Daheim / Uerz 2006, S. 9

⁵ Vgl. Daheim / Uerz 2006, S. 9

⁶ Vgl. Jannek / Burmeister 2008, S. 12

⁷ Vgl. Day / Schoemaker 2005, S. 2

⁸ Vgl. z.B. Becker 2002, S. 18f.; Daheim / Uerz 2006, S. 10; Tyssen 2012, S. 162

⁹ Vgl. Becker 2002, S. 18f.

- **Methodische Probleme:**
Die Vorausschau benötigt eine stärkere methodische Fundierung, um bessere Ergebnisse erzielen zu können.
- **Organisatorische und Management-Probleme im Vorausschau-Prozess:**
Hierzu zählen eine bessere und zielgerichtete Verteilung der Vorausschau-Informationen; eine klare Problemorientierung, sodass die Informationen im Rahmen von Entscheidungsprozessen Umsetzung finden; Übersetzung der Vorausschau-Informationen für relevante Entscheidungsprobleme; Messbarkeit der Erfolgswirkung.
- **Breite Integration der Vorausschau-Aktivitäten im Unternehmen:**
Zum einen sind Vorausschau-Prozesse häufig sehr fragmentiert, d. h. Informationen entstehen an verschiedenen Stellen im Unternehmen und gehen nicht in einen übergeordneten Prozess ein. Zum anderen ist die Anzahl der Informationsnutzer des Vorausschau-Prozesses häufig stark begrenzt (insbesondere auf die Innovationsabteilung) und sollte auf weitere Unternehmensbereiche ausgedehnt werden.

In einer Delphi-Befragung von 84 Vorausschau-Experten aus Wirtschaft, Beratung und Wissenschaft analysiert SCHWARZ die zukünftigen Herausforderungen der Vorausschau.¹ Die befragten Experten bewerten insbesondere Vorausschau-Elemente zum Überwachen von Wandel im Unternehmensumfeld (insbesondere strategische Frühaufklärung) sowie die Szenariotechnik als besonders relevant für die methodische Weiterentwicklung.² Die Herausforderung liegt hierbei insbesondere in der besseren Anwendbarkeit in Unternehmen. Als essenziell hierfür sehen die Experten die Adaptierbarkeit der Methoden sowie die Integration der Ergebnisse in Entscheidungsprobleme verschiedener Unternehmensaktivitäten. Zudem müssen die unternehmensspezifischen Anforderungen verstärkt Berücksichtigung finden. Weiterhin wird eine bessere Verknüpfung von Methoden zum Überwachen von Wandel und Vordenken von Zukünften gefordert. Diese beschriebenen Punkte dienen nach Einschätzung der Experten dazu, insgesamt die Akzeptanz der Vorausschau zu fördern.

ROHRBECK ET AL. führen 2012 eine ähnlich gelagerte Befragung unter Vorausschau-Experten bei der wichtigsten europäischen Konferenz im Bereich der Vorausschau durch.³ Ziel hierbei ist eine Priorisierung von Themen im Bereich der Vorausschau nach *zukünftiger Wichtigkeit* und *bisherigen Fähigkeiten* in diesen Themen. Als besonders relevant schätzen die Befragten unter anderem die Themen der besseren

¹ Vgl. Schwarz 2008

² Vgl. im Folgenden Schwarz 2008, S. 243ff.

³ Vgl. die Befragung von Rohrbeck et al. 2012, S. 5f. im Vorausschau-Track der ISPIM Konferenz

Verknüpfung von Vorausschau mit Strategie und Innovation, der Erhöhung des Einflusses von Vorausschau auf die zukünftige Entwicklung von Unternehmen sowie der Integration von Vorausschau-Elementen untereinander ein.

Verschiedene Autoren argumentieren, dass insbesondere durch den Aspekt einer besseren Integration und Verwendung der Ergebnisse von Vorausschau der Wertbeitrag gesteigert und zudem das Kosten-Nutzen-Verhältnis verbessert werden kann.¹ Beide Aspekte würden die Attraktivität der Vorausschau aus Sicht der anwendenden Unternehmen steigern. Insbesondere für KMU stellt das Kosten-Nutzen-Verhältnis eine kritische Anwendungshürde dar.²

2.2.5 Zusammenfassung und Eingrenzung des Untersuchungsbereichs

Die Vorausschau im Unternehmenskontext umfasst die grundlegenden Elemente des Vordenkens möglicher Zukünfte sowie des Überwachens von Wandel. Für beide gilt, dass eine zentrale Herausforderung in einer verbesserten Integration entsprechender Vorausschau-Elemente in die Aktivitäten und Prozesse von Unternehmen sowie in der Adaption der Ergebnisse für spezifische Entscheidungsprobleme liegt. Eine weitere Herausforderung liegt in einer verbesserten Kombination von Elementen zum *Vordenken von möglichen Zukünften* und *Überwachen von Wandel*. Eine Überwindung dieser Herausforderungen zielt auf eine Erhöhung der Verwendbarkeit von Vorausschau-Informationen und damit auf einen höheren Wertbeitrag bzw. verbessertes Kosten-Nutzen-Verhältnis der Vorausschau ab. Dieses Verhältnis stellt wiederum eine kritische Anwendungshürde für KMU dar.

Als zentrale Methode zum Vordenken von möglichen Zukünften wurde die Szenariotechnik identifiziert. Zum Überwachen von Wandel hat die strategische Frühaufklärung eine hohe Bedeutung.³ Beide stehen daher im Rahmen dieser Arbeit im Fokus und werden in Kapitel 2.3 bzw. 2.4 diskutiert. Um eine Verbesserung im Sinne der oben genannten Herausforderungen zu erzielen, wird im Rahmen dieser Arbeit der PEP als Bezugsrahmen gewählt, welcher bisher in der Vorausschau nur fragmentiert betrachtet wurde.⁴

¹ Vgl. Thom 2010, S. 1ff.; Rohrbeck 2011, S. 6

² Vgl. Schwarz 2008, S. 243ff.; Tyssen 2012, S. 58ff.

³ Zur Begründung der Auswahl dieser Methode vgl. Kapitel 2.4

⁴ Vgl. hierzu Kapitel 2.1 sowie 2.5

2.3 Szenariotechnik zum Vordenken von möglichen Zukünften

Wie in Kapitel 2.2 dargestellt, ist die Szenariotechnik eine der beiden zentralen Methoden der Vorausschau. Szenariotechnik wird zum Vordenken möglicher Zukünfte eingesetzt.¹ Im Folgenden werden zunächst die Grundlagen der Szenariotechnik in Kapitel 2.3.1 besprochen. Darauf aufbauend werden in Kapitel 2.3.2 bestehende Ansätze zur Verwendung von Szenariotechnik vor dem Hintergrund des PEP analysiert. Es folgt eine Betrachtung des Einsatzes in der Praxis in Kapitel 2.3.3. Im abschließenden Kapitel 2.3.4 wird ein Zwischenfazit zum Stand der Forschung bezüglich des Einsatzes von Szenariotechnik im PEP gezogen.

2.3.1 Grundlagen der Szenariotechnik

Im Folgenden wird in die Grundlagen der Szenariotechnik eingeführt. Zunächst werden hierzu Hintergrund und Grundannahmen dargestellt. Es folgt ein Abriss zur Historie der Szenariotechnik. Weiterhin werden Betrachtungsgegenstand, Formen der Szenariotechnik sowie Vorgehensweise und Organisation selbiger diskutiert.

2.3.1.1 Hintergrund und Grundannahmen

In der Literatur zur Vorausschau existieren zahlreiche Definitionen des Szenario-Begriffs. Diese entstammen verschiedenen methodischen Ansätzen zur Erstellung von Szenarien und deren zugrunde liegenden Auffassungen darüber, was ein Szenario darstellt.² Die gängigsten Definitionen, die im Rahmen der Szenariotechnik und der Vorausschau verwendet werden, sind bereits von diversen Autoren analysiert worden. An dieser Stelle sei beispielsweise auf die ausführliche Literaturanalyse von MIETZNER verwiesen.³ Eine allgemeine und im Rahmen der szenariobasierten Planung verbreitete Definition liefern DURANCE / GODET:⁴

„A scenario is not a future reality but rather a means to represent it with the aim of clarifying present action in light of possible and desirable futures.“

Ein Szenario ist demnach ein Mittel zur Darstellung *möglicher* Zukünfte. DURANCE / GODET betonen in diesem Zusammenhang, dass es sich bei einem Szenario nicht um eine zukünftige Realität handelt. Vielmehr sehen die Autoren Szenarien als ein Mittel, um heutige Handlungen vor dem Hintergrund möglicher Zukünfte zu hinterfragen.

¹ Vgl. Gausemeier et al. 2009a, S. 56ff.

² Vgl. z.B. Bishop et al. 2007 oder Mietzner / Reger 2005

³ Vgl. Mietzner 2009, S. 95ff.; ältere Definitionen werden beispielsweise in Sapio 1995, S. 144 diskutiert

⁴ Vgl. Durance / Godet 2010, S. 1488

Das der Szenariotechnik zugrunde liegende „Denken in Szenarien“ basiert im Wesentlichen auf zwei Grundprinzipien, die in Abbildung 16 dargestellt sind: Dem Prinzip der *multiplen Zukunft* sowie dem Prinzip des *vernetzten Denkens*.¹

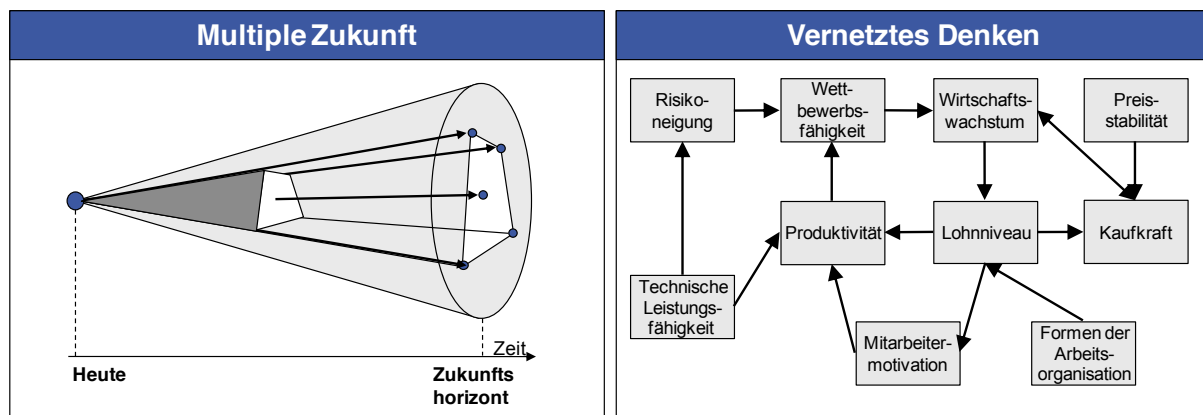


Abbildung 16: Grundprinzipien des Denkens in Szenarien (in Anlehnung an GAUSEMEIER ET AL. sowie FINK ET AL.)²

Das Prinzip der multiplen Zukunft beruht auf der Erkenntnis, dass eindimensionale Prognosen, insbesondere in einem mittel- bis langfristigen Planungshorizont, zu erheblichen Fehlplanungen führen können:³ Während in einem kurzfristigen Planungshorizont die Zukunft noch stark durch die Gegenwart determiniert wird, nimmt die Unschärfe im mittel- und langfristigen Planungshorizont zu.⁴ Je höher diese Unschärfe wird, desto schwieriger wird die Prognose *eines* konkreten Wertes. Dieser Effekt verstärkt sich, wenn mehrere Faktoren gleichzeitig betrachtet werden. Wird ein längerer Planungshorizont anvisiert, bieten multiple Zukünfte eine Möglichkeit, diese Unschärfe zu berücksichtigen und verschiedene Eventualitäten abzudecken. Das Prinzip der multiplen Zukunft wird häufig mit dem im linken Teil von Abbildung 16 dargestellten Szenariotrichter nach REIBNITZ ET AL. verdeutlicht.⁵ Dort ist zu erkennen, dass durch die multiplen Zukünfte (Punkte am Ende des Trichters) ein Zukunftsraum aufgespannt wird (Fläche zwischen diesen Punkten), innerhalb dessen die zukünftige Entwicklung erwartet wird.

Das Prinzip des *vernetzten Denkens* drückt aus, dass ein Unternehmen immer in Interaktion mit seiner Umwelt steht und daher nicht isoliert betrachtet werden kann.⁶

¹ Vgl. Fink et al. 2001, S. 20; Gausemeier / Fink 1995, S. 83ff.

² Vgl. Gausemeier et al. 2009a, S. 59; Fink et al. 2001, S. 20

³ Vgl. Meyer-Schönherr 1992, S. 17; vgl. hierzu auch die Sammlung historischer Fehlprognosen in: Gausemeier / Fink 1995, S. 84; Fink / Siebe 2011, S. 19

⁴ Vgl. Geschka / Reibnitz 1983, S. 129

⁵ Vgl. Reibnitz et al. 1982, S. 13

⁶ Vgl. Gausemeier / Fink 1995, S. 86

Das vernetzte Denken geht zurück auf das Denken in Systemen.¹ Darin wird das Unternehmen nicht als eigenständiges System betrachtet, sondern als ein Subsystem in einem übergeordneten System. Das (neue) ST. GALLER MANAGEMENT MODELL, als prominenter Vertreter dieser Denkweise, versteht das Unternehmen als System, welches in ständiger Wechselwirkung mit seinem übergeordneten System, der Umwelt, steht.² Diese Systeme sind in der Regel als hoch komplex und dynamisch zu charakterisieren, was sich nach RÜEGG-STÜRM in folgenden Punkten ausdrückt:³

- Zwischen den Elementen des Systems bestehen vielfältige und nicht immer überschaubare Beziehungen und Wechselwirkungen.
- Durch Eigenverhalten und Rückkopplungen der verschiedenen Elemente befindet sich das System in ständiger, nur schwer oder nicht vorhersagbarer Veränderung.
- Aus dem Systemverhalten resultieren emergente Ergebnisse, d. h. sie gehen auf das Zusammenwirken von verschiedenen Systemelementen zurück.
- Die Systeme befinden sich in ständiger Re-Konfiguration.

Im Rahmen der Szenariotechnik bedeutet vernetztes Denken, dass die verschiedenen ausgewählten Einflussfaktoren nicht isoliert betrachtet, sondern als interagierende Elemente im Rahmen eines Systems verstanden werden. Eine solche Vernetzung von Einflussfaktoren ist beispielhaft im rechten Teil von Abbildung 16 dargestellt.

Dieser systemischen Sicht folgend werden Szenarien nach BURT eingesetzt, um Disruptionen und Diskontinuitäten zu identifizieren.⁴ Wobei nach BURT eine Disruption die bisherige Ordnung eines Systems mit kurzfristigen Konsequenzen dauerhaft durcheinanderbringt. Unter einer Diskontinuität versteht er einen tiefgreifenden Wandel, der im Laufe der Zeit das System zu einer neuen Ordnung führt.

2.3.1.2 Historie der Szenariotechnik

Obwohl die Nutzung von Szenarien im Kontext der Wirtschafts- und Sozialwissenschaften durch verschiedene Autoren entwickelt und geprägt wurde, gilt die Arbeit von KAHN / WIENER oft als Geburtsstunde der heutigen Anwendung von

¹ Vgl. Gomez / Probst 1991; Ulrich / Probst 1991

² Der Ursprung des ST. GALLER MANAGEMENT MODELLS geht zurück auf die Arbeiten von HANS ULRICH in den 1960ern/1970ern; die von RÜEGG-STÜRM überarbeitete Version wird als das NEUE ST. GALLER MANAGEMENT MODELL bezeichnet, vgl. Rüegg-Stürm 2002, S. 70

³ Vgl. im Folgenden Rüegg-Stürm 2002, S. 66f.

⁴ Vgl. Burt 2007, S. 732

Szenarien und der Szenariotechnik.¹ KAHN / WIENER übertrugen das bis dato ausschließlich im militärischen Bereich angewendete Prinzip der szenariobasierten Planung mit ihrer Arbeit „*The year 2000: a framework for speculation on the next thirty-three years*“ in den zivilen Bereich.² Zuvor wurden Szenarien in der militärischen Planung eingesetzt, um Abfolgen von Ereignissen vorzudenken. Auf diese Weise konnten mögliche Handlungen des militärischen Gegners antizipiert und die eigene Strategie daraufhin überprüft bzw. eingestellt werden.

Als Meilenstein für die Verbreitung der Szenariotechnik gilt ein von WACK im Jahre 1985 verfasster Artikel, in dem er die Anwendung der Szenariotechnik bei der ROYAL DUTCH SHELL beschreibt.³ Im Rahmen dieses Artikels wurde deutlich, dass sich ROYAL DUTCH SHELL auf Basis von entwickelten Szenarien frühzeitig auf eine mögliche Ölkrise eingestellt hatte. Als im Jahre 1973 die internationale Ölkrise ausbrach, war ROYAL DUTCH SHELL vorbereitet und konnte schneller reagieren als seine Wettbewerber. Als Konsequenz hieraus wurde das Unternehmen innerhalb weniger Jahre zum zweitgrößten und profitabelsten Öl-Unternehmen der Welt.⁴ Dieses prominente Beispiel für großen wirtschaftlichen Erfolg, der seine Wurzeln in der szenariobasierten Planung hatte, erzeugte ein großes Interesse an der Szenariotechnik.

Die Szenariotechnik wurde im Rahmen zahlreicher wissenschaftlicher Arbeiten und Artikel aufgegriffen. Bis heute existieren verschiedene Strömungen, die sich zum Teil unterschiedlichen geografischen Regionen zuordnen lassen.⁵ Im deutschsprachigen Raum wurde die Szenariotechnik durch die frühen Arbeiten von GESCHKA / REIBNITZ sowie insbesondere die zahlreichen Arbeiten von GAUSEMEIER geprägt.⁶

Für eine ausführliche Analyse der Hauptbeiträge verschiedener Autoren in der Entwicklung der Szenariotechnik bis zur heutigen Zeit sei an dieser Stelle auf die Arbeiten von BURT sowie MIETZNER / REGER verwiesen.⁷

¹ Vgl. Fink / Siebe 2011, S. 16 über die Zukunftsstudie von Kahn / Wiener 1967 “*The year 2000: a framework for speculation on the next thirty-three years*”

² Vgl. Coates 2000, S. 116 über Kahn / Wiener 1967

³ Vgl. Mintzberg et al. 2003, S. 75f.; Wack 1985

⁴ Vgl. Mietzner / Reger 2005, S. 222

⁵ Vgl. beispielsweise Fink / Siebe 2011, S. 22 über die unterschiedlichen Formen der Szenariotechnik in Amerika und Europa

⁶ Vgl. Geschka / Reibnitz 1983; Gausemeier / Fink 1995

⁷ Vgl. Burt 2007, S. 736; Mietzner / Reger 2005, S. 222

2.3.1.3 Betrachtungsgegenstand

Ein wichtiger Aspekt bei der Erstellung von Szenarien ist die Klärung des Betrachtungsgegenstands. Diese wird in der Regel als einer der zentralen Erfolgsfaktoren bei der Anwendung von Szenariotechnik gesehen.¹ Hierbei sind verschiedene Aspekte zu betrachten und zu klären, die im Folgenden erläutert werden.

Das *Gestaltungsfeld* gibt an, was mit dem Szenario gestaltet werden soll.² Typische Gestaltungsfelder sind Unternehmen, Produkte, Branchen oder Technologien. Im Rahmen der Analyse des Gestaltungsfelds sollte zudem festgelegt werden, was mit den Szenarien konkret erreicht werden soll. Das Gestaltungsfeld gibt somit die Zielrichtung für die Szenarioerstellung vor.

Das *Szenariofeld* steckt den Rahmen ab, in dem die Szenarien entwickelt werden sollen.³ Zu bestimmen ist hierbei die zu betrachtende Systemebene („Flughöhe“ der Szenarien), beispielsweise kommen Branchen-, Produkt- oder Marktszenarien infrage. Weiterhin ist festzulegen, ob ein räumlicher Fokus zu treffen ist. Drei typische Formen sind allgemeingültige Szenarien ohne räumlichen Aspekt, globale sowie regional-spezifische Szenarien.⁴

Gestaltungs- und Szenariofeld können in einem Systembild dargestellt werden, um die Ableitung von Faktoren, die im Rahmen der Szenariotechnik betrachtet werden sollen, zu unterstützen.⁵

Der *Betrachtungshorizont* gibt an, für welchen definierten Zeitraum die Szenarien entwickelt werden.⁶ Dieser ist häufig stark abhängig von der Branche. So sind beispielsweise in High-Tech Branchen bereits wenige Jahre ein von großen Veränderungen geprägter Zeitraum, während konservativere Branchen, wie beispielsweise die Baubranche, sich langsamer verändern.

Weiterhin zu klären ist, ob die Szenarien zur Darstellung der externen Rahmenbedingungen oder internen Gestaltungsalternativen bzgl. des Betrachtungsgegenstands genutzt werden sollen.⁷ Im Rahmen der Planung werden in der Regel Umfeldszenarien erstellt, aus denen dann Gestaltungsoptionen (oder Gestaltungsszenarien) abgeleitet werden.⁸

¹ Vgl. Gausemeier et al. 2009b, S. 18ff.; Durance / Godet 2010, S. 1489

² Vgl. im Folgenden Gausemeier et al. 2009a, S. 64f.; Fink et al. 2001, S. 52f.

³ Vgl. im Folgenden Gausemeier et al. 2009a, S. 66f.; Fink et al. 2001, S. 53f.

⁴ Vgl. Fink et al. 2001, S. 53f.

⁵ Vgl. Fink et al. 2001, S. 77

⁶ Vgl. Fink et al. 2001, S. 54

⁷ Vgl. Löffler 2011, S. 57; Börjeson et al. 2006, S. 725

⁸ Vgl. Löffler 2011, S. 57

2.3.1.4 Formen

In der Literatur existieren zahlreiche Formen von Szenarien sowie Methoden zur Erstellung von Szenarien. Ausführlich werden diese Formen beispielsweise in den Arbeiten von BISHOP ET AL., BÖRJESON ET AL., MIETZNER / REGER sowie HUSS / HORTON analysiert.¹ Hierbei zeigen sich zum Teil erhebliche Unterschiede in den verschiedenen Formen. Trotz dieser Unterschiede werden die verschiedenen Formen häufig gemeinsam unter dem Begriff Szenarioplanung, Szenarioentwicklung oder Szenariotechnik subsumiert. Einige Autoren vertreten jedoch ein engeres Verständnis des Begriffs Szenariotechnik, welches auf eine bestimmte Methode zur Erstellung von Szenarien zurückgeht.²

BÖRJESON ET AL. unterscheiden drei Kategorien und sechs Typen von Szenarien, die in Abbildung 17 dargestellt sind. Hierbei nutzen die Autoren die *Verwendung der Szenarien durch den Nutzer* als Kriterium zur Bildung von Kategorien und Typen, die im Folgenden kurz vorgestellt werden.

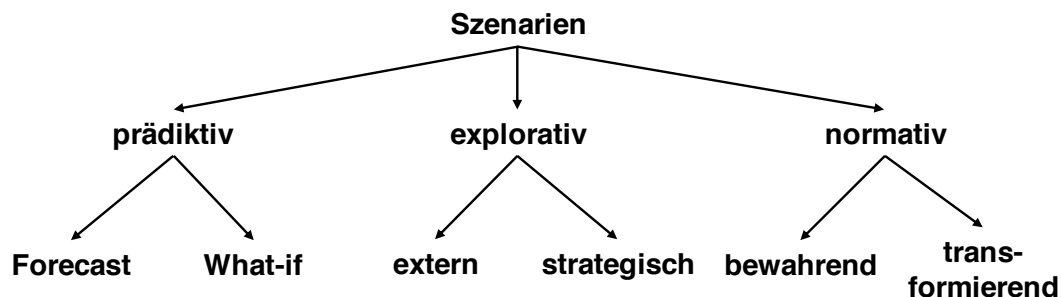


Abbildung 17: Typologien von Szenarien (in Anlehnung an BÖRJESON ET AL.)³

Mit *prädiktiven oder vorhersagenden Szenarien* wird versucht vorherzusagen, was passieren wird. Sie werden eingesetzt, wenn relativ gut vorhersehbare Aspekte betrachtet werden. Zu dieser Kategorie gehören:⁴

- *Forecast Szenarien*, die beispielsweise in Form von base, worst und best case Szenarien die Grundlage von Planungen bilden.
- *What-if Szenarien*, die ein bestimmtes Zukunftsszenario vorhersagen, falls sich zuvor ein oder mehrere bestimmte Ereignisse ergeben.

¹ Vgl. Bishop et al. 2007, S. 5ff.; Börjeson et al. 2006, S. 723ff.; Mietzner / Reger 2005, S. 220ff.; Huss / Honton 1987, S. 219ff.

² Vgl. den Szenariotechnik Begriff in Fink / Siebe 2011, S. 48, der für die induktive Form der Szenario Erstellung verwendet wird

³ Vgl. Börjeson et al. 2006, S. 725, übersetzt durch Autor

⁴ Vgl. im Folgenden Börjeson et al. 2006, S. 725ff.

Mit *explorativen Szenarien* wird analysiert, was passieren könnte. Sie werden eingesetzt, um bestimmte, zukünftige Situationen zu verstehen. Zu diesen Szenarien gehören:¹

- *Externe Szenarien*, auch Umfeldszenarien genannt, enthalten ausschließlich externe, vom Anwender nicht beeinflussbare Größen aus dem Unternehmensumfeld. Diese Art von Szenarien wird zum Vordenken von Rahmenbedingungen verwendet.
- *Strategische Szenarien*, auch Lenkungsszenarien genannt, setzen sich aus internen Lenkungsgrößen zusammen, die vom Anwender beeinflusst werden können (beispielsweise Produktmerkmale, Vertriebswege, ...). Diese Art von Szenarien zeigen Handlungsmöglichkeiten und -alternativen auf.

Mit *normativen Szenarien* wird untersucht, wie ein spezifisches Ziel erreicht werden kann. Hierbei wird ein bestimmter Endpunkt definiert und es wird untersucht, welche Wege zu diesem Endpunkt führen können. Bei normativen Szenarien lassen sich zwei Typen unterscheiden:²

- Im Rahmen der Erstellung von *bewahrenden Szenarien* (Preserving scenarios) wird untersucht, wie ein bestimmter Zielzustand möglichst effizient erreicht werden kann.
- Mithilfe *transformierender Szenariostudien* wird beleuchtet, welche Entwicklungen eintreten müssten, um einen bestimmten, momentan unerreichbaren Zielzustand zu erreichen.

BISHOP ET AL. unterscheiden die Formen von Szenarien anhand der zu ihrer Erstellung verwendeten Methoden.³ Die Autoren untersuchen zu diesem Zweck die gängigen methodischen Vorgehensweisen zur Konstruktion von Szenarien. Auf diese Weise identifizieren BISHOP ET AL. acht verschiedene Techniken mit insgesamt 23 Untertypen. Diese unterscheiden sich zum Teil erheblich in der Vorgehensweise, im Ergebnis sowie im benötigten Aufwand zur Konstruktion der Szenarien.

Sowohl die Untersuchungen von BÖRJESON ET AL. als auch von BISHOP ET AL. zeigen, wie weit der Szenariotechnik-Begriff in der Literatur gefasst ist. Beide Untersuchungen schlagen den Einsatzzweck als ein mögliches Kriterium zur Auswahl eines geeigneten Ansatzes vor.⁴ Einen weiteren Vorschlag zur Auswahl eines geeigneten Ansatzes machen FINK / SIEBE anhand von zwei Kriterien: dem *Grad der Komplexität* und dem

¹ Vgl. Börjeson et al. 2006, S. 727f.; Fink et al. 2001, S. 69f.

² Vgl. im Folgenden Börjeson et al. 2006, S. 725ff.

³ Vgl. Bishop et al. 2007, S. 18f.

⁴ Vgl. Börjeson et al. 2006, S. 725ff.; Bishop et al. 2007, S. 20

*Grad der Ungewissheit.*¹ Bei dem Grad der Komplexität wird in vier Stufen gemessen, wie vernetzt das betrachtete System bzw. die darin enthaltenen Elemente sind. Der Grad der Ungewissheit gibt ebenfalls in vier Stufen an, mit welcher Sicherheit Aussagen über die zukünftige Entwicklung des Systems getroffen werden können. Die Skala geht hierbei von *planbar* bis *völlige Unschärfe*.

Aufgrund der großen Vielfalt an Formen von Szenarien lassen sich zwei Schlüsse für wissenschaftliche Arbeiten ziehen: Zum einen muss bei der Analyse von bestehender Literatur detailliert geprüft werden, welche Form zugrunde liegt. Zum anderen muss bei der Erstellung neuer Ansätze angegeben und begründet werden, welche Form von Szenarien gewählt wird.

2.3.1.5 Vorgehensweise und Organisation

Die Verwendung von Szenarien im Kontext von strategischen Entscheidungen wird häufig als *Szenario-Management* bezeichnet.² Die Vorgehensweise beim Szenario-Management lässt sich in verschiedene Phasen unterteilen. In diesem Zusammenhang sprechen einige Autoren auch vom Szenarioprozess.³ Inzwischen existiert eine Vielzahl von Vorgehensweisen bzw. Szenarioprozessen. Unter anderem unterscheiden sich diese aufgrund der zugrunde gelegten Form der verwendeten Szenarien. So differenzieren FINK / SIEBE grundlegende Ansätze auf Basis induktiver und deduktiver Szenarien.⁴ Trotzdem lassen sich einige Vorgehensweisen hervorheben, die besonders bekannt bzw. verbreitet sind:⁵

- Der Szenarioprozess nach GESCHKA und REIBNITZ⁶
- Der Szenarioansatz nach SCHWARZ⁷
- Der Szenarioprozess nach GODET⁸
- Szenario-Management Phasen nach GAUSEMEIER⁹

Besondere Relevanz im deutschsprachigen Raum hat das Phasenmodell des Szenario-Managements nach GAUSEMEIER, welches in Abbildung 18 dargestellt ist.

¹ Vgl. Fink / Siebe 2011, S. 25ff.

² Vgl. Gausemeier et al. 2009a, S. 62f.; Fink / Siebe 2011, S. 28ff.

³ Vgl. Mietzner / Reger 2005, S. 227

⁴ Vgl. Fink / Siebe 2011, S. 31 und S. 48

⁵ Vgl. Mietzner / Reger 2005, S. 228ff.

⁶ Vgl. Geschka / Reibnitz 1983

⁷ Vgl. Schwartz 1991

⁸ Vgl. Godet 2000

⁹ Beschrieben beispielsweise in Gausemeier et al. 2009a, S. 62f.

Das Modell liegt zahlreichen Ansätzen zugrunde und ist in der Praxis weit verbreitet.¹ Die Phasen zwei bis drei des Modells sind speziell auf induktive Szenarien ausgelegt.

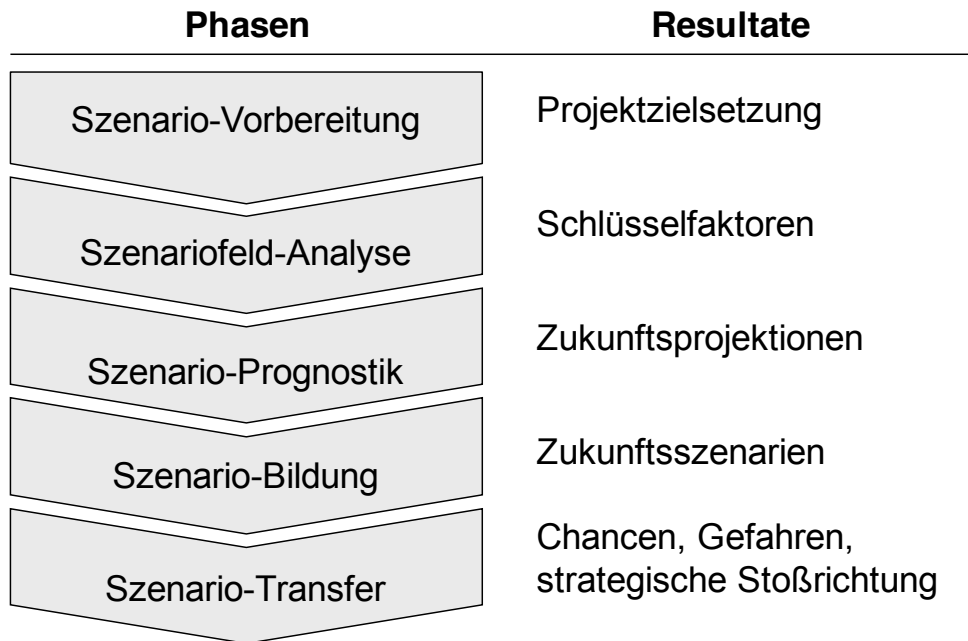


Abbildung 18: Phasenmodell des Szenario-Managements (Quelle: GAUSEMEIER ET AL.)²

Verschiedene Autoren analysieren die Vorgehensweise und Organisation des Szenario-Managements, um entsprechende Gestaltungsempfehlungen abzuleiten. So analysiert BEZOLD beispielsweise verschiedene Szenarioprojekte und leitet von diesen Empfehlungen zur Durchführung, Verankerung und Kommunikation von Szenariotechnik ab.³ Diese umfassen unter anderem auch organisationspsychologische Aspekte. GAUSEMEIER ET AL. nutzen Szenarien aus vergangenen Szenarioprojekten, deren bei der Szenarioerstellung anvisierter Zeithorizont bereits verstrichen ist, um diese aus der Retrospektive zu beurteilen.⁴ Auf dieser Basis ermitteln die Autoren acht Regeln für die Szenarioerstellung und sechs Erfolgsfaktoren für die Anwendung der Szenariotechnik. Ein ähnliches Vorgehen wählen NOWACK ET AL. bei der Analyse von delphibasierten Szenariostudien, um Gestaltungsempfehlungen zu Verbesserung der Qualität der ermittelten Szenarien abzuleiten.⁵ Auch die Effizienz der Szenarioerstellung wurde bereits verschiedentlich adressiert, da das Aufwand-Nutzen-Verhältnis eine wesentliche Anwendungshürde für

¹ Vgl. hierzu beispielsweise die Beiträge im Sonderheft der Zeitschrift für Controlling (ZfC) Nr. 10, 2012 oder Gausemeier 2010

² Beschrieben beispielsweise in Gausemeier et al. 2009a, S. 63

³ Vgl. Aligica 2005, S. 815ff.

⁴ Vgl. Gausemeier et al. 2009b, S. 2ff.

⁵ Vgl. Nowak et al. 2011, S. 1603

den Einsatz von Szenarien darstellt.¹ DÖNITZ entwickelt beispielsweise eine IT-gestützte Methode, die die Effizienz bei der Erstellung von Szenarien durch eine teilautomatisierte Generierung von Konsistenzmatrizen verbessert.²

2.3.2 Ansätze zur Verwendung von Szenariotechnik im PEP Kontext

Im Folgenden wird der Einsatz von Szenariotechnik im PEP entlang bestehender Ansätze diskutiert. Im ersten Schritt wird analysiert, wie bestehende Ansätze die Aktivitäten der Produktentstehung im PEP unterstützen. Auf dieser Basis werden im zweiten Schritt Kriterien zur Unterscheidung von Szenariotechnik Ansätzen im PEP abgeleitet.

2.3.2.1 Unterstützung von Aktivitäten der Produktentstehung

Szenarien können auf unterschiedliche Weise zur Unterstützung von Aktivitäten der Produktentstehung eingesetzt werden.³ Zur Analyse der Unterstützung von Aktivitäten der Produktentstehung wurden bestehende Szenariotechnik Ansätze mit PEP-Bezug analysiert. Die Ergebnisse der Analyse sowie die Einordnung der betrachteten Ansätze ist ausführlich in Anhang 1 dargestellt. Im Folgenden werden die Ergebnisse zusammenfassend dargestellt.

Die meisten der untersuchten Ansätze beziehen sich auf die Aktivität **Profile finden**. Hierbei können zwei Typen von Ansätzen unterschieden werden. Ansätze, die an das Thema Innovationsmanagement angelehnt sind, werden PEP-übergreifend eingesetzt. Sie dienen beispielsweise der Bewertung⁴ oder dem Management⁵ von Produktprofilen. Ansätze vom zweiten Typ beziehen sich auf einen konkreten PEP. Sie unterstützen beispielsweise die Profilerstellung oder -validierung.⁶ Diese Ansätze entstammen dem Themenfeld der Produktentwicklung. In der Regel soll durch den Einsatz von Szenarien hierbei ein möglichst zukunftsrobustes Produktprofil generiert werden.⁷

Die letztgenannten Ansätze unterstützen zudem häufig die Aktivität **Ideen finden**. Die Ansätze leisten hierbei beispielsweise einen Beitrag beim Finden von Ideen durch eine

¹ Vgl. Schwarz 2008, S. 240ff.

² Vgl. Dönitz 2009, S. 242ff.

³ Vgl. Meyer-Schwickerath et al. 2012

⁴ Vgl. beispielsweise Möhrle 1999b

⁵ Vgl. beispielsweise Jakob et al. 2007

⁶ Vgl. beispielsweise Siebe et al. 2012

⁷ Vgl. beispielsweise Lindemann 2009

Strukturierung und Systematisierung des Prozesses beim Ideen finden¹ oder einer Erweiterung und das Hinterfragen mentaler Modelle der Gruppenmitglieder.²

Die **Prinzip und Gestalt modellieren** wird nur von vereinzelten Ansätzen unterstützt. Ein Beispiel hierfür ist der Ansatz von SCHUH ET AL., der eine Sequenzierung bei der Umsetzung von verschiedenen Funktionen des Produktes anstrebt.³ Hierbei sollen zuerst die Funktionen implementiert werden, die mit hoher Wahrscheinlichkeit in allen Szenarien benötigt werden. Alle Funktionen, die durch einen szenariospezifischen Bedarf entstehen, sollen möglichst spät umgesetzt werden, um länger flexibel auf Änderungen von Anforderungen reagieren zu können.

Verifizieren und validieren wird an verschiedenen Stellen im PEP unterstützt. Hierbei werden Szenarien genutzt, um beispielsweise Anforderungen oder Entscheidungen zu überprüfen, die anderen Aktivitäten der Produktentstehung zuzuordnen sind. Bei der Validierung mittels Szenarien werden somit indirekt die in diesem Abschnitt genannten Aktivitäten unterstützt. Ein Beispiel hierfür ist der Ansatz von JAKOB ET AL., der kritische Prämissen des Zielsystems mit Bezug zur Aktivität *Profil finden* ermittelt, die im PEP laufend validiert werden müssen, oder der Ansatz von MÖHRLE, der zur Validierung von Produktprofilen eingesetzt werden kann.⁴

Die untersuchten Ansätze zur Unterstützung der Aktivität **Produktionssystem entwickeln** fokussieren auf das Gestaltungsfeld Produktionssystem. Die Ansätze sind somit aktivitätenspezifisch und PEP-übergreifend.⁵ Ziel hierbei ist häufig die zukunftsrobuste Auslegung des Produktionssystems.

In ähnlicher Weise unterstützen die letztgenannten Ansätze auch die Aktivität **Produzieren**.

2.3.2.2 Unterscheidung von Szenariotechnik-Ansätzen zur Unterstützung des PEP

Die Unterscheidung von Szenariotechnik-Ansätzen zur Unterstützung des PEP wird ebenfalls aus der in Anhang 1 dargestellten Analyse abgeleitet. Einen Vorschlag zur Unterscheidung dieser Ansätze ist in Abbildung 19 dargestellt und wird im Folgenden vorgestellt.

¹ Vgl. Albers et al. 2009, S. 387

² Vgl. Postma et al. 2012, S. 646f.

³ Vgl. Schuh et al. 2009

⁴ Vgl. Jakob et al. 2007, S. 8ff. sowie Möhrle 1999b, S. 73ff.

⁵ Vgl. beispielsweise Haag et al. 2012; Hernández Morales 2003

Kriterium	Ausprägung					
Gestaltungsfeld des Ansatzes	Produkt			Aktivität der Produktentstehung		
Formalisierung	gering		mittel		hoch	
Unterstützte Aktivität der Produktentstehung	Profil finden	Ideen finden	Prinzip und Gestalt modellieren	Verifizieren und validieren	Produktionssystem entwickeln	Produzieren
Einsatzzweck	Unterstützung Kreativität		Planung		Validierung	

Abbildung 19: Morphologischer Kasten mit Kriterien zur Unterscheidung von Szenariotechnik-Ansätzen im PEP (eigene Darstellung)

Beim **Gestaltungsfeld des Ansatzes** wird danach differenziert, ob ein Produkt oder eine Aktivität der Produktentstehung im Vordergrund steht. Bei Erstgenanntem gilt es, im weiteren Sinne ein Produkt zu gestalten, beispielsweise durch eine zukunftsrobuste Auslegung des Zielsystems.¹ Bei Letztgenanntem wird eine Aktivität der Produktentstehung produktübergreifend unterstützt, beispielsweise bei der Auswahl von Produktprofilen² oder der zukunftsrobusten Gestaltung eines Produktionssystems für mehrere Produkte³.

Der Grad der **Formalisierung** unterscheidet sich zudem stark. Einen hohen Formalisierungsgrad hat beispielsweise ein kombinierter Szenario-QFD-Ansatz⁴ zur Ableitung von Produkthanforderungen.⁵ Andere Ansätze werden eher zur Steigerung der Kreativität eingesetzt und weisen eine geringe Formalisierung auf.⁶ Zwischen diesen beiden Extremen gibt es eine Reihe von Ansätzen mit einem mittleren Formalisierungsgrad.

Die **unterstützte Aktivität der Produktentstehung** lässt sich nicht immer eindeutig zuordnen, da Ansätze zum Teil Informationen für mehrere Aktivitäten liefern. Im Rahmen der in Anhang 1 analysierten Ansätze wurden die in Abbildung 19 dargestellten sechs Aktivitäten der Produktentstehung unterstützt. Der Großteil der Ansätze ist hierbei auf die Aktivität *Profil finden* ausgerichtet.

Beim **Einsatzzweck** lassen sich drei Ausprägungen unterscheiden. Zunächst gibt es Ansätze, die hauptsächlich die Kreativität im Rahmen der Aktivitäten der

¹ Vgl. beispielsweise Lindemann 2009

² Vgl. beispielsweise Möhrle 1999b

³ Vgl. beispielsweise Nyhuis / Heger 2004

⁴ QFD steht für "Quality Function Deployment" (Qualitätsfunktionendarstellung) und ist eine Methode der Qualitätssicherung

⁵ Vgl. beispielsweise Eversheim 2009

⁶ Vgl. beispielsweise Postma et al. 2012

Produktentstehung unterstützen sollen, beispielsweise durch das Hinterfragen mentaler Modelle des Teams.¹ In anderen Ansätzen steht eine Planungsaufgabe im Vordergrund, die in der Regel die Ableitung von Zielen zur Aufgabe hat.² Weiterhin gibt es Ansätze, die der Validierung von Zielen oder Objekten dienen.³

2.3.2.3 Zusammenfassung: Szenariotechnik im PEP

In der Literatur existieren zahlreiche Szenariotechnik-Ansätze zur Unterstützung des PEP. Die Art der Unterstützung unterscheidet sich hierbei zum Teil erheblich. Ein Ansatz, der sich explizit auf die Unterstützung des PEP bezieht, ist bisher nicht bekannt.⁴ Trotzdem kann das Potenzial zur Unterstützung des PEP aufgrund der Vielzahl der ermittelten Unterstützungsmöglichkeiten als groß eingeschätzt werden.

Erkenntnisse über die Erfolgswirkung sind selten und liegen nur für bestimmte Ansätze vor.⁵ Die Untersuchungen zu diesem Thema sind in der Regel fallstudienbasiert und limitiert auf spezielle Ansätze.⁶ Somit sind gesicherte Aussagen über den Nutzen dieser Ansätze auf Basis empirischer Erkenntnisse nur in sehr eingeschränktem Umfang möglich.

Eine wie von BIRKHOFER ET AL. geforderte vollständige und standardisierte Beschreibung für Methoden im Rahmen der Produktentwicklung⁷ existiert bei Szenariotechnik-Ansätzen nicht.⁸

2.3.3 Szenariotechnik in der Praxis

Wie bereits in Kapitel 2.2.4 diskutiert, findet die Szenariotechnik bereits breite Anwendung in Unternehmen und gehört zu den meist genutzten Vorausschau-Elementen. Der Schwerpunkt liegt hierbei auf großen Unternehmen, obwohl auch viele KMU die Szenariotechnik einsetzen.⁹ JANNEK / BURMEISTER untersuchen den Einsatz von Szenariotechnik in einer Befragung von 115 deutschen mittelständischen

¹ Vgl. beispielsweise Postma et al. 2012

² Vgl. beispielsweise Albers et al. 2009

³ Vgl. beispielsweise Möhrle 1999b

⁴ Vgl. Meyer-Schwickerath et al. 2012

⁵ Vgl. Sarpong / Maclean 2011, S. 1154

⁶ Vgl. Sarpong / Maclean 2011, S. 1154

⁷ Vgl. Birkhofer et al. 2002, S. 17ff.

⁸ Vgl. Eversheim 2009

⁹ Vgl. Tyssen 2012, S. 157; Jannek / Burmeister 2008, S. 16 sowie ausführlich Kapitel 2.2.4

Unternehmen.¹ Die Ergebnisse ihrer Studie legen nahe, dass der Einsatz von Szenariotechnik stark vom Innovationsgrad² eines Unternehmens abhängig ist: Während etwa ein Viertel der hoch innovativen Mittelständler die Methode regelmäßig einsetzt, liegt der Anteil der regelmäßigen Nutzer in wenig und mittel innovativen Unternehmen bei ca. 5%. Wird zudem der gelegentliche Einsatz betrachtet, kommen wenig innovative Unternehmen auf Einsatzquoten über 35%, mittel innovative Unternehmen auf über 50% und hoch innovative Unternehmen auf über 70%.

Bei empirischen Untersuchungen zur Szenariotechnik, wie denen von JANNEK / BURMEISTER oder TYSSSEN, muss jedoch bedacht werden, dass die verschiedenen Formen der Methode nicht unterschieden werden.³ Auch die Art der Unterstützung durch die Methode wird nur grob differenziert.⁴ Vor dem Hintergrund der zahlreichen Unterstützungsmöglichkeiten, die in Kapitel 2.3.2 alleine für den PEP aufgezeigt wurden, scheint diese Differenzierung nicht ausreichend.

2.3.4 Zwischenfazit

Zum Stand der Forschung bezüglich des Einsatzes der Szenariotechnik im PEP lassen sich insbesondere folgende zentrale Punkte als Zwischenfazit festhalten:

- Es existiert bereits eine große Anzahl von Ansätzen zur Verwendung der Szenariotechnik, die bestimmte Aktivitäten der Produktentstehung oder Problemstellungen im Rahmen des PEP adressieren. Allerdings ist die Unterstützung jeweils auf spezielle Aspekte beschränkt. Ein Ansatz, der explizit auf den PEP ausgerichtet ist, ist jedoch bisweilen nicht bekannt.
- Die bisherigen Ansätze weisen ein breites Spektrum an Unterstützungsmöglichkeiten auf, welches jedoch bisher nicht systematisch für den PEP erfasst wurde. Eine ganzheitliche, systemische Betrachtung im Kontext des PEP ist bisher nicht erfolgt.
- Weiterhin können verschiedene Formen der Szenariotechnik unterschieden werden, die trotz erheblicher Unterschiede häufig unter dem Begriff „Szenariotechnik“ subsumiert werden. Eine Kategorisierung oder eindeutige Differenzierung hat sich hierbei noch nicht durchgesetzt.
- Erste Ansätze zur Messung der Erfolgswirkung sind bekannt, jedoch auf bestimmte Fallstudien und Einsatzformen beschränkt.

¹ Vgl. Jannek / Burmeister 2008, S. 16

² Zur Definition des Innovationsgrad vgl. Kapitel 2.2.4.1

³ Zu den verschiedenen Formen der Szenariotechnik vgl. Kapitel 2.3.1.4

⁴ Vgl. beispielsweise Jannek / Burmeister 2008, S. 18

2.4 Strategische Frühaufklärung zum Überwachen von Wandel

Wie in Kapitel 2.2 dargestellt, ist die strategische Frühaufklärung ein wichtiges Element der Vorausschau, welches dem Überwachen von Wandel dient. In Kapitel 2.4.1 werden zunächst die Grundlagen der strategischen Frühaufklärung diskutiert. Es folgt eine Analyse des Einsatzes von verschiedenen Ansätzen der strategischen Frühaufklärung im PEP in Kapitel 2.4.2. Anschließend wird in Kapitel 2.4.3 die strategische Frühaufklärung in der Praxis diskutiert. Die Integration von strategischer Frühaufklärung und Szenariotechnik ist Inhalt des vorletzten Kapitels 2.4.4. Im abschließenden Kapitel 2.4.5 werden die wesentlichen Erkenntnisse zusammengefasst.

2.4.1 Grundlagen der strategischen Frühaufklärung

Im Folgenden werden die Grundlagen der strategischen Frühaufklärung dargestellt. Einführend werden Hintergrund und Grundannahmen vorgestellt. Anschließend werden die vier Generationen der strategischen Frühaufklärung diskutiert, verwandte Konzepte abgegrenzt sowie Vorgehen und Organisation analysiert.

2.4.1.1 Hintergrund und Grundannahmen

Der Ursprung der strategischen Frühaufklärung liegt insbesondere in den Arbeiten von zwei Autoren: Dem *Environmental Scanning* von AGUILAR und dem Konzept der *schwachen Signale* von ANSOFF.¹

Mit dem Environmental Scanning führte AGUILAR 1967 ein Konzept ein, welches mittels einer Scanning-Aktivität eine Beobachtung des Unternehmensumfelds nach langfristigen, für die Planung der zukünftigen Unternehmensentwicklung relevanten Entwicklungen ermöglicht.² Zudem wird im Rahmen des Environmental Scanning die Bedeutung solcher Entwicklungen für das Unternehmen abgeschätzt. Das Environmental Scanning war somit das erste Überwachungskonzept, welches den bis

¹ Vgl. beispielsweise Heintzeler 2008, S. 59 oder Mayer et al. 2011, S. 207f. mit einer Analyse des Ausgangspunkts der strategischen Frühaufklärung. Für eine tiefergehende, detaillierte Analyse der Beiträge einzelner Autoren zur Entwicklung der strategischen Frühaufklärung vgl. Niemeyer 2004, S. 30ff.

² Vgl. Subramanian et al. 1993, S. 273; Wiedmann 1984, S. 1 über Aguilar 1967

dato vorherrschenden Fokus auf operative Probleme auf eine strategische Ebene erweiterte.¹

Neben AGUILAR hat insbesondere ANSOFF die Arbeiten zur strategischen Frühaufklärung geprägt. Auf ANSOFF geht das Konzept der *schwachen Signale* und der darauf begründeten Forschungsrichtung des *Strategic Issue Managements* zurück.² Darüber hinaus hat ANSOFF mit seinen Arbeiten auch direkt das Thema der strategischen Frühaufklärung adressiert und selbige damit maßgeblich geprägt.³

Der Begriff der strategischen Frühaufklärung wird in der Literatur unterschiedlich definiert. Nach GOMEZ muss eine strategische Frühaufklärung Veränderungen im Unternehmensumfeld so frühzeitig aufdecken, dass geeignete Maßnahmen ergriffen werden können, bevor ein Schaden entsteht oder eine Chance verpasst wird.⁴ SIMON präzisiert dieses Verständnis, indem er feststellt, dass die Aufgabe eigentlich nicht in der frühzeitigen, sondern in der rechtzeitigen Reaktion liegt.⁵ Dieses Verständnis liegt auch der heute weitverbreiteten Definition von KRYPEK / MÜLLER-STEWENS zugrunde. Nach diesen Autoren dient der Begriff der strategischen Frühaufklärung „(...) als *Sammelbegriff für alle Aktivitäten der rechtzeitigen Signalisierung von latenten (und potenziellen) Chancen und Bedrohungen, die auch das Initiieren von Aktionsprogrammen mit einbeziehen.*“⁶ Die strategische Frühaufklärung ist demnach den Vorausschau-Elementen zum *Überwachen von Wandel* zuzuordnen.

Das Hauptziel einer strategischen Frühaufklärung liegt in dem Zeitgewinn, um angemessen auf Veränderungen im Unternehmensumfeld reagieren zu können.⁷ Je früher ein Unternehmen auf eine Veränderung aufmerksam wird, desto höher ist der Handlungsspielraum, wie in Abbildung 20 dargestellt. Ab einem bestimmten Zeitpunkt kann der Handlungsspielraum bereits so stark eingeschränkt sein, dass eine Chance verpasst wurde oder im Falle von Risiken nur noch ein Krisenmanagement erfolgen kann.⁸ Ein Beispiel hierfür könnte das Verbot eines bestimmten Kunststoffes für einen Möbelproduzenten sein: Zunächst werden Bedenken über den Kunststoff in einigen Zeitschriften für ökologisch orientierte Leser bekannt. Das Aufmerksamkeitsniveau beim Möbelproduzent ist zu diesem Zeitpunkt gering, er reagiert nicht. Nach einiger Zeit greift eine politische Partei das Thema auf, die Aufmerksamkeit bei dem Produzenten steigt. Jetzt bliebe noch genug Zeit, ohne großen Aufwand bei neuen

¹ Vgl. Steinecke et al. 2011, S. 2

² Vgl. Hammer 1998, S. 268f.; Liebl 1996, S. 7; Krystek / Müller-Stewens 1993, S. 31 über Ansoff 1975;

³ Vgl. Liebl 1996, S. 9

⁴ Vgl. Gomez 1983, S. 11

⁵ Vgl. Simon 1986, S. 15

⁶ Vgl. Krystek / Müller-Stewens 1993, S. 2

⁷ Vgl. Krystek / Müller-Stewens 1993, S. 1ff.; Liebl 1996, S. 9; Hammer 1998, S. 175ff.

⁸ Vgl. Weigand / Buchner 2000, S. 3

Produkten auf den Kunststoff zu verzichten, dennoch wird nicht reagiert. Nach einiger Zeit befasst sich die Legislative mit dem Kunststoff, jetzt ist das Thema breit in der Presse vertreten und ein Verbot wird bald erwartet. Die Aufmerksamkeit ist hoch, der Handlungsspielraum für den Möbelproduzenten zu diesem Zeitpunkt jedoch bereits stark eingeschränkt: Die Markteinführung der neuen Möbellinie muss verschoben werden, weil dort der Kunststoff verbaut ist. Das Entwicklerteam arbeitet nun unter Hochdruck an einer Lösung. Mit Hilfe einer strategischen Frühaufklärung hätte das Thema vermutlich zu einem früheren Zeitpunkt erkannt werden können, an dem das Unternehmen hätte schneller und mit weniger Aufwand reagieren können.

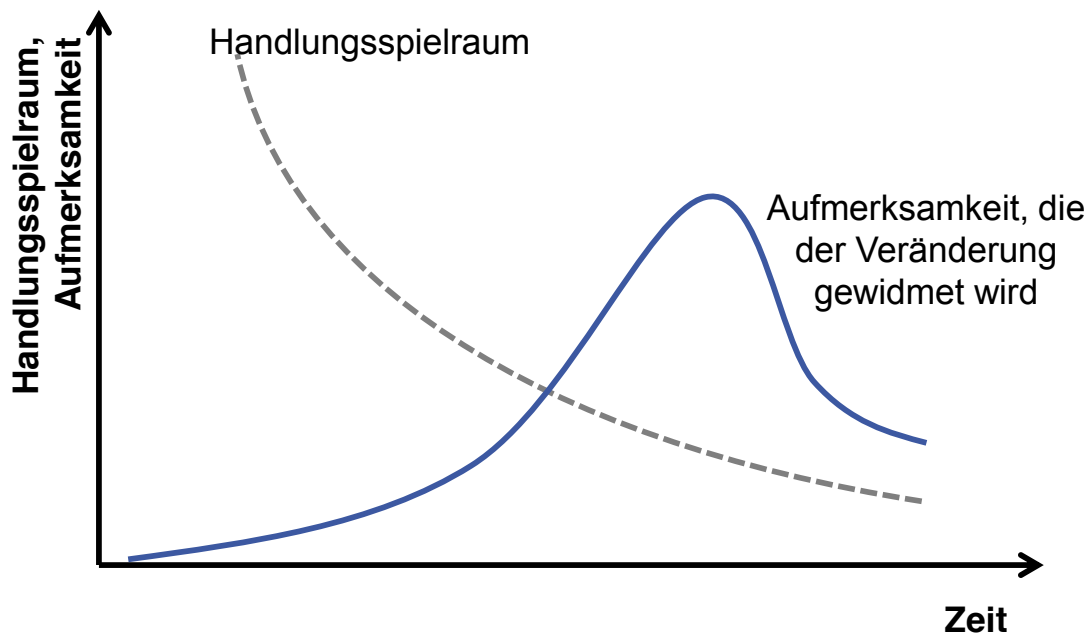


Abbildung 20: Aufmerksamkeit und Handlungsspielraum bei Veränderungen im Unternehmensumfeld (in Anlehnung an LIEBL)¹

Der Begriff der strategischen Frühaufklärung entstammt der deutschsprachigen Literatur und wird teilweise auch synonym mit den Begriffen *strategische Früherkennung* oder *Frühwarnung* verwendet.² Eine eindeutige Übersetzung im englischsprachigen Raum existiert nicht. Einige Autoren schlagen eine synonyme Verwendung mit dem Begriff *Issue Management* vor,³ andere sehen diese als spezielle Form der strategischen Frühaufklärung an.⁴ Häufig wird strategische Frühaufklärung zudem mit *environmental scanning* oder *strategic early warning* übersetzt. In der

¹ Vgl. Liebl 1996, S. 9

² Vgl. Köpernik 2009, S. 114; Weigand / Buchner 2000, S. 10

³ Vgl. beispielsweise Liebl 1996, S. 7

⁴ Vgl. beispielsweise Heintzeler 2008, S. 68f. oder Köpernik 2009, S. 115ff.

jüngeren Literatur werden zum Teil auch andere thematische Konzepte unter der strategischen Frühaufklärung subsumiert.¹

Im Folgenden liegt der Fokus auf der strategischen Frühaufklärung für ein einzelnes Unternehmen und somit auf eigenorientierten Frühaufklärungsansätzen des einzelwirtschaftlichen Bereichs.²

2.4.1.2 Vier Generationen der strategischen Frühaufklärung

Basierend auf den Arbeiten von HAHN und LIEBL unterscheiden WEIGAND / BUCHNER vier Generationen der strategischen Frühaufklärung, die die historische Entwicklung hin zum heutigen Verständnis widerspiegeln.³ Diese Sichtweise hat sich inzwischen weitestgehend in der neueren Literatur durchgesetzt.⁴ Einige Autoren betonen jedoch, dass der vierten Generation kein eigenständiges, wissenschaftliches Konzept zugrunde liegt.⁵ In manchen Arbeiten werden daher nach wie vor nur drei Generationen unterschieden. Abbildung 21 stellt die vier Generationen der strategischen Frühaufklärung im Überblick dar. Es ist zu erkennen, dass diese vier Generationen aufeinander aufbauen. Im Folgenden werden die Generationen kurz vorgestellt und diskutiert.

¹ Vgl. Rohrbeck / Gemünden 2009, S. 639f.; Hammer 1998, S. 174 sowie die Ausführungen in Kapitel 2.4.1.3

² Abgrenzung nach Krystek / Müller-Stewens 1993, S. 18 gegenüber fremdorientierten und gesamtwirtschaftlichen Ansätzen

³ Hahn 1983, S. 12 führt zunächst die Unterscheidung von drei Generationen ein; bei Liebl 1996, S. 3ff. finden sich darauf aufbauende Überlegungen zur Erweiterung dieses Modells, die Weigand / Buchner 2000, S. 11 in ihrem Modell mit vier Generationen aufgreifen

⁴ Vgl. beispielsweise Hauff 2009, S. 3f.; Heintzeler 2008, S. 60ff; Niemeyer 2004, S. 75ff.

⁵ Vgl. Hauff 2009, S. 4 oder Mayer et al. 2011, S. 210

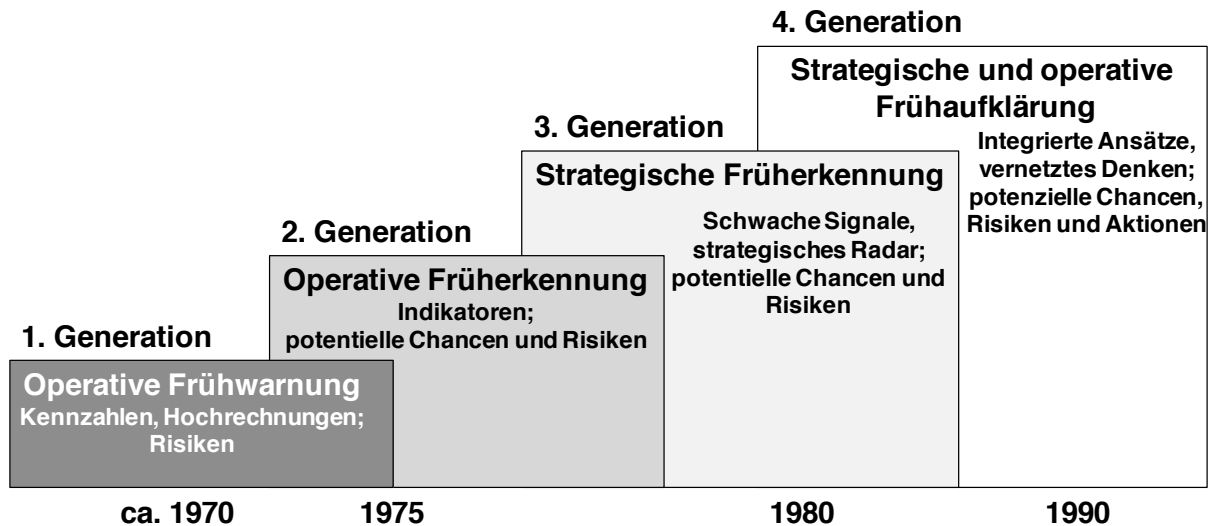


Abbildung 21: Die vier Generationen der strategischen Frühaufklärung
(Quelle: WEIGAND / BUCHNER)¹

Die erste Generation der strategischen Frühaufklärung

Die erste Generation, die häufig auch als Frühwarnung bezeichnet wird, ist stark am klassischen Rechnungswesen orientiert.² Im Kern handelt es sich dabei um hochgerechnete Kennzahlen des Rechnungswesens, die für einen Soll-Ist-Vergleich verwendet werden. Tritt eine Abweichung vom Plan auf, wird eine entsprechende Warnung generiert. Die Schwierigkeit der ersten Generation liegt im Wesentlichen in der Auswahl von Kennzahlen, die für die Frühaufklärung geeignet sind.³ Ein Beispiel für eine solche Kennzahl könnte die Rendite eines wichtigen Kunden eines Maschinenbauers sein, an den ein Großteil der Produkte einer Produktlinie verkauft werden. Fällt die Rendite dieses Kunden über Jahre oder Quartale hinweg, könnte das auf eine Insolvenz hindeuten und damit eine Produktlinie im schlimmsten Fall obsolet machen.

In der Literatur lassen sich zwei Hauptkritikpunkte an der ersten Generation ausmachen:⁴ Zum einen basiert die Frühwarnung auf Vergangenheitsdaten. Es wird vorausgesetzt, dass sich die Logik, die zur Auswahl einer Kennzahl führt, im Zeitverlauf nicht ändert. Daher ist die erste Generation blind gegenüber Veränderungen der Unternehmensumwelt, die diese Logik nachhaltig verändern. Zum anderen hat die Frühwarnung einen relativ kurzen Vorlauf. In der Regel werden die Vergleichsrechnungen unterjährig angestellt, womit nur eine kurze Vorwarnzeit bleibt.

¹ Vgl. Weigand / Buchner 2000, S. 11 in Anlehnung an die Ausführungen von Liebl 1996

² Vgl. Krystek / Müller-Stewens 1993, S. 19; Simon 1986, S. 28f.; Gomez 1983, S. 14ff.

³ Vgl. Weigand / Buchner 2000, S. 12f.

⁴ Vgl. Hauff 2009, S. 12 oder Weigand / Buchner 2000, S. 12f.

Im Falle des oben genannten Beispiels könnte sich der Zeitraum zwischen der Veröffentlichung von Bilanzzahlen, aus denen die Rendite abgeleitet wird, mit einem Jahr als zu lang erweisen.

WEIGAND / BUCHNER sehen in der Verwendung von Forecasts eine wesentliche Verbesserung des Frühwarnkonzepts:¹ Forecasts prognostizieren auf Basis des aktuellen Kenntnisstands erwartete Ist-Werte zu einem bestimmten Periodenende. Sie sind somit besser für die Frühwarnung geeignet, als durch Hochrechnung von Ist-Werten ermittelte Soll-Werte.

Da die Frühwarnung eher die operative Planung und Kontrolle unterstützt, wird diese zu den Instrumenten der operativen Frühaufklärung zugeordnet und als operative Frühwarnung bezeichnet.²

Die zweite Generation der strategischen Frühaufklärung

Bei der zweiten Generation der strategischen Frühaufklärung, die auch als operative Früherkennung bezeichnet wird, handelt es sich um indikatororientierte Konzepte.³ Ziel dieser Konzepte ist der Aufbau von Indikatorenkatalogen, die eine möglichst flächendeckende Überwachung von Veränderungen innerhalb und außerhalb des Unternehmens ermöglichen.⁴ Hierbei kommen Frühindikatoren zum Einsatz, die einem bestimmten Phänomen (Indikandum) mit einem gewissen zeitlichen Vorlauf (Lag) vorauslaufen. Ein Beispiel hierfür sind Auftragseingänge in einer Branche als Frühindikator für die wirtschaftliche Situation dieser Branche, der GfK-KONSUMKLIMAINDEX für den Umsatz im Handel oder der IFO-GESCHÄFTSKLIMAINDEX für die Auftragseingänge im Maschinen und Anlagenbau.⁵ Frühindikatoren weisen somit auf latente Veränderungen hin, also Veränderungen, die möglicherweise eintreten können, aber nicht zwangsläufig müssen.⁶ Neben Frühindikatoren können Präsenz- und Spätindikatoren unterschieden werden. Abbildung 22 stellt den Zusammenhang schematisch anhand eines Beispiels dar: Indikandum ist in diesem Fall die Nachfrage nach einer Produktvariante „Öko“ eines Konsumgüterherstellers. Der Hersteller hat festgestellt, dass die Auflage einer bestimmten Zeitschrift für eine ökologisch orientierte Leserschaft in der Vergangenheit ein Frühindikator für die Nachfrage nach der Produktvariante „Öko“ war. Zum Zeitpunkt t_1 ist erkennbar, dass der Frühindikator bereits auf eine fallende Nachfrage hindeutet, während die Nachfrage noch anzieht.

¹ Vgl. Weigand / Buchner 2000, S. 13

² Vgl. Krystek / Müller-Stewens 2006, S. 175ff.

³ Vgl. Weigand / Buchner 2000, S. 13; Simon 1986, S. 28f.; Gomez 1983, S. 19.

⁴ Vgl. Gomez 1983, S. 19

⁵ Vgl. die Internetseiten der GfK Gruppe und des ifo Instituts

⁶ Vgl. Simon 1986, S. 36

Dieser zeitliche Versatz ist der „Lag“ in diesem Beispiel. Ein Präsenzindikator für die Nachfrage ist in diesem Fall der Auftragseingang, der gleichförmig mit der Nachfrage verläuft. Der Gewinn der „Öko“-Sparte des Herstellers wiederum läuft dieser Entwicklung nach, was zum Zeitpunkt t_2 gut erkennbar ist.

Präsenz- und Spätindikatoren sind somit aufgrund ihres zeitlich gleich- bzw. nachlaufenden Charakters für die Frühaufklärung nicht geeignet.

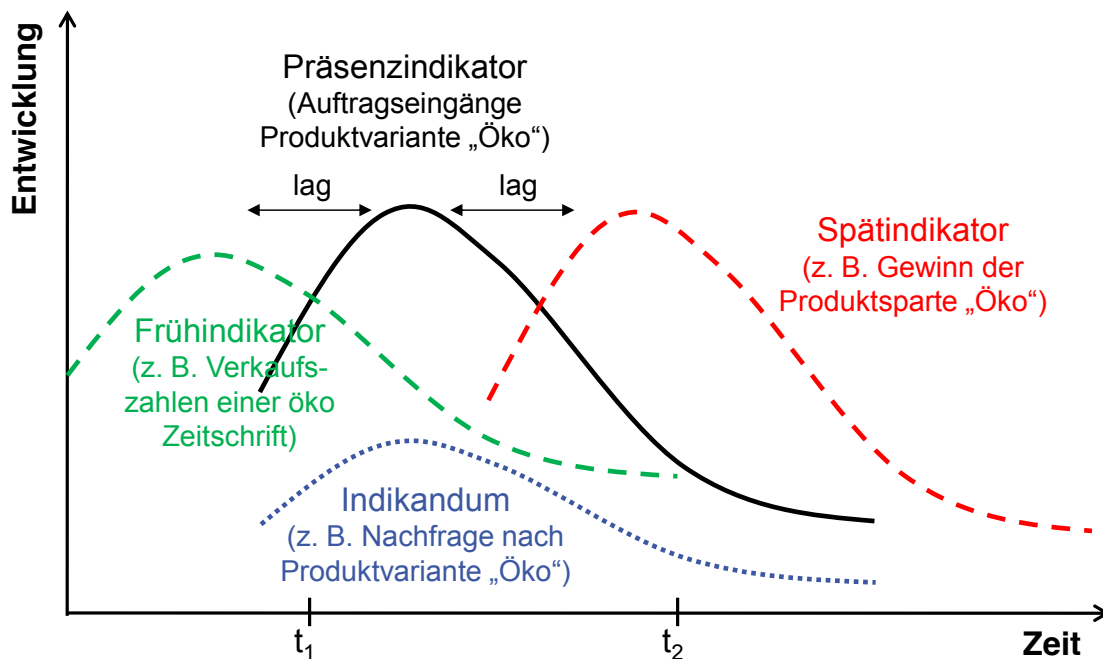


Abbildung 22: Zusammenhang von Früh-, Präsenz- und Spätindikatoren (in Anlehnung an KRYSTEK / MÜLLER-STEWENS)¹

Beim Aufbau einer indikatororientierten Frühaufklärung können entweder individuelle Frühindikatoren für ein Unternehmen abgeleitet werden oder auf empirisch ermittelte Indikatorenkataloge zurückgegriffen werden.² HAHN / KRYSTEK beschreiben eine Vorgehensweise zur Ableitung von Frühindikatoren und zum Aufbau einer entsprechenden indikatororientierten Frühaufklärung in fünf Schritten,³ die von verschiedenen Autoren aufgegriffen und weiterentwickelt wird.⁴ Weiterhin liegen inzwischen umfangreiche, empirisch ermittelte Indikatorenkataloge vor.⁵ Beispielhaft sei hier auf die Indikatorenkataloge von PLATT für die Frühaufklärung in der Supply

¹ Vgl. Krystek / Müller-Stewens 1993, S. 80

² Vgl. Simon 1986, S. 38f. und S. 40f.

³ Vgl. Hahn / Krystek 1979, S. 76ff.

⁴ Vgl. Hauff 2009, S. 14ff.; Platt 2008, S. 69; Krystek / Müller-Stewens 1993, S. 95

⁵ Vgl. beispielsweise Wurl / Mayer 2012, S. 531; Gomez 1983, S. 34

Chain, von LAABS für die Branche der Zeitschriftenverlage oder von SHARMA / MAHAJAN zur Früherkennung von Insolvenzen verwiesen.¹

Die Frühaufklärung der zweiten Generation wird in der Literatur kritisch diskutiert. So bleibt die zweite Generation, ähnlich wie die erste Generation, beschränkt auf vorab festgelegte Beobachtungsbereiche. Hierdurch ist auch die zweite Generation der Frühaufklärung potenziell blind gegenüber Veränderungen abseits dieser Beobachtungsbereiche, bzw. neuartigem Wandel.² Ein weiterer Kritikpunkt liegt in der fundierten Auswahl der Indikatoren.³ So können Wirkungsketten, die zur Auswahl von Indikatoren herangezogen werden, sich im Zeitverlauf ändern oder vorher verdeckte Drittvariablen hinzukommen.⁴ In Konsequenz kann der Fall eintreten, dass indikatororientierte Frühaufklärungssysteme schwerwiegende Veränderungen nicht erfassen und den Nutzer fälschlicherweise in Sicherheit wiegen.⁵

Trotz der genannten Kritikpunkte haben die indikatororientierten Ansätze in der Praxis eine große Bedeutung.⁶ Die zweite Generation ist somit ein wichtiges Konzept im Rahmen der Frühaufklärung, muss jedoch aufgrund der diskutierten Schwächen um weitere Frühaufklärungskonzepte, wie die nachfolgend diskutierte dritte Generation der strategischen Frühaufklärung, ergänzt werden.

Die indikatororientierten Frühaufklärungsansätze der zweiten Generation werden, wie die erste Generation, der operativen Frühaufklärung zugeordnet, da auch bei dieser Generation die Unterstützung operativer Entscheidungen im Vordergrund steht.⁷

Die dritte Generation der strategischen Frühaufklärung

Die dritte Generation der strategischen Frühaufklärung, die auch als strategische Früherkennung bezeichnet wird, basiert auf dem Konzept der *schwachen Signale* nach ANSOFF.⁸

Das Konzept von ANSOFF beruht auf der Annahme, dass Diskontinuitäten aufgrund von Instabilitäten in der Unternehmensumwelt nicht unangekündigt auftreten.⁹

¹ Vgl. Platt 2008, Kapitel 4.6, S. 283ff.; Laabs 2006, S. 125ff.; Sharma / Mahajan 1980, S. 80ff.

² Vgl. Weigand / Buchner 2000, S. 15

³ Vgl. Krystek 1990b, S. 431

⁴ Vgl. Gomez 1983, S. 19

⁵ Vgl. Zimmermann 1992, S. 75

⁶ Vgl. Wurl / Mayer 2012, S. 529; Horváth et al. 2011, S. 197ff.; Krystek 1990a, S. 77

⁷ Vgl. Krystek / Müller-Stewens 1993, S. 80

⁸ Vgl. Weigand / Buchner 2000, S. 16; Simon 1986, S. 30f.; Gomez 1983, S. 19

⁹ Vgl. Ansoff 1975, S. 21ff.

Vielmehr existieren Vorboten solcher Entwicklungen, sogenannte schwache Signale.¹ Nach HAUFF werden unter schwachen Signalen „(...) *unzureichend strukturierte Informationen verstanden, welche mehrere Interpretationen zulassen und den Empfänger der Information in einem Stadium ausgeprägter Ignoranz und Unsicherheit treffen.*“² Schwache Signale können beispielsweise Äußerungen von Personen, Spekulationen, Berichte, Gerüchte oder vage Vermutungen sein.³ Mit einer Zunahme der schwachen Signale nimmt die Einflussmöglichkeit in der Regel ab, wie in Abbildung 20 dargestellt.

Das Ziel der dritten Generation ist es, Diskontinuitäten im Unternehmensumfeld möglichst frühzeitig zu identifizieren, bevor diese auftreten.⁴ Die dritte Generation unterscheidet sich somit maßgeblich von den ersten beiden Generationen:⁵ Diese beiden Generationen beruhen auf identifizierten Gesetzmäßigkeiten (Wirkungsketten) zwischen bestimmten Variablen. Auf dieser Basis werden beispielsweise Indikatoren festgelegt, die die Entwicklung einer Variablen auf Basis dieser Gesetzmäßigkeiten frühzeitig anzeigen sollen. Im Rahmen der dritten Generation sollen „Drittvariablen“ identifiziert werden, die solche kausalen Zusammenhänge stören. Wenn eine Wirkungskette von einer Drittvariablen „durchbrochen“ wird, entsteht eine Diskontinuität. Prominente Beispiele hierfür sind unter anderem die Nuklearkatastrophe in Fukushima für die Energiebranche, die Digitaltechnik für das Geschäft der Fotohersteller oder – potenziell – die Elektrifizierung des Antriebsstrangs für die Automobilindustrie.

Die strategische Früherkennung wird in der Regel in Form eines strategischen Radars umgesetzt, welches ursprünglich von dem BATTELLE INSTITUT entwickelt wurde.⁶ KRYPEK / MÜLLER-STEWENS unterscheiden die in Abbildung 23 dargestellt Basisaktivitäten des strategischen Radars:⁷ Zum einen werden die Basisaktivitäten nach *Scanning* und *Monitoring* differenziert. Während beim Scanning der Fokus auf der Suche nach neuen schwachen Signalen liegt, ist das Ziel des Monitoring eine Beobachtung und vertiefte Suche nach Informationen zu bereits identifizierten und potenziell relevanten schwachen Signalen. Zudem wird in eine ungerichtete Suche

¹ Vgl. Gomez 1983, S. 19

² Vgl. Hauff 2009, S. 20

³ Vgl. Krystek / Müller-Stewens 1993, S. 15

⁴ Vgl. Hammer 1998, S. 173f; Gomez 1983, S. 19

⁵ Vgl. im Folgenden Krystek / Müller-Stewens 2006, S. 178f.

⁶ Vgl. Hammer 1998, S. 237; Simon 1986, S. 30f.; Gomez 1983, S. 19

⁷ Vgl. im Folgenden Krystek / Müller-Stewens 2006, S. 182; viele Autoren unterscheiden lediglich die zwei Basisaktivitäten Scanning und Monitoring, beispielsweise Liebl 1996, S. 12; Hammer 1998, S. 267; Gomez 1983, S. 19

außerhalb und eine gerichtete Suche innerhalb einer bestimmten Domäne differenziert. Die Basisaktivitäten können weiterhin mit einem speziellen Themenbezug („formal“) oder ohne einen solchen („informal“) ausgeführt werden. FINK / SIEBE schlagen für die Organisation der benötigten Informationen eine Systematik vor, welche der Verwendung von mehreren Aktencontainern gleicht:¹ Jede Domäne ist ein Aktencontainer, welcher Schubladen mit den Namen der Themen hat, in denen jeweils in eigene Reiter für bestimmte Signale, Faktoren oder Indikatoren angelegt sind. Dort werden dann die verschiedenen gesammelten Informationen gespeichert. Rund um ein solches System, dass heutzutage elektronisch umgesetzt werden sollte, muss dann geregelt werden, wie die Informationen hineingelangen. So müssen die Register gepflegt werden (Monitoring) und bei Bedarf neue Register, Schubladen oder ggf. sogar Container angelegt werden (Scanning).

	Ungerichtete Suche (außerhalb Domäne)	Gerichtete Suche (innerhalb Domäne)	
Informal (ohne speziellen Themenbezug)	Abtasten nach (schwachen) Signalen außerhalb der Domäne ohne festen Themenbezug	Abtasten nach (schwachen) Signalen innerhalb der Domäne ohne festen Themenbezug	Scanning (Abtasten nach [schwachen] Signalen)
Formal (mit speziellen Themenbezug)	Abtasten nach (schwachen) Signalen außerhalb der Domäne mit einem speziellen Themenbezug	Abtasten nach (schwachen) Signalen innerhalb der Domäne mit einem speziellen Themenbezug	
	Beobachtung und vertiefte Suche nach Informationen außerhalb der Domäne mit speziellem Themenbezug eines bereits identifizierten Signals	Beobachtung und vertiefte Suche nach Informationen innerhalb der Domäne mit speziellem Themenbezug eines bereits identifizierten Signals	Monitoring (Beobachtung und vertiefte Suche nach Informationen)

Abbildung 23: Basisaktivitäten der strategischen Früherkennung
(Quelle: KRYPEK / MÜLLER-STEWENS)²

Die strategische Früherkennung wird in der Literatur zum Teil kritisch diskutiert. WEIGAND / BUCHNER weisen darauf hin, dass häufig Hinweise auf methodische Vorgehensweisen fehlen, was zu einem Problem bei der praktischen Anwendung führt.³ Hier scheint es jedoch in den letzten Jahren und insbesondere mit dem zunehmenden Einsatz von IT deutliche Fortschritte zu geben.⁴ Nach LIEBL besteht eine Herausforderung in der Operationalisierung von schwachen Signalen:⁵ Obwohl es klare Kriterien zur Definition von *schwachen Signalen* gibt, ist der Informationsstand

¹ Vgl. Fink / Siebe 2011, S. 158

² Vgl. Krystek / Müller-Stewens 2006, S. 183

³ Vgl. Weigand / Buchner 2000, S. 17

⁴ Vgl. Übersicht in Steinecke et al. 2011, S. 1ff. sowie die Ansätze von Platt 2008 und Laabs 2006

⁵ Vgl. Liebl 1996, S. 25

zur Bewertung, ob es sich in einem konkreten Fall um ein schwaches Signal handelt, häufig a priori nicht gegeben. Auf eine weitere Herausforderung weist bereits ANSOFF hin:¹ Menschen neigen zur selektiven Wahrnehmung und filtern Informationen zum Teil bereits unbewusst. Hierdurch können schwache Signale entgehen. Nach MUCHNA entstehen durch schwache Signale zwei inhärente Probleme:² Zum einen sind schwache Signale meist zu unbestimmt, um auf deren Basis Entscheidungen zu treffen. Zum anderen begünstigt gerade diese unbestimmte Form den manipulativen Gebrauch solcher Signale.

Da sich die strategische Früherkennung strategischen Erfolgspotenzialen zuwendet und somit in einen strategischen Führungskontext eingeordnet werden kann, wird diese der strategischen Frühaufklärung zugeordnet.³

Die vierte Generation der strategischen Frühaufklärung

Die vierte Generation der strategischen Frühaufklärung, die auch als operative und strategische Frühaufklärung bezeichnet wird, kombiniert die ersten drei Generationen zu einem ganzheitlichen Konzept, mit dem Fokus auf methodische Handlungsanleitungen für die Praxis.⁴

Die vierte Generation hat ihren Ursprung in den 80er Jahren und geht auf Impulse aus der Praxis zurück. Dieser Generation liegt die Forderung zugrunde, die Handhabung in der Praxis zu erleichtern, um den erfolgreichen Einsatz der Frühaufklärung zu ermöglichen.⁵ Diese Forderung wird in verschiedenen Punkten aufgegriffen: Zum einen gehen in der vierten Generation die drei vorherigen Generationen in einem integrierten Konzept auf. Zum anderen wird der Fokus auf konkrete methodische Handlungsanleitungen gelegt. Weiterhin wird das Ziel verfolgt, tatsächlich Aktionen auf der Basis von Frühaufklärungsinformation auszulösen. Als frühes Beispiel für die vierte Generation wird häufig die Arbeit von GOMEZ herangezogen.⁶ GOMEZ entwickelt einen integrierten Ansatz der ersten drei Generationen und koppelt diesen mit der Theorie des *vernetzten Denkens*. Auf diese Weise schafft er erstmals einen Ansatz, der die Komplexität der Problemstellung ausreichend erfasst.⁷ Seither sind zahlreiche

¹ Vgl. Ansoff 1967, S. 133f.

² Vgl. Muchna 1988, S. 534ff.

³ Vgl. Krystek / Müller-Stewens 1993, S. 80

⁴ Vgl. Heintzeler 2008, S. 60; Weigand / Buchner 2000, S. 19f.

⁵ Vgl. Hauff 2009, S. 4

⁶ Vgl. Gomez 1983

⁷ Vgl. Weigand / Buchner 2000, S. 19

Arbeiten zur vierten Generation erschienen, wie beispielsweise die Arbeiten von SCHNEIDER oder HEINTZELER.¹

Abbildung 24 zeigt anhand eines Beispiels aus dem Forschungsprojekt VERTUMNUS, wie die Kombination der verschiedenen Generationen der Frühaufklärung in ein ganzheitliches Konzept integriert werden können. In der VERTUMNUS Frühaufklärung werden im Rahmen der Prognose Vertriebs- und Marketingforecasts für eine operative Frühwarnung genutzt. Das Monitoring umfasst zum einen die operative Früherkennung mithilfe von quantitativen und qualitativen Indikatoren, die auf Basis von Vernetzungsanalysen abgeleitet und statistisch überprüft werden. Zum anderen werden im Rahmen des Monitoring schwache Signale zu bereits identifizierten Signalen gesucht und überwacht. Ergänzt wird das Konzept durch ein Scanning nach schwachen Signalen, um Diskontinuitäten zu erkennen.

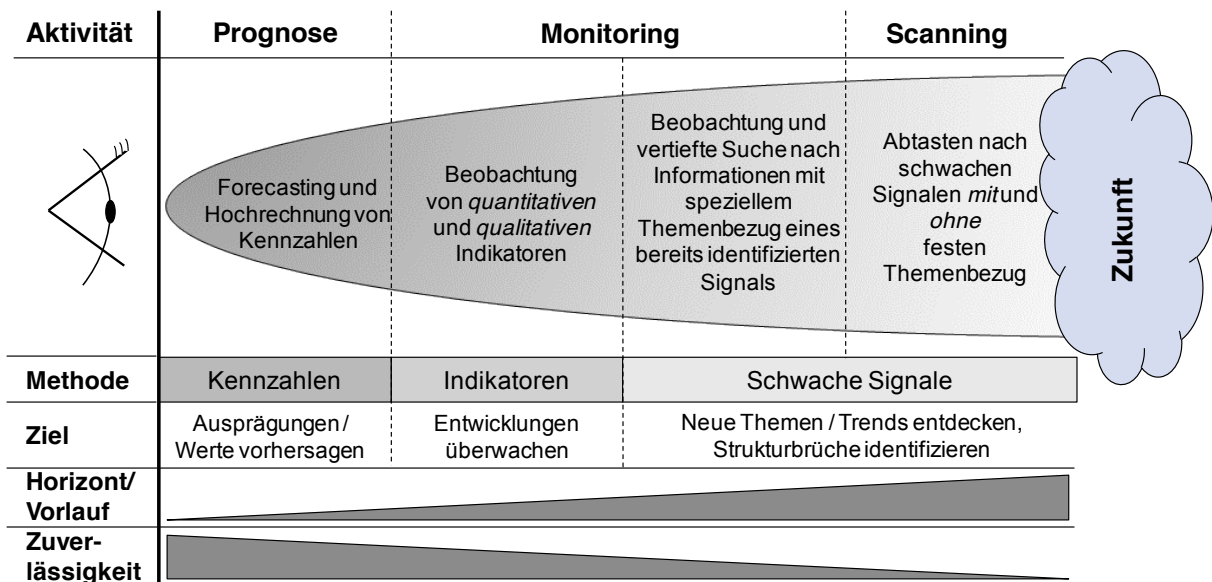


Abbildung 24: Strategische Frühaufklärung als Kombination verschiedener methodischer Konzepte (eigene Darstellung)²

Da die vierte Generation auf den ersten drei Generationen aufbaut, gelten für diese im Wesentlichen auch die gleichen Kritikpunkte zum methodischen Vorgehen der jeweiligen Generation. Speziell zur vierten Generation wird teilweise der Kritikpunkt geäußert, dass diese auf keinem eigenständigen wissenschaftlichen Konzept aufbaut.³ Diesem Argument kann jedoch entgegen gehalten werden, dass gerade durch Weiterentwicklungen im Zuge der vierten Generation im Rahmen der

¹ Vgl. Schneider 2011; Heintzeler 2008

² Vgl. ausführlich Meyer-Schwickerath 2012, angelehnt an die Konzepte von Weigand / Buchner 2000, S. 11 sowie Krystek / Müller-Stewens 2006, S. 183

³ Vgl. Hauff 2009, S. 4

anwendungsorientierten Forschung große Fortschritte in der erfolgreichen Anwendung der strategischen Frühaufklärung erzielt wurden.¹

Die vierte Generation der strategischen Frühaufklärung umfasst sowohl den operativen Fokus der ersten beiden Generationen als auch den strategischen der dritten Generation. Daher wird diese auch als operative und strategische Frühaufklärung bezeichnet.²

2.4.1.3 Abgrenzung verwandter Konzepte

MÜLLER unterscheidet verschiedene Konzepte der strategischen Umfeldbeobachtung und grenzt diese voneinander ab. Zu diesen zählen neben der strategischen Frühaufklärung auch das Environmental Scanning, Peripheral Vision, Business Intelligence, Competitive Intelligence, Technology Intelligence und Strategic Issue Management.³ ROHRBECK / GEMÜNDEn unterscheiden zusätzlich noch die Forschungsrichtungen Technology Forecasting, Technology Foresight, Consumer Foresight und Future Research mit Bezug zur strategischen Frühaufklärung.⁴ Bei der Abgrenzung dieser Konzepte bestehen unterschiedliche Auffassungen in der Literatur. Im Folgenden werden diese kurz vorgestellt und diskutiert.

Das Environmental Scanning geht zurück auf AGUILAR.⁵ Ziel des Environmental Scanning ist es, relevante Informationen über Veränderungen im Umfeld des Unternehmens zu sammeln und Entscheidungsträger frühzeitig hierüber zu informieren. Das Environmental Scanning hat große Ähnlichkeit zur strategischen Frühaufklärung, unterscheidet sich jedoch unter anderem im Aufbau des strategischen Radars.⁶

Das mit dem Environmental Scanning eng verwandte Konzept der Peripheral Vision von DAY / SCHOEMAKER betont insbesondere die Fähigkeit, gewohnte Denkmuster und Geschäftslogiken zu überwinden.⁷ Die Autoren sehen in der Fähigkeit zur Peripheral Vision eine Möglichkeit, Chancen schneller zu erkennen und blinde Flecken in der Wahrnehmung zu vermeiden.⁸

¹ Vgl. hierzu die anwendungsorientierten Arbeiten von Schneider 2011; Heintzeler 2008; Platt 2008; Nick 2008; Laabs 2006

² Vgl. Weigand / Buchner 2000, S. 19

³ Vgl. Müller 2008, S. 26ff.

⁴ Vgl. Rohrbeck / Gemünden 2006, S. 160

⁵ Vgl. Aguilar 1967

⁶ Vgl. Müller 2008, S. 26

⁷ Vgl. Day / Schoemaker 2005, S. 1ff.

⁸ Vgl. Day / Schoemaker 2005, S. 12

Unter dem Begriff Business Intelligence werden IT gestützte Ansätze zur Analyse des Unternehmens und dessen Umfelds zusammengefasst.¹ Zentral ist hierbei der Aspekt der Datenauswertung. Competitive Intelligence und Technology Intelligence sind jeweils Spielarten des Business Intelligence.²

Das Strategic Issue Management wird teilweise synonym, teilweise komplementär zum Begriff der dritten Generation der strategischen Frühaufklärung verwendet.³ Insbesondere hängt dies von der Definition des Begriffs Issue ab.⁴ Wird *Issue* im Rahmen der erweiterten Definition nach FINK / SIEBE als ein „*soziales Problem verstanden, zu dessen Entstehung sowohl Interpretationsleistung als auch einer Motivationsleistung in Bezug auf die Ressourcen bedarf*“⁵, handelt es sich beim Strategic Issue Management um eine spezielle Art der strategischen Frühaufklärung der dritten Generation.⁶

Technology Forecasting untersucht insbesondere den Anwendungsstand von bestimmten Technologien mithilfe von statistischen Methoden auf Basis von Vergangenheitsdaten.⁷ Technology Foresight erweitert diese Perspektive um die Gestaltung von Maßnahmen für die Zukunft.⁸

Die Literatur zum Consumer Foresight beschäftigt sich insbesondere mit der Analyse und frühzeitigen Erkennung von zukünftigen Kundenbedürfnissen.⁹ Der Fokus liegt somit klar auf dem Kunden.

In neueren Arbeiten, wie denen von MAYER ET AL., STEINECKE ET AL. sowie ROHRBECK / GEMÜNDEN, wird ein weiteres Begriffsverständnis der strategischen Frühaufklärung vertreten, welches die oben genannten Konzepte teilweise umfasst.¹⁰

In einem ausführlichen Literaturreview analysieren ROHRBECK / BADE die Zusammenhänge und Entwicklungen der verschiedenen Forschungsströmungen.¹¹ Die Autoren folgern, dass sich seit einigen Jahren ein Trend zur Integration der verschiedenen Forschungsströmungen abzeichnet und empfehlen diesen in bestimmten Bereichen fortzuführen. Diese Entwicklung zeichnet sich beispielsweise in

¹ Vgl. Kemper et al. 2010, S. 1ff.; Gausemeier et al. 2009a, S. 406

² Vgl. Müller 2008, S. 27; Lichtenthaler 2003, S. 361ff.

³ Vgl. Erklärung in Kapitel 2.4.1.1

⁴ Vgl. Fink / Siebe 2011, S. 196: Die Autoren unterscheiden ein enges und ein weites Begriffsverständnis

⁵ Vgl. Fink / Siebe 2011, S. 196

⁶ Vgl. Heintzeler 2008, S. 68

⁷ Vgl. Lichtenthaler 2003, S. 361

⁸ Vgl. Rohrbeck / Gemünden 2006, S. 2

⁹ Vgl. Rohrbeck / Gemünden 2006, S. 2

¹⁰ Vgl. Mayer et al. 2011, S. 207ff.; Steinecke et al. 2011, S. 1; Rohrbeck / Gemünden 2006, S. 171

¹¹ Vgl. Rohrbeck / Bade 2012, S. 1ff.

den Arbeiten von FINK / SIEBE, MÜLLER / MÜLLER-STEWENS, PILLKAHN und MÜLLER ab.¹ Ausgangspunkt bei FINK / SIEBE ist beispielsweise der Prozess der Vorausschau, dem die Autoren die verschiedenen Konzepte funktionell zuordnen.² Auch PILLKAHN nutzt eine funktionale Zuordnung dieser Konzepte zu seinem Prozess der Umfeldanalyse.³ Entsprechend wird von diesen Autoren die strategische Frühaufklärung als Teil der Vorausschau des Unternehmens und somit als Teil des Vorausschau-Prozesses gesehen. Folglich wird die strategische Frühaufklärung bei diesen Autoren auf den methodischen Kern der jeweiligen Generation reduziert.

2.4.1.4 Vorgehensweise und Organisation

Zum Aufbau einer strategischen Frühaufklärung existieren zahlreiche Vorschläge in der Literatur. Grundsätzlich muss hierbei unterschieden werden, auf welche Generation der Frühaufklärung sich die Autoren jeweils beziehen.

Bei der indikatororientierten Frühaufklärung (zweite Generation) ist das Modell von HAHN / KRYSTEK weit verbreitet.⁴ Das Modell wurde im Laufe der Zeit von verschiedenen Autoren aufgegriffen und verfeinert.⁵ KRYSTEK formuliert auf Basis dieses Modells sechs Schritte zum Aufbau einer indikatororientierten Frühaufklärung:⁶

1. Ermittlung von Beobachtungsbereichen zur Identifikation von unternehmensinternen sowie -externen Risiken und Chancen
2. Auswahl und Identifikation von Indikatoren je Beobachtungsbereich
3. Festlegung von Sollwerten und Toleranzgrenzen je Indikator
4. Normierung von Beobachtern
5. Festlegung von Aufgaben der Informationsverarbeitungsstelle(n)
6. Ausgestaltung der Informationskanäle

Zur dritten Generation der Frühaufklärung (strategische Früherkennung) existieren zahlreiche Modelle. Besondere Bekanntheit haben die Modelle des BATTELLE INSTITUTS und das Modell von HAMMER erlangt.⁷ Im Zentrum dieser Modelle steht der Aufbau der Scanning und Monitoring Aktivitäten, die in Abbildung 23 dargestellt sind.

¹ Vgl. Fink / Siebe 2011; Müller / Müller-Stewens 2009; Pillkahn 2008; Müller 2008

² Vgl. Kapitel 2.2.2 sowie Fink / Siebe 2011, S. 157f.

³ Vgl. Pillkahn 2008, S. 419ff.

⁴ Vgl. Hahn / Krystek 1979, S. 76ff.; neuer: Krystek 2000, S. 154

⁵ Vgl. Horváth et al. 2011, S. 208ff.; Hauff 2009, S. 13ff.; Krystek / Müller-Stewens 1993, S. 94ff.

⁶ Vgl. Krystek 2000, S. 154

⁷ Vgl. Hauff 2009, S. 24f.; Heintzeler 2008, S. 74ff.; Hammer 1998, S. 252f.

Basierend auf den gängigen Modellen schlägt HAUFF ein generisches Modell einer strategischen Frühaufklärung der vierten Generation vor. Diese umfasst folgende Schritte:¹

1. Bestimmung des relevanten Informationsbedarfs
2. Ermittlung von Beobachtungsbereichen
3. Identifikation möglicher Informationsquellen
4. Scanning und Monitoring
5. Informationsanalyse:
 - a. Quantitative Informationen
 - b. Qualitative Informationen
6. Vergleich und Bewertung der Informationen
7. Verdichtung der Früherkennungsinformationen
8. Evaluation potenzieller Veränderung

MAYER ET AL. untersuchen in einer Literaturstudie Gestaltungsempfehlungen zur strategischen Frühaufklärung.² Diese Empfehlungen beziehen sich auf die Anforderungsanalyse, die Anwendung von schwachen Signalen in der Praxis und die Integration der Ergebnisse in die Entscheidungsfindung. Letzter Aspekt wird auch ausführlich in der Studie von HEINTZELER untersucht.³ Die Ergebnisse seiner Studie zeigen, dass effiziente Entscheidungsprozesse eine positive Wirkung auf erfolgreiche strategische Frühaufklärung haben. Zudem identifiziert HEINTZELER organisationstheoretische Rahmenbedingungen, die sich auf diesen Zusammenhang auswirken. NICK untersucht die Wirksamkeit der strategischen Frühaufklärung und formuliert Handlungsempfehlungen zur Erhöhung selbiger.⁴ NIEMEYER entwickelt fünf strategietypologische und drei lebensphasentypologische strategische Frühaufklärungsansätze, mit ausführlichen Hinweisen zur Organisation und Vorgehensweise.⁵ LASINGER gibt entsprechende Empfehlungen zur Ausgestaltung der strategischen Frühaufklärung für mittelständische Unternehmen.⁶ Zu diesem Zweck entwickelt sie ein Prozessmodell der strategischen Frühaufklärung, welches im Kern aus den drei Prozessphasen *Activation*, *Assessment* und *Action* besteht. Jede dieser Phasen können nach LASINGER durch „*rationale Pfade, intuitive Pfade, kombinierte und parallele Pfade unterstützt werden*“.⁷ Durch die Integration von Intuition in die strategische Frühaufklärung schafft sie hierbei eine Möglichkeit, selbige mit relativ

¹ Vgl. Hauff 2009, S. 28ff.

² Vgl. Mayer et al. 2011, S. 207ff.

³ Vgl. Heintzeler 2008, S. 247f.

⁴ Vgl. Nick 2008, S. 187ff.

⁵ Vgl. Niemeyer 2004, S. 270ff.

⁶ Vgl. Lasinger 2011, S. 345ff.

⁷ Vgl. Lasinger 2001, S. 345

geringem Ressourcenaufwand durchführen zu können, die insbesondere für mittelständische Unternehmen interessant sein kann. Jedoch betont LASINGER, dass die Auswahl eines Pfades nicht von der Unternehmensgröße, sondern vielmehr von Faktoren wie Strategie, Kultur, intangiblen Ressourcen und Erfahrungen, Einfluss der Machtperson im Unternehmen sowie den Vorlieben von Eigentümern oder Geschäftsführung abhängt.

2.4.2 Ansätze zur Verwendung der strategischen Frühaufklärung im PEP

Im Folgenden wird der Einsatz der strategischen Frühaufklärung im Rahmen des PEP diskutiert. Im ersten Schritt wird analysiert, wie bestehende Ansätze die Aktivitäten des PEP durch Frühaufklärungsinformationen unterstützen. Auf dieser Basis werden in einem zweiten Schritt Kriterien zur Unterscheidung von Ansätzen der strategischen Frühaufklärung im PEP abgeleitet.

2.4.2.1 Unterstützung von Aktivitäten der Produktentstehung

Der Großteil der bestehenden Ansätze zur strategischen Frühaufklärung nutzt das Unternehmen bzw. die Unternehmensstrategie als Bezugsrahmen.¹ Es existieren jedoch auch zahlreiche Ansätze mit einem differenzierteren Bezugsrahmen, die sich dem PEP oder bestimmten Aktivitäten der Produktentstehung zuordnen lassen.² Anhang 2 zeigt die Ergebnisse einer Untersuchung solcher Ansätze, die im Rahmen dieser Arbeit durchgeführt wurde. Die Ergebnisse werden im Folgenden zusammenfassend dargestellt.

Der Großteil der untersuchten Ansätze lässt sich der Aktivität **Profil finden** zuordnen. Hierbei liegt der Fokus der Frühaufklärung im Schwerpunkt auf einer technologischen, jedoch häufig auch auf einer marktbasieren oder integrierten Frühaufklärung.³ ROHRBECK / GEMÜNDEN unterscheiden hierbei zwei Rollen, die sich auch in der Analyse in Anhang 2 widerspiegeln: strategische Frühaufklärung als Impulsgeber oder als strategisches Instrument.⁴ Als Impulsgeber dient diese der Identifizierung von neuen Technologien, Bedürfnissen sowie Aktivitäten von Wettbewerbern. Diese Impulse können zur Definition neuer Produktprofile genutzt werden. Als strategisches Instrument hingegen unterstützt die strategische Frühaufklärung durch den Vorschlag neuer sowie die Ausrichtung bestehender Geschäftsfelder. Hierdurch wird der Rahmen, in Form von Prämissen oder Rahmenbedingungen, für die Ableitung von

¹ Vgl. Literaturanalyse von Czaja 2009, S. 10/11

² Vgl. Meyer-Schwickerath et al. 2012, S. 4

³ Vgl. Rohrbeck / Gemünden 2009, S. 639

⁴ Vgl. Rohrbeck / Gemünden 2008a, S. 149; Rohrbeck / Gemünden 2011, S. 231

Produktprofilen gesteckt bzw. Informationen hierfür bereitgestellt. Zum Teil fließen die Frühaufklärungsinformationen in Instrumente des Innovationsmanagements ein und wirken somit indirekt über diese Instrumente auf den PEP ein.¹ Im Wesentlichen nutzen die Ansätze hierbei das Konzept der schwachen Signale. Vereinzelt werden jedoch auch Indikatoren verwendet, beispielsweise um den Reifegrad bestimmter Ideen zu Innovationsprojekten zu überwachen.²

Die Aktivität **Ideen finden** wird insbesondere durch die bereits diskutierte Rolle als Impulsgeber unterstützt. Solche Impulse können sich z. B. auf neue Technologien, Aktivitäten des Wettbewerbs, neue Geschäftsmodelle oder zukünftige Markt-, bzw. Kundenbedürfnisse beziehen.

Im Rahmen der Aktivität **Verifizieren und validieren** steht das Validieren des Zielsystems im Fokus. Hierbei kann die strategische Frühaufklärung mit einer weiteren Rolle unterstützen. ROHRBECK / GEMÜNDEN sprechen hierbei von der strategischen Frühaufklärung als „*kontinuierliche Dienstleistung*.“³ In diesem Kontext wird das Monitoring eingesetzt, um die Prämissen des Zielsystems zum technologischen Umfeld und Markumfeld kontinuierlich zu validieren. Gleichzeitig wird das Scanning eingesetzt, um Diskontinuitäten zu erkennen, die den Erfolg des Produktes gefährden, da Prämissen sich grundlegend verändern. Diese kontinuierliche Dienstleistung im Rahmen der Validierung kann relevante Informationen beispielsweise zum Produktprofil, zum Produktionssystem, zur Produktion oder zur Einführung bereithalten.⁴ Eingesetzt werden hierbei auch die Konzepte der ersten beiden Generationen der strategischen Frühaufklärung.⁵

Die Aktivität **Produktionssystem entwickeln** wird ebenfalls durch zahlreiche Ansätze adressiert. Hierbei werden beispielsweise Frühaufklärungsinformationen zu Fertigungstechnologien und Absatzmengen bereitgestellt. Einige Ansätze stellen insbesondere das Wertschöpfungsnetzwerk bzw. die Supply Chain in den Vordergrund der Frühaufklärung.⁶ Andere Ansätze fokussieren auf eine Verbesserung der Wandlungs- und Reaktionsfähigkeit des Produktionssystems.⁷

¹ Vgl. z.B. Wellensiek et al. 2011; Reger 2006; Specht et al. 2005

² Vgl. beispielsweise Jakob et al. 2007, S. 12ff.

³ Vgl. Rohrbeck / Gemünden 2008a, S. 159f.

⁴ Zum Produktprofil vgl. beispielsweise Rohrbeck / Gemünden 2008a, S. 159f., zum Produktionssystem und Produktion beispielsweise Westkämper et al. 2008, zur Einführung beispielsweise Niemeyer 2004

⁵ Vgl. beispielsweise Westkämper et al. 2008; Spath et al. 2011

⁶ Vgl. beispielsweise Mieke 2006; Platt 2008

⁷ Vgl. beispielsweise Westkämper et al. 2008; Spath et al. 2011

Die Aktivität **Produzieren** wird in ähnlicher Weise unterstützt wie die Aktivität Produktionssystem entwickeln.

Die Aktivität **Einführen** wird von verschiedenen Ansätzen adressiert. Hierbei werden insbesondere Informationen zu Märkten und Kunden bereitgestellt.¹ Neben dem Aufdecken von Diskontinuitäten werden hierbei auch indikatororientierte Ansätze, beispielsweise zur Marktentwicklung, eingesetzt.

Einen unkonventionellen Ansatz der strategischen Frühaufklärung stellen NIKANDER / ELORANTA vor.² Der Ansatz der Autoren unterstützt die Aktivität **Projektieren** des PEP, indem eine strategische Frühaufklärung zur Frühwarnung vor Verzögerungen und dem Verpassen von Projektzielen angesetzt wird. Als Sonderfall wird dieser Ansatz jedoch im Folgenden nicht weiter verfolgt, da dieser nicht auf das Unternehmensumfeld fokussiert.

Insgesamt lässt sich festhalten, dass zahlreiche Ansätze der strategischen Frühaufklärung existieren, mit zum Teil sehr unterschiedlichem Fokus.

2.4.2.2 Unterscheidung von Ansätzen zur Unterstützung des PEP

Auf Basis der in Anhang 2 dokumentierten Analyse sowie der Überlegungen aus dem vorangegangenen Unterkapitel wird im Folgenden ein Schema zur Unterscheidung von Ansätzen der strategischen Frühaufklärung zur Unterstützung des PEP vorgeschlagen. Das Schema ist in Abbildung 25 dargestellt und wird im Folgenden diskutiert.

Kriterium	Ausprägung					
Generation	1. Generation (Kennzahlen)		2. Generation (Indikatoren)		3. Generation (schwache Signale)	4. Generation (integrierter Ansatz)
Fokus	Markt		Technologie		Integriert	
Unterstützte Aktivität der Produktentstehung	Profil finden	Ideen finden	Verifizieren und validieren	Produktions- system entwickeln	Produzieren	Einführen
Rolle	Strategisches Instrument		Impulsgeber		Kontinuierliche Dienstleistung (Validierung)	

Abbildung 25: Morphologischer Kasten mit Kriterien zur Unterscheidung von Ansätzen der strategischen Frühaufklärung im PEP (eigene Darstellung)

Die **Generationen** der Frühaufklärungsansätze wurden bereits ausführlich in Kapitel 2.4.1.2 diskutiert. In Bezug auf die Unterstützung von Aktivitäten der Produktentstehung haben insbesondere Ansätze auf Basis von schwachen Signalen

¹ Vgl. beispielsweise Rohrbeck / Gemünden 2008a; Niemeyer 2004

² Vgl. Nikander / Eloranta 2001, S. 385ff.

eine hohe Relevanz, im Kontext der Validierung werden jedoch auch indikatororientierte Ansätze der zweiten Generation eingesetzt. Insgesamt sind die meisten Ansätze der vierten Generation zuzurechnen, bestehen also aus einer Kombination von den ersten drei Generationen.

Beim **Fokus** von Frühaufklärungsansätzen lassen sich marktorientierte, technologieorientierte und integrierte Ansätze unterscheiden.¹ Hierbei werden markt- und technologieorientierte Ansätze als komplementär angesehen. Die Ansätze greifen zum Teil auf unterschiedliche Methoden zurück. Neuer sind integrierte Ansätze, die sowohl auf Markt als auch auf Technologie ausgerichtet sind.²

Die Ansätze lassen sich zum Teil **unterstützten Aktivitäten der Produktentstehung** zuordnen, die besonders im Fokus stehen. Es handelt sich somit um Werkzeuge, die zur Unterstützung dieser Aktivitäten eingesetzt werden können. Die im Rahmen der in Anhang 2 dargestellten Analyse von den Ansätzen unterstützten Aktivitäten der Produktentstehung sind in Abbildung 25 dargestellt.

Insgesamt lassen sich drei **Rollen** der strategischen Frühaufklärung unterscheiden. Als strategisches Instrument stellt diese den Rahmen für die Zielsystementwicklung bereit. Als Impulsgeber werden frühzeitig Impulse zu technologischen oder marktseitigen Entwicklungen an den PEP herangetragen. Die Rolle als kontinuierlicher Dienstleister geht in der Aktivität der Validierung auf. In diesem Rahmen werden Prämissen und Rahmenbedingungen kontinuierlich validiert, um bei Veränderungen frühzeitig reagieren zu können. In den untersuchten Ansätzen werden nicht immer alle Rollen adressiert.

Die hier vorgestellten Kriterien dienen zur Differenzierung von strategischen Frühaufklärungsansätzen zur Unterstützung von Aktivitäten der Produktentstehung. Für eine tiefergehende Differenzierung der Ansätze abseits des Einsatzes im PEP wird an dieser Stelle auf das weitverbreitete Schema von KRYPEK / MÜLLER-STEWENS und auf Weiterentwicklungen desselben verwiesen.³

2.4.2.3 Zusammenfassung: strategische Frühaufklärung im PEP

In der Literatur existieren zahlreiche Ansätze zur strategischen Frühaufklärung, die Aktivitäten der Produktentstehung unterstützen können. Die Art und Rolle der Unterstützung unterscheidet sich hierbei zum Teil erheblich. Obwohl es einige Ansätze speziell zur Unterstützung des Innovationsprozesses gibt, ist bisher kein Ansatz mit

¹ Vgl. Rohrbeck / Gemünden 2009, S. 639ff.; Kobe 2007, S. 28

² Vgl. Rohrbeck / Gemünden 2009, S. 639

³ Vgl. Krystek / Müller-Stewens 1993, S. 23; Weiterentwicklungen beispielsweise Hauff 2009, S. 7

Fokus PEP bekannt. Dennoch zeigt die Analyse aus Anhang 2 zahlreiche Unterstützungsmöglichkeiten entlang verschiedener Aktivitäten der Produktentstehung.

2.4.3 Strategische Frühaufklärung in der Praxis

Die strategische Frühaufklärung gehört, wie bereits in Kapitel 2.2.4 dargestellt, zu den am meisten verwendeten Elementen der Vorausschau und zählt zudem zu den Standardmethoden des Innovationsmanagements.¹ Während die erste und zweite Generation der Frühaufklärung bereits seit längerer Zeit erfolgreich in der Praxis angewendet wird,² haben die dritte und vierte Generation erst in den letzten Jahren den Reifegrad für einen effektiven Einsatz erreicht.³ Während WEIGAND / BUCHNER im Jahr 2000 noch auf die methodischen Probleme bei der Umsetzung der vierten Generation in der Praxis hinweisen,⁴ sehen HOLOPAINEN / TOIVONEN diese methodischen Probleme inzwischen im Wesentlichen überwunden.⁵ Für diese Sichtweise spricht beispielsweise auch die Befragung von 115 deutschen mittelständischen Unternehmen durch JANNEK / BURMEISTER, in der die Autoren feststellen, dass fast alle Unternehmen die strategische Frühaufklärung (bzw. äquivalente Methoden) einsetzen.⁶ Lediglich der Grad der Intensität unterscheidet sich: Hoch innovative Unternehmen nutzen diese deutlich regelmäßiger (Monitoring: 96%; Scanning: 48%) als wenig innovative⁷ Unternehmen (Monitoring: 54%; Scanning: 20%).

SCHWARZ ermittelt im Rahmen einer Befragung von 86 Vorausschau-Experten die verbesserte Adaptierbarkeit und Integration der strategischen Frühaufklärung in die Unternehmensprozesse als zentrale, zukünftige Forschungsbedarfe der Vorausschau.⁸ Die Studie legt nahe, dass durch eine entsprechende Verbesserung auch das Kosten-Nutzen-Verhältnis der strategischen Frühaufklärung deutlich verbessert werden könnte, was wiederum die Akzeptanz dieser Methoden deutlich erhöhen würde. Im Kontext der Adaptierbarkeit der strategischen Frühaufklärung weist

¹ Vgl. Lasinger 2011, S. 3ff.; Rohrbeck / Gemünden 2009, S. 639

² Vgl. Wurl / Mayer 2012, S. 529ff.; Davies et al. 2006, S. 1; Marcellino 2006, S. 881ff.

³ Vgl. Holopainen / Toivonen 2012, S. 198

⁴ Vgl. Weigand / Buchner 2000, S. 19

⁵ Vgl. Holopainen / Toivonen 2012, S. 204

⁶ Vgl. Jannek / Burmeister 2008, S. 14

⁷ Definition Innovationsgrade nach JANNEK / BURMEISTER vgl. Kapitel 2.2.4.1

⁸ Vgl. Schwarz 2008, S. 243f.

LICHTENTHALER auf die Schwierigkeit der Bewertung und Auswahl entsprechender Optionen hin.¹

LASINGER ermittelt Unterschiede bei dem Einsatz der strategischen Frühaufklärung in mittelständischen und großen Unternehmen, die sie in folgender Faustformel zusammenfasst:²

„Je größer das Unternehmen ist,

- *umso komplexer, vielfältiger und häufiger ist der Methodeneinsatz [bei der strategischen Frühaufklärung].*
- *desto häufiger gibt es selbstständig verantwortliche Personen, Abteilungen oder eine BU (=Business Unit) für die Durchführung der Chancenerkennung und -nutzung.*
- *Umso eher trifft man auf fest installierte, nachgelagerte Prozesse (wie z. B. den Stage-Gate-Prozess).“*

Neuere Studien weisen auf die Wichtigkeit des Themas Intuition im Kontext der strategischen Frühaufklärung hin.³ Gerade in mittelständischen Unternehmen hat das berühmte „Bauchgefühl“ eine große Bedeutung in Bezug auf die Frühaufklärung.⁴ LASINGER baut auf dieser Erkenntnis einen Frühaufklärungsansatz für mittelständische Unternehmen auf, der das Thema Intuition unter bestimmten Voraussetzungen in Teilprozessen berücksichtigt.⁵

2.4.4 Ansätze zur Kombination von Vordenken und Überwachen von Wandel

Auf die Bedeutung einer Kombination von strategischer Frühaufklärung und Szenariotechnik wird bereits seit Anfang der 80er Jahre hingewiesen.⁶ WIEDMANN schlägt mit seiner „modellzentrierten Früherkennung“ einen Ansatz vor, der die Szenariotechnik als gedankliches Grundgerüst für die strategische Frühaufklärung beschreibt.⁷ Durch diese Verknüpfung wird nach WIEDMANN zum einen die Verkettung bzw. Vernetzung von Einflussfaktoren berücksichtigt, zum anderen schafft die

¹ Vgl. Lichtenthaler 2008, S. 59

² Vgl. Lasinger 2011, S. 174ff. und S. 191 (Zitat)

³ Vgl. Lasinger 2011, S. 345; Schneider 2011, S. 85ff.

⁴ Vgl. Lasinger 2011, S. 67 sowie 156ff.

⁵ Vgl. Zusammenfassung in Kapitel 2.4.1.4 sowie Lasinger 2011, S. 345

⁶ Vgl. Wiedmann 1984, S. 72f.; Simon 1986, S. 54ff.; Krystek / Müller-Stewens 1993, S. 30ff.

⁷ Vgl. Wiedmann 1984, S. 72ff.

Szenariotechnik durch die Erstellung von Zukunftsbildern eine mögliche modellbasierte Grundlage für die Planung.¹

HAMMER sieht insbesondere vor dem Hintergrund der strategischen Unternehmensplanung ein großes Integrationspotenzial für Szenariotechnik und strategische Frühaufklärung.² Beispiele für eine solche Integration liefern unter anderem FINK ET AL., TESSUN sowie WULF / STUBNER. FINK ET AL. beschreiben in einem generischen Modell das Zusammenspiel von strategischer Frühaufklärung, Szenariotechnik und strategischer Planung.³ Hierbei liefern Szenarien die Grundlage für die strategische Planung. Szenariotechnik und strategische Frühaufklärung bauen in diesem Modell als Teil der Vorausschau in folgender Weise aufeinander auf:⁴

- Szenarien werden als Nukleus des Frühaufklärungsprozesses verwendet.
- Szenarien definieren den Umfang des Monitorings.
- Szenarien liefern Suchbereiche für schwache Signale.
- Strategische Frühaufklärung zeigt im Rahmen des Szenario-Monitorings an, wenn ein neuer Szenarioprozess initiiert werden sollte.
- Szenarien und strategische Frühaufklärung bauen auf der gleichen Informationsbasis auf. Durch die gemeinsame Verwendung wird die Informationsbasis verbessert und effizienter genutzt.

TESSUN beschreibt, wie eine solche Integration von strategischer Frühaufklärung und Szenariotechnik bei DAIMLER-BENZ AEROSPACE umgesetzt wurde.⁵ Ähnlich wie bei FINK ET AL. werden in diesem Modell die Strategien auf Basis von Szenarien entwickelt. Die strategische Frühaufklärung überwacht anschließend die Szenarien und informiert über Entwicklungen hin zu bestimmten Szenarien oder über bisher unberücksichtigte Faktoren, die eine Überarbeitung der Szenarien erforderlich machen. WULF / STUBNER schlagen im Rahmen eines szenariobasierten Strategieprozesses die Einrichtung eines Szenario-Cockpits vor.⁶ Hierbei werden für jedes Szenario Frühindikatoren abgeleitet und Schwellenwerte festgelegt, die die Entwicklung hin zu einem bestimmten Szenario anzeigen.

Neben der strategischen Planung wird eine Verknüpfung von Szenariotechnik und strategischer Frühaufklärung beispielsweise vor dem Hintergrund des

¹ Vgl. Wiedmann 1984, S. 72ff.

² Vgl. Hammer 1998, S. 101ff.

³ Vgl. Fink et al. 2004, S. 183

⁴ Vgl. Fink et al. 2004, S. 183f.

⁵ Vgl. Tessun 1997, S. 30ff.

⁶ Vgl. Wulf / Stubner 2012, S. 527f.

Innovationsmanagements vorgeschlagen. JAKOB ET AL. entwickeln in diesem Kontext einen Szenario-Monitoring-Ansatz, der den Reifegrad von Innovationsideen, die auf Basis bestimmter Szenarien entwickelt werden, überwacht.¹ Hierbei werden Faktoren, die diese Szenarien kennzeichnen, ähnlich wie bei WULF / STUBNER, durch Indikatoren überwacht. Zeigen die Indikatoren den Eintritt eines Szenarios an, werden die auf Basis dieses Szenarios entwickelten Innovationsideen als „reif“ angesehen.

KRYSTEK / HERZOFF untersuchen in einer empirischen Studie das Zusammenspiel von Szenariotechnik und strategischer Frühaufklärung bei 75 Unternehmen der europäischen Chemieindustrie.² Die Autoren identifizieren hierbei sechs Felder, in denen die Unternehmen Synergien zwischen Szenariotechnik und strategischer Frühaufklärung nutzen:³

- Personelle Integration
- Ergebnisaustausch bei der Bestimmung von Einflussfaktoren
- Frühaufklärungsinformationen zur Entwicklung von Szenarien
- Frühaufklärungsinformationen zur Überprüfung von Szenarien
- Szenarien zur Analyse von schwachen Signalen
- Szenarien als Ausgangsbasis für das Monitoring.

Insgesamt folgern die Autoren, *„dass die Praxis die Chancen eines integrierten Ansatzes von Szenario-Technik und Frühaufklärung zwar im Grundsatz erkannt hat, das darin enthaltene Synergiepotenzial aber längst noch nicht ausschöpft.“*⁴ Die Ergebnisse der Studie von SCHWARZ, in der 86 Foresight-Experten befragt wurden, legen nahe, dass insbesondere in der Kombination von Methoden zum Erkennen von Wandel und solchen zum Vordenken von möglichen Zukünften noch erheblicher Forschungsbedarf aus Sicht der Praxis besteht.⁵ Die Ergebnisse bestätigen somit die Einschätzung von KRYSTEK / HERZHOFF. Auch MAYER ET AL. kommen auf Basis einer ausführlichen Literaturanalyse zu dieser Einschätzung.⁶

2.4.5 Zwischenfazit

Zum Stand der Forschung bezüglich des Einsatzes der strategischen Frühaufklärung im PEP lassen sich insbesondere folgende, zentrale Punkte als Zwischenfazit festhalten:

¹ Vgl. Jakob et al. 2007, S. 12ff.

² Vgl. Krystek / Herzhoff 2006, S. 305ff.; Herzhoff 2009, S. 273ff.

³ Vgl. Krystek / Herzhoff 2006, S. 309; Herzhoff 2009, S. 279

⁴ Vgl. Krystek / Herzhoff 2006, S. 309

⁵ Vgl. Schwarz 2008, S. 243

⁶ Vgl. Mayer et al. 2011, S. 217

- Es existieren bereits zahlreiche Ansätze der strategischen Frühaufklärung, die bestimmte Aktivitäten der Produktentstehung unterstützen. Hierbei lassen sich grob drei Rollen der strategischen Frühaufklärung unterscheiden: strategisches Instrument, Impulsgeber und kontinuierliche Dienstleistung.
- Obwohl insgesamt ein breites Spektrum an Unterstützungsmöglichkeiten im PEP existiert, beziehen sich die analysierten Ansätze zur strategischen Frühaufklärung nur auf Teilaspekte des PEP. Ein Ansatz, der sich ganzheitlich am PEP orientiert, ist bisher nicht bekannt.
- Viele Ansätze zur strategischen Frühaufklärung berücksichtigen derzeit Anforderungen und Voraussetzungen von Unternehmen nicht ausreichend und sind zudem nur bedingt für KMU konzipiert und geeignet.
- Ein wesentlicher Forschungsbedarf besteht bei der strategischen Frühaufklärung in der besseren Integration in die Unternehmensprozesse, obwohl in den letzten Jahren hierbei deutliche Fortschritte erzielt wurden.

Zur Integration von Szenariotechnik und strategischer Frühaufklärung lässt sich zudem festhalten:

- Bei Verbesserung der Kombination von Szenariotechnik als Methode zum Vordenken von Zukünften und strategischer Frühaufklärung zur Überwachung von Wandel besteht auch Sicht von Praxis und Wissenschaft Forschungsbedarf, insbesondere für den Anwendungsfall der Produktentstehung.

2.5 Wandel im Kontext des Produktentstehungsprozesses und der Vorausschau

Im Folgenden wird das Thema Wandel im Kontext des PEP und der Vorausschau behandelt. Zunächst wird hierfür in Kapitel 2.5.1 *Wandel* definiert. Darauf aufbauend wird in Kapitel 2.5.2 das Thema Wandel im PEP diskutiert. Es folgt eine Analyse von Strategien zum Umgang mit Wandel im PEP in Kapitel 2.5.3 sowie eine Diskussion der Rolle der Vorausschau im Kontext von Wandel und PEP in Kapitel 2.5.4. Im abschließenden Kapitel 2.5.5 wird ein Zwischenfazit gezogen.

2.5.1 Wandel in der Unternehmensumwelt

Unternehmen agieren in ihrer Unternehmensumwelt, die häufig auch als Unternehmensumfeld bezeichnet wird.¹ Aus systemtheoretischer Sicht stellt die Unternehmensumwelt das übergeordnete System des Systems *Unternehmen* dar und beginnt an dessen Systemgrenze.² Praktisch ist eine klare Abgrenzung jedoch problembehaftet, da unterschiedliche Auffassungen des Unternehmensbegriffs und damit einhergehende Vorschläge zur Grenzziehung zwischen Unternehmen und Umwelt existieren.³

Für die Beschreibung der Unternehmensumwelt existieren zahlreiche Modelle, die im Rahmen der Vorausschau angewendet werden. Für die Strukturierung der Unternehmensumwelt schlagen BEA / HAAS eine Unterteilung anhand des Grads der Verflechtung mit dem jeweiligen Unternehmen vor, dessen Umwelt betrachtet werden soll.⁴ Entsprechend unterteilen die Autoren die „*engere, aufgabenspezifische Unternehmensumwelt*“, die als *Markt* bezeichnet wird, und die „*globale Umwelt*“, die *weitere Unternehmensumwelt* genannt wird. Diese Untergliederung in eine Mikro- und Makro-Unternehmensumwelt anhand der Nähe zum betrachteten Unternehmen spiegelt sich inzwischen in zahlreichen, neueren Ansätzen wider und hat sich in der Literatur weitestgehend durchgesetzt.⁵

Ein weitverbreitetes Modell, welches beide Sichtweisen kombiniert, ist das ST. GALLER MANAGEMENT-MODELL.⁶ Das Modell unterscheidet bei der Beschreibung der Unternehmensumwelt *Umweltsphären* und *Anspruchsgruppen*.⁷ Zu den Umweltsphären, der Makro-Umwelt, gehören Gesellschaft, Natur, Technologie und Wirtschaft. Die Mikro-Umwelt setzt sich zusammen aus Anspruchsgruppen, beispielsweise Kapitalgebern, Kunden, Mitarbeitern, Lieferanten und Wettbewerbern.

Ein weitverbreitetes Modell zur Beschreibung der Makro-Umwelt ist das STEEP-Modell, welches auf die Arbeiten von RHYNNE⁸ zurückgeht, sowie dessen

¹ Die beiden Ausdrücke werden in der Literatur z.T. synonym verwendet, vgl. Bea / Haas 2005, S. 86

² Vgl. Rüegg-Stürm 2002, S. 69f. sowie S. 72

³ Vgl. Bea / Haas 2005, S. 89

⁴ Vgl. Bea / Haas 2005, S. 90

⁵ Vgl. Pillkahn 2008, S. 82f.; Westkämper et al. 2008, S. 251; Falter / Michel 2000, S. 501

⁶ Vgl. Wellensiek et al. 2011; S. 93; Gausemeier et al. 2009a, S. 134;

⁷ Vgl. im Folgenden Rüegg-Stürm 2002, S. 70ff.

⁸ Vgl. Ausführungen in Pillkahn 2008, S. 84f. über RHYNNE

Weiterentwicklungen, wie beispielsweise das STEEPL-Modell.¹ Das STEEPL-Modell unterteilt die Makro-Unternehmensumwelt in folgende Elemente:²

- Gesellschaftliche Umwelt (**S**ociety)
- Technologische Umwelt (**T**echnology)
- Wirtschaftliche Umwelt (**E**conomy)
- Ökologische Umwelt (**E**cology)
- Politische Umwelt (**P**olitical)
- Rechtliche Umwelt (**L**egal)

Zur Beschreibung der Mikro-Umwelt eignet sich beispielsweise die Branchenstrukturanalyse nach PORTER³, die häufig in diesem Kontext Anwendung findet.⁴ Diese unterteilt das Branchenumfeld in folgende Elemente:⁵

- Potenzielle Konkurrenten
- Abnehmer (Kunden)
- Ersatzprodukte
- Lieferanten
- Wettbewerbsintensität der Branche

Neben PORTERS Modell werden zudem zum Teil weitere, ergänzende Modelle zur Beschreibung des Mikro-Umfelds eingesetzt. Diese umfassen beispielsweise Kundensegmentierung, Wettbewerberanalyse, Industrieanalyse etc.⁶

Die Vorausschau von Unternehmen konzentriert sich im Kern auf die Unternehmensumwelt, die mithilfe obiger Modelle beschrieben werden kann.⁷ Ziel ist es hierbei, Wandel in der Unternehmensumwelt in Form von verschiedenen Zukünften vorauszudenken oder den Wandel im Zeitverlauf zu überwachen.⁸

¹ Vgl. Haag / Tilebein 2011, S. 4; Pillkahn 2008, S. 84f.; ist zum Teil auch als PESTEL bekannt; der Name „STEEPL“ setzt sich aus den Anfangsbuchstaben der Umweltelemente zusammen

² Vgl. Pillkahn 2008, S. 85

³ Vgl. Porter 2004, S. 4ff.

⁴ Vgl. Westkämper et al. 2008, S. 251; Bea / Haas 2005, S. 90ff.; Pillkahn 2008, S. 83

⁵ Vgl. Porter 2004, S. 4ff.

⁶ Vgl. Pillkahn 2008, S. 80ff.; Bea / Haas 2005, S. 90ff.

⁷ Vgl. Gausemeier et al. 2009a, S. 56; Fink / Siebe 2011, S. 10ff.

⁸ Zum Vordenken von Zukünften vgl. Kapitel 2.3, zum Überwachen von Wandel vgl. Kapitel 2.4

Definition: Wandel im Kontext der Vorausschau

Im Kontext der Vorausschau bezieht sich *Wandel* auf Veränderungen in der Unternehmensumwelt. Dieser Wandel kann sich in der engeren, aufgabenspezifischen Unternehmensumwelt (Mikro-Umwelt) oder der globalen Unternehmensumwelt (Makro-Umwelt) vollziehen. Im Folgenden wird solcher *Wandel der Unternehmensumwelt* vereinfacht als *Wandel* bezeichnet.

2.5.2 Wandel im Kontext des PEP

Im Folgenden wird der Wandel im Kontext des PEP diskutiert. Zunächst wird Wandel als eine mögliche Quelle von Unsicherheit im PEP analysiert. Darauf aufbauend wird besprochen, wie Wandel im PEP über das Zielsystem Berücksichtigung findet.

2.5.2.1 Wandel als eine Quelle von Unsicherheit im PEP

Ein PEP unterliegt Unsicherheit. Diese Unsicherheit lässt sich aus Sicht des betrachteten Systems nach endogenen und exogenen Quellen der Unsicherheit untergliedern.¹ Die Quellen der exogenen Unsicherheit liegen in dem Wandel der Unternehmensumwelt begründet und stehen somit im Rahmen dieser Arbeit im Fokus.

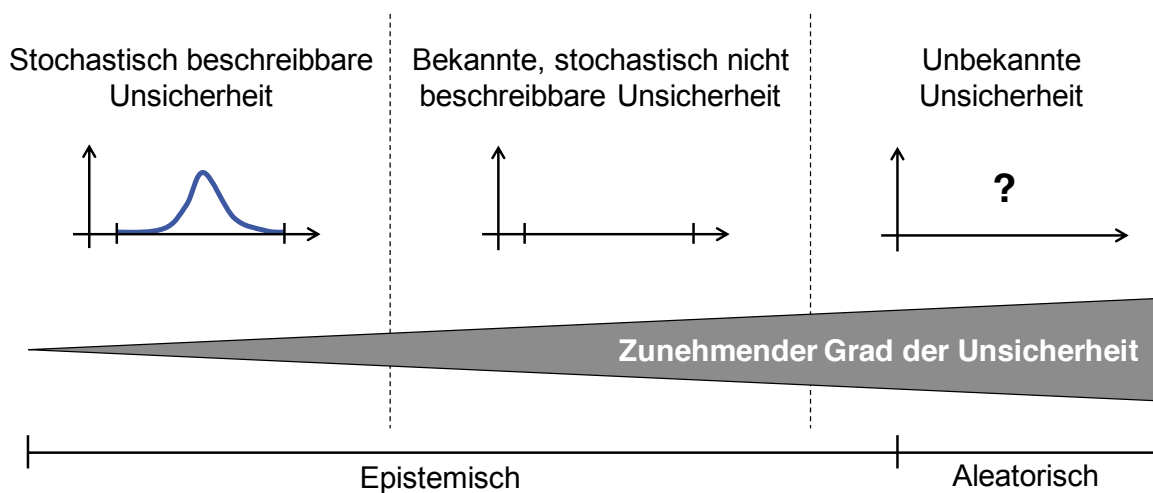


Abbildung 26: Klassifikation von Unsicherheit (in Anlehnung an MUSCHIK)²

MUSCHIK differenziert im Kontext des PEP und im Speziellen des iPeM verschiedene Arten und Grade der Unsicherheit, die in Abbildung 26 dargestellt sind. Die

¹ Vgl. Muschik 2011, S. 29; Chalupnik et al. 2009, S. 2f.

² Vgl. Muschik 2011, S. 29

Unterscheidung in epistemische und aleatorische Unsicherheit erfolgt auf Basis der Reduzierbarkeit der Unsicherheit:¹

- *Epistemische Unsicherheit* entsteht aufgrund eines Mangels an Wissen oder Definition. Prinzipiell kann epistemische Unsicherheit beispielsweise durch den Einsatz geeigneter Modelle weiter reduziert werden.
- *Aleatorische Unsicherheit* hingegen entsteht beispielsweise durch zufälligen Wandel in der Unternehmensumwelt. Es handelt sich hierbei um zufällige, nicht vorhersagbare Entwicklungen mit mehreren möglichen Ausgängen. Aleatorische Unsicherheit ist inhärent und kann nicht reduziert werden.

Eine Abgrenzung zwischen diesen beiden Arten der Unsicherheit wird im Rahmen des PEP kontextabhängig getroffen. Dies bedeutet, dass eine Unterscheidung in epistemische und aleatorische Unsicherheit auf Basis der zur Verfügung stehenden Ressourcen getroffen wird.²

Auf der Basis der Arbeiten von McMANUS / HASTINGS unterscheidet MUSCHIK weiterhin drei Grade der Unsicherheit:³

- *Stochastisch beschreibbare Unsicherheit* („statistically characterized variables / phenomena“) umfasst Phänomene, die zum einen bekannt sind und die sich zum anderen durch stochastische Funktionen beschreiben lassen. Beispiele für solche stochastisch beschreibbaren Phänomene sind das Bevölkerungswachstum, die wirtschaftliche Entwicklung einer Region, die Zulassungen von Diesel-PKW in China, der Materialpreis für bestimmte Metalle oder die Entwicklung des Ölpreises. Hierbei beschreibt eine Funktion die Wahrscheinlichkeit des Auftretens bestimmter Werte.
- *Bekannte, stochastisch nicht beschreibbare Unsicherheit* („known unknowns“) beschreibt bekannte Phänomene oder Variablen, deren Entwicklung unbekannt ist. Bestenfalls können für solche Phänomene Randgrößen angegeben werden. Beispiele hierfür sind die Reichweite der Ölvorkommen, der Ausgang von Wahlen, die zukünftige Speicherkapazität von Akkumulatoren oder die zukünftige Wirtschaftlichkeit konkurrierender Antriebskonzepte.
- *Unbekannte Unsicherheit* („unknown unknowns“) beschreibt solche Phänomene, die unbekannt sind und sich folglich nicht beschreiben lassen. Daher können diese Phänomene erst retrospektiv beurteilt werden. Beispiele sind vorher nicht

¹ Vgl. Muschik 2011, S. 28; Chalupnik et al. 2009, S. 5f.

² Thunnissen 2005, S. 39 argumentiert, dass theoretisch mit größerem Ressourceneinsatz die Grenze zwischen den beiden Arten der Unsicherheit verschoben werden kann.

³ Vgl. Muschik 2011, S. 29; McManus / Hastings 2005, S. 4

absehbare Durchbrüche neuer Technologien, wie beispielsweise dem iPhone, oder Naturkatastrophen.

Wandel in der Unternehmensumwelt lässt sich anhand der beschriebenen Systematik im Rahmen des PEP weiter differenzieren, wenngleich dieser nur die Quelle der exogenen Unsicherheit darstellt.

2.5.2.2 Berücksichtigung von Wandel im Zielsystem

Auf Basis der getroffenen Definition von Wandel, im Sinne von Wandel der Unternehmensumwelt, muss dieser zunächst von anderen Formen des Wandels im Kontext des Zielsystems abgegrenzt werden. HAUSCHILDT / SALOMO verstehen unter *Zielwandel* eine Ausweitung des Zielsystems, Wandel der Ziele an sich oder eine Änderung der Geltungsdauer eines Ziels.¹ GRÜN unterscheidet in diesem Kontext vier Typen von Zielwandel auf Basis der Kriterien *treibende Kraft* (kontrolliert / unkontrolliert) und *initiales Zielsystem* (ausgeglichen / unausgeglichen).² Der Zielwandel bezieht sich somit auf Veränderungen der Ziele an sich. Um diese Form von Wandel von dem Verständnis in dieser Arbeit abzugrenzen, wird im Folgenden das systemische Verständnis des iPeM zugrunde gelegt. Abbildung 27 stellt aufbauend auf den Überlegungen von MUSCHIK den Zusammenhang zwischen exogenen und endogenen Faktoren, Rahmenbedingungen des Zielsystems und Zielen dar. Nach diesem Verständnis werden exogene und endogene Faktoren genutzt, um Rahmenbedingungen für das Zielsystem zu formulieren. Diese Rahmenbedingungen bilden die Grundlage eines Problemlösungsprozesses zur Ableitung von Zielen. Der Logik von Abbildung 27 folgend bezieht sich der *Zielwandel* allgemein auf die Veränderung der *Ziele* im rechten Teil der Darstellung. Nach der hier getroffenen Definition von Wandel stellt dieser eine Veränderung der exogenen Faktoren (Mikro- und Marko-Umwelt) dar. Somit ist der Wandel der Unternehmensumwelt neben den endogenen Faktoren nur eine mögliche Ursache von Zielwandel.³

¹ Vgl. Hauschildt / Salomo 2011, S. 239

² Vgl. Grün 2004, S. 71

³ Schroda 2000, S. 49 und S. 64 spricht in diesem Kontext von „Veränderlichkeit der Ausgangsbedingungen“

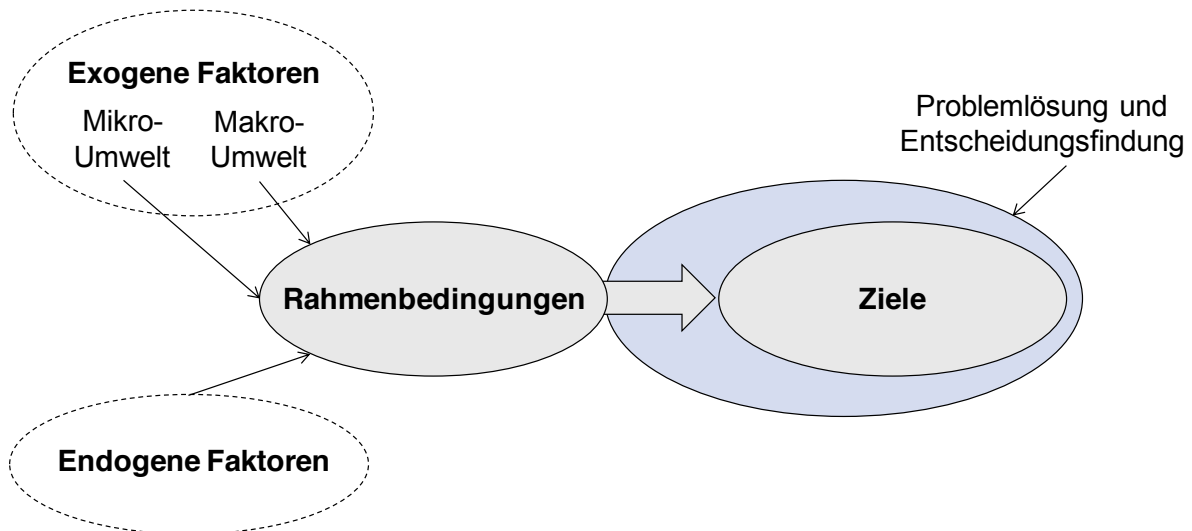


Abbildung 27: Die Rolle von Mikro- und Makro-Umwelt bei der Zielerstellung
(in Anlehnung an MUSCHIK)¹

Verschiedene Autoren kritisieren bei bestehenden PEP-Modellen, dass diese in der Regel Veränderungen von Rahmenbedingungen, insbesondere solcher auf Basis von exogenen Faktoren, nicht ausreichend berücksichtigen.² ALBERS / BRAUN halten hierzu fest:

„Development and production of products is carried out by people in various interconnected activities that are adaptive, i. e. they have to be suited to changes of boundary conditions.“³

Dem iPeM liegt ein dynamisches Verständnis des Zielsystems zugrunde, welches die Veränderung von Rahmenbedingungen im Verlauf des PEP berücksichtigt.⁴ Dem systemischen Verständnis des iPeM folgend wird Wandel über veränderliche Rahmenbedingungen im Zielsystem durch das Handlungssystem erfasst. Da das Objektsystem auf Basis des Zielsystems durch das Handlungssystem erstellt wird, findet Wandel auf diese Weise indirekt Berücksichtigung im Objektsystem.⁵

¹ Vgl. Muschik 2011, S. 4, S. 6 sowie S. 26

² Vgl. Albers / Braun 2011, S. 9; Meboldt 2008, S. 35ff. über die VDI 2220 und 2221 sowie allgemein bei Weiß 2006

³ Vgl. Albers / Braun 2011, S. 6

⁴ Vgl. Muschik 2011, S. 113ff. (Kapitel 6); Meboldt 2008, S. 188ff.

⁵ Vgl. hierzu die Ausführungen in Kapitel 2.1.2

Definition: Wandel im Zielsystem

Wandel der Unternehmensumwelt geht auf exogene Faktoren zurück. Diese werden im Zielsystem durch Rahmenbedingungen berücksichtigt, die den verschiedenen Zielen zugrunde liegen. Wandel der Unternehmensumwelt stellt daher eine Veränderung dieser exogenen Faktoren im PEP Verlauf dar und drückt sich durch veränderte Rahmenbedingungen aus.

2.5.3 Strategien zum Umgang mit Wandel

Es lassen sich verschiedene Strategien im Umgang mit Wandel unterscheiden. Im Folgenden werden generische Strategien zur grundsätzlichen Positionierung sowie Anpassungsfähigkeit diskutiert.

2.5.3.1 Grundsätzliche Positionierung durch generische Strategien

In der Literatur zur Entscheidungsfindung unter Unsicherheit wird häufig das Konzept der Robustheit (*Robustness*) als Strategie diskutiert. Nach KLIBI ET AL. lassen sich in diesem Zusammenhang Modell-Robustheit, Algorithmus-Robustheit und Ergebnis-Robustheit (auch Entscheidungs-Robustheit) unterscheiden.¹ Letztere Form wird im Rahmen der robusten Entscheidungsfindung im Kontext der Vorausschau eingesetzt.² Ziel ist hierbei die Entwicklung von robusten Strategien. LEMPERT ET AL. definieren eine robuste Strategie wie folgt:³

„A robust strategy performs relatively well - compared to alternatives - across a wide range of plausible futures.“

Robuste Entscheidungsfindung nutzt in der Regel Zukunftsszenarien, die durch Szenariotechnik ermittelt werden, um Entscheidungsalternativen im Kontext dieser Szenarien zu bewerten.⁴ Einige Autoren sprechen daher auch von „zukunftsrobust“, um den Begriff besser von anderen Typen der Robustheit abzugrenzen. GAUSEMEIER ET AL. unterscheiden auf Basis dieses Verständnisses folgende generische Strategietypen:⁵

- *Zukunftsrobuste Strategie*: Eine Strategie, die allen Szenarien gerecht wird.

¹ Vgl. Klibi et al. 2009, S. 17

² Vgl. Pillkahn 2008, S. 263; Lempert et al. 2006, S. 514

³ Vgl. Lempert et al. 2006, S. 514

⁴ Vgl. Siebe et al. 2012, S. 4; Albers et al. 2009, S. 373ff.; Gausemeier et al. 2009a, S. 95; Pillkahn 2008, S. 263; Lempert et al. 2006, S. 514

⁵ Vgl. Gausemeier et al. 2009a, S. 95

- *Teilrobuste Strategie*: Eine Strategie, die dem größten Teil der Szenarien gerecht wird.
- *Fokussierte Strategie*: Eine Strategie, die auf ein Szenario ausgerichtet ist.

Neben dem Konzept der zukunftsrobusten Entscheidungsfindung findet das Konzept der Robustheit im Kontext der Produktentwicklung auch in anderem Zusammenhang Anwendung. Beispielhaft seien die Ansätze von CHALUPNIK ET AL. zur robusten Gestaltung von Design Prozessen sowie ALBERS / ENKLER zur Gestaltung robuster Mikro-Komponenten genannt.¹ Robustheit bezieht sich in diesen Ansätzen jedoch nicht auf mögliche Zukünfte der Unternehmensumwelt, sondern auf andere Anforderungen, wie beispielsweise die allgemeine Unsicherheit im Design Prozess oder mechanische Anforderungen in den genannten Beispielen. Solche Ansätze sind daher von zukunftsrobusten abzugrenzen, wie beispielsweise dem Ansatz von ALBERS ET AL. zum Einsatz der Szenariotechnik im Rahmen der Aktivität *Profil finden*.²

Im PEP kann das Konzept der Zukunftsrobustheit an verschiedenen Stellen Anwendung finden. In Kapitel 2.3.2 wurden beispielsweise verschiedene Makroaktivitäten des PEP identifiziert, die durch Szenariotechnik unterstützt werden können. Somit ist in diesen Aktivitäten auch das Konzept der Zukunftsrobustheit anwendbar, bzw. wird bereits angewendet. Ein besonders prominentes Beispiel ist die Ableitung von zukunftsrobusten Anforderungen im Rahmen der Aktivität *Profil finden*.³

Ob eine zukunftsrobuste, teilrobuste oder fokussierte Strategie gewählt werden sollte, ist abhängig vom Kontext der Entscheidung und kann nicht pauschal beantwortet werden.⁴ Die Auswahl einer Strategie hängt wesentlich von der Risikoneigung sowie den Eintrittswahrscheinlichkeiten der Szenarien ab. Der Erfolg der gewählten Strategie lässt sich letztlich erst retrospektiv beurteilen. Dennoch sollte im Rahmen des PEP eine entsprechende Strategie festgelegt und im Zielsystem hinterlegt werden.⁵

Definition: Zukunftsrobuste Strategie

Eine zukunftsrobuste Strategie wird allen vorausgedachten Zukünften gerecht.

Definition: Teilrobuste Strategie

Eine teilrobuste Strategie wird ausgewählten vorausgedachten Zukünften gerecht.

¹ Vgl. Chalupnik et al. 2009, S.463; Albers / Enkler 2009

² Vgl. Albers et al. 2009, S. 379

³ Vgl. Siebe et al. 2012, S. 4ff.; Albers et al. 2009, S. 373ff.

⁴ Vgl. Gausemeier et al. 2009a, S. 95

⁵ Vgl. Siebe et al. 2012, S. 4ff.; Albers et al. 2009, S. 373ff.

Definition: Fokussierte Strategie

Eine fokussierte Strategie wird auf Basis *einer* vorausgedachten Zukunft entwickelt.

2.5.3.2 Anpassungsfähigkeit durch Wandlungsfähigkeit

Eine weitere Option, um auf Wandel zu reagieren, ist die Fähigkeit zur Anpassung an Wandel zu verbessern. Diese Fähigkeit wird in der Literatur als Wandlungsfähigkeit bezeichnet.¹ Nach NYHUIS ET AL. beschreibt...

„...Wandlungsfähigkeit als Systemeigenschaft (...) das Potenzial, im Bedarfsfall organisatorische, technische und logistische Veränderungen außerhalb vorgehaltener Flexibilitätskorridore (...) in kurzer Zeit, mit geringen Investitionen und unter Berücksichtigung der Wechselwirkungen der Systemelemente durchführen zu können.“²

Das Konzept der Wandlungsfähigkeit ist in Abbildung 28 dargestellt: Demnach kann ein System innerhalb bestimmter Grenzen flexibel auf veränderte Anforderungen reagieren. Ein Beispiel ist die Änderung der Anforderung *Produktionsmenge* an ein Produktionssystem, das innerhalb bestimmter Grenzen (Flexibilitätskorridor) auf diese Änderung reagieren kann. Verändern sich die Anforderungen zu stark, wird der Flexibilitätskorridor überschritten und ein neuer Flexibilitätskorridor muss eingerichtet werden. Wandlungsfähigkeit bedeutet in diesem Kontext, schnell und möglichst aufwandsarm zwischen Flexibilitätskorridoren wechseln zu können.

¹ Vgl. Westkämper / Zahn 2009, S. 11f.; Nyhuis et al. 2009, S. 205; Spath 2008, S. 11

² Vgl. Nyhuis et al. 2010, S. 8

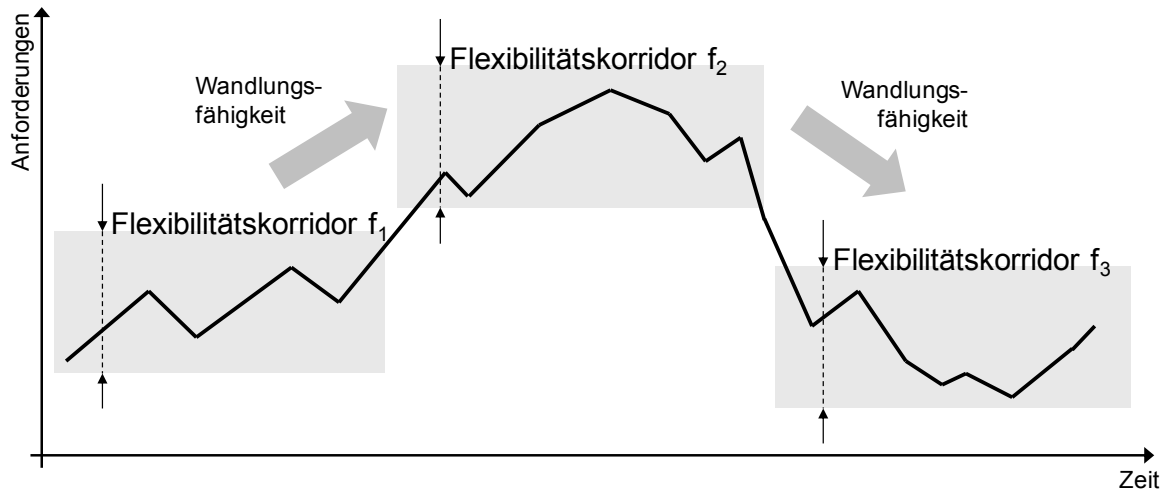


Abbildung 28: Wandlungsfähigkeit und Flexibilität (Quelle: ZÄH ET AL.)¹

Das Konzept der Wandlungsfähigkeit hat insbesondere eine große Bedeutung für das Entwickeln des Produktionssystems, welches Teil des PEP ist.² Wandlungsfähigkeit wird jedoch auch bereits durch die Produktentwicklung beeinflusst, da die Produktprofile bzw. Produkte maßgeblich den Rahmen für die Wandlungsfähigkeit vorgeben.³ Gleichzeitig sind nachgelagerte Aktivitäten des PEP, wie *Produktion* und *Einführung*, von einer wandlungsfähigen Aufstellung betroffen, bzw. können hiervon profitieren.⁴

Verschiedene Autoren haben das Thema Wandlungsfähigkeit von der Produktionssystemgestaltung auf andere Problemstellungen übertragen. KEIJZER entwickelt beispielsweise ein Konzept, um die Produktentwicklung in Entwicklungsnetzwerken wandlungsfähig zu gestalten.⁵ In diesem Fall ist die Produktentwicklung Gegenstand der Wandlungsfähigkeit. ZAHN ET AL. entwickeln Gestaltungsempfehlungen für flexible Strategien wandlungsfähiger Unternehmen.⁶ JENTSCH sowie ALDINGER untersuchen, wie sich Innovationen, bzw. neue Produkte, auf die Wandlungsfähigkeit des Unternehmens auswirken.⁷

KINKEL ET AL. analysieren in einer Befragung von 210 mittelständischen Unternehmen der Medizin-, Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik sowie Optik die Bedeutung

¹ Vgl. Zäh et al. 2005, S. 2

² Vgl. beispielsweise Wiendahl et al. 2007, S. 783ff.; Berkholz 2008, S. 13ff.; Schuh et al. 2004, S. 100; Zäh et al. 2004, S. 173

³ Vgl. Jentsch 2010, S. 393; Aldinger 2009, S. 6; Wiendahl et al. 2007, S. 795;

⁴ Vgl. beispielsweise Aldinger 2009, S. 6

⁵ Vgl. Keijzer 2007, S. 1ff.

⁶ Vgl. Zahn et al. 2005, S. 71ff.

⁷ Vgl. Jentsch 2010, S. 393ff.; Aldinger 2009, S. 6

des Themas Wandlungsfähigkeit.¹ Die Autoren leiten Empfehlungen zur Verbesserung der Volumenflexibilität, Variantenflexibilität und Durchlaufflexibilität ab. Insgesamt zeigt die Untersuchung die hohe Bedeutung des Themas auf.

Zusammengefasst hat das Thema Wandlungsfähigkeit eine hohe Bedeutung für den PEP, da durch eine gezielte Planung der Wandlungsfähigkeit potenzieller Wandel in späten Phasen des PEP und im anschließenden Auftragsabwicklungsprozess effektiv und effizient begegnet werden kann.

2.5.4 Rolle der Vorausschau

Im Folgenden wird die Rolle der Vorausschau im Kontext von Wandel diskutiert. Hierfür wird zunächst der Zusammenhang von Vorausschau, Wandel und Wandlungsfähigkeit dargelegt. Anschließend werden empirische Erkenntnisse zum Wertbeitrag der Vorausschau diskutiert. Es folgt eine abschließende Betrachtung von Vorausschau und den Typen der Unsicherheit im PEP.

2.5.4.1 Zusammenhang von Vorausschau, Wandel und Wandlungsfähigkeit

Im Kontext von Wandel nimmt die Vorausschau eine zentrale Rolle ein. In Anlehnung an HERNÁNDEZ MORALES sowie WIENDAHL ET AL. zeigt Abbildung 29 den Zusammenhang von Vorausschau, Wandel und Wandlungsfähigkeit anhand der Verzögerungszeit zwischen Eintritt eines Wandels (Umweltveränderung) und der Wirkung einer geplanten Maßnahme als Reaktion auf diesen Wandel auf. Demnach kann durch Methoden zum Überwachen von Wandel, beispielsweise eine strategische Frühaufklärung, die Wahrnehmungs- und Erkenntniszeit reduziert werden. Mit Hilfe von Methoden zum Vordenken von Zukünften, beispielsweise Szenariotechnik, lassen sich Entscheidungs- und Planungszeit reduzieren, indem entsprechende Entwicklungen und mögliche Maßnahmen bereits vorgedacht werden. Schließlich kann durch eine wandlungsfähige Aufstellung die Realisierungs- und Wirkungszeit von Maßnahmen reduziert werden. Vorausschau wird daher in der Regel auch als integraler Bestandteil von Wandlungsfähigkeit verstanden.²

¹ Vgl. Kinkel et al. 2012, S. 4

² Vgl. Westkämper / Zahn 2009, S. 11f.; Spath 2008, S. 11

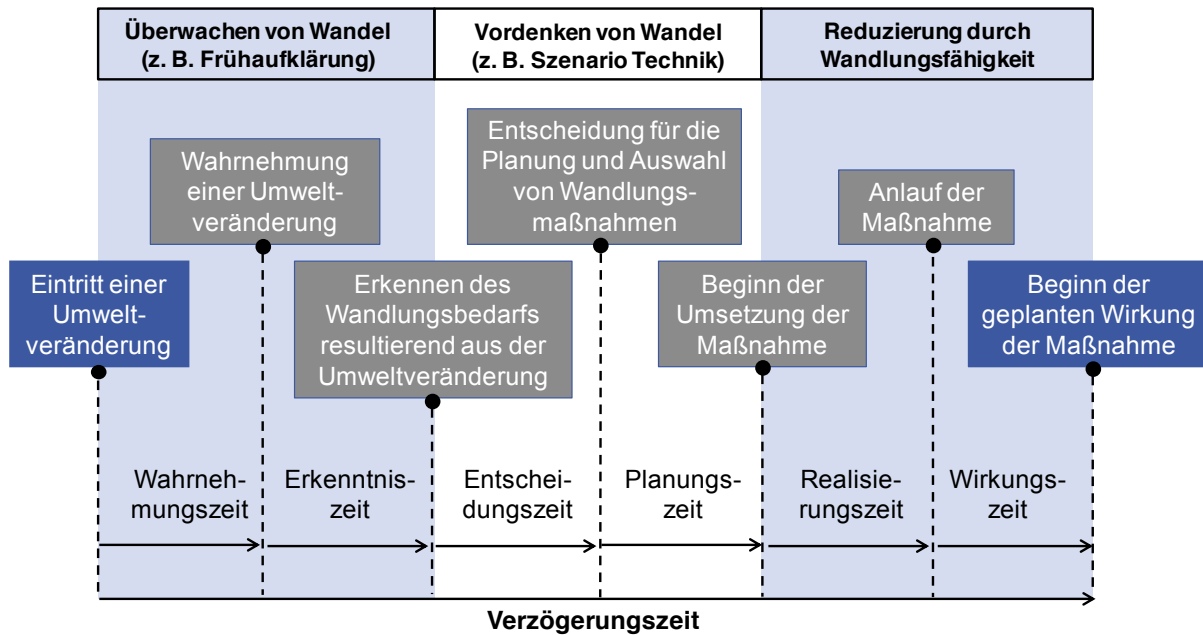


Abbildung 29: Rolle der Vorausschau und Wandlungsfähigkeit im Kontext von Wandel (in Anlehnung an HERNÁNDEZ MORALES sowie WIENDAHL ET AL.)¹

2.5.4.2 Wertbeitrag der Vorausschau

In den letzten Jahren ist die Rolle der Vorausschau zunehmend in den Fokus der empirischen Forschung geraten. Der Wertbeitrag der Vorausschau ist dabei nur schwer messbar, da sich dieser zum einen nur sehr langfristig und retrospektiv beurteilen lässt und zum anderen zahlreiche, potenzielle Einflüsse der Vorausschau bekannt sind.² Zur Erklärung der Wirkung von Vorausschau wird in der Regel die Theorie der *Dynamic Capabilities* herangezogen, wie sie beispielsweise von GÜTTEL ET AL. im Kontext von Wandel vorgeschlagen wird.³ ROHRBECK / SCHWARZ untersuchen auf dieser Basis in einer Analyse von 77 großen, multinationalen Unternehmen den Wertbeitrag der Vorausschau. Die Autoren fassen die Ergebnisse in vier Gruppen zusammen:⁴

- Verbesserung der Wahrnehmung von Wandel
- Verbesserung in der Interpretation und Reaktion auf Wandel
- Einfluss auf andere Akteure
- Erweiterung des organisationalen Lernens

¹ Vgl. Hernández Morales 2003, S. 49; Wiendahl et al. 2005, S. 56

² Vgl. Amanatidou / Guy 2008, S. 539

³ Vgl. Rohrbeck / Schwarz 2013, S. 1; Güttel et al. 2012, S. 630; Rohrbeck 2012, S. 440

⁴ Vgl. Rohrbeck / Schwarz 2013, S. 1

TYSSON zeigt in einer empirischen Studie in der deutschen Investitionsgüterindustrie, dass Vorausschau insbesondere durch die Unterstützung reaktiver Maßnahmen zur Unternehmensperformance beiträgt.¹ Er unterscheidet drei Faktoren, über die Vorausschau die Unternehmensperformance beeinflusst: Zum einen „Strategische Flexibilität“ und „Organisationale Reaktionsfähigkeit“, welche reaktive Maßnahmen umfassen, und zum anderen die „Innovationsfähigkeit“, die proaktive Maßnahmen beinhaltet. In der Untersuchung von TYSSON ist der Einfluss der Faktoren „Strategische Flexibilität“ und „Organisationale Reaktionsfähigkeit“ auf die Unternehmensperformance deutlich stärker als der Einfluss der „Innovationsfähigkeit“.² Die Ergebnisse lassen die Schlussfolgerung zu, dass im Falle der von TYSSON untersuchten Unternehmen der Investitionsgüterindustrie die Vorausschau insbesondere dann einen hohen Beitrag zur Unternehmensperformance liefert, wenn diese die Wandlungsfähigkeit des Unternehmens adressiert. Dies ist insbesondere bei späteren Phasen des PEP sowie im nachgelagerten Auftragsabwicklungsprozess der Fall.

Andere Autoren konzentrieren sich auf die Untersuchung des Beitrags von Vorausschau zum Innovationsmanagement bzw. der frühen Phase der Produktentstehung. GRACHT ET AL. schlagen beispielsweise ein Modell zur Messung des Reifegrads von Vorausschau im Innovationsmanagement vor.³ Hierbei stellen die Autoren Reifegrade des Innovationsmanagements verschiedenen Reifegraden der Vorausschau gegenüber. BURT ermittelt den Wertbeitrag der Szenariotechnik in der Aktivität *Profil finden*.⁴ Die Untersuchungen von ROHRBECK / SCHWARZ sowie TYSSON zeigen jedoch, dass sich die Rolle der Vorausschau keineswegs auf die frühe Phase oder das Innovationsmanagement beschränkt. Vielmehr besteht bei einem Fokus auf die frühe Phase die Gefahr, aus Sicht des Wertbeitrags wesentliche Rollen der Vorausschau auszuklammern.

Der Wertbeitrag ist im Kontext der Vorausschau eine zentrale Frage: THOM hält beispielsweise die hohen Kosten⁵ für Vorausschau nur dann langfristig für tragbar, wenn diese einen nachweisbaren Wertbeitrag liefern, der über den Kosten selbiger liegt.⁶ Ähnlich argumentieren die von SCHWARZ befragten Vorausschau-Experten: Sie

¹ Vgl. Tyssen 2012, S. 245f.

² Vgl. Tyssen 2012, S. 244ff.

³ Vgl. Gracht et al. 2010, S. 380ff.

⁴ Vgl. Burt 2007, S. 732

⁵ Zu Kosten der Vorausschau: Siehe Aufwandsschätzungen in den Methodensteckbriefen im Anhang dieser Arbeit

⁶ Vgl. Thom 2010, S. 1

fordern im Hinblick auf das Kosten-Nutzen-Verhältnis, den Nutzen der Vorausschau zu verbessern.¹

2.5.4.3 Unsicherheit und Vorausschau

Den in Kapitel 2.5.2.1 diskutierten Typen der Unsicherheit im PEP lassen sich verschiedene Methoden der Vorausschau zuordnen. Hierfür bietet sich beispielsweise die in Abbildung 24 vorgeschlagene Unterteilung von methodischen Ansätzen der strategischen Frühaufklärung an: *Stochastisch beschreibbare Unsicherheit* lässt sich mit Hilfe von Forecasts und quantitativen Indikatoren erfassen. *Bekannte, stochastisch nicht beschreibbare Unsicherheit* kann z. B. mit Hilfe von qualitativen Indikatoren und der gerichteten Suche nach schwachen Signalen überwacht werden. Die *unbekannte Unsicherheit* steht im Fokus der ungerichteten Suche nach schwachen Signalen. Im Fokus der Szenariotechnik steht die *bekannte, stochastisch nicht beschreibbare Unsicherheit*. Insgesamt zeigt sich, dass im PEP verschiedene Methoden der Vorausschau Anwendung finden sollten, um die verschiedenen Typen der Unsicherheit zu adressieren.

2.5.5 Zwischenfazit

Zusammenfassend lassen sich folgende Punkte zum Thema Wandel im Kontext des PEP festhalten:

- Wandel, im Sinne von Wandel in der Unternehmensumwelt, ist eine Quelle exogener Unsicherheit im PEP. Dieser Wandel wird durch veränderte Rahmenbedingungen im Zielsystem im PEP erfasst.
- Wandel im PEP kann mithilfe verschiedener Konzepte adressiert werden, die in Abbildung 30 zusammenfassend dargestellt sind. Wie und in welcher Kombination diese Konzepte im PEP eingesetzt werden sollen, muss im Zielsystem hinterlegt werden.
- Die Rolle der Vorausschau im PEP ist vielseitig und lässt sich nicht auf die frühe Phase begrenzen. Vielmehr muss der PEP ganzheitlich betrachtet werden, um einen möglichst hohen Wertbeitrag der Vorausschau zu erreichen. Dieser ist kritisch für den Einsatz der Vorausschau (Kosten-Nutzen-Verhältnis). Die Vorausschau sollte an dem Wertbeitrag ausgerichtet werden.
- Um der Unsicherheit im PEP zu begegnen, liefert die Vorausschau zahlreiche Methoden, die entsprechend dem Typ der Unsicherheit ganzheitlich eingesetzt werden sollten.

¹ Vgl. Schwarz 2008, S. 243f.

Generische Strategien zum Umgang mit Unsicherheit der Unternehmensumwelt	Anpassungsfähigkeit des Objektsystems	Überwachen von Wandel im PEP-Verlauf
<p>Leitfrage: Wie soll die Unsicherheit der Unternehmensumwelt in den Zielen des PEP berücksichtigt werden?</p> <p>Generische Strategien:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Fokussierte Strategie ■ Teilrobuste Strategie ■ Robuste Strategie 	<p>Leitfrage: Wie Anpassungsfähig soll das Objektsystem gestaltet werden, um auf potenziellen Wandel reagieren zu können?</p> <p>Optionen (Beispiele):</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Nicht anpassungsfähig ■ Flexibel ■ Wandlungsfähig 	<p>Leitfrage: Kann durch das Überwachen von Wandel die Unsicherheit im Rahmen des PEP potenziell reduziert werden?</p> <p>Optionen (Beispiele):</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ In Vorausschau aufnehmen / priorisieren ■ Nicht überwachen

Abbildung 30: Möglichkeiten zur Adressierung von Wandel im PEP (eigene Darstellung)¹

2.6 Eingrenzung des Anwenderkreises

Die Ausführungen in den vorangegangenen Kapiteln haben gezeigt, dass die Forschung zur Vorausschau bisher den Aspekt der Anpassbarkeit auf unternehmensindividuelle Bedürfnisse nicht ausreichend adressiert. Insbesondere gilt dies für KMU. Da der Aspekt der Anpassbarkeit im Rahmen dieser Arbeit im Kontext des PEP verbessert werden soll, sind im Folgenden weitere Ein- und Abgrenzungen notwendig.

Zunächst werden hierfür in Kapitel 2.6.1 verschiedene Größenklassen von Unternehmen mithilfe von quantitativen und qualitativen Kriterien abgegrenzt. Es folgt eine Betrachtung der Themen Vorausschau sowie Formalisierung von PEP vor dem Hintergrund verschiedener Unternehmensgrößen in den Kapiteln 2.6.2 bzw. 2.6.3. Im abschließenden Kapitel 2.6.4 wird ein Zwischenfazit gezogen und der Anwenderkreises für die vorliegende Arbeit eingegrenzt.

2.6.1 Abgrenzung kleiner, mittlerer, großer und mittelständischer Unternehmen

In der Literatur existieren zahlreiche Definitionen und Abgrenzungen von kleinen, mittleren und großen Unternehmen, die sowohl quantitativ als auch qualitativ erfolgen kann.²

¹ Vgl. hierzu die Ausführungen in Kapitel 2.5.3.1 (generische Strategien), Kapitel 2.5.3.2 (Anpassungsfähigkeit), sowie Kapitel 2.5.4.1 (Überwachen von Wandel)

² Vgl. Tyssen 2012, S. 58ff.; Aldinger 2009, S. 10ff.; Braun 2005, S. 19ff.

Unter den quantitativen Kriterien kommt den KMU-Definitionen der EUROPÄISCHEN KOMMISSION (EU) und des INSTITUTS FÜR MITTELSTANDSFORSCHUNG BONN (IfM) aufgrund der hohen Verbreitung besondere Bedeutung zu.¹

Die seit 2005 geltende EU-Empfehlung 2003/361/EG definiert Kriterien zur Einordnung von KMU.² Die Anwendung dieser Empfehlung ist ausführlich in dem Benutzerhandbuch „Die neue KMU-Definition“ beschrieben.³ Tabelle 2 fasst die wesentlichen Kriterien und Schwellenwerte zur Einordnung zusammen. Diese sind die *Anzahl der Beschäftigten* sowie *Jahresumsatz* oder *Bilanzsumme*. Weiterhin müssen die Unternehmen unabhängig sein. Nach EU-Definition bedeutet dies, dass ein anderes Unternehmen nicht mehr als 25% der Anteile des Unternehmens halten darf. Nach einer Untersuchung von GÜNTERBERG zählen in Deutschland 99,5% der Unternehmen zur Größenklasse der KMU.⁴ Diese beschäftigen 55,1% der sozialversicherungspflichtigen Mitarbeiter und realisieren 37,8% des Umsatzes der Unternehmen aller Größenklassen in Deutschland.⁵

Tabelle 2: Schwellenwerte zur Abgrenzung von KMU nach EU-Empfehlung 2003/361/EG

Unternehmensgröße	Beschäftigte [Anzahl]	Alternativkriterien (oder)	
		Umsatz [€ / Jahr]	Bilanzsumme [€]
Kleinst	< 10	< 2 Mio.	< 2 Mio.
Klein	< 50	< 10 Mio.	< 10 Mio.
Mittel	< 250	< 50 Mio.	< 43 Mio.
Groß	≥ 250	≥ 50 Mio.	≥ 43 Mio.

Die IfM-Definition von KMU ist etwas weiter gefasst. Demnach gelten alle Unternehmen als KMU, die weniger als 500 Mitarbeiter beschäftigen und weniger als 50 Mio. € Jahresumsatz realisieren.⁶ Weiterhin grenzt das IfM den Begriff *Familienunternehmen* ab, welche sich durch folgende, zusätzliche Merkmale auszeichnen:⁷

¹ Vgl. Institut für Mittelstandsforschung Bonn 2013

² Vgl. EU COMMISSION 2013

³ Vgl. Europäische Kommission 2006; Günterberg 2012, S. 174ff.

⁴ Vgl. Günterberg 2012, S. 5

⁵ Vgl. Günterberg 2012, S. 5; Großunternehmen realisieren demnach 62,2% des Umsatzes in Deutschland

⁶ Vgl. Günterberg 2012, S. 174ff.

⁷ Vgl. Haunschild / Wolter 2010, S. 3

- „Bis zu zwei natürliche Personen oder ihre Familienmitglieder halten mindestens 50 % der stimmberechtigten Anteile eines Unternehmens und
- diese natürlichen Personen gehören der Geschäftsführung an.“

Teilweise wird in der Literatur auf Basis einer älteren, inzwischen überholten Definition des IfM der Begriff *Mittelstand* mit *Familienunternehmen* gleichgesetzt.¹ Dies führt zum Teil zu erheblichen Unterschieden in der Operationalisierung des Begriffs *Mittelstand* in verschiedenen Studien und Forschungsarbeiten.

In beiden Definitionen wird auf eine weitere Differenzierung bei großen Unternehmen verzichtet. Pragmatische Ansätze hierzu liefern beispielsweise JANNEK / BURMEISTER mit der zusätzlichen Unterscheidung eines gehobenen und konzernähnlichen Mittelstands, sowie ROHRBECK / GEMÜNDEN mit der Abgrenzung von multinationalen Konzernen.²

WOLTER / HAUSER zeigen in einer groß angelegten empirischen Studie, dass die *Unternehmensgröße* im Vergleich zum Kriterium *Familienunternehmen* eine eher untergeordnete Rolle als Differenzierungskriterium spielt.³ Die Autoren schließen hieraus, dass eine rein quantitative Abgrenzung anhand der Unternehmensgröße in der Regel zu kurz greift.

Neben quantitativen Kriterien zur Unterscheidung verschiedener Unternehmensgrößen werden in der Literatur zahlreiche qualitative Kriterien vorgeschlagen. TYSSSEN fasst auf Basis einer Literaturanalyse folgende qualitative Kriterien zur Beschreibung und Abgrenzung von KMU zusammen:⁴

- „(...) die Knappheit finanzieller und personeller Ressourcen und die damit verbundenen Nachteile,
- die geringere Marktmacht und Möglichkeit Ressourcen tangibler und intangibler Art zu akquirieren,
- flache, flexible Strukturen,
- geringe Hierarchie und geringer Formalisierungsgrad,
- eine einheitliche Unternehmenskultur und enge Verbindungen der Mitarbeiter zum Unternehmen und untereinander sowie

¹ Vgl. hierzu die obige IfM Definition *Familienunternehmen* mit der alten IfM Definition *Mittelstand* nach Wolter / Hauser 2001; dies ist beispielsweise der Fall bei Tyssen 2012, S. 58ff. oder Braun 2005, S. 19ff.

² Vgl. hierzu die ausführlichen Informationen im nächsten Kapitel 2.6.2, sowie Rohrbeck / Gemünden 2008b, S. 10ff. und Jannek / Burmeister 2008, S. 8

³ Vgl. Wolter / Hauser 2001, S. 73

⁴ Vgl. hierzu die Ausführungen aus Kapitel 2.2, 2.3 und 2.4 sowie Tyssen 2012, S. 60

- *die Identität des Eigentümers und Unternehmers.*“ (zumindest im Falle von Familienunternehmen nach obiger Definition)

Während sich quantitative Kriterien mit dem Hinweis auf die Praktikabilität der Operationalisierung bei quantitativ-empirischen Studien durchgesetzt haben,¹ werden in anderen Forschungsdesigns aufgrund der höheren Aussagekraft qualitative Abgrenzungskriterien, zum Teil auch als Ergänzung zu quantitativen Kriterien, bevorzugt.²

2.6.2 Vorausschau und Unternehmensgröße

Die Forschung zur Vorausschau hat sich lange auf große Unternehmen konzentriert.³ Die obige EU-Definition großer Unternehmen scheint in diesem Kontext jedoch irreführend, da viele Ansätze Unternehmen am oberen Ende der Größenskala adressieren. So zielen beispielsweise ROHRBECK / GEMÜNDEN in ihrer Analyse von Vorausschau-Prozessen auf „*Multinational Companies*“, MÜLLER / MÜLLER-STEWENS wählen Fallstudien wie die DAIMLERCHRYSLER AG, TUI AG, BASF AG und HILTI AG für ihre Prozessmodelle.⁴ In der viel zitierten Studie von BECKER liegt das Forschungs- und Entwicklungsbudget der befragten Unternehmen zwischen 30 Mio. € (DEUTSCHE BAHN AG) und 7,6 Mrd. € (DAIMER AG), was einen guten Eindruck über die Größe der befragten Unternehmen vermittelt.

Dennoch sind bei dem Thema der Vorausschau in den letzten Jahren kontinuierlich auch kleinere Größenklassen bis hin zu KMU in den Fokus der Vorausschau geraten.⁵ Die Tendenz in der Forschung geht dabei in die Richtung, neben großen Unternehmen auch KMU zu betrachten und den Fokus somit zu erweitern.⁶ JANNEK / BURMEISTER unterscheiden in diesem Kontext in Ergänzung zur KMU-Definition der EU einen gehobenen Mittelstand, mit zwischen 50 und 250 Mio. € Jahresumsatz, und einen konzernähnlichen Mittelstand, mit über 250 Mio. € Jahresumsatz.⁷

¹ Vgl. beispielsweise Günterberg 2012; Welsch 2010, S. 9f.; Wolter / Hauser 2001; Tyssen 2012, S. 59f.

² Vgl. Tyssen 2012, S. 59f.; Aldinger 2009, S. 10ff.; Braun 2005, S. 19ff.

³ Vgl. Tyssen 2012, S. 60

⁴ Vgl. Rohrbeck / Gemünden 2008b, S. 10ff.; Müller / Müller-Stewens 2009, S. 47ff.

⁵ Vgl. beispielsweise Lasinger 2011, S. 81ff.; Fink / Siebe 2010, S. 273ff.; Bierwisch et al. 2010, S. 27ff.; Schröder et al. 2005, S. 75ff.

⁶ Vgl. Tyssen 2012, S. 58; Welsch 2010, S. 9ff.; Jannek / Burmeister 2008, S. 8

⁷ Vgl. Jannek / Burmeister 2008, S. 8, die neben dem Jahresumsatz als weiteres Unterscheidungskriterium herangezogenen Mitarbeiterzahlen werden von den Autoren in der Studie nicht genannt.

Dennoch zeigt insbesondere die Studie von JANNEK / BURMEISTER, dass die Größenklasse als alleiniges Differenzierungskriterium beim Thema Vorausschau wenig aussagekräftig ist. In ihrer Studie korreliert der *Innovationsgrad* der befragten Unternehmen deutlich stärker mit dem Umfang der Vorausschau-Aktivitäten als die *Unternehmensgröße* oder der *Unternehmenserfolg*.¹

Insgesamt lässt sich feststellen, dass eine explizite Vorausschau einen bestimmten Ressourcenbedarf erzeugt, der erst ab einer gewissen Unternehmensgröße bzw. einem gewissen Innovationsgrad gerechtfertigt erscheint.² Kleine Unternehmen nutzen daher häufig eine eher implizite Vorausschau.³ Die von SCHWARZ befragten Vorausschau-Experten formulieren zwei Forderungen im Hinblick auf den Einsatz in Unternehmen kleinerer Größenklassen:⁴ zum einen eine Anpassung der Vorausschau-Elemente für den Einsatz in KMU und zum anderen eine Verbesserung der Integration in Entscheidungsprozesse mit Hinblick auf das Kosten-Nutzen-Verhältnis.

2.6.3 Formalisierung von PEP und Unternehmensgröße

Ähnlich wie beim Thema Vorausschau ist die Formalisierung von PEP von der Unternehmensgröße abhängig. BRAUN beschreibt in diesem Kontext die Auswirkung der Unternehmensgröße auf die Entwicklungsprozesse wie folgt:⁵

„Vergleicht man die Entwicklungsprozesse in Unternehmen verschiedener Größen, so ist eine steigende Formalisierung der Abläufe bei steigender Mitarbeiterzahl zu beobachten. Für mittelständische Unternehmen bedeutet dies, dass von den Beschäftigten vermehrt eine eigene Gestaltung der Abläufe und Improvisation gefordert werden.“

Zu ähnlichen Ergebnissen kommt LASINGER in ihrer Studie:⁶ Sie stellt eine stark eingeschränkte Methodenvielfalt und eine Verwendung von tendenziell einfacheren Methoden in Unternehmen kleinerer Größen fest. Weiterhin sieht LASINGER einen Zusammenhang zwischen Unternehmensgröße und der Existenz formalisierter PEP.

¹ Vgl. Jannek / Burmeister 2008, S. 18

² Vgl. beispielsweise Tyssen et al. 2010, S. 185ff.

³ Vgl. Lasinger 2011, S. 191

⁴ Vgl. Schwarz 2008, S. 243

⁵ Vgl. Braun 2005, S. 23

⁶ Vgl. Lasinger 2011, S. 190f.

Prinzipiell sind diese Beobachtungen nicht verwunderlich, da mit der Anzahl der involvierten Personen die Anzahl der Schnittstellen und somit der Formalisierungsbedarf steigen.¹ Treiber der Formalisierung ist insgesamt jedoch die Komplexität der Produktentstehung, die von verschiedensten Faktoren und nur zum Teil von der Unternehmensgröße abhängt.²

Ein mögliches Erklärungsmodell in einem verwandten Kontext liefert BRAUN.³ Um eine methodische Unterstützung für die strategische Produktplanung zu entwickeln, ist nach BRAUN zunächst eine Analyse des Voraussetzungsspektrums von KMU erforderlich. Dieses Spektrum der Voraussetzungen bildet die Grundlage, auf der die methodische Unterstützung entwickelt werden soll. Das Voraussetzungsspektrum stellt somit die Rahmenbedingung des Zielsystems für die Methodenentwicklung dar. Nach Klärung des Voraussetzungsspektrums wird der Bedarf aus Sicht der Anwender und der Aufgabe analysiert und entsprechende Ziele für die Methodenentwicklung abgeleitet.

2.6.4 Zwischenfazit und Eingrenzung des Anwenderkreises

Zusammenfassend lassen sich folgende Erkenntnisse festhalten:

- Eine Abgrenzung des Anwenderkreises sollte nicht ausschließlich auf Basis von quantitativen, sondern teilweise oder vollständig auf Basis von qualitativen Kriterien erfolgen.
- Bisher standen eher sehr große Unternehmen, wie international agierende Konzerne, im Fokus der Forschung zur Vorausschau. In den letzten Jahren ist eine Erweiterung dieses Fokus auf kleinere Unternehmensgrößen vorgenommen worden. Es bedarf jedoch einer gewissen Mindestgröße, damit der Einsatz einer expliziten Vorausschau für Unternehmen Sinn macht.
- Für den Einsatz von Vorausschau im PEP sind insbesondere zwei Kriterien von Bedeutung für Unternehmen. Zum einen die Unternehmensgröße, bzw. die Ressourcenausstattung, die als zentrales Element des Voraussetzungsspektrums aufgefasst werden kann. Zum anderen der Innovationsgrad⁴, der vereinfacht den aufgabenspezifischen Bedarf beschreibt.

Der Anwenderkreis im Rahmen dieser Arbeit wird auf Basis dieser Überlegungen wie folgt eingegrenzt.

¹ Vgl. Ehrlenspiel 2007, S. 161

² Vgl. Hauschildt / Salomo 2011, S. 3ff.; Lindemann 2009, S. 29ff.; Meboldt 2008, S. 133ff.

³ Vgl. im Folgenden Braun 2005, S. 103ff.

⁴ Vgl. zum Innovationsgrad die Definition nach JANNEK / BURMEISTER in Kapitel 2.2.4.1

Eingrenzung: Anwenderkreis im Rahmen dieser Forschungsarbeit

Zur Eingrenzung des Anwenderkreises sollen folgende qualitative Kriterien dienen:¹

- Voraussetzungsspektrum: Mindestgröße und Ressourcenausstattung zur Durchführung eines formalisierten und modellgestützten PEP sowie eines Vorausschau-Prozesses.
- Aufgabenspezifischer Bedarf: Notwendiger Bedarf für Vorausschau im Rahmen des PEP.

Ziel der Arbeit ist die Erweiterung des Fokus abseits der „sehr großen“ Unternehmen auf kleinere Unternehmensgrößen, die obige Kriterien erfüllen. Hierfür wird im Folgenden der Terminus „mittelständische Unternehmen“ verwendet.

¹ Angelehnt an die Kriterien nach Braun 2005, S. 103ff.

3 Motivation und Zielsetzung

In diesem Kapitel werden Motivation und Zielsetzung der vorliegenden Arbeit begründet. Im Rahmen des Kapitels 3.1 *Motivation* wird zunächst der Handlungsbedarf aus dem Stand der Forschung aus dem vorangegangenen Kapitel zusammengefasst. Weiterhin wird die praktische Relevanz begründet. Auf dieser Basis werden im Kapitel 3.2 *Zielsetzung* die zentralen Forschungshypothesen der vorliegenden Arbeit abgeleitet und das Ziel der Arbeit formuliert.

3.1 Motivation

In diesem Kapitel wird die Motivation der Arbeit entlang des wissenschaftlichen Handlungsbedarfs in Kapitel 3.1.1 und der praktischen Relevanz in Kapitel 3.1.2 dargelegt.

3.1.1 Zusammenfassung des Handlungsbedarfs

Die Vorausschau im Unternehmenskontext umfasst im Wesentlichen zwei grundlegende Elemente: das Vordenken möglicher Zukünfte sowie das Überwachen von Wandel. Im Rahmen des Stands der Forschung wurde die Szenariotechnik, als zentrales Element zum Vordenken möglicher Zukünfte, und die strategische Frühaufklärung, als zentrales Element zum Überwachen von Wandel, diskutiert und analysiert.

Insgesamt zeigt sich hierbei, dass sowohl Szenariotechnik als auch strategische Frühaufklärung bereits im Rahmen zahlreicher Ansätze für spezielle Problemstellungen im PEP angewendet werden.¹ Diese Ansätze zeigen ein breites Spektrum an Unterstützungsmöglichkeiten im PEP auf. Allerdings beziehen sich die individuellen Ansätze auf bestimmte Aktivitäten der Produktentstehung oder Problemstellungen. Eine durchgehende Betrachtung des PEP ist im Rahmen dieser Ansätze bisher nicht erfolgt.

Gleichzeitig zeigt der Stand der Forschung zum Thema Vorausschau, dass Elemente der Vorausschau besser in die Aktivitäten und Prozesse von Unternehmen integriert werden müssen.² Zudem muss die Möglichkeit zur Adaption der Ergebnisse für spezifische Entscheidungsprobleme gesteigert werden. Eine weitere Herausforderung

¹ Im Folgenden: Zusammenfassung aus Kapitel 2.3 sowie Kapitel 2.4

² Im Folgenden: Zusammenfassung aus Kapitel 2.2, Kapitel 2.3.3 sowie Kapitel 2.4.3

liegt in der verbesserten Kombination von Methoden zum Vordenken möglicher Zukünfte sowie zum Überwachen von Wandel. Insgesamt zielen diese Handlungsbedarfe auf eine Erhöhung des Wertbeitrags der Vorausschau ab und sollen das Kosten-Nutzen-Verhältnis verbessern.

Der Stand der Forschung zum PEP zeigt diverse Möglichkeiten, eine Verknüpfung zum Thema Vorausschau herzustellen.¹ Der *Wandel der Unternehmensumwelt*, der im Fokus der Vorausschau steht, wird hierbei als exogene Quelle der Unsicherheit im Zielsystem berücksichtigt. Um einen möglichst hohen Nutzen durch den Einsatz von Vorausschau zu erzielen, muss der PEP hierbei ganzheitlich betrachtet und Elemente der Vorausschau entsprechend gezielt eingesetzt werden.

Vor diesem Hintergrund wurde das iPeM als Meta-Modell der Produktentstehung ausgewählt.² Die ganzheitliche und systemische Sicht des iPeM sowie die verschiedenen Modellebenen bieten optimale Voraussetzungen, um den PEP als Bezugsrahmen der Vorausschau zu analysieren und entsprechende Modelle zu entwickeln.

Ein weiterer Aspekt, der im Rahmen des Stands der Forschung im Hinblick auf die vorliegende Arbeit analysiert wurde, ist die Frage nach dem Anwenderkreis.³ Hier zeigt sich, dass großer Bedarf insbesondere bei mittelständischen Unternehmen besteht. Jedoch müssen Unternehmen eine gewisse Mindestgröße haben und einen bestimmten Innovationsgrad⁴ aufweisen, damit das Thema Vorausschau für diese Unternehmen die notwendige Relevanz besitzt und der formulierte Handlungsbedarf somit überhaupt zum Tragen kommt.

Zusammengefasst zeigt der Stand der Forschung einen Bedarf zur besseren Integration des Themas Vorausschau in Aktivitäten und Prozesse in Unternehmen. Der PEP als Bezugsrahmen wurde hierfür bisher nur in Ansätzen und nicht durchgehend betrachtet. Zudem zeigt der Stand der Forschung ein entsprechendes Potenzial zur Verwendung des PEP als Bezugsrahmen der Vorausschau und des iPeM als Meta-Modell der Produktentstehung auf.

¹ Im Folgenden: Zusammenfassung aus Kapitel 2.5

² Im Folgenden: Zusammenfassung aus Kapitel 2.1 sowie Kapitel 2.5

³ Im Folgenden: Zusammenfassung aus Kapitel 2.6

⁴ Zur Definition des Innovationsgrads nach JANNEK / BURMEISTER vgl. Kapitel 2.2.4.1

3.1.2 Zusammenfassung der Aussagen zur praktischen Relevanz

Verschiedene empirische Studien belegen zum einen eine steigende Bedeutung des Themas Vorausschau und zum anderen die Praxisrelevanz der im vorangegangenen Unterkapitel formulierten Herausforderungen.¹

Zur Bedeutung des Themas Vorausschau lässt sich zusammenfassend festhalten, dass viele Unternehmen eine gestiegene Relevanz des Themas sehen.² Gleichzeitig rechnen die meisten Unternehmen mit einer Zunahme der Unsicherheit in den Märkten.³ Hinzu kommt, dass sich der Großteil der Führungskräfte nicht ausreichend informiert fühlt.⁴ Insgesamt sprechen die empirischen Studien somit für eine steigende Bedeutung des Themas Vorausschau in der Praxis.

Der im vorangegangenen Unterkapitel 3.1.1 beschriebene Handlungsbedarf spiegelt sich ebenfalls in der Praxis wider, wie verschiedene Studien zeigen. Hierbei steht aus Sicht der Praxis der Wertbeitrag bzw. das Kosten-Nutzen-Verhältnis der Vorausschau im Vordergrund.⁵ Die Überwindung der beschriebenen Handlungsbedarfe stellt aus Sicht der Praxis die maßgebliche Hürde zur Verbesserung des Wertbeitrags bzw. Kosten-Nutzen-Verhältnisses der Vorausschau dar.⁶

3.2 Zielsetzung

Auf Basis des Stands der Forschung werden im Folgenden die zentralen forschungsleitenden Hypothesen abgeleitet.

Der Stand der Forschung zeigt, dass die Vorausschau insgesamt besser in Aktivitäten und Prozesse von Unternehmen integriert werden muss und Methoden gezielt hierfür adaptierbar sein müssen. Der PEP stellt einen potenziellen Bezugsrahmen für eine solche Integration dar, wurde jedoch bisher nicht durchgängig in diesem Kontext betrachtet. Daher lautet die übergeordnete Hypothese dieser Arbeit:

H0: Der PEP eignet sich als Bezugsrahmen für Vorausschau von Unternehmen.

Die übergeordnete Hypothese H0 wird im Folgenden in vier untergeordnete Hypothesen detailliert.

Das zentrale Element zum Vordenken möglicher Zukünfte ist die Szenariotechnik. Zum Überwachen von Wandel ist das zentrale Element die strategische Frühaufklärung.

¹ Im Folgenden: Zusammenfassung aus Kapitel 2.2.4, Kapitel 2.3.3 und Kapitel 2.4.3

² Vgl. Vgl. Daheim / Uerz 2006, S. 9

³ Vgl. Jannek / Burmeister 2008, S. 12

⁴ Vgl. Day / Schoemaker 2005, S. 2

⁵ Vgl. Schwarz 2008, S. 243ff.

⁶ Vgl. Schwarz 2008, S. 243ff.

Für beide existieren zahlreiche Anwendungsmöglichkeiten im PEP, bisherige Ansätze beschränken sich jedoch auf ausgewählte Problemstellungen oder Aktivitäten der Produktentstehung. Somit wird als nächste Hypothese festgehalten:

H1: Szenariotechnik und strategische Frühaufklärung können aktivitätenübergreifend im PEP eingesetzt werden, um Aktivitäten der Produktentstehung beim Vordenken von möglichen Zukünften und Überwachen von Wandel zu unterstützen.

Weiterer Handlungsbedarf sowie Integrationspotenzial besteht bei der verbesserten Kombination von Szenariotechnik und strategischer Frühaufklärung. Auf Basis der Überlegungen zum PEP liegt die Vermutung nahe, dass der PEP als Bezugsrahmen eine solche Integration fördert. Die nächste Hypothese lautet daher:

H2: Vor dem Hintergrund des PEP kann durch eine kombinierte Vorgehensweise aus Szenariotechnik und strategischer Frühaufklärung das Vordenken von möglichen Zukünften und das Überwachen von Wandel verbessert werden.

Im Stand der Forschung wurden die Vorteile des iPeM als Meta-Modell der Produktentstehung im Kontext der hier vorliegenden Problemstellung aufgezeigt. Gleichzeitig ermöglicht das iPeM die Ableitung von Implementierungsmodellen, die für die operative Steuerung von PEP verwendet werden können. Im Rahmen dieser Arbeit wird das Ziel verfolgt, die Vorausschau im PEP nicht nur theoretisch zu fundieren, sondern auch in einem Ansatz praktisch umsetzbar zu gestalten. Es wird daher folgende Hypothese betrachtet:

H3: Ein Ansatz zur Vorausschau im PEP kann im iPeM modelliert werden.

Ein wesentlicher Handlungsbedarf für Vorausschau im Allgemeinen liegt in der Anpassbarkeit der verwendeten Methoden und deren Ergebnisse an die Voraussetzungen und den Bedarf des anwendenden Unternehmens. Dies gilt insbesondere für mittelständische Unternehmen und stellt mitunter eine anwendungskritische Hürde dar. Die letzte untergeordnete Hypothese lautet daher:

H4: Ein Ansatz zur Vorausschau im Rahmen des PEP kann für mittelständische Unternehmen anwendbar sein, wenn der Ansatz die Voraussetzungen und den Bedarf dieser Unternehmen berücksichtigt.

Die forschungsleitenden Hypothesen sind im Abbildung 31 zusammenfassend dargestellt.

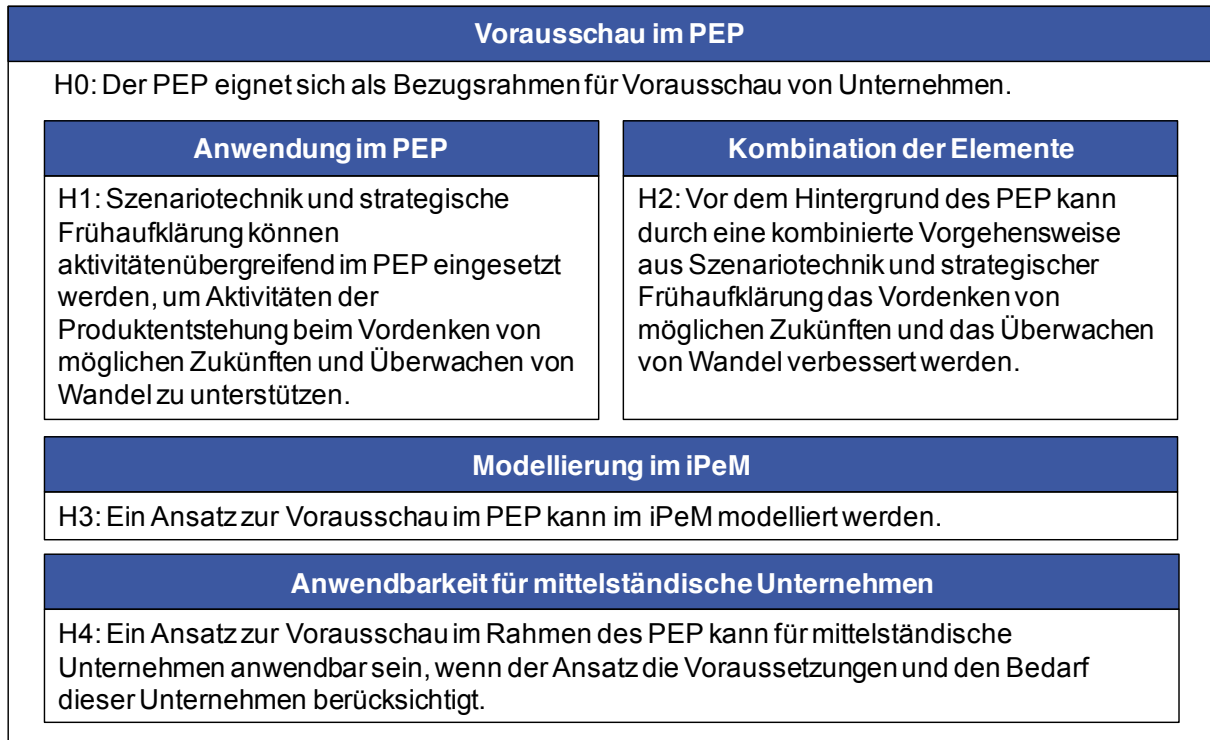


Abbildung 31: Forschungsleitende Hypothesen im Überblick (eigene Darstellung)

Die forschungsleitenden Hypothesen dienen im Rahmen dieser Arbeit als Grundlage für die Entwicklung eines Ansatzes zur integrierten Vorausschau im PEP. Der Ansatz dient der Validierung der forschungsleitenden Hypothesen und wird im Rahmen von Fallstudien entwickelt und validiert. Das Zielsystem für diesen Ansatz wird im Folgenden zusammengefasst.

Zielsystem des Ansatzes zur integrierten Vorausschau im PEP (mittelständischer Unternehmen)

Bei der Entwicklung des Ansatzes sollen folgende Ziele erreicht werden:

- Systematik zur Integration von Szenariotechnik und strategischer Frühaufklärung in den PEP (H1)
- Unterstützung verschiedener Aktivitäten der Produktentstehung; Fokus auf den gesamten PEP (H1)
- Verbesserte Kombination von Szenariotechnik und strategischer Frühaufklärung vor dem Hintergrund des PEP (H2)
- Absicherung der Anwendbarkeit für eine eingegrenzte Klasse¹ mittelständischer Unternehmen durch
 - Berücksichtigung der Voraussetzungen dieser Unternehmen (H4) und
 - eine bedarfsgerechte Ausrichtung des Ansatzes entlang des PEP (H4)

¹ Siehe hierzu die Einschränkungen des Anwenderkreises in Kapitel 2.6.4

4 Vorgehensweise im Rahmen dieser Arbeit

In diesem Kapitel wird die Vorgehensweise im Rahmen dieser Arbeit dargelegt. Zunächst wird hierfür in Kapitel 4.1 ein grundlegendes Forschungsdesign ausgewählt. Darauf aufbauend wird der konkrete Lösungsweg in Kapitel 4.2 dargestellt. Kapitel 4.3 stellt die empirische Basis dieser Arbeit vor.

4.1 Auswahl eines grundlegenden Forschungsdesigns

Im folgenden Kapitel 4.1.1 wird zunächst die Forschung im Kontext der Produktentwicklung und -entstehung, die als Design Research bezeichnet wird, beleuchtet. Anschließend wird in Kapitel 4.1.2 das für diese Arbeit ausgewählte *Design Research Methodology Framework* (DRM) von BLESSING / CHAKRABARTI diskutiert.

4.1.1 Forschung im Kontext der Produktentwicklung und -entstehung (Design Research)

Wissenschaft bzw. Forschung dienen im Allgemeinen dem Erkenntnisfortschritt.¹ Wie ein solcher Erkenntnisfortschritt erzielt werden kann, ist Gegenstand der Erkenntnistheorie bzw. Wissenschaftstheorie. In der anwendungsorientierten Forschung existieren bereits zahlreiche, wissenschaftliche Ansätze zur Entwicklung von Theorien, die erkenntnistheoretisch fundiert und in weiten Teilen der wissenschaftlichen Gemeinschaft anerkannt sind. Im Kontext der fallstudienbasierten Forschung haben beispielsweise die Ansätze von GLASER / STRAUSS, YIN sowie von EISENHARDT besondere Bedeutung erlangt. Diese Ansätze wurden zahlreichen wissenschaftlichen Arbeiten zugrunde gelegt und sind Teil eines breiten wissenschaftlichen Diskurses.²

Im Kontext der Forschung zur Produktentwicklung und -entstehung (*Design Research*) sind in den letzten Jahren zunehmend eigenständige Ansätze entwickelt worden, die die speziellen Eigenschaften dieses Forschungsgegenstands berücksichtigen. ECKERT ET AL. heben hierbei insbesondere zwei zentrale Eigenschaften hervor:³

- Die Multidisziplinarität des Forschungsgegenstands der Produktentwicklung und -entstehung und

¹ Vgl. Kornmeier 2007, S. 29

² Vgl. Glaser / Strauss 1967; Yin 2009; Eisenhardt 1989

³ Vgl. Eckert et al. 2003, S. 1

- die beiden Ziele, Produktentwicklung bzw. -entstehung zu verstehen und gleichzeitig selbige zu verbessern.

Im Kontext von Forschungsarbeiten, wie der vorliegenden, können forschungsmethodische Ansätze des *Design Research* verwendet werden, um die Wissenschaftlichkeit der Vorgehensweise und den theoretischen Erkenntnisgewinn abzusichern. Weitverbreitete *Design Research*-Ansätze, welche prinzipiell für diese Arbeit infrage kommen, sind die *Spiral of applied research* von ECKERT ET AL. sowie das DRM von BLESSING / CHAKRABARTI.¹

Die *Spiral of applied research* ist ein Ansatz, welcher sich auf ein großes und langjähriges Forschungsprogramm bezieht, wie es z. B. häufig an Lehrstühlen durchgeführt wird.² Dabei wird davon ausgegangen, dass die Forschungsarbeit bzw. das Forschungsprojekt eines Doktoranden nicht die gesamte Spirale durchläuft, sondern nur ein oder zwei spezielle Aspekte als Beitrag zum Forschungsprogramm und damit zur Spirale liefert. Somit eignet sich die *Spiral of applied research* insbesondere für solche Arbeiten, die in einen größeren Forschungskontext, im Sinne eines übergeordneten Forschungsprogramms, eingeordnet werden können.

Das DRM von BLESSING / CHAKRABARTI hingegen stellt ein generisches Rahmenwerk dar, welches sich zur Ableitung eines konkreten Forschungsdesigns für ein spezifisches Forschungsprojekt eignet.³ Das DRM hält bereits bestimmte methodische Ansätze zur Durchführung der Forschungsarbeit bereit, welche kontextspezifisch ausgewählt und angepasst werden können. Für die vorliegende Arbeit wurde das DRM als grundlegender Rahmen für die Entwicklung eines Forschungsdesigns gewählt. Die Gründe liegen zum einen darin, dass die Forschungsarbeit nicht primär im Kontext eines Forschungsprogramms entsteht. Somit scheint die *Spiral of applied research* nicht geeignet. Zum anderen bietet die flexible Struktur des DRM, die im nachfolgend ausführlich diskutiert wird, sehr gute Voraussetzungen für die Entwicklung eines Forschungsdesigns für die vorliegende Arbeit.

4.1.2 Design Research Methodology Framework (DRM)

Das DRM ist ein generisches Rahmenwerk und besteht aus den vier in Abbildung 32 dargestellten Phasen.⁴

¹ Vgl. Eckert et al. 2004, S. 1ff.; Eckert et al. 2003, S. 1ff.; Blessing / Chakrabarti 2009, S. 1ff. sowie Blessing et al. 1998, S. 42ff.

² Vgl. Eckert et al. 2003, S. 6

³ Vgl. Blessing / Chakrabarti 2009

⁴ Vgl. im Folgenden Blessing / Chakrabarti 2009, S. 15

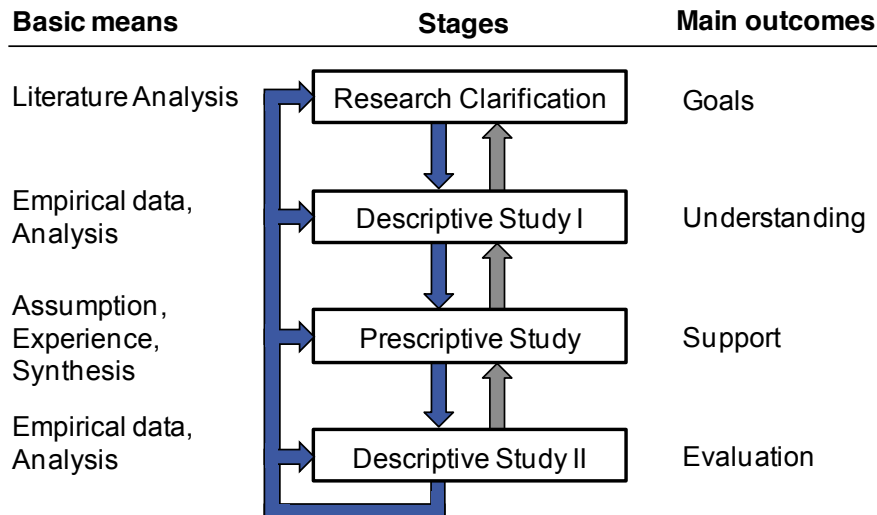


Abbildung 32: Design Research Methodology Framework (DRM)
(Quelle: BLESSING / CHAKRABARTI)¹

Die Phase *Research Clarification* ist eine notwendige Phase für alle Forschungsprojekte. Sie umfasst insbesondere eine Analyse des Stands der Forschung und dient der Festlegung des Forschungsziels.

Die Phase *Descriptive Study I* umfasst die Entwicklung eines Verständnisses der Ausgangssituation. Je nach Forschungsfokus und -ziel sowie des Stands der Forschung kann hier beispielsweise auf einer vertieften Literaturanalyse aufgebaut werden oder es kann die Auswertung und ggf. Erhebung von empirischen Daten notwendig sein.

In der Phase *Prescriptive Study* wird auf Basis des Verständnisses aus der *Descriptive Study I* eine Unterstützung (Support) entwickelt, beispielsweise eine Methode oder ein Werkzeug. Diese Unterstützung soll die Ausgangssituation im Sinne des Forschungsziels beeinflussen.

Die *Descriptive Study II* dient schließlich der Evaluation der Unterstützung aus der *Prescriptive Study*.

Die Phasen des DRM sind zum Teil iterativ und können sich überlagern.² Sie sind zunächst generisch und dienen der Ableitung von Phasen für ein spezifisches Forschungsprojekt. BLESSING / CHAKRABARTI differenzieren hierbei sieben grundlegende Typen von Forschungsprojekten mit typischen Phasen, die in Abbildung 33 dargestellt sind.³ Hierbei wird unterschieden, ob in einer Phase eine Analyse bestehender Literatur ausreicht (*review based*), eine eigene Studie durchgeführt

¹ Vgl. Blessing / Chakrabarti 2009, S. 15

² Vgl. Blessing / Chakrabarti 2009, S. 15

³ Vgl. Blessing / Chakrabarti 2009, S. 61ff.

werden muss (*comprehensive*) oder das Projekt abgeschlossen und die Konsequenzen der Ergebnisse aufgearbeitet werden (*initial*).

Research Project Type	Research Clarification	Descriptive Study I	Prescriptive Study	Descriptive Study II
1	Review-based	→ Comprehensive		
2	Review-based	→ Comprehensive	→ Initial	
3	Review-based	→ Review-based	→ Comprehensive	→ Initial
4	Review-based	→ Review-based	→ Review-based	→ Comprehensive
			Initial / Comprehensive	←
5	Review-based	→ Comprehensive	→ Comprehensive	→ Initial
6	Review-based	→ Review-based	→ Comprehensive	→ Comprehensive
7	Review-based	→ Comprehensive	→ Comprehensive	→ Comprehensive

Forschungsprojektyp dieser Arbeit

Abbildung 33: Typen von Design Research-Projekten und der Forschungsfokus der verschiedenen Phasen (Quelle: BLESSING / CHAKRABARTI)¹

Entlang der Kriterien von BLESSING / CHAKRABARTI wird das Forschungsprojekt der vorliegenden Arbeit als Typ 3 klassifiziert:²

- Der Stand der Forschung bietet ausreichend Informationen zur Ausgangssituation, die für die Entwicklung einer Unterstützung - im Rahmen dieser Arbeit ein Ansatz zur integrierten Vorausschau im PEP mittelständischer Unternehmen - notwendig sind.
- Eine Unterstützung im obigen Sinne ist bisher nicht bekannt, bzw. deckt nur Teilaspekte des PEP ab. Aus dem Stand der Forschung lässt sich jedoch eine Indikation für den Bedarf einer solchen Unterstützung ableiten.
- Eine entsprechende zu entwickelnde Unterstützung muss anschließend validiert werden.

4.2 Lösungsweg

Im vorangegangenen Kapitel wurde das DRM in der Ausprägung Projekttyp 3 als grundlegendes Forschungsdesign für diese Arbeit ausgewählt. Im Folgenden wird auf dieser Basis der Lösungsweg vorgestellt. Abbildung 34 stellt den Lösungsweg entlang der Kapitel dieser Arbeit im Überblick dar und ordnet die einzelnen Schritte den DRM-Phasen zu.

¹ Vgl. Blessing / Chakrabarti 2009, S. 18

² Vgl. die Kriterien für Projekttyp 3 nach Blessing / Chakrabarti 2009, S. 61

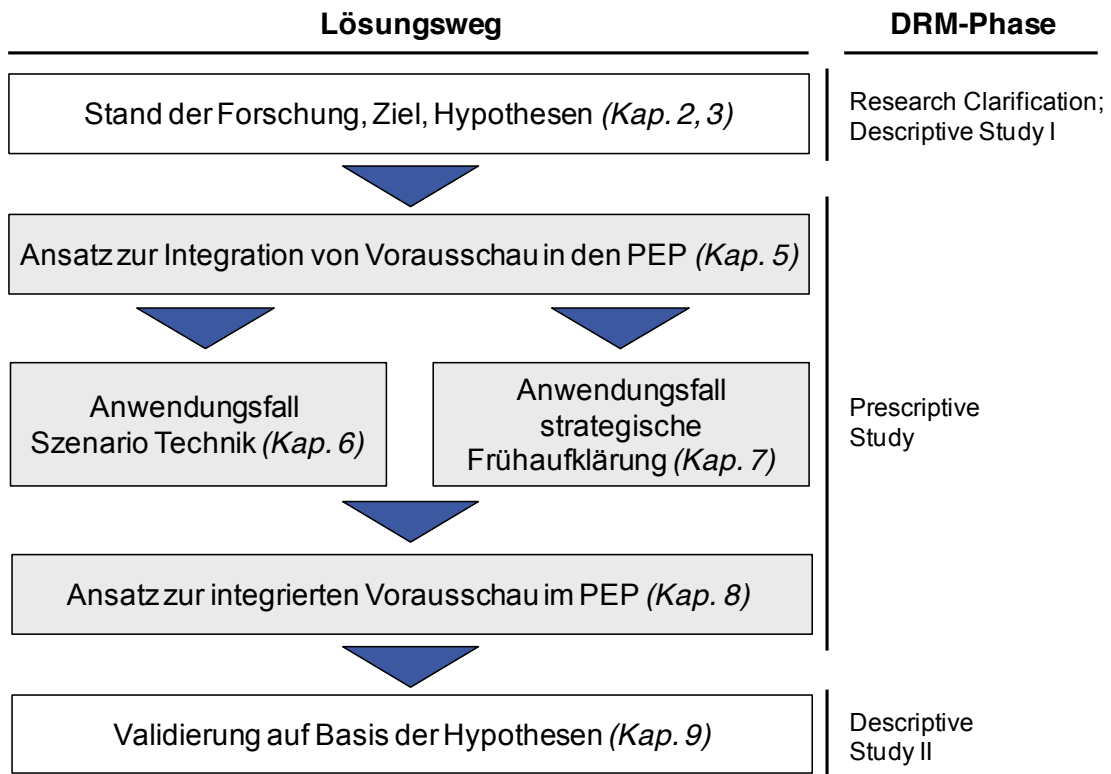


Abbildung 34: Lösungsweg auf Basis des DRM, Projekttyp 3 (eigene Darstellung)

Die Phasen *Research Clarification* und *Descriptive Study I* sind in den Kapiteln *Stand der Forschung* (Kapitel 2) sowie *Motivation und Zielsetzung* (Kapitel 3) zusammengefasst. Da bereits ausreichende empirische Erkenntnisse zu den Themen PEP, Vorausschau, Szenariotechnik, strategische Frühaufklärung sowie zum Kontext mittelständischer Unternehmen vorliegen, ist im Rahmen der *Descriptive Study I* keine weitere Auswertung oder Erhebung von empirischen Daten notwendig. Ergebnis der *Descriptive Study I* sind die in Kapitel 3 vorgestellten forschungsleitenden Hypothesen sowie das daraus abgeleitete Zielsystem für die Entwicklung des Ansatzes, bzw. der Unterstützung im Rahmen der *Prescriptive Study*.

Im Rahmen der *Prescriptive Study* wird zunächst ein Ansatz zur Integration von Vorausschau in den PEP (Kapitel 5) eingeführt. Dieser basiert auf theoretischen Überlegungen und baut auf dem Stand der Forschung auf. Im folgenden Schritt wird gezeigt, wie dieser Ansatz im Rahmen der Szenariotechnik (Kapitel 6) und strategischen Frühaufklärung (Kapitel 7) angewendet werden kann. Diese Erkenntnisse werden wiederum zusammengeführt in dem Ansatz zur integrierten Vorausschau im PEP (Kapitel 8). In diesem Zuge wird auch ein Vorschlag erarbeitet, wie sich der Ansatz im Kontext des PEP modellieren lässt.

Die *Descriptive Study II* umfasst die Validierung der Hypothesen (Kapitel 9). Diese erfolgt auf Basis des entwickelten Ansatzes. In diesem Sinne ist der entwickelte Ansatz nur ein Mittel zur Validierung der forschungsleitenden Hypothesen.

4.3 Empirische Basis

Einleitend wird im Folgenden die empirische Basis der vorliegenden Arbeit im Überblick dargestellt. Für detaillierte Informationen zu den Fallstudien sei auf die Validierung in Kapitel 9.3 hingewiesen.

Die empirische Basis der vorliegenden Arbeit besteht aus drei Fallstudien. Zugang zu den Fallstudienpartnern bestand über das Verbundforschungsprojekt VERTUMNUS.¹ Dabei konnte im Rahmen dieser Arbeit auf Vorarbeiten aus VERTUMNUS aufgebaut werden: Zum einen wurden im Rahmen der Fallstudien Szenarien für jeden Fallstudienpartner entwickelt, zum anderen eine strategische Frühaufklärung konzeptionalisiert.

Die Fallstudienpartner zählen zu den mittelständischen, produzierenden Unternehmen in Deutschland. Sie liegen in der Größenklasse zwischen 50 und 700 Mio. € Umsatz.² Die Fallstudien erfüllen die in Kapitel 2.6 definierten Mindestanforderungen und gehören somit zur Zielgruppe dieser Arbeit.

Die Fallstudienpartner wurden vor dem Hintergrund von Hypothese 4 so gewählt, dass diese möglichst unterschiedliche Voraussetzungen und Bedarfe in Bezug auf Vorausschau und PEP mitbringen. Als Kriterium hierfür wurde die Position in der Wertschöpfungskette verwendet. So ist ein Fallstudienpartner als Erstausrüster, im Folgenden als Original Equipment Manufacturer (OEM) bezeichnet, einzustufen, der Produkte für Endkunden entwickelt und produziert. Ein anderer Fallstudienpartner ist Tier-1 Zulieferer, d. h. er beliefert direkt die OEM. Der dritte Partner entwickelt und produziert Komponenten für Tier-1 und Tier-2 Zulieferer.

Insgesamt wurden bei den Partnern mehrere Workshops und Interviews im Kontext dieser Arbeit durchgeführt. Hierbei wurden die in Abbildung 34 dargestellten Schritte des Lösungswegs zum Teil einzeln zwischenvalidiert, um den Lösungsweg abzusichern und die Gesamtlösung zu verbessern.

¹ Das Forschungs- und Entwicklungsprojekt „Vertumnus“ wurde mit Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) im Rahmenkonzept „Forschung für die Produktion von morgen“ gefördert und vom Projekträger Karlsruhe (PTKA) betreut.

² Im Jahr 2011 / 2012

5 Ansatz zur Integration von Vorausschau in den PEP

In diesem Kapitel wird der grundlegende Ansatz dieser Arbeit zur Integration von Vorausschau in den PEP vorgestellt. Der Ansatz baut auf den forschungsleitenden Hypothesen auf und ist Teil der *Prescriptive Study*.¹ Auf Basis des vorgestellten Ansatzes wird im weiteren Verlauf dieser Arbeit schrittweise eine integrierte Vorausschau für den PEP entwickelt.

Einführend wird in Kapitel 5.1 eine Integration von Vorausschau-Informationen über das System-Triple der Produktentstehung vorgeschlagen. Auf dieser Basis werden im nachfolgenden Kapitel 5.2 Veränderungsdimensionen als verbindendes Element zwischen Vorausschau und Zielsystem eingeführt. Anschließend wird die Rolle der Aktivitäten der Produktentstehung sowie der Einfluss auf das Objektsystem in den Kapiteln 5.3 bzw. 5.4 diskutiert. Das Kapitel schließt mit einer Zusammenfassung.

5.1 Integration über das System-Triple der Produktentstehung

Das in Kapitel 2.1.5.1 eingeführte System-Triple der Produktentstehung nach ALBERS beschreibt die Produktentstehung auf Basis eines Ziel-, Handlungs- und Objektsystems sowie dessen Interaktion mit der Systemumwelt. Im Folgenden wird dieses systemische Verständnis des PEP genutzt, um einen Ansatz zur Integration der Vorausschau in den PEP zu beschreiben. Abbildung 35 zeigt das bereits vorgestellte System-Triple der Produktentstehung sowie den grundlegenden Ansatzpunkt der Vorausschau nach diesem Verständnis:

Gegenstand der Vorausschau ist die Systemumwelt des PEP, hier dargestellt durch *Gesellschaft*, *Markt* und *Kunde*. Im Rahmen der Vorausschau werden beispielsweise Zukünfte dieser Systemumwelt vorausgedacht oder Wandel in der selbigen überwacht. Die Vorausschau generiert in diesem Kontext Informationen. Diese Vorausschau-Informationen werden durch das Handlungssystem verarbeitet und zusammen mit anderen Informationen der Systemumwelt im Zielsystem hinterlegt. Dies geschieht beispielsweise durch die Erstellung von Zielen im Rahmen von Problemlösungsaktivitäten des Entwicklerteams.

Sobald diese Vorausschau-Informationen in die Ziele und somit in das Zielsystem des PEP eingehen, nehmen Vorausschau-Informationen einen potenziellen Einfluss auf den PEP. Auf Basis dieser Ziele entwickelt und validiert das Handlungssystem das Objektsystem. Die Vorausschau-Informationen sind somit Teil von verschiedenen Problemlösungsprozessen in PEP.

¹ Vgl. den Lösungsweg dieser Arbeit in Kapitel 4.2

Zu beachten sind hierbei gegebenenfalls Zulieferbeziehungen: Aus Sicht eines Zulieferers ist der Kunde ebenfalls ein Unternehmen mit einem PEP, z. B. der OEM. Auf diese Weise entsteht eine indirekte Verbindung zwischen den Zielsystemen des OEM und des Zulieferers.¹

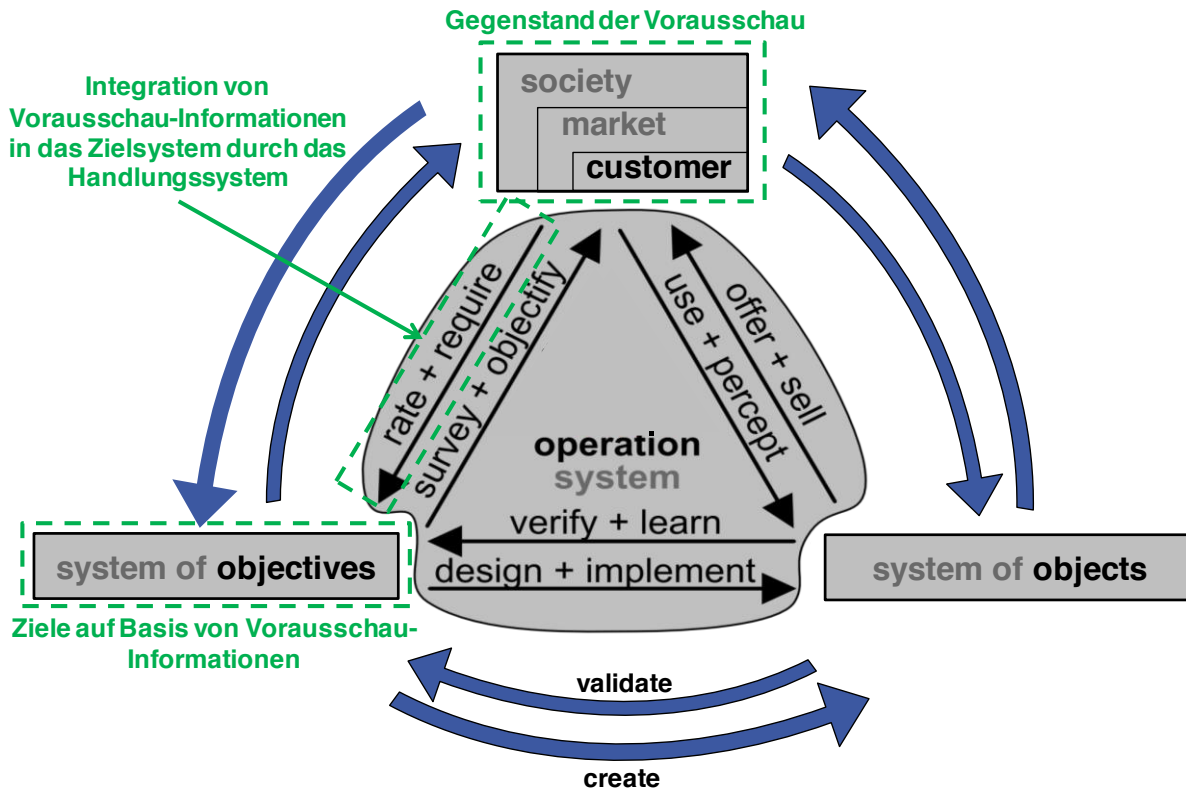


Abbildung 35: Vorausschau-Informationen im System-Triple der Produktentstehung
(in Anlehnung an ALBERS ET AL.)²

Der hier vorgestellte Ansatz zur Integration von Vorausschau in den PEP über das System-Triple der Produktentstehung unterscheidet sich grundlegend von dem Vorgehen bestehender Ansätze, die im Stand der Forschung vorgestellt wurden:³

Bestehende Ansätze nutzen Elemente der Vorausschau, beispielsweise Szenariotechnik, um beispielsweise bestimmte Phasen des PEP oder Problemstellungen zu unterstützen. Sie sind somit eingegrenzt auf diese speziellen Phasen oder Problemstellungen und können nur in spezifischen Problemlösungsprozessen mit Bezug zu selbigen genutzt werden. Außerhalb des jeweiligen Bezugsrahmens stellen diese Ansätze keinen weiteren Bezug zum PEP her.

Der vorgestellte Ansatz zur Integration der Vorausschau in den PEP über das System-Triple der Produktentstehung hingegen ermöglicht es zu beschreiben, wie

¹ Vgl. hierzu auch die Ausführungen im Ausblick dieser Arbeit, Kapitel 10.2

² Vgl. Albers et al. 2012b, S. 414;

³ Vgl. Kapitel 2.3.2 und 2.4.2 sowie Anhang 1 und 2

Vorausschau-Informationen allgemein im PEP genutzt werden. Der Bezugsrahmen ist somit der gesamte PEP. Möglich wird dies durch die Wahl des Zielsystems als primären Ansatzpunkt der Vorausschau. Im Rahmen der Zielsystemerstellung können wiederum alle möglichen Aktivitäten der Produktentstehung, Phasen oder Problemstellungen adressiert werden.

Der hier vorgestellte Ansatz wird dieser Arbeit zugrunde gelegt und im Folgenden weiter detailliert.

5.2 Veränderungsdimensionen als verbindendes Element im Zielsystem

Ansatzpunkt des in Kapitel 5.1 vorgestellten Ansatzes ist das Zielsystem. Im Folgenden wird ausgeführt, wie in diesem Kontext eine Integration der Vorausschau-Informationen in das Zielsystem erfolgen kann.

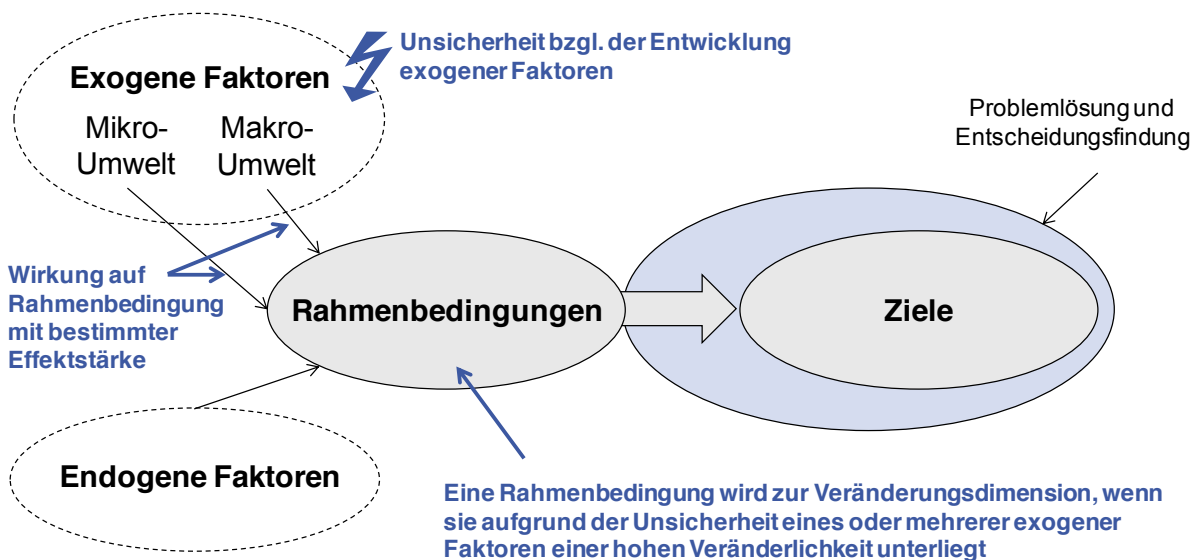


Abbildung 36: Veränderungsdimensionen im Kontext des Zielbildungsprozesses (in Anlehnung an MUSCHIK)¹

Abbildung 36 zeigt den bereits vorgestellten Zielbildungsprozess nach MUSCHIK und die Rolle von Vorausschau-Informationen in diesem Prozess. Die Vorausschau liefert Informationen über exogene Faktoren der Mikro- und Makro-Umwelt des Unternehmens. Hierbei konzentriert sich die Vorausschau auf exogene Faktoren, die einer hohen Unsicherheit unterliegen. In diesem Kontext wird beispielsweise die Szenariotechnik eingesetzt, um verschiedene Entwicklungen von exogenen Faktoren zu erfassen und somit deren Unsicherheit im Zielbildungsprozess abzubilden.² Aus

¹ Basiert auf dem Zielbildungsprozess nach Muschik 2011, S. 4, S. 6 sowie S. 26

² Zielbildungsprozess vgl. Muschik 2011, S. 130

exogenen und endogenen Faktoren werden schließlich Rahmenbedingungen abgeleitet, auf deren Basis im Rahmen von Problemlösungsprozessen Ziele entwickelt werden.

In die Zielbildung gehen also nicht direkt Vorausschau-Informationen ein, sondern Rahmenbedingungen. Diese können jedoch aufgrund von unsicheren exogenen Faktoren ebenfalls unsicherheitsbehaftet sein. Ein einfaches Beispiel ist die antizipierte Produktnachfrage als Rahmenbedingung im Zielbildungsprozess. Die Nachfrage wird durch verschiedene exogene Faktoren beeinflusst, beispielsweise den gesellschaftlichen Trend hin zu „grüneren“ Produkten oder die konjunkturelle Lage der Branche. Beide exogene Faktoren haben einen potenziellen Einfluss auf die Produktnachfrage. Dieses Beispiel verdeutlicht einen weiteren Punkt, den es zu beachten gilt: Die exogenen Faktoren wirken in der Regel mit unterschiedlichen Effektstärken auf die Rahmenbedingungen. So könnte beispielsweise die konjunkturelle Lage in obigem Beispiel einen sehr starken Einfluss auf die Produktnachfrage haben, während der gesellschaftliche Trend hin zu „grüneren“ Produkten nur einen moderaten Effekt hat. Ein weiteres Beispiel ist die antizipierte Nachfrage nach verschiedenen Antriebsvarianten im PKW, die der Entwicklung von exogenen Faktoren wie dem Öl- und Strompreis, der PKW-Steuer, dem gesellschaftlichen Trend hin zu „grüneren“ Produkten sowie der Kaufkraft der Abnehmer etc. unterliegt.

Eine Rahmenbedingung, die wie im obigen Beispiel aufgrund unsicherer, exogener Faktoren einer hohen Unsicherheit unterliegt, wird im Folgenden als **Veränderungsdimension** bezeichnet. Eine solche Veränderungsdimension spiegelt zum einen die durch die Vorausschau ermittelte Unsicherheit bestimmter exogener Faktoren wider, zum anderen stellt sie eine Rahmenbedingung bei der Zielerstellung dar. Eine Veränderungsdimension kann als Rahmenbedingung quantitativ oder qualitativ sein. Sie beschreibt mehrere mögliche Entwicklungen und nimmt keinen eindeutigen Wert oder keine eindeutige Ausprägung an.

Über den Prozess der Zielerstellung gehen Veränderungsdimensionen, analog zu Rahmenbedingungen, in die Ziele eines PEP ein. Entsprechend muss im Rahmen der Zielerstellung geklärt werden, wie mit der Unsicherheit der Veränderungsdimensionen im PEP umgegangen werden soll. Weiterhin kann das Objektsystem dahingehend validiert werden, dass ein solches Ziel erfüllt wird.

Definition: Veränderungsdimension

Eine Veränderungsdimension ist eine Rahmenbedingung im Zielsystem, die aufgrund der Unsicherheit von exogenen Faktoren selbst einer hohen Unsicherheit und somit Veränderlichkeit unterliegt. Eine Veränderungsdimension kann quantitativ oder qualitativ sein und kann verschiedene Werte oder Ausprägungen annehmen, die zum Betrachtungszeitpunkt nicht eindeutig sind.

5.3 Rolle der Aktivitäten der Produktentstehung

Die Aktivitäten der Produktentstehung nehmen, als Teil des Handlungssystems, eine wichtige Rolle im Rahmen des vorgestellten Ansatzes ein. Die Aktivitäten der Produktentstehung sind an den Produktlebenszyklus angelehnt und spiegeln das strukturelle Konzept der Produktentstehung wider.¹ Im Kontext dieser Makroaktivitäten des PEP entsteht ursächlich der Bedarf für Vorausschau-Informationen. Dies zeigen die Analysen bestehender Ansätze im Stand der Forschung zur Szenariotechnik und zur strategischen Frühaufklärung, die sich jeweils verschiedenen Aktivitäten der Produktentstehung zuordnen lassen.² Beispiele für den Vorausschau-Bedarf im Rahmen der Aktivitäten der Produktentstehung sind in Abbildung 37 entlang der Aktivitätenmatrix des iPeM dargestellt.

¹ Vgl. Albers 2010, S. 8

² Vgl. hierzu die Ausführungen aus Kapitel 2.3.2 sowie Kapitel 2.4.2

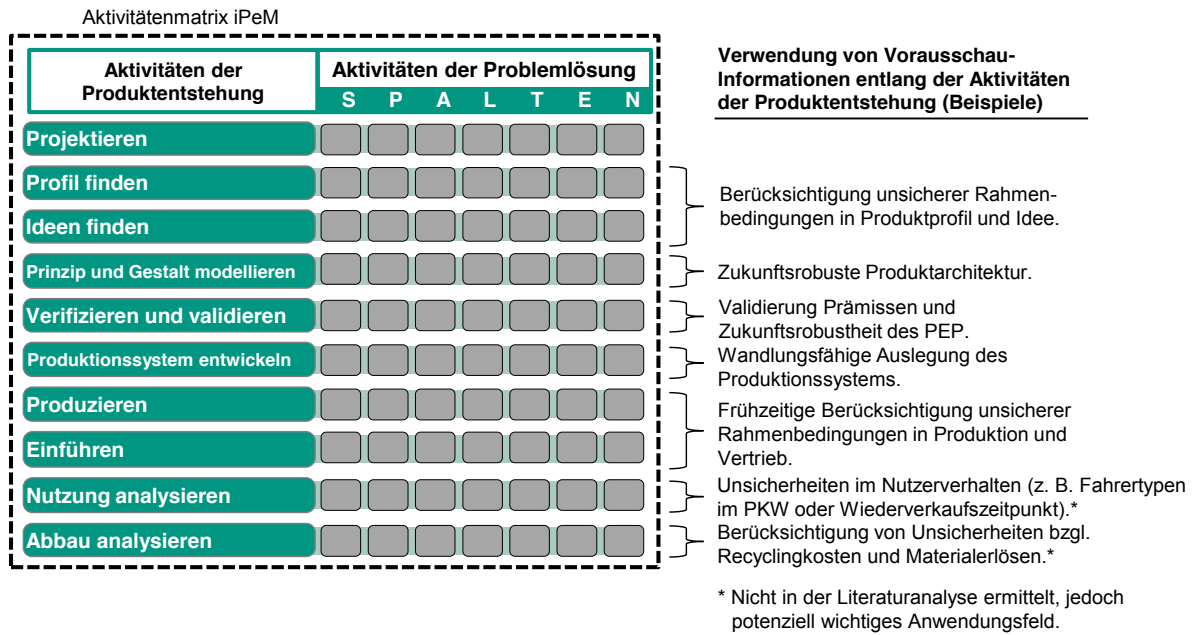


Abbildung 37: Beispiele für die Verwendung von Vorausschau-Informationen in den Aktivitäten der Produktentstehung (eigene Darstellung auf Basis der Aktivitätenmatrix des iPeM nach ALBERS / BRAUN)¹

Eine Veränderungsdimension kann mehrmals in verschiedenen Aktivitäten der Produktentstehung in unterschiedlichem Problemlösungskontext Anwendung finden. Abbildung 38 stellt den Zusammenhang von exogenen Faktoren, Veränderungsdimension und Aktivitäten der Produktentstehung am Beispiel der Veränderungsdimension Nachfragemenge aus Kapitel 5.2 dar: In diesem Beispiel wird die Veränderungsdimension Nachfragemenge im Rahmen von Zielen verwendet, die in den Aktivitäten der Produktentstehung *Profil finden*, *Verifizieren und validieren*, *Produktionssystem entwickeln* sowie *Einführen* adressiert werden. Die Veränderungsdimension Nachfragemenge wird somit in verschiedenen Zielen verwendet, die spezifisch für bestimmte Aktivitäten der Produktentstehung sind und im Kontext dieser entwickelt werden.

¹ Vgl. Albers / Braun 2011, S. 6

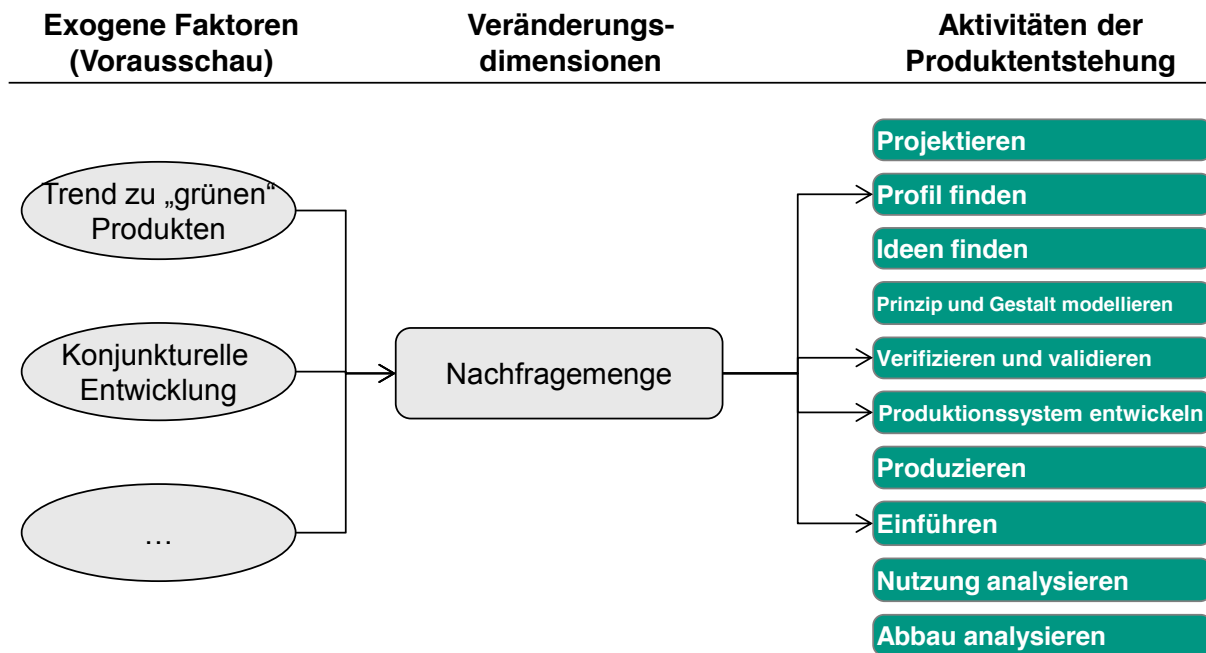


Abbildung 38: Beispiel zum Zusammenhang von exogenen Faktoren, Veränderungsdimension und Aktivitäten der Produktentstehung (eigene Darstellung)

Da die Unsicherheit aufgrund von exogenen Faktoren im PEP-Verlauf im Allgemeinen sinkt und sich Erwartungen über exogene Faktoren im Zeitverlauf ändern können,¹ können Veränderungsdimensionen zu verschiedenen Zeitpunkten im PEP unterschiedlich eingeschätzt werden. Im obigen Beispiel wird die Nachfragemenge beispielsweise im Rahmen von im frühen PEP-Verlauf durchgeführten Sub-Aktivitäten der Aktivität *Profil finden* vermutlich anders eingeschätzt werden, als im Rahmen von Sub-Aktivitäten der Aktivität *Einführen*, die unter Umständen erst im späteren PEP-Verlauf ausgeführt werden. Der Grund hierfür kann beispielsweise in neueren Informationen über die Entwicklung der beeinflussenden exogenen Faktoren der Veränderungsdimension liegen, die durch die Vorausschau aufgenommen wurden. Ein Beispiel hierfür wären Vorausschau-Informationen, die auf einen deutlichen konjunkturellen Auf- oder Abschwung hindeuten.

Der vorgestellte Ansatz zur Integration der Vorausschau in den PEP unterscheidet sich von bisherigen Ansätzen zur Anwendung von Vorausschau im Kontext des PEP.² Der Ansatz löst den starren Bezugsrahmen auf Phasen oder spezielle Problemstellungen des PEP auf, wie er bei bestehenden Ansätzen zu finden ist. Diese Ansätze erheben Vorausschau-Informationen über exogene Faktoren speziell für diese Phasen oder Problemstellungen und ermöglichen die Entwicklung von Zielen ausschließlich in diesem Kontext.

¹ Vgl. Muschik 2011, S. 130

² Vgl. zu den bisherigen Ansätzen Kapitel 2.3.2 sowie Kapitel 2.4.2

Mit dem hier vorgestellten Ansatz hingegen können Veränderungsdimensionen über das Zielsystem dort eingesetzt werden, wo ursächlich der Bedarf für Vorausschau-Informationen entsteht: in den Aktivitäten der Produktentstehung. Die Informationen werden hierbei einmalig ins Zielsystem aufgenommen und im PEP-Verlauf durch die Vorausschau überwacht. Ein Beispiel hierfür kann die Berücksichtigung von legalen Rahmenbedingungen bzgl. Materialverboten im Zielsystem sein, die zunächst mit Hilfe der Szenariotechnik betrachtet werden. Diese Informationen werden dann in verschiedenen Aktivitäten der Produktentstehung verwendet, unter anderen dem *Profil finden*, *Prinzip und Gestalt modellieren*, aber auch dem *Produzieren*, sowie *Nutzung* und *Abbau analysieren*. Wird im Rahmen der Validierung des Zielsystems im PEP-Verlauf durch die strategische Frühaufklärung eine Änderung dieser Rahmenbedingungen detektiert, werden sofort die benötigten Anpassungsprozesse in den betroffenen Aktivitäten angestoßen.

5.4 Einfluss von Veränderungsdimensionen auf das Objektsystem

Ziel- und Objektsystem stehen über das Handlungssystem in zwei wesentlichen Beziehungen:¹ Zum einen entwickelt das Handlungssystem das Objektssystem auf Basis des Zielsystems. Zum anderen wird das Objektsystem auf Basis des Zielsystems kontinuierlich validiert. Entsprechend können Veränderungsdimensionen in zwei Weisen im Rahmen des PEP eingesetzt werden:

- Anforderungen auf Basis von Veränderungsdimensionen: Veränderungsdimensionen können verschiedene Werte oder Ausprägungen annehmen. Werden Veränderungsdimensionen im Rahmen der Zielerstellung verwendet, so muss geklärt werden, wie auf diese Unsicherheit reagiert werden soll. In diesem Zusammenhang gibt es verschiedene Strategien.² So kann beispielsweise eine fokussierte oder robuste Strategie gewählt werden. Im ersten Fall wird auf einen Wert oder eine Ausprägung der Veränderungsdimension fokussiert, im letztgenannten Fall soll das Objektsystem möglichst robust gegenüber allen erwarteten Werten oder Ausprägungen entwickelt werden. Auf diese Weise entstehen auf Basis der Veränderungsdimensionen Anforderungen an das Objektsystem, die als Ziel formuliert werden.
- Validierung auf Basis von Veränderungsdimensionen: Einschätzungen bzgl. der Entwicklung exogener Faktoren mit Einfluss auf die Veränderungsdimensionen können sich im PEP-Verlauf verändern, wenn

¹ Vgl. Vgl. Albers 2010, S. 4; Albers et al. 2012b, S. 414

² Vgl. hierzu Kapitel 2.5.3

beispielsweise im Rahmen der Vorausschau neue Informationen zu den exogenen Faktoren gesammelt werden. Entsprechend verändern sich die Erwartungen in Bezug auf die Veränderungsdimensionen ebenfalls. Ziele, die auf solchen Veränderungsdimensionen beruhen, müssen daher ggf. im PEP-Verlauf angepasst werden. Somit ist es im Verlauf des PEP erforderlich, das Objektsystem im Hinblick auf solche angepassten Ziele zu validieren. Werden hierbei Diskrepanzen festgestellt, müssen diese im Rahmen eines Problemlösungsprozesses analysiert werden, um ggf. weitere Schritte einzuleiten.

Veränderungsdimensionen müssen somit zwei Eigenschaften erfüllen. Auf Basis von Veränderungsdimensionen müssen Anforderungen an das Objektsystem beschreibbar sein, die in Zielen formuliert werden können. Ebenso muss das Objektsystem auf Basis von Zielen, die auf Veränderungsdimensionen beruhen, validiert werden können.

5.5 Zusammenfassung

In diesem Kapitel wurde ein Ansatz zur Integration von Vorausschau in den PEP über das System-Triple der Produktentstehung vorgestellt. Der Ansatz integriert die Vorausschau mithilfe von Veränderungsdimensionen über das Zielsystem in den PEP. Veränderungsdimensionen sind Rahmenbedingungen des Zielsystems, die aufgrund der Unsicherheit von exogenen Faktoren einer hohen Unsicherheit unterliegen. Eine Veränderungsdimension kann quantitativ oder qualitativ sein und kann verschiedene Werte oder Ausprägungen annehmen, die zum Betrachtungszeitpunkt nicht eindeutig sind. Erwartungen über Veränderungsdimensionen werden aufgrund von Vorausschau-Informationen über die Entwicklung von exogenen Faktoren gebildet.

Die Vorausschau-Informationen können somit über die Veränderungsdimensionen in den verschiedenen Aktivitäten der Produktentstehung verwendet werden, in denen der ursächliche Informationsbedarf entsteht. Hierbei werden Ziele auf Basis der Veränderungsdimensionen abgeleitet, welche zum einen zur Entwicklung und zum anderen im PEP-Verlauf zur Validierung des Objektsystems verwendet werden.

Der hier vorgestellte Ansatz unterscheidet sich von bisherigen Ansätzen zur Integration von Vorausschau in den PEP: Diese beschränken sich zumeist auf eine Phase oder Problemstellung des PEP und gehen nicht über diese hinaus. Über den vorgestellten Ansatz kann jedoch der gesamte PEP adressiert werden. Hierbei kann der Fokus auf die Aktivitäten mit hohem Vorausschau-Bedarf gelenkt werden.

In den beiden nachfolgenden Kapiteln wird eine Anwendung des vorgestellten Ansatzes im Rahmen der Szenariotechnik und strategischen Frühaufklärung

entwickelt. In Kapitel 8 wird auf dieser Basis eine integrierte Vorausschau für den PEP vorgeschlagen.

6 Anwendung im Rahmen der Szenariotechnik

In vorangegangenen Kapitel 5 wurde der Ansatz zur Integration von Vorausschau in den PEP über das System-Triple der Produktentstehung vorgestellt. Im Folgenden wird vor diesem Hintergrund der Anwendungsfall eines der zentralen Elemente der Vorausschau zum Vordenken von Zukünften, der Szenariotechnik, diskutiert. Ziel ist es hierbei zu zeigen, wie Szenariotechnik im Kontext des vorgestellten Ansatzes verwendet werden kann, um den PEP zu unterstützen. Der Inhalt dieses Kapitels ist Teil der *Prescriptive Study* dieser Arbeit.¹

Zunächst wird hierzu in Kapitel 6.1 eine Vorgehensweise vorgestellt, wie Szenarien im Rahmen der Zielerstellung verwendet werden können, um erwartete Entwicklungen von Veränderungsdimensionen abzuschätzen. Diese Vorgehensweise wird anschließend im Kontext des PEP in Kapitel 6.2 diskutiert. Es folgt eine Ableitung von Anforderungen an die Szenariotechnik auf Basis dieser Vorgehensweise in Kapitel 6.3. Das Kapitel schließt mit einer Zusammenfassung.

6.1 Vorgehensweise auf Basis von Veränderungsdimensionen

Im Folgenden wird eine Vorgehensweise vorgeschlagen, welche die Ableitung erwarteter Entwicklungen von Veränderungsdimensionen auf Basis von Szenarien ermöglicht. Die Vorgehensweise zeigt somit eine Möglichkeit auf, wie der in Kapitel 5 vorgestellte Ansatz im Rahmen der Szenariotechnik umgesetzt werden kann. Das Vorgehen zielt darauf ab, die Szenarien der Systemumwelt für den PEP nutzbar zu machen. Die Veränderungsdimensionen übersetzen hierbei die Entwicklung exogener Faktoren, die in Szenarien zusammengefasst werden, in spezifische, veränderliche Rahmenbedingungen des PEP. Diese können dann im Rahmen der Zielbildung verwendet werden.

Das Vorgehen beruht auf den drei in Abbildung 39 dargestellten Schritten, die im Folgenden detailliert vorgestellt werden. Hierbei kann auf Szenarien der Unternehmensumwelt aufgebaut werden, die mithilfe von Szenariotechnik entwickelt wurden.

¹ Vgl. den Lösungsweg dieser Arbeit in Kapitel 4.2

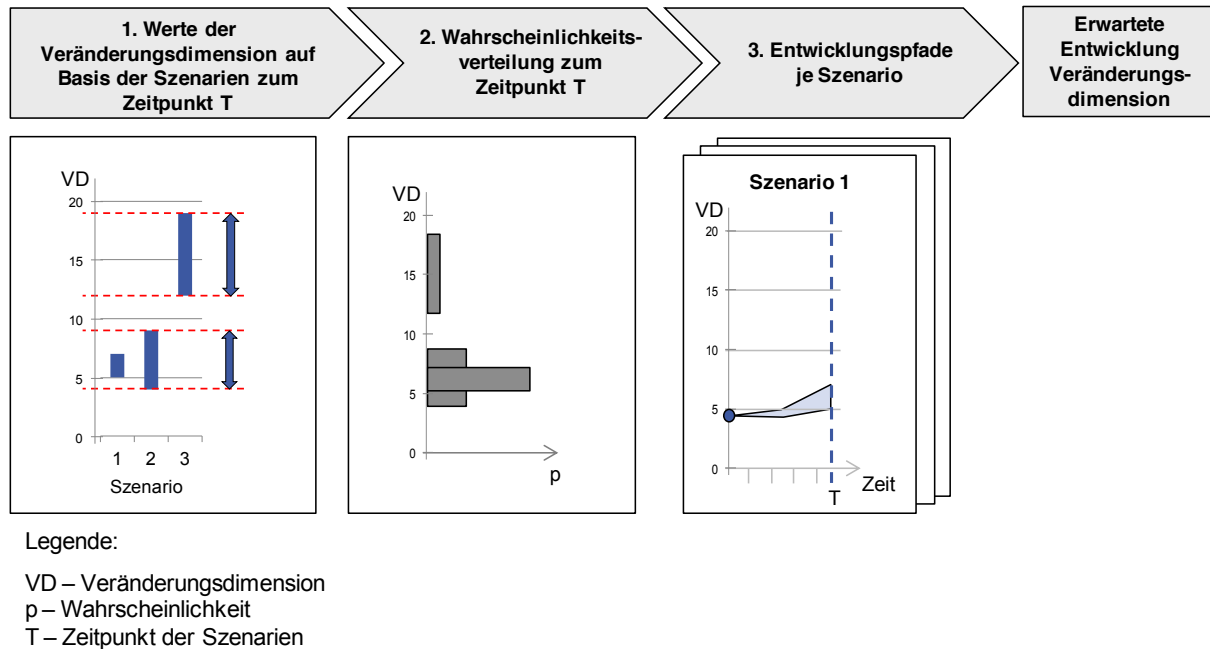


Abbildung 39: Vorgehensweise zur Ableitung der erwarteten Entwicklung einer quantitativen Veränderungsdimension auf Basis von Szenarien (eigene Darstellung)

Zur Verdeutlichung des Vorgehens wird folgendes, vereinfachtes Beispiel herangezogen, welches an eine der Fallstudien dieser Arbeit angelehnt ist.¹ Der betrachtete PEP ist in diesem Fall der eines OEM der Konsumgüterindustrie im oberen Qualitäts- und Preissegment. Im Rahmen des betrachteten PEP soll eine neue Variante eines Produkts entwickelt werden, die speziell ökologisch orientierte Kunden anspricht. Unter anderem wurden hierbei die folgenden Veränderungsdimensionen identifiziert und verwendet:

- Öko-Grad des Produkts (qualitative Veränderungsdimension): Der Öko-Grad des Produkts wird in verschiedenen Ausprägungen definiert, die verschiedene Komplexitätsgrade für den PEP bedeuten.
 - Ausprägung „konventionell“: Adressierung der Ökologieorientierung hauptsächlich durch Marketinginformationen.
 - Ausprägung „Öko-Verpackung“: Eigene Öko-Variante mit Öko-Verpackung unterstützt durch entsprechendes Marketing; konventionelles Produkt.
 - Ausprägung „Öko-Produkt“: Neues ökologischeres Produktmaterial und neue Verpackung.
- Nachfragemenge (quantitative Veränderungsdimension): Die Nachfragemenge ist eine wichtige, unsichere Rahmenbedingung im PEP des OEM. Neben der Produktentwicklung ist diese Veränderungsdimension insbesondere bei der

¹ Das hier vorgestellte Beispiel ist ein bewusst vereinfachtes und zum Schutz des Unternehmens verfremdetes Beispiel aus einer der Fallstudien dieser Arbeit.

Auslegung des Produktionssystems sowie bei der Planung der Markteinführung von zentraler Bedeutung.

Das vereinfachte Beispiel wird im Folgenden zur Verdeutlichung der Schritte der Vorgehensweise verwendet. Der zur Erfassung der Daten verwendete Excel-Demonstrator ist in Anhang 3 beschrieben.

6.1.1 Schätzung der erwarteten Werte oder Ausprägungen der Veränderungsdimensionen zum Zeitpunkt T (Schritt 1)

Im ersten Schritt werden die erwarteten Werte der Veränderungsdimensionen zum Zeitpunkt der Szenarien T geschätzt. Der Zeitpunkt T stellt hierbei den Zeitpunkt dar, für den die Szenarien entwickelt wurden, beispielsweise „Szenarien für das Jahr 2020“ (T = 2020).

Die Schätzung erfolgt durch ein Expertenteam, welches den Einfluss der im Rahmen der Szenarioentwicklung ausgewählten exogenen Faktoren auf die Veränderungsdimensionen beurteilen kann. Im Rahmen der Szenarien werden zum Teil sehr verschiedene exogene Faktoren aufgegriffen, für deren Einschätzung Experten aus unterschiedlichen Unternehmensfunktionen oder -bereichen notwendig sind. Es empfiehlt sich somit, das Expertenteam entsprechend interdisziplinär zusammenzustellen.

Das Expertenteam arbeitet sich jeweils in ein Szenario ein und schätzt dann die Werte für die verschiedenen Veränderungsdimensionen ab. Abbildung 40 zeigt die Schätzung der erwarteten Werte der quantitativen Veränderungsdimension *Nachfragemenge* für das oben vorgestellte Beispiel:

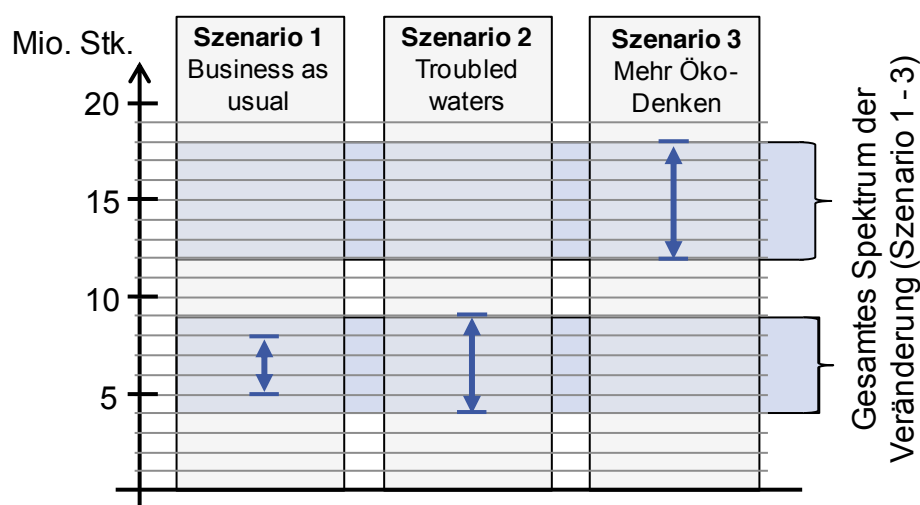


Abbildung 40: Schätzung der erwarteten Werte der quantitativen Veränderungsdimension „Nachfragemenge“ auf Basis von Szenarien für das Jahr 2020 (eigene Darstellung)

Das mit „Business as usual“ bezeichnete Szenario 1 ähnelt stark der aktuellen Unternehmensumwelt. Exogene Faktoren, die das wirtschaftliche Umfeld beschreiben, verändern sich kaum. Gleiches gilt für exogene Faktoren, die ökologische Entwicklungen beschreiben. Auf Basis dieses Szenarios schätzt das Expertenteam, dass die Nachfragemenge für die zu entwickelnde ökologische Produktvariante zwischen 5 und 8 Millionen Stück liegt.

In Szenario 2, überschrieben mit „Troubled Waters“, nimmt die Volatilität verschiedener exogener Faktoren zu. Dies spiegelt sich auch in der Schätzung der Nachfragemenge des Expertenteams wider, die zwischen 4 und 9 Millionen Stück liegt.

Szenario 3 steht für „Mehr Öko-Denken“. In diesem Szenario verändern sich exogene Faktoren wie die gesetzlichen ökologischen Anforderungen an das Produkt sowie die Einstellung der Käufer, die ökologische Produkte gezielt nachfragen und in Form höherer Preisbereitschaft honorieren. Die geschätzte Nachfragemenge liegt in diesem Szenario zwischen 12 und 18 Millionen Stück.

Im rechten Teil von Abbildung 40 ist das gesamte Spektrum der erwarteten Veränderungen über alle Szenarien hinweg dargestellt. In dem Beispiel ist erkennbar, dass die Experten entweder eine hohe Nachfragemenge (Szenario 3) oder niedrige Nachfragemenge (Szenario 1 und 2) erwarten. Der Nachfrage-Bereich dazwischen, von 8 bis 12 Millionen Stück, wird auf Basis der Szenarien nicht erwartet.

Analog zu der dargestellten Schätzung einer quantitativen Veränderungsdimension ist das Vorgehen bei qualitativen Veränderungsdimensionen. Hierbei werden, statt den Werten bei quantitativen Veränderungsdimensionen, die Ausprägungen der qualitativen Dimensionen den Szenarien zugeordnet. Im obigen Beispiel schätzt das Expertenteam ab, welche Ausprägungen der qualitativen Veränderungsdimension „Öko-Grad des Produkts“ in welchem Szenario benötigt werden. In Szenario 1 ist dies beispielsweise die Ausprägung „konventionell“. In Szenario 3 ist die Ausprägung „Öko-Produkt“ erforderlich, da Kunde und Gesetzgeber andere Anforderungen an das Produkt haben.

6.1.2 Wahrscheinlichkeitsverteilung zum Zeitpunkt T (Schritt 2)

Im zweiten Schritt werden die Wahrscheinlichkeiten für den Eintritt der Szenarien geschätzt und mit den erwarteten Werten oder Ausprägungen der Veränderungsdimensionen verknüpft.

Hierzu muss das Expertenteam einmalig die Wahrscheinlichkeiten für den Eintritt jedes Szenarios schätzen. Im Anschluss werden die erwarteten Werte oder Ausprägungen der Veränderungsdimensionen aus Schritt 1 mit diesen Wahrscheinlichkeiten

verknüpft. Im Ergebnis entsteht eine Wahrscheinlichkeitsverteilung über die Werte oder Ausprägungen.

Abbildung 41 führt das Beispiel aus Abbildung 40 fort: Das *gesamte Spektrum der Veränderungen* der Veränderungsdimension *Nachfragemenge* wird mithilfe der links dargestellten, geschätzten Wahrscheinlichkeiten der Szenarien in eine Wahrscheinlichkeitsverteilung überführt.

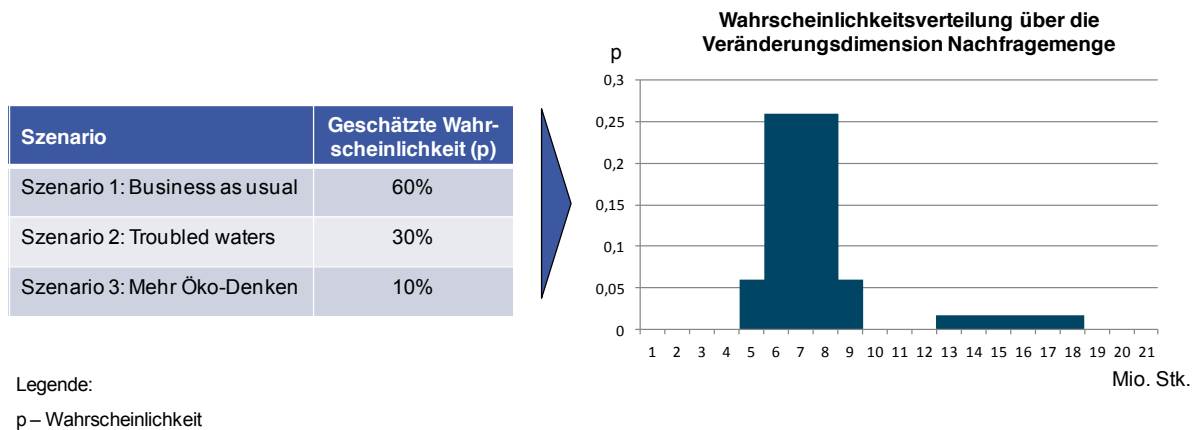


Abbildung 41: Abschätzung der Wahrscheinlichkeiten der Szenarien und resultierende Wahrscheinlichkeitsverteilung am Beispiel der Veränderungsdimension Nachfragemenge (eigene Darstellung)

Im Falle von qualitativen Veränderungsdimensionen wie dem *Öko-Grad des Produkts* werden den Ausprägungen der Veränderungsdimension Wahrscheinlichkeiten zugeordnet. Diese geben wider, wie wahrscheinlich das Auftreten der jeweiligen Ausprägung über alle Szenarien hinweg ist.

6.1.3 Entwicklungspfade je Szenario (Schritt 3)

Schritte 1 und 2 konzentrieren sich zunächst auf Szenarien zum Zeitpunkt T. Wie die Veränderung der Veränderungsdimensionen hin zu den erwarteten Werten oder Ausprägungen zum Zeitpunkt T erfolgt, wird im dritten Schritt analysiert. Hierbei gilt es beispielsweise zu berücksichtigen, ob es sich um eine kontinuierliche oder sprunghafte Entwicklung handelt und ob eine hohe oder niedrige Volatilität erwartet wird.

Zu diesem Zweck schätzt das Expertenteam, ausgehend von den Werten aus Schritt 1 und 2, einen Entwicklungspfad je Veränderungsdimension und Szenario. Ausgangspunkt jeder Schätzung ist hierbei die Annahme, dass das jeweils untersuchte Szenario eintritt. Hierbei können beispielsweise Techniken zur Analyse von Szenarien wie das Backcasting oder die explorativer Analyse angewendet werden.¹

¹ Vgl. beispielsweise Kok et al. 2011, S. 835ff.

Abbildung 42 führt das obige Beispiel fort und zeigt den geschätzten Entwicklungspfad der Veränderungsdimension *Nachfragemenge* für Szenario 3. Im Jahr 2020 finden sich die Werte aus Abbildung 40 wieder. Das Expertenteam schätzt, dass im Fall von Szenario 3 zunächst eine kontinuierliche, leicht steigende Entwicklung stattfindet, die 2017 in einen sprunghaften Anstieg der Nachfrage wechselt.

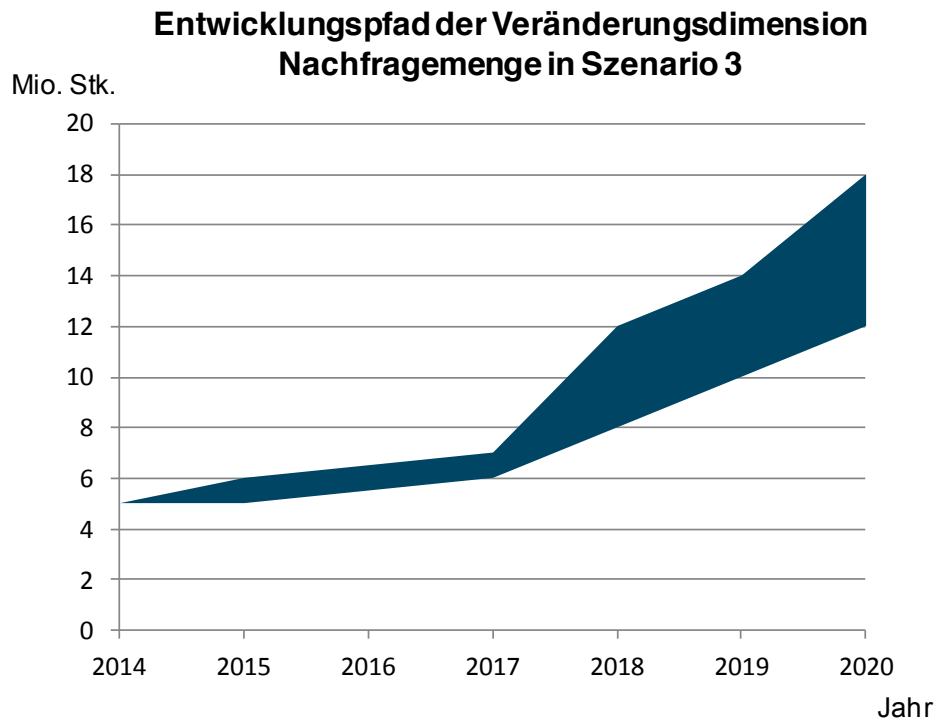


Abbildung 42: Entwicklungspfad der Veränderungsdimension „Nachfragemenge“ für Szenario 3 des Beispiels (eigene Darstellung)

Im Falle von qualitativen Veränderungsdimensionen, wie dem *Öko-Grad des Produkts* aus obigem Beispiel, wird je Szenario abgeschätzt, ab welchem Zeitpunkt eine bestimmte Ausprägung notwendig ist.

6.1.4 Erwartete Entwicklung der Veränderungsdimensionen (Ergebnis)

Ergebnis der Vorgehensweise sind die erwarteten Entwicklungen der Veränderungsdimensionen, die als Rahmenbedingungen in das Zielsystem des PEP eingehen. Im Einzelnen liegen für jede Veränderungsdimension folgende Informationen vor:

- die erwarteten Werte oder Ausprägungen der Veränderungsdimension in den verschiedenen Szenarien zum Zeitpunkt T,
- Einschätzungen zu den Wahrscheinlichkeiten für die erwarteten Werte oder Ausprägungen der Veränderungsdimensionen über die Szenarien hinweg,
- der erwartete Entwicklungspfad für jedes Szenario.

6.2 Einordnung der Vorgehensweise in den PEP

Die vorgestellte Vorgehensweise verwendet die in Kapitel 5 eingeführten Veränderungsdimensionen, um mithilfe von Szenariotechnik entwickelte Szenarien im Kontext des PEP einzusetzen. Durch die vorgestellte Vorgehensweise wird der Einfluss exogener Faktoren auf den PEP schrittweise mithilfe von Veränderungsdimensionen ermittelt. Die Unsicherheit der exogenen Faktoren wird somit durch die erwartete Entwicklung der Veränderungsdimension beschrieben. Die Veränderungsdimensionen wiederum machen diese Unsicherheit für den PEP greifbar und im Rahmen der Zielerstellung verwertbar.

Die Informationen über die erwarteten Entwicklungen der Veränderungsdimensionen werden im Zielsystem hinterlegt. Wie im Rahmen des PEP mit der durch Veränderungsdimensionen beschriebenen Unsicherheit umgegangen werden soll, wird hierbei noch nicht geklärt. Weiterhin ist das Vorgehen zunächst losgelöst von Aktivitäten der Produktentstehung oder Phasen des PEP. Diese Punkte müssen im Rahmen der Zielerstellung adressiert werden. Die beschriebene Vorgehensweise liefert hierfür lediglich die notwendigen Informationen. Neben der Zielerstellung ist die Validierung eine weitere Anwendungsmöglichkeit für die mithilfe der Vorgehensweise generierten Informationen. Hierfür müssen jedoch bereits konkrete Ziele vorliegen, die Veränderungsdimensionen adressieren.

6.3 Anforderungen an die Szenariotechnik

Die vorgestellte Vorgehensweise nutzt Szenarien der Unternehmensumwelt, um erwartete Entwicklungen der Veränderungsdimensionen abzuleiten. Das Ergebnis ist somit abhängig von den erstellten Szenarien, die im Rahmen der Vorgehensweise verwendet werden. Auf Basis der vorgestellten Vorgehensweise sowie den theoretischen Vorüberlegungen zu Veränderungsdimensionen aus Kapitel 5 lassen sich Anforderungen an die Szenariotechnik bzw. Szenarioerstellung ableiten.

Der Betrachtungsgegenstand lässt sich wie folgt eingrenzen:¹ Das Gestaltungsfeld der Szenarien ist der PEP, welcher dem PEP-Verständnis dieser Arbeit folgend das Produkt im Produktlebenszyklus betrachtet.² Szenariofeld und Betrachtungshorizont

¹ Vgl. Kapitel 2.3.1.3 sowie Gausemeier et al. 2009a, S. 64f.; Fink et al. 2001, S. 52f.

² Vgl. die PEP Definition in Kapitel 2.1.1 sowie Albers / Braun 2011, S. 7

der Szenarien sind stark abhängig vom betrachteten PEP und müssen individuell festgelegt werden.

Mithilfe der Szenarien soll die Unsicherheit der exogenen Faktoren des Zielsystems des PEP erfasst werden.¹ Entsprechend müssen bei der Erstellung der Szenarien die exogenen Faktoren als Schlüsselfaktoren gewählt werden, die für die größte Unsicherheit im PEP verantwortlich sind. Werden in dem Unternehmen, welches die Vorgehensweise einsetzt, häufig ähnliche PEP durchgeführt, besteht die Möglichkeit, PEP-übergreifende Bezüge herzustellen oder über die Auswahl der Faktoren PEP-übergreifend zu lernen.

Zwei Typen von Szenarien bieten sich im Kontext der vorgestellten Vorgehensweise an.² Zum einen können explorative Szenarien mit externem Fokus, wie sie im Rahmen der klassischen Szenariotechnik entwickelt werden, verwendet werden. Dieser Typ von Szenarien wird häufig zur Analyse und Darstellung der Unsicherheit im Rahmen von Planungsproblemen verwendet.³ Zum anderen können prinzipiell auch prädiktive Forecast-Szenarien verwendet werden.⁴ Beide Typen konzentrieren sich auf die Entwicklung exogener Faktoren. Im Rahmen der prädiktiven Forecast-Szenarien werden jedoch die Grenzen der Entwicklung deutlich enger gesteckt, um beispielsweise Base-, Best- und Worst-Case Szenarien abzuleiten. Welcher Typ anzuwenden ist, hängt letztlich von der Frage ab, wie die Unsicherheit besser erfasst werden kann. Im Rahmen der Fallstudien zeigt sich zudem, dass der geringere Aufwand bei der Erstellung prädiktiver Forecast-Szenarien ein wesentlicher Grund für deren Anwendung in der Praxis zu sein scheint.

6.4 Zusammenfassung

In diesem Kapitel wurde die Szenariotechnik im Rahmen des in Kapitel 5 entwickelten Ansatzes zur Integration von Vorausschau in den PEP über das System-Triple der Produktentstehung angewendet. Die Anwendung wurde in einer entsprechenden Vorgehensweise beschrieben. Hierbei werden Szenarien verwendet, um die erwarteten Entwicklungen der Veränderungsdimensionen abzuleiten. Diese können im Rahmen der Zielerstellung genutzt werden, um Ziele zu definieren, wie mit dieser Unsicherheit umgegangen werden soll. Weiterhin wurden aus der Vorgehensweise

¹ Vgl. Muschik 2011, S. 130

² Vgl. Börjeson et al. 2006, S. 725 sowie Kapitel 2.3.1.4

³ Vgl. Muschik 2011, S. 32

⁴ Diese Szenarien werden nicht mithilfe der Methode der Szenariotechnik erstellt

resultierende Anforderungen an die zu erstellenden Szenarien und die dafür verwendete Szenariotechnik abgeleitet.

Die hier vorgestellte Vorgehensweise zeigt bereits deutlich den Unterschied zu bestehenden Ansätzen, die sich auf bestimmte Phasen des PEP oder Problemstellungen konzentrieren.¹ Die Informationen über die erwarteten Entwicklungen der Veränderungsdimensionen stehen über das Zielsystem prinzipiell dem gesamten PEP zur Verfügung. Wo diese Informationen eingesetzt werden, hängt vom Vorausschau-Bedarf im PEP ab. Bisherige Ansätze hingegen fokussieren auf bestimmte Phasen des PEP oder Problemstellungen und können somit auch nur dort unterstützen. Dennoch schließt die hier vorgestellte Vorgehensweise nicht aus, dass die Szenarien zusätzlich im Rahmen eines anderen Ansatzes für eine spezielle Problemstellung oder Phasen des PEP verwendet werden.

¹ Vgl. Stand der Forschung in Kapitel 2.3.2

7 Anwendung im Rahmen der strategischen Frühaufklärung

Nachdem im vorangegangenen Kapitel 6 die Anwendung der Szenariotechnik im Rahmen des in Kapitel 5 vorgestellten Ansatzes betrachtet wurde, steht in diesem Kapitel die Anwendung der strategischen Frühaufklärung im Fokus. Es wird somit das zentrale Element der Vorausschau zum Überwachen von Wandel adressiert. Ziel des Kapitels ist es zu zeigen, wie die strategische Frühaufklärung im Rahmen des in Kapitel 5 vorgestellten Ansatzes verwendet werden kann, um den PEP zu unterstützen. Der Inhalt dieses Kapitels ist Teil der *Prescriptive Study* dieser Arbeit.¹

Zunächst wird in Kapitel 7.1 ein Ansatz vorgestellt, der die Ausrichtung der strategischen Frühaufklärung auf Basis von Veränderungsdimensionen und somit eine Integration der strategischen Frühaufklärung in den PEP ermöglicht. Dieser Ansatz wird anschließend in Kapitel 7.2 im Kontext des PEP diskutiert. In Kapitel 7.3 folgt eine Ableitung von Anforderungen an die strategische Frühaufklärung. Die wesentlichen Erkenntnisse des Kapitels werden abschließend zusammengefasst.

7.1 Ansatz zur Ausrichtung der strategischen Frühaufklärung auf Basis von Veränderungsdimensionen

Im Folgenden wird ein Ansatz zur Ausrichtung der strategischen Frühaufklärung auf Basis von Veränderungsdimensionen vorgeschlagen. Im Rahmen dieser Arbeit wird hierbei von einer strategischen Frühaufklärung der vierten Generation ausgegangen, wie bereits in Kapitel 2.4.1.2 eingeführt.

Die Aufgabe der strategischen Frühaufklärung liegt im Überwachen von Wandel in der Unternehmensumwelt. Veränderungsdimensionen stellen unsichere Rahmenbedingungen des PEP dar und werden von unsicheren Faktoren der Unternehmensumwelt beeinflusst. Wird eine strategische Frühaufklärung entlang der Veränderungsdimensionen eines PEP ausgerichtet, erfasst diese im Kern die unsicheren Rahmenbedingungen des PEP und damit die im PEP beschriebene Unsicherheit. Eine strategische Frühaufklärung muss jedoch nicht nur die bereits bekannte Unsicherheit überwachen, sondern auch Strukturbrüche und neue Themen identifizieren.² Daher muss die strategische Frühaufklärung auch die Bedeutung bestehender Veränderungsdimensionen hinterfragen und die Identifikation potenziell neuer Veränderungsdimensionen unterstützen. Auf diese Weise kann strategische

¹ Vgl. den Lösungsweg dieser Arbeit in Kapitel 4.2

² Vgl. Krystek / Müller-Stewens 2006, S. 179f.

Frühaufklärung sowohl die bekannte als auch die unbekannte Unsicherheit im PEP überwachen.

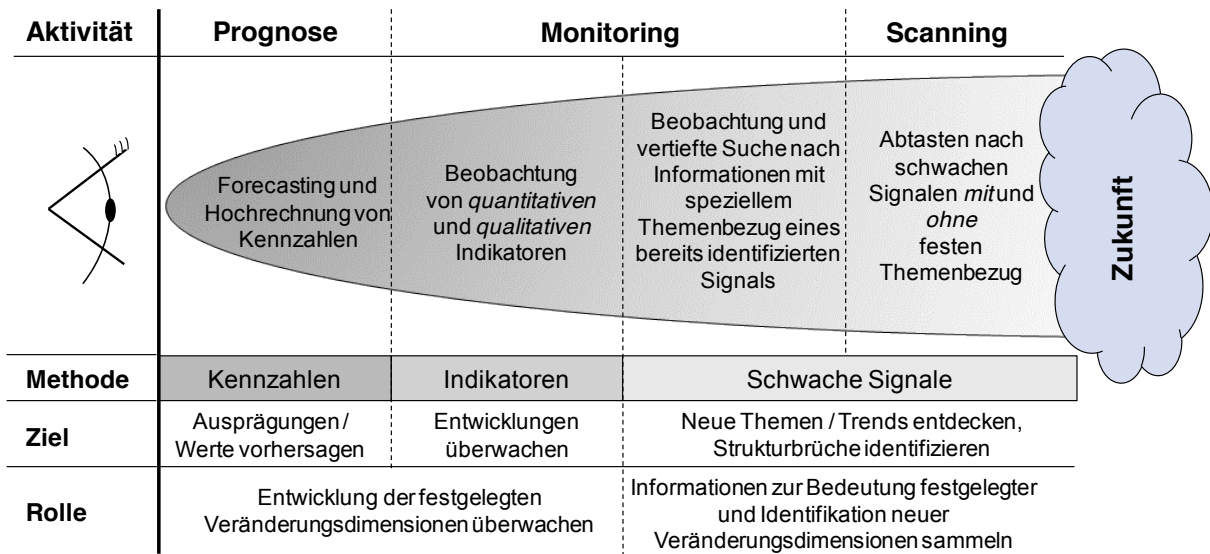


Abbildung 43: Veränderungsdimensionen im Kontext der strategischen Frühaufklärung (eigene Darstellung)

Die strategische Frühaufklärung vereint hierzu verschiedene methodische Konzepte, die im Rahmen des hier vorgestellten Ansatzes adressiert werden müssen. Abbildung 43 ergänzt daher die in Kapitel 2.4.1.2 eingeführte Darstellung dieser Konzepte um zwei Rollen im PEP:

- die Überwachung der Entwicklung von festgelegten Veränderungsdimensionen,
- das Sammeln von Informationen zur Bedeutung festgelegter und die Identifikation neuer Veränderungsdimensionen.

Beide Rollen werden im Folgenden ausführlich diskutiert. Zur Verdeutlichung des Ansatzes wird das in Kapitel 6.1 eingeführte Beispiel verwendet.

7.1.1 Überwachung der Entwicklung festgelegter Veränderungsdimensionen

Die Entwicklung von Veränderungsdimensionen ist per Definition mit Unsicherheit behaftet. Gleichzeitig sind Veränderungsdimensionen Rahmenbedingungen des Zielsystems und damit des PEP. Es handelt sich somit um bekannte Unsicherheit im PEP aufgrund von unsicheren, exogenen Faktoren. Im Zeitverlauf verändern sich die exogenen Faktoren, auf deren Basis Veränderungsdimensionen bewertet werden, bzw. wurden.¹ Somit kann sich auch die Einschätzung über die entsprechende Veränderungsdimension verändern. Daher müssen Veränderungsdimensionen

¹ Vgl. hierzu die Vorgehensweise in Kapitel 6

kontinuierlich überwacht werden, um Entwicklungen selbiger möglichst frühzeitig zu erkennen. Diese Überwachung ist die erste der beiden Rollen der strategischen Frühaufklärung im PEP.

Für diese Rolle hält die strategische Frühaufklärung die methodischen Konzepte der Prognose von Kennzahlen sowie das Monitoring mithilfe von Indikatoren bereit.¹ Während bei der Prognose Vorhersagen über die konkrete Entwicklung von Kennzahlen gemacht werden sollen, sollen beim Monitoring mithilfe von Indikatoren Entwicklungstendenzen möglichst frühzeitig erkannt werden.

Sowohl bei der Prognose als auch beim Monitoring mit Hilfe von Indikatoren muss geklärt werden, welche Kennzahlen und Indikatoren im Fokus der strategischen Frühaufklärung stehen sollen. Hierfür wird die Vernetzung eines zu beobachtenden Phänomens beispielsweise mithilfe von Kausalketten- oder Feedbackdiagrammen untersucht.² Auf dieser Basis werden anschließend in einem kreativen Prozess Kennzahlen oder Indikatoren abgeleitet.³ Ob sich diese für die strategische Frühaufklärung eignen, kann beispielsweise mithilfe von statistischen Instrumenten überprüft werden.⁴

Wird der in Kapitel 5 vorgestellte Ansatz zur Integration der Vorausschau in den PEP verwendet, sind die zu beobachtenden Phänomene, deren Entwicklung überwacht werden soll, die Veränderungsdimensionen des PEP. Ziel ist es daher, entsprechende Indikatoren und Kennzahlen zur Überwachung dieser Veränderungsdimensionen im Rahmen der strategischen Frühaufklärung zu ermitteln.

¹ Vgl. ausführlich Kapitel 2.4.1 sowie Abbildung 43

² Vgl. Krystek / Müller-Stewens 1993, S. 101; Gomez 1983, S. 27

³ Vgl. Krystek / Müller-Stewens 1993, S. 99

⁴ Beispielsweise wurden im Rahmen des Forschungsprojekts VERTUMNUS hierfür verschiedene Instrumente entwickelt, wie die VERTUMNUS Heuristik; vgl. Internationaler Controller Verein (ICV) 2013, S. 16.; allgemeiner siehe Marcellino 2006

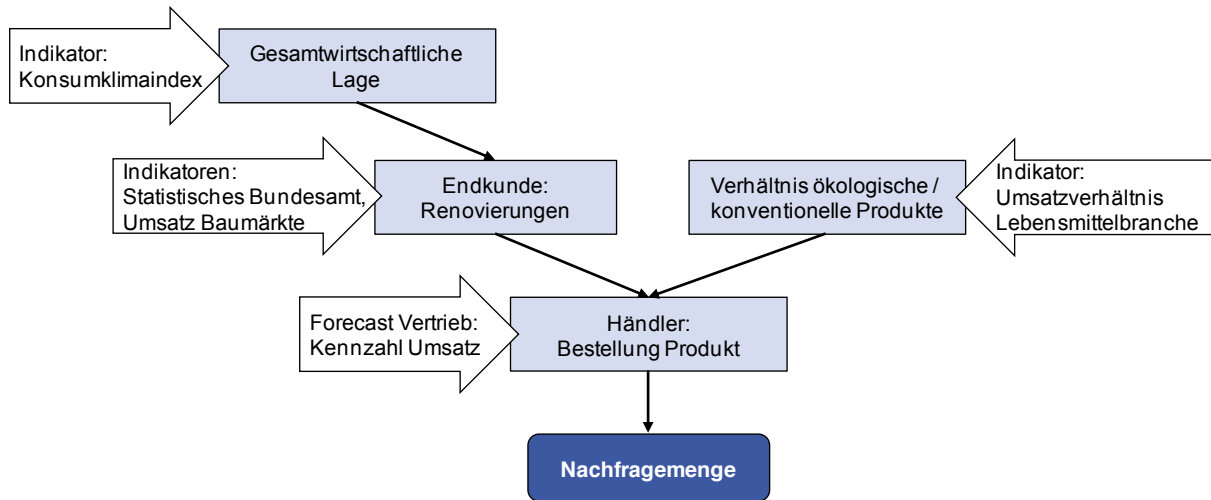


Abbildung 44: Beispiel der Vernetzung der Veränderungsdimension Nachfragemenge (Auszug) (eigene Darstellung)

Zur Verdeutlichung wird das bereits in Kapitel 6.1 eingeführte Beispiel verwendet bzw. fortgeführt. Abbildung 44 zeigt einen Auszug aus der Vernetzung der Veränderungsdimension *Nachfragemenge*. Ausgehend von den ermittelten Einflussfaktoren auf die Nachfrage, dargestellt in den eckigen Boxen, werden in dem Beispiel potenzielle Indikatoren für die Entwicklung der Nachfragemenge sowie eine mögliche Forecast-Kennzahl abgeleitet, dargestellt in den pfeilförmigen Boxen. Die Eignung dieser Indikatoren und Kennzahlen für die strategische Frühaufklärung muss, wie oben beschrieben, anschließend geprüft werden.

7.1.2 Beurteilung der Bedeutung festgelegter und Identifikation neuer Veränderungsdimensionen

Veränderungsdimensionen eines PEP werden zu einem bestimmten Zeitpunkt festgelegt. Die Festlegung erfolgt auf Basis des Informationsstands über exogene Faktoren zu diesem Zeitpunkt. Die Unternehmensumwelt und damit auch die exogenen Faktoren unterliegen jedoch im Zeitverlauf einem ständigen Wandel. Daher müssen Veränderungsdimensionen, wie auch das gesamte Zielsystem, als dynamisch betrachtet werden.¹ Die Bewertungsgrundlage zur Festlegung von Veränderungsdimensionen kann sich also im Zeitverlauf ändern und damit auch die für den PEP notwendigen Veränderungsdimensionen. Als Konsequenz muss die strategische Frühaufklärung nicht nur, wie im vorherigen Abschnitt 7.1.1 adressiert, die Entwicklung von festgelegten Veränderungsdimensionen überwachen, sondern auch

¹ Zur Dynamik im Zielsystem vgl. beispielsweise Muschik 2011, S. 128ff. sowie Meboldt 2008, S. 188ff.

die Bedeutung festgelegter Veränderungsdimensionen ständig hinterfragen und potenzielle, neue Veränderungsdimensionen identifizieren.

Dies ist insbesondere dann wichtig, wenn Wandel in Form von Diskontinuitäten auftritt.¹ Solche Störereignisse führen häufig dazu, dass sich die relevante Unternehmensumwelt grundlegend verändert. Prominente Beispiele hierfür sind das Auftreten von neuen Technologien oder gesetzlichen Vorgaben, von Krisen oder von plötzlichen Veränderungen des Verbraucherverhaltens. In dem Beispiel aus Kapitel 6.1 könnte beispielsweise die Veränderungsdimension *Öko-Grad des Produkts* durch das Auftreten eines Öko-Hypes zur sicheren Rahmenbedingung mit einer bestimmten Ausprägung werden. Gleichzeitig könnten aber neue Veränderungsdimensionen hinzukommen, beispielsweise eine durch den Öko-Hype induzierte, potenzielle Verknappung bestimmter ökologischer Grundstoffe.

Die strategische Frühaufklärung hält zur Überwachung der Bedeutung festgelegter und Identifikation neuer Veränderungsdimensionen insbesondere das Konzept der schwachen Signale bereit, welches im Kontext des Monitorings und Scannings verwendet wird. Zur Erklärung wird im Folgenden auf das bereits in Kapitel 2.4.1.2 vorgestellte Konzept der Basisaktivitäten der strategischen Frühaufklärung zurückgegriffen.² Bei der Überwachung der Bedeutung von festgelegten Veränderungsdimensionen kann primär das Monitoring eingesetzt werden. Hierbei stellen Veränderungsdimensionen Themen des Monitorings dar, für die die Beobachtung und vertiefte Suche nach Informationen, bzw. schwachen Signalen, durchgeführt wird. Bei der Identifikation neuer, potenzieller Veränderungsdimensionen kann sowohl das Scanning als auch das Monitoring verwendet werden. Das Scanning wird eingesetzt, wenn bisher keine oder nur erste, vage Informationen vorliegen. Das Monitoring findet Anwendung, wenn gezielt zu einem Thema weitere Informationen gesammelt werden sollen.

7.2 Einordnung des Ansatzes in den PEP

Die strategische Frühaufklärung ist ein Vorausschau-Element zur Überwachung der Unternehmensumwelt. Ihr zunächst abstraktes Ziel ist die „*rechtzeitige Signalisierung von latenten (und potenziellen) Chancen und Bedrohungen.*“³ Für welchen Betrachtungsgegenstand Chancen und Bedrohungen ermittelt werden sollen, muss im

¹ Vgl. hierzu die Ausführungen zur dritten Generation der strategischen Frühaufklärung in Kapitel 2.4.1.2

² Vgl. im Folgenden die Ausführungen zur dritten Generation der strategischen Frühaufklärung in Kapitel 2.4.1.2, die Basisaktivitäten der strategischen Frühaufklärung nach Krystek / Müller-Stewens 2006, S. 183, sowie insbesondere Abbildung 23

³ Vgl. Krystek / Müller-Stewens 1993, S. 2

Vorfeld festgelegt werden. Im Rahmen dieser Arbeit soll der Fokus der strategischen Frühaufklärung auf den PEP gelenkt werden.

Veränderungsdimensionen bilden hierbei das verbindende Element zwischen strategischer Frühaufklärung und PEP. Sie stellen die mit Unsicherheit behafteten Rahmenbedingungen des Zielsystems dar. Wird die strategische Frühaufklärung auf Veränderungsdimensionen eines PEP ausgerichtet, überwacht diese somit gezielt die Unsicherheit im PEP. Hierbei übernimmt die strategische Frühaufklärung die vorgestellten zwei Rollen: Zum einen überwacht sie die Entwicklung der bekannten Veränderungsdimensionen im PEP-Verlauf, zum anderen sammelt sie Informationen zur Bedeutung bestehender und potenzieller, neuer Veränderungsdimensionen. Somit bildet die strategische Frühaufklärung eine wichtige Grundlage für die Entwicklung von Zielen im PEP bzw. die Validierung und Überarbeitung von Zielen in dessen Verlauf. Wie mit den Informationen der strategischen Frühaufklärung im Rahmen des PEP umgegangen werden soll, muss im Rahmen eines Problemlösungsprozesses geklärt werden. Ob und wie beispielsweise im Verlauf eines PEP auf die Information reagiert werden soll,

- dass die Nachfrage nach ökologischen Anforderungen der Kunden stärker gestiegen sind als erwartet,
- dass ein Wettbewerber den potenziellen Verkaufspreis durch ein neues Konkurrenzprodukt unter Druck setzt oder
- dass ein Materialverbot ansteht,

hängt von dem jeweiligen PEP und dessen Verlauf ab. Die strategische Frühaufklärung kann hierzu lediglich den Anstoß geben.

Die strategische Frühaufklärung wird somit zum Informationslieferant für den PEP. Sie generiert und verwaltet Informationen über unsichere, exogene Faktoren, die entlang der Veränderungsdimensionen gesammelt werden.

7.3 Anforderungen an die strategische Frühaufklärung

Auf Basis des vorgestellten Ansatzes und den Ausführungen zur strategischen Frühaufklärung in Kapitel 2.4 lassen sich einige Anforderungen an die strategische Frühaufklärung ableiten:

Generationen der strategischen Frühaufklärung und methodische Konzepte: Aufgrund des sehr verschiedenen Begriffsverständnisses zur strategischen Frühaufklärung ist zunächst eine Klärung des selbigen notwendig. Im Rahmen dieser Arbeit wird strategische Frühaufklärung als vierte Generation der Frühaufklärungskonzepte

verstanden.¹ Sie umfasst die verschiedenen methodischen Konzepte der Generationen eins bis drei. Diese Eingrenzung ist aufgrund der eingeführten zwei Rollen der strategischen Frühaufklärung im PEP notwendig. Wie in Abbildung 43 dargestellt, lassen sich die methodischen Konzepte im Kern den beiden Rollen zuordnen: Beispielsweise wird das Forecasting von Kennzahlen hauptsächlich für die Überwachung von Veränderungsdimensionen verwendet, während das Scanning nach schwachen Signalen eher die Bedeutung bestehender und Identifikation potenzieller, neuer Veränderungsdimensionen unterstützt. Eine Eingrenzung der strategischen Frühaufklärung auf ein bestimmtes methodisches Konzept, wie sie in der Literatur zum Teil zu finden ist, kann dazu führen, dass nicht beide vorgestellte Rollen sinnvoll abgedeckt werden.

Organisatorische Verankerung: Eine zentrale Frage beim Aufbau einer strategischen Früherkennung ist, welcher Fokus gewählt werden soll. Dieser Fokus wird im Rahmen des vorgestellten Ansatzes durch die Veränderungsdimensionen gelegt. Diese geben vor, welche Themenbereiche, Indikatoren und Kennzahlen von besonderer Bedeutung sein können. Hierfür ist ein enges Zusammenspiel von strategischer Frühaufklärung und PEP erforderlich. Informationen müssen regelmäßig ausgetauscht werden:

- Zum einen müssen Frühaufklärungsinformationen rechtzeitig an den PEP gemeldet werden und
- zum anderen muss der PEP kontinuierlich Informationen zur Ausrichtung der strategischen Frühaufklärung, insbesondere über Veränderungsdimensionen und exogenen Faktoren, an die strategische Frühaufklärung liefern.

Daher ist es erforderlich, den Austausch zwischen PEP und strategischer Frühaufklärung im Rahmen der Vorausschau durch entsprechende Prozesse zu organisieren und zu institutionalisieren. Hierbei gilt es alle relevanten Akteure des Handlungssystems des PEP einzubeziehen.

7.4 Zusammenfassung

In diesem Kapitel wurde ein Ansatz zur Integration der strategischen Frühaufklärung in den PEP vorgestellt. Dieser beruht auf dem in Kapitel 5 vorgestellten Ansatz zur Integration von Vorausschau in den PEP. Im Kern werden hierbei Veränderungsdimensionen als Schnittstelle zwischen strategischer Frühaufklärung und dem Zielsystem des PEP genutzt. Zum einen kann hierdurch die strategische Frühaufklärung gezielt auf den PEP ausgerichtet werden. Zum anderen können Frühaufklärungsinformationen zu Veränderungsdimensionen für den PEP zur

¹ Vgl. die Ausführungen in Kapitel 2.4.1

Verfügung gestellt werden. Diese Informationen können im PEP-Verlauf dazu genutzt werden, um frühzeitig auf Veränderungen von Rahmenbedingungen, die durch exogene Faktoren ausgelöst werden, zu reagieren.

Der hier vorgestellte Ansatz unterscheidet sich von bisherigen Ansätzen, welche sich auf bestimmte Problemstellungen oder Phasen des PEP beziehen. Der hier vorgestellte Ansatz ermöglicht eine enge Verbindung der strategischen Frühaufklärung über das Zielsystem des PEP. Zum einen kann so die Integration in den PEP gefördert werden, da die strategische Frühaufklärung gezielt Informationen zu den Rahmenbedingungen des PEP generiert. Zum anderen kann der Fokus der strategischen Frühaufklärung bedarfsgerecht gesteuert werden. Insgesamt adressiert der Ansatz somit zentrale Herausforderungen der Anwendbarkeit der strategischen Frühaufklärung, insbesondere im mittelständischen Kontext.

8 Ansatz zur integrierten Vorausschau im PEP

In diesem Kapitel werden die Vorarbeiten aus den Kapiteln 5, 6 und 7 zum Ansatz zur integrierten Vorausschau im PEP zusammengeführt. Das Kapitel gibt somit das zentrale Ergebnis der *Prescriptive Study* wieder.¹

Zunächst wird hierzu in Kapitel 8.1 der Ansatz zur integrierten Vorausschau im PEP im Überblick dargestellt. Zum einen wird hierbei der Umfang des Ansatzes abgegrenzt. Zum anderen wird diskutiert, welche Teile des Ansatzes im Rahmen des PEP erfasst werden müssen und welche Teile dem Vorausschau-Prozess zuzuordnen sind. Im darauf folgenden Kapitel 8.2 wird ein Vorschlag vorgestellt, wie die PEP-spezifischen Teile des Ansatzes im Rahmen des iPeM modelliert werden können. Für die der Vorausschau zuzuordnenden Teile des Ansatzes werden in Kapitel 8.3 Gestaltungsimplicationen formuliert. Das Kapitel schließt mit einer Zusammenfassung.

8.1 Überblick über den Ansatz zur integrierten Vorausschau im PEP

Im Folgenden wird der im Rahmen dieser Arbeit entwickelte Ansatz zur integrierten Vorausschau im PEP im Überblick dargestellt. Der Ansatz setzt sich aus den Vorarbeiten der *Prescriptive Study* zusammen, die aus den Lösungsbausteinen der vorangegangenen Kapitel 5, 6 und 7 bestehen. Er beschreibt das Zusammenspiel von *PEP*, *Szenariotechnik* und *strategischer Frühaufklärung*, wie in Abbildung 45 dargestellt. In den nächsten Unterkapiteln wird der Ansatz zur integrierten Vorausschau im PEP jeweils entlang der Verbindung zwischen diesen Elementen beschrieben. Hierbei stehen jeweils das Zusammenspiel der betrachteten Elemente sowie der Umfang des Ansatzes im Vordergrund. Die Abgrenzung des Umfangs ist notwendig, da der hier vorgestellte Ansatz zur integrierten Vorausschau im PEP sich als Teil der gesamten Vorausschau versteht und diese somit nicht vollständig abdeckt.² Weiterhin wird im Hinblick auf das nachfolgende Kapitel 8.2 analysiert, welche Teile des Ansatzes im Rahmen des PEP modelliert werden müssen und welche im Rahmen der Vorausschau zu berücksichtigen sind.

¹ Vgl. den Lösungsweg dieser Arbeit in Kapitel 4.2

² Vgl. hierzu die Ausführungen in Kapitel 2.2

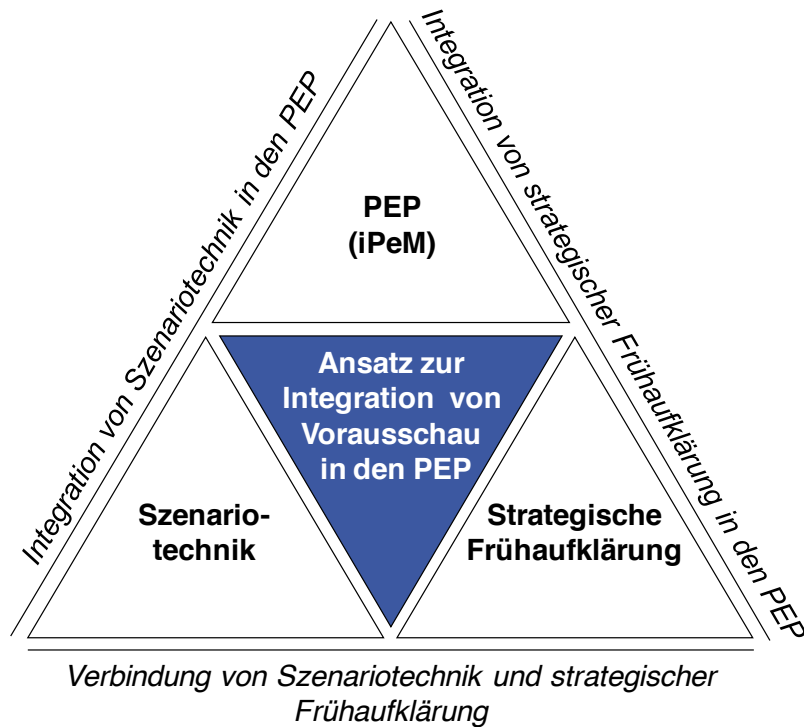


Abbildung 45: Ansatz zur integrierten Vorausschau im PEP (eigene Darstellung)

8.1.1 Integration von Szenariotechnik in den PEP

Die Integration von Szenariotechnik in den PEP erfolgt in dem Ansatz zur integrierten Vorausschau im PEP über die in Kapitel 6 detailliert vorgestellte Vorgehensweise. Hierbei werden die in Kapitel 5 eingeführten Veränderungsdimensionen des Zielsystems genutzt, um die Auswirkungen der Szenarien der Unternehmensumwelt für PEP greifbar zu machen. Die erwarteten Entwicklungen der Veränderungsdimensionen können dann im Rahmen von Zielen des PEP adressiert werden.

Auf diese Weise werden im Rahmen des Ansatzes zur integrierten Vorausschau im PEP Informationen über Veränderungsdimensionen, die unsichere Rahmenbedingungen des Zielsystems darstellen, bereitgestellt. Der Ansatz ist somit zunächst fokussiert auf die veränderlichen Rahmenbedingungen des PEP, die bekannt sind. Die generierten Informationen unterstützen die Entscheidungsfindung, wie mit der Unsicherheit der Veränderungsdimensionen im Rahmen des PEP umgegangen werden soll.

Über den Umfang der hier vorgestellten integrierten Vorausschau im PEP hinausgehend können Szenarien den PEP in weiterer Hinsicht unterstützen.¹ Hierzu

¹ Vgl. hierzu Kapitel 2.3.2 und 2.3.3

zählen beispielsweise die in Kapitel 2.3.2 analysierten Ansätze, die zusätzlich verwendet werden könnten, oder indirekte Nutzenaspekte, wie beispielsweise die Stärkung der Wahrnehmung oder das Hinterfragen der mentalen Modelle der Teammitglieder.¹ Die in dieser Arbeit vorgestellte integrierte Vorausschau stellt somit lediglich *eine* Möglichkeit zur Auswertung von Szenarien für den PEP dar, die im Rahmen der gesamten Vorausschau um weitere Möglichkeiten ergänzt werden kann.

Die in Kapitel 6 vorgestellte Vorgehensweise erzeugt PEP-spezifische Informationen und ist somit Teil des PEP. Daher muss diese im Rahmen des PEP modelliert werden. Die Veränderungsdimensionen sind PEP-spezifisch und Teil des Zielsystems. Daher werden diese im Rahmen des PEP erfasst und modelliert. Die Szenariotechnik ist Teil des Vorausschau-Prozesses und liegt somit außerhalb des PEP.² Allerdings müssen die Anforderungen an die Szenarioerstellung im Rahmen des Vorausschau-Prozesses berücksichtigt werden, die durch den vorgestellten Ansatz entstehen.³

8.1.2 Integration von strategischer Frühaufklärung in den PEP

Die Integration der strategischen Frühaufklärung in den PEP erfolgt im Ansatz zur integrierten Vorausschau im PEP mit dem in Kapitel 7 detailliert vorgestellten Ansatz. Hierbei werden die in Kapitel 5 eingeführten Veränderungsdimensionen des Zielsystems genutzt, um die strategische Frühaufklärung auf den PEP zu fokussieren.

Im Rahmen des Ansatzes zur integrierten Vorausschau im PEP kommen der strategischen Frühaufklärung die beiden in Kapitel 7.1 eingeführten Rollen zu: zum einen die Überwachung von Veränderungsdimensionen im Verlauf des PEP und zum anderen die Sammlung von Informationen zur Bedeutung bestehender und die Identifikation potenzieller, neuer Veränderungsdimensionen. Die strategische Frühaufklärung versorgt somit den PEP im Rahmen des Ansatzes zur integrierten Vorausschau gezielt mit Informationen über die festgelegten Veränderungsdimensionen und generiert Informationen über die Entwicklung selbiger. Auf diese Weise wird die Entwicklung der Unsicherheit für den PEP erfasst, die aufgrund von exogenen Faktoren der Unternehmensumwelt entsteht.

Über den Ansatz zur integrierten Vorausschau im PEP hinaus kann die strategische Frühaufklärung den PEP in weiterer Hinsicht unterstützen. Beispiele sind die im Rahmen des Kapitels 2.4.2 analysierten, problemspezifischen Ansätze. Besonders

¹ Vgl. zu den indirekten Nutzenaspekten Postma et al. 2012, S. 645

² Vgl. hierzu Kapitel 2.2.2

³ Vgl. die Anforderungen in Kapitel 6.3

hervorzuheben in diesem Zusammenhang ist die häufig vorzufindende Unterstützung des PEP durch die strategische Frühaufklärung als Impulsgeber, beispielsweise für neue Technologien oder Geschäftsmodelle.¹ Diese Form der Unterstützung wird z. B. im Rahmen des entwickelten Ansatzes nicht geleistet. Somit deckt der Ansatz, wie bereits bei der im vorherigen Kapitel 8.1.1 diskutierten Szenariotechnik, nur einen Teil der gesamten Vorausschau für den PEP ab. Der Ansatz gibt hierbei vor, wie eine strategische Frühaufklärung entlang von Veränderungsdimensionen eines PEP ausgerichtet werden kann. Die strategische Frühaufklärung kann jedoch, wie an obigem Beispiel gezeigt, darüber hinaus weitere Aufgaben übernehmen.

Der Ansatz zur integrierten Vorausschau im PEP umfasst somit im Kern den Fokus und den Austausch zwischen strategischer Frühaufklärung und PEP über die Schnittstelle der Veränderungsdimensionen. Die Veränderungsdimensionen sind PEP-spezifisch und Teil des Zielsystems. Daher werden diese im Rahmen des PEP erfasst und modelliert. Die strategische Frühaufklärung selber ist Teil des Vorausschau-Prozesses und liegt außerhalb des PEP.² Informationen der strategischen Frühaufklärung gehen als externe Impulse in den PEP ein. Um den vorgestellten Ansatz verwenden zu können, müssen die identifizierten Anforderungen an die strategische Frühaufklärung beachtet werden.³

8.1.3 Verbindung von Szenariotechnik und strategischer Frühaufklärung

Die Verbindung von Szenariotechnik und strategischer Frühaufklärung auf Ebene der Vorausschau wurde in Kapitel 2.4.4 diskutiert. Verschiedene, bestehende Ansätze zur Vorausschau adressieren diesen Aspekt.⁴ Es bestehen jedoch noch große Synergiepotenziale einer solchen Verbindung.⁵

Im Rahmen des Ansatzes zur Vorausschau im PEP wird die Verbindung zwischen Szenariotechnik und strategischer Frühaufklärung über den Betrachtungsgegenstand PEP intensiviert. Angelpunkt sind hierbei die in Kapitel 5.2 eingeführten Veränderungsdimensionen des PEP, die sowohl bei der Integration der Szenariotechnik als auch der strategischen Frühaufklärung in den PEP zentral sind. Die Verbindung von Szenariotechnik und strategischer Frühaufklärung findet somit nicht mehr allein auf Ebene der Vorausschau statt:⁶ Durch die Fokussierung auf die

¹ Zur Rolle als Impulsgeber vgl. Rohrbeck / Gemünden 2008a, S. 158

² Vgl. hierzu Kapitel 2.2.2

³ Vgl. zu den Anforderungen an die strategische Frühaufklärung Kapitel 7.3

⁴ Vgl. Kapitel 2.4.4

⁵ Vgl. Herzhoff 2009, S. 273ff.; Schwarz 2008, S. 243

⁶ Wie beispielsweise beschrieben in Herzhoff 2009, S. 273ff. oder Fink et al. 2004, S. 183

Veränderungsdimensionen orientieren sich beide inhaltlich am PEP und zudem an den gleichen Veränderungsdimensionen. So liefert die strategische Frühaufklärung beispielsweise Informationen über die Bedeutung der Veränderungsdimensionen, welche die Grundlage für die Analyse der Szenarien im Rahmen des PEP darstellen. Die Szenariotechnik erlaubt wiederum, die kritischen Veränderungsdimensionen im Rahmen des PEP zu identifizieren, welche dann von der strategischen Frühaufklärung überwacht werden.

Die Verbindung von Szenariotechnik und strategischer Frühaufklärung ergibt sich somit indirekt durch die Integration von Szenariotechnik, bzw. strategischer Frühaufklärung, in den PEP. Das Zusammenspiel dieser Elemente der Vorausschau muss somit bei der Modellierung im PEP berücksichtigt werden.

8.2 Anwendung des Ansatzes im Rahmen des iPeM

Im Folgenden wird die Anwendung des im vorherigen Kapitel 8.1 zusammengefassten Ansatzes zur integrierten Vorausschau im PEP im Rahmen des iPeM betrachtet. Hierbei wird auf die in Kapitel 2.1 zusammengefassten Grundlagen des iPeM zurückgegriffen. Der Fokus liegt auf jenen Umfängen des Ansatzes, die dem PEP zuzuordnen sind.¹ Implikationen für die Gestaltung der Vorausschau und des Vorausschau-Prozesses werden im nachfolgenden Kapitel 8.3 diskutiert.

Die Verbindung zwischen Vorausschau und PEP wird in dem vorgestellten Ansatz über das Zielsystem hergestellt. Daher werden in Kapitel 8.2.1 zunächst die Implikationen des Ansatzes für das Zielsystem betrachtet. Es folgt die Modellierung des Ansatzes als Aktivität im Handlungssystem des iPeM in Kapitel 8.2.2. Abschließend werden die Rollen der Modellebenen des iPeM im Kontext des Ansatzes in Kapitel 8.2.3 untersucht.

8.2.1 Implikationen für das Zielsystem

Die Implikationen des Ansatzes zur integrierten Vorausschau im PEP für das Zielsystem des iPeM sind Gegenstand der folgenden Ausführungen.² Zunächst wird hierzu untersucht, wie Veränderungsdimensionen generell im Zielsystem

¹ Vgl. hierzu die Abgrenzungen in Kapitel 8.1

² Die Entwicklung des Zielsystems im iPeM hat Muschik ausführlich für die frühe Phase des PEP untersucht und beschrieben, vgl. Muschik 2011, S. 113ff.; grundlegende Vorarbeiten finden sich beispielsweise bei Meboldt 2008, S. 158

berücksichtigt werden können. Anschließend wird die Rolle der Veränderungsdimensionen bei der Zielentwicklung behandelt.

8.2.1.1 Berücksichtigung von Veränderungsdimensionen im Zielsystem

Das Zielsystem des PEP enthält sämtliche, relevante Ziele sowie deren Rahmenbedingungen, Abhängigkeiten und Wechselwirkungen.¹ Zudem werden auch die Informationen zur Herleitung der Ziele im Zielsystem hinterlegt. Zu diesen zählen beispielsweise die endogenen und exogenen Faktoren sowie die Rahmenbedingungen des PEP, die bei der Zielerstellung verwendet werden.²

Veränderungsdimensionen sind Rahmenbedingungen des PEP.³ Sie unterscheiden sich von den übrigen Rahmenbedingungen durch eine hohe Unsicherheit aufgrund von exogenen Faktoren. Da es sich jedoch im Prinzip um Rahmenbedingungen des PEP handelt, werden Veränderungsdimensionen im Zielsystem grundsätzlich ebenso erfasst. Sie werden jedoch als Veränderungsdimensionen kenntlich gemacht. Abbildung 46 zeigt diesen Zusammenhang schematisch auf.

Die Art der dokumentierten Informationen von Veränderungsdimensionen unterscheidet sich jedoch von den übrigen Rahmenbedingungen. Da Veränderungsdimensionen per Definition einer hohen Unsicherheit unterliegen, kann kein fester Wert für diese angegeben werden.⁴ Daher ist es daher notwendig, eine Analyse der Veränderungsdimension zu hinterlegen, die die erwartete Entwicklung umfasst (vgl. Abbildung 46). Hierzu wird die in Kapitel 6.1 entwickelte Vorgehensweise verwendet. Diese Informationen werden im Rahmen der Entwicklung von Zielen benötigt.

¹ Vgl. Basisdefinition des Zielsystems im iPeM nach Meboldt 2008, S. 158; vgl. auch Kapitel 2.1.2

² Vgl. Muschik 2011, S. 4, S. 6 sowie S. 26

³ Vgl. Definition Veränderungsdimensionen in Kapitel 5.2

⁴ Vgl. Kapitel 2.5.2

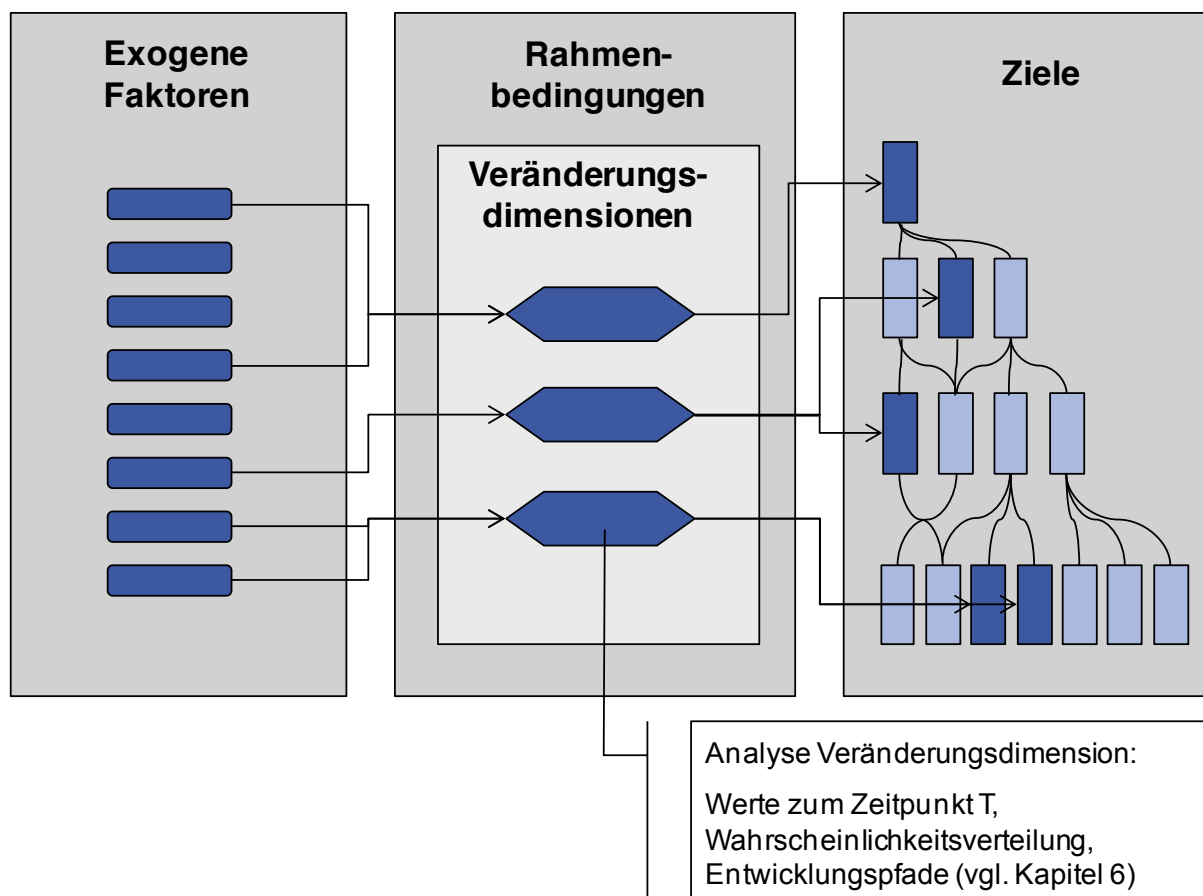


Abbildung 46: Veränderungsdimensionen im Zielsystem des PEP (eigene Darstellung)

Weiterhin ist bei der Dokumentation im Zielsystem zu beachten, dass die Vernetzung von Veränderungsdimension mit exogenen Faktoren und Zielen eine wichtige Information im Rahmen des Gesamtansatzes darstellt. So kann durch die Verbindung zwischen Veränderungsdimensionen und Zielen ermittelt werden, welche Ziele betroffen sind, wenn Vorausschau-Informationen zu einer Neubewertung der Erwartungen über eine Veränderungsdimension führen. Die Verbindung zwischen Veränderungsdimensionen und exogenen Faktoren ist zudem eine zentrale Information für die strategische Frühaufklärung.¹ Entsprechend ist die Dokumentation der Verbindungen idealerweise so vorzunehmen, dass diese schnell nachvollzogen werden kann.

8.2.1.2 Berücksichtigung von Veränderungsdimensionen bei der Zielentwicklung

Im Folgenden wird die Entwicklung von Zielen betrachtet, zu deren Rahmenbedingungen Veränderungsdimensionen zählen bzw. die Veränderungsdimensionen adressieren. Solche Ziele müssen beschreiben, wie mit der im Rahmen von Veränderungsdimensionen erfassten Unsicherheit im PEP

¹ Vgl. Vernetzung in Kapitel 7.1

umgegangen werden soll. Hierzu müssen jedoch zunächst, neben den Veränderungsdimensionen, die notwendigen weiteren Rahmenbedingungen ermittelt werden.

Die Entwicklung eines Ziels erfolgt im Rahmen eines Problemlösungsprozesses auf Basis von Rahmenbedingungen, die sowohl auf exogenen als auch auf endogenen Faktoren beruhen können.¹ Hierbei können einem Ziel mehrere Rahmenbedingungen zugeordnet sein. Veränderungsdimensionen werden somit bei der Zielerstellung nicht isoliert betrachtet, sondern in der Gesamtheit der Rahmenbedingungen des Ziels. Dies ist insbesondere dann wichtig, wenn Rahmenbedingungen existieren, die den Umgang mit Veränderungsdimensionen betreffen. Abbildung 47 stellt einen solchen Fall schematisch anhand eines Beispiels dar. In dem Beispiel existieren endogene Faktoren aus der Unternehmensstrategie (hier: Risikostrategie und Produktionsstrategie), die zu Rahmenbedingungen, im Sinne von Vorgaben zur Risikoneigung und zur Wandlungsfähigkeit, führen. Diese Rahmenbedingungen schränken die Reaktionsmöglichkeiten auf die Veränderungsdimension „Nachfragemenge“ ein.

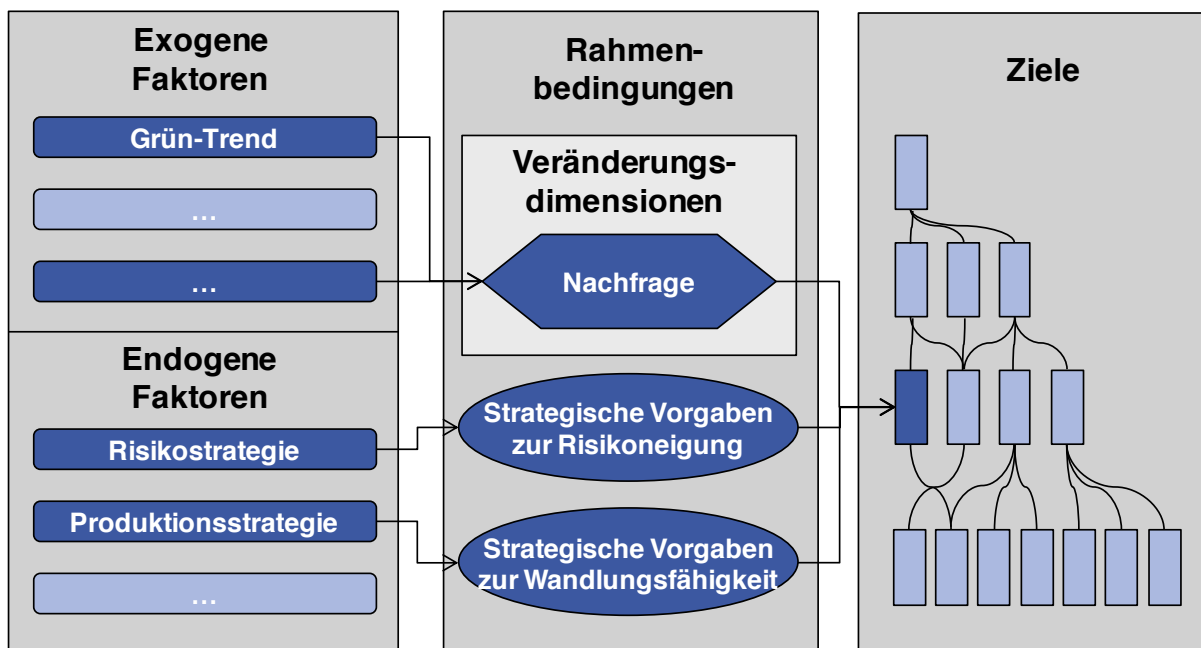


Abbildung 47: Ziel auf Basis von Veränderungsdimensionen und Rahmenbedingungen (eigene Darstellung)

Auf Basis der Veränderungsdimensionen und der entsprechenden Rahmenbedingungen erfolgt die Zielentwicklung im Rahmen eines Problemlösungsprozesses. Hierbei muss geklärt werden, wie auf die Unsicherheit der

¹ Vgl. Muschik 2011, S. 130ff.

Veränderungsdimensionen reagiert werden soll. Als Grundlage für diese Entscheidung werden im Zielsystem Informationen über die erwartete Entwicklung der Veränderungsdimensionen hinterlegt. Diese werden mithilfe der in Kapitel 6.1 eingeführten Vorgehensweise ermittelt.¹

Im Rahmen des Problemlösungsprozesses zur Zielentwicklung stehen verschiedene Möglichkeiten zur Verfügung, um auf die Unsicherheit der Veränderungsdimensionen zu reagieren. Diese wurden im Grundlagenteil der Arbeit behandelt und sind in Abbildung 30 zusammengefasst:²

- Die „*generischen Strategien zum Umgang mit Unsicherheit der Unternehmensumwelt*“ legen fest, wie die Informationen zu den Veränderungsdimensionen im Rahmen der Zielerstellung berücksichtigt werden sollen. Eine fokussierte Strategie konzentriert sich beispielsweise ausschließlich auf einen bestimmten Wertebereich einer Veränderungsdimension. Diese wird somit unter Umständen zu einer „einfachen“ Rahmenbedingung. Eine robuste Strategie erfordert, dass alle erwarteten Werte einer Veränderungsdimension berücksichtigt werden.
- Die „*Anpassungsfähigkeit des Objektsystems*“ bezieht sich auf die Fähigkeit des Objektsystems, auf die beschriebene Unsicherheit reagieren zu können. Hierfür stehen z. B. verschiedene Flexibilitäts- und Wandlungsfähigkeitskonzepte zur Verfügung. Diese werden insbesondere im Rahmen der Aktivität *Produktionssystem entwickeln* eingesetzt, können aber auch in der Produktentwicklung Anwendung finden.³
- Beim „*Überwachen von Wandel im PEP-Verlauf*“ wird die zeitliche Komponente der Unsicherheit adressiert. So kann es in bestimmten Fällen beispielsweise sinnvoll sein, eine Umsetzung im Rahmen des PEP zeitlich möglichst weit nach hinten zu schieben. In einem solchen Fall kann die Vorausschau eingesetzt werden, um den zwischenzeitigen Wandel zu überwachen und vertiefte Informationen zu sammeln.

Zusammengefasst müssen bei der Zielentwicklung nicht nur Veränderungsdimensionen, sondern insbesondere auch weitere Rahmenbedingungen berücksichtigt werden. In dem Problemlösungsprozess zur Zielentwicklung muss festgelegt werden, wie auf die Unsicherheit der Veränderungsdimensionen reagiert werden soll. Hierbei können verschiedene Konzepte angewendet werden, die die Unsicherheit unterschiedlich adressieren.

¹ Vgl. Überblick über die Ergebnisse der Analyse in Abbildung 33, Kapitel 6.1

² Vgl. Kapitel 2.5.5

³ Vgl. Nyhuis et al. 2010, S. 3ff.; Westkämper / Zahn 2009, S. 25ff., zur Anwendung in der Produktentwicklung Schuh et al. 2004, S. 100ff.

8.2.2 Aktivitäten der integrierten Vorausschau im PEP

Im Folgenden werden die Aktivitäten des Ansatzes zur integrierten Vorausschau im PEP vorgestellt. Die Aktivitäten zeigen, wie der Ansatz im Rahmen eines spezifischen PEP angewendet werden kann. Die vorgestellten Aktivitäten sind der Aktivitätenmatrix des Handlungssystems des iPeM zuzuordnen. Es handelt sich um Sub-Aktivitäten von Aktivitäten der Produktentstehung.

Abbildung 48 zeigt die Aktivitäten im Überblick, die in den folgenden Unterkapiteln ausführlich behandelt werden. Die Aktivität „Veränderungsdimensionen festlegen“ dient der Festlegung und Auswertung von Veränderungsdimensionen für das Zielsystem. Die Aktivität „Veränderungsdimensionen validieren“ wird im PEP-Verlauf verwendet, um die Auswirkungen von Wandel in der Unternehmensumwelt auf den PEP zu überprüfen.

Zur Verdeutlichung wird das in Kapitel 6.1 eingeführte Beispiel eines *OEM der Konsumgüterindustrie im oberen Qualitäts- und Preissegment* verwendet bzw. fortgeführt.

Ziel-system	Sub-Aktivität von Aktivitäten der Produktentstehung	Aktivitäten der Problemlösung (SPALTEN)						
		Situations-analyse	Problem-eingrenzung	Alternative Lösungssuche	Lösungs-auswahl	Tragweiten-analyse	Entscheiden / Umsetzen	Nacharbeiten / Lernen
←	Aktivität Veränderungsdimensionen festlegen	Vorausschau-Informationen, Ziel- und Objektsystem analysieren	VD festlegen	VD-Analyse: Erwartete Entwicklung ermitteln	Übergeordnete Vorgaben zum Umgang mit Wandel anwenden	Bedeutung für Objektsystem analysieren	VD als Rahmenbedingungen aufnehmen und Zielentwicklung einleiten	Update Vorausschau (insb. Überwachung)
	Subaktivität Veränderungsdimensionen validieren	Vorausschau-Informationen zu Veränderungsdimensionen analysieren	Festgelegte VD überprüfen; verknüpfte Ziele und betroffene Teile des Objektsystems	VD-Analyse: Erwartete Entwicklung ermitteln und Abweichungen aufzeigen	Betroffene Ziele analysieren	Tragweiten-analyse durchführen	Ggf. notwendige Anpassungsprozesse einleiten	Update Vorausschau (insb. Überwachung)

Legende: VD = Veränderungsdimension

Abbildung 48: Aktivitäten des Ansatzes zur integrierten Vorausschau im PEP (eigene Darstellung)

8.2.2.1 Aktivität „Veränderungsdimensionen festlegen“

Die in Abbildung 48 dargestellte Aktivität „Veränderungsdimensionen festlegen“ kann bei der Erstellung des initialen Zielsystems oder speziell für einzelne Aktivitäten der Produktentstehung angewendet werden. Die Aktivität integriert Veränderungsdimensionen in das Zielsystem und löst die weiteren, notwendigen Aktivitäten bzw. Schritte aus, die für die weitere Verwendung dieser notwendig sind.

Die Aktivität „Veränderungsdimensionen festlegen“ folgt in ihrer Logik dem SPALTEN Prozess.¹ Sie besteht daher aus verschiedenen Aktivitäten der Problemlösung, bzw. Mikroaktivitäten, die nachstehend vorgestellt werden.

- **Vorausschau-Informationen, Ziel- und Objektsystem analysieren (Situationsanalyse)**

In dieser Mikroaktivität werden zunächst die notwendigen Informationen zur Bewertung der Ausgangssituation gesammelt und eingehend analysiert. Dies umfasst zum einen die Vorausschau-Informationen zur Festlegung der Veränderungsdimensionen, wie die Szenarien und Informationen der strategischen Frühaufklärung zu exogenen Faktoren. Zum anderen werden die vorhandenen Informationen zu Ziel- und, soweit vorliegend, Objektsystem herangezogen, die zur Ableitung von Veränderungsdimensionen notwendig sind. Typische Veränderungsdimensionen können zudem durch ein iPeM-Referenzmodell vorgeschlagen werden.²

- **Veränderungsdimensionen festlegen (Problemeingrenzung)**

In dieser Mikroaktivität werden die gesammelten Informationen ausgewertet, um die Veränderungsdimensionen für das initiale Zielsystem oder die spezifischen Ziele einer Aktivität der Produktentstehung festzulegen. Das Zielsystem gibt hierbei Auskunft über notwendige Rahmenbedingungen. Die Vorausschau-Informationen zeigen auf, ob es sich bei den notwendigen Rahmenbedingungen um Veränderungsdimensionen handelt.

- **Veränderungsdimensionen-Analyse: Erwartete Entwicklungen ermitteln (Alternative Lösungssuche)**

Nachdem die Veränderungsdimensionen festgelegt sind, müssen diese für die weitere Verarbeitung in den Zielen des PEP analysiert werden.³ Hierfür wird die in Kapitel 6.1 vorgestellte Vorgehensweise verwendet. Diese ermittelt die erwarteten Entwicklungen der Veränderungsdimensionen.

- **Übergeordnete Vorgaben zum Umgang mit Wandel anwenden (Lösungsauswahl)**

Die in der vorherigen Mikroaktivität generierten Informationen beziehen sich ausschließlich auf die erwartete Entwicklung der Veränderungsdimensionen. In dieser Mikroaktivität werden, soweit vorhanden, übergeordnete Vorgaben zum Umgang mit Unsicherheit in der Unternehmensumwelt angewendet. Ein Beispiel ist die von GAUSEMEIER ET AL. häufig empfohlene Vorgabe, ein

¹ Zum SPALTEN-Prozess vgl. Kapitel 2.1.5.3 sowie Albers et al. 2005, S. 1ff.

² Vgl. hierzu die Rolle der Modellebenen des iPeM in Kapitel 8.2.3

³ Zur Verwendung dieser Informationen im Zielsystem vgl. Kapitel 8.2.1.2

Referenzszenario festzulegen und dieses prioritär zu berücksichtigen.¹ Es findet somit potenziell ein Eingriff in den Lösungsraum statt.

- **Bedeutung für Objektsystem analysieren (Tragweitenanalyse)**

Im Rahmen dieser Mikroaktivität wird die Bedeutung der generierten Informationen für das Objektsystem abgeschätzt. Ziel hierbei ist die Tragweite der erwarteten Entwicklungen der Veränderungsdimension für das Objektsystem zu ermitteln. Auf diese Weise können die Veränderungsdimensionen entlang der potenziellen Tragweite priorisiert werden.

- **Veränderungsdimensionen als Rahmenbedingungen aufnehmen und Zielentwicklung einleiten (Entscheiden / Umsetzen)**

In dieser Mikroaktivität werden die generierten Informationen im Zielsystem hinterlegt und die Entwicklung der korrespondierenden Ziele eingeleitet bzw. angestoßen.²

- **Update Vorausschau (insbesondere Überwachung) (Nacharbeiten / Lernen)**

In dem Ansatz zur integrierten Vorausschau im PEP findet ein Informationsaustausch zwischen PEP und Vorausschau, bzw. den Elementen der Vorausschau *strategische Frühaufklärung* und *Szenariotechnik*, statt.³ In dieser Mikroaktivität werden daher die für die Vorausschau relevanten Ergebnisse der Aktivität „Veränderungsdimensionen festlegen“ zurückgemeldet. Insbesondere müssen die festgelegten Veränderungsdimensionen an die Vorausschau übermittelt werden, damit diese den Wandel der Veränderungsdimensionen überwachen kann. Auch der Informationsaustausch über die verschiedenen Modellebenen des PEP hinweg findet in dieser Mikroaktivität statt.⁴

Zur Verdeutlichung der Anwendung der Aktivität „Veränderungsdimensionen festlegen“ wird das in Kapitel 6.1 eingeführte Beispiel des OEM der Konsumgüterindustrie an dieser Stelle fortgeführt:

Im Rahmen der Erstellung des initialen Zielsystems für einen PEP wird die Aktivität „Veränderungsdimensionen festlegen“ ausgeführt. Hierbei werden unter anderem die in Kapitel 6.1 vorgestellten Veränderungsdimensionen „Öko-Grad des Produkts“ und „Nachfragemenge“ ermittelt. Diese sind beispielsweise in den Aktivitäten der

¹ Vgl. Gausemeier et al. 2009a, S. 95

² Zur Verwendung von Veränderungsdimensionen im Zielsystem vgl. Kapitel 8.2

³ Vgl. Kapitel 8.1

⁴ Vgl. hierzu die Rolle der Modellebenen des iPeM in Kapitel 8.2.3

Produktentstehung *Profil finden*, *Produktionssystem entwickeln* und *Einführen* relevant. Es folgt die in Kapitel 6.1 vorgestellte Analyse der Veränderungsdimensionen. Die Prüfung der Vorgaben ergibt, dass die erwartete Entwicklung der Nachfragemenge auf Basis strategischer Vorgaben einzugrenzen ist.¹ Die Tragweitenanalyse zeigt, dass beide Veränderungsdimensionen einen großen Einfluss auf den PEP haben. Die Veränderungsdimensionen werden daher in das Zielsystem aufgenommen und die Entwicklung entsprechender Ziele angestoßen, beispielsweise zur ökologischen Gestaltung des Produkts und zur wandlungsfähigen Ausgestaltung des Produktionssystems. Abschließend werden die Veränderungsdimensionen an die Vorausschau gemeldet, welche beide prioritär überwachen sollen.

8.2.2.2 Aktivität „Veränderungsdimensionen validieren“

Die in Abbildung 48 dargestellte Aktivität „Veränderungsdimensionen validieren“ wird im PEP-Verlauf eingesetzt und bezieht sich auf die mithilfe der Aktivität „Veränderungsdimensionen festlegen“ ermittelten Veränderungsdimensionen und die zugehörigen Ziele. Ziel der Aktivität ist es, auf Basis neuerlicher Einschätzungen zu den Veränderungsdimensionen die entsprechenden Ziele sowie die betreffenden Teile des Objektsystems zu validieren. Es soll somit geklärt werden, ob eine Neubewertung der Veränderungsdimensionen Auswirkungen auf das Ziel- und Objektsystem hat.

Die Aktivität „Veränderungsdimensionen validieren“ besteht aus den folgenden Mikroaktivitäten, die an den SPALTEN-Prozess angelehnt sind:²

- **Vorausschau-Informationen zu Veränderungsdimensionen analysieren (Situationsanalyse)**

In dieser Mikroaktivität werden die notwendigen Informationen zur Bewertung der Ausgangssituation gesammelt und eingehend analysiert. Zum einen werden hierbei die bereits im Zielsystem gespeicherten Informationen zu Veränderungsdimensionen überprüft. Zum anderen werden neue Informationen zu diesen Veränderungsdimensionen von der Vorausschau abgefragt.

- **Festgelegte Veränderungsdimensionen überprüfen; verknüpfte Ziele und betroffene Teile des Objektsystems identifizieren (Problemeingrenzung)**

Zunächst werden in dieser Mikroaktivität die festgelegten Veränderungsdimensionen grundsätzlich überprüft. Hierbei werden

¹ In dem Beispiel existieren strategische Ziele, bei einer zu schwachen Nachfrage über bisher nicht bediente, existierende Verkaufskanäle die Nachfrage zu treiben.

² Zum SPALTEN-Prozess vgl. Kapitel 2.1.5.3 sowie Albers et al. 2005, S. 1ff.

Vorausschau-Informationen über die Bedeutung der Veränderungsdimensionen verwendet, um bestehende Veränderungsdimensionen zu hinterfragen und, falls notwendig, zusätzliche aufzunehmen.¹ Weiterhin werden mit den Veränderungsdimensionen verknüpfte Ziele sowie die mit diesen Zielen korrespondierenden Teile des Objektsystems identifiziert.

- **Veränderungsdimensionen-Analyse: Erwartete Entwicklung ermitteln und Abweichungen aufzeigen (Alternative Lösungssuche)**

Die in Kapitel 6.1 vorgestellte Vorgehensweise wird angewendet, um die erwarteten Entwicklungen der Veränderungsdimensionen erneut zu bestimmen. Diese werden mit den ursprünglich ermittelten erwarteten Entwicklungen abgeglichen. Hierbei werden Abweichungen zwischen der ursprünglichen und neuerlichen Einschätzung der erwarteten Entwicklung der Veränderungsdimension aufzeigt.

- **Betroffene Ziele analysieren (Lösungsauswahl)**

Im Rahmen dieser Mikroaktivität werden Veränderungsdimensionen analysiert, bei denen in der vorherigen Mikroaktivität eine Abweichung ermittelt wurde. Hierbei wird geprüft, wie sich die Veränderungen bzgl. der erwarteten Entwicklung der Veränderungsdimensionen auf die verknüpften Ziele auswirken. Ergebnis dieser Mikroaktivität ist eine Einschätzung darüber, ob die betroffenen Ziele überarbeitet werden sollten.

- **Tragweitenanalyse durchführen (Tragweitenanalyse)**

Im Rahmen der Tragweitenanalyse wird der aktuelle Stand des Objektsystems auf Basis der Ziele, deren Veränderungsdimensionen neu eingeschätzt wurden, validiert. Hierbei wird ermittelt, inwieweit das Objektsystem in Bezug auf diese Ziele bereits entwickelt ist und mit welchem Aufwand Änderungen verbunden sind.

- **Ggf. notwendige Anpassungsprozesse einleiten (Entscheiden / Umsetzen)**

Falls die Tragweitenanalyse notwendige Änderungen aufdeckt, werden hier die erforderlichen Anpassungsprozesse eingeleitet.

- **Update Vorausschau (Nacharbeiten / Lernen)**

Diese Mikroaktivität entspricht der gleichnamigen Mikroaktivität in der Aktivität „Veränderungsdimensionen festlegen“ im vorangegangenen Kapitel 8.2.2.1.

Zwei Auslöser können bei der Aktivität „Veränderungsdimensionen validieren“ unterschieden werden. Im ersten Fall wird sie durch Vorausschau-Informationen

¹ Vgl. hierzu die zweite Rolle der strategischen Frühaufklärung im Rahmen des Ansatzes zur integrierten Vorausschau im PEP, Kapitel 7.1.2

ausgelöst, beispielsweise wenn die auf Veränderungsdimensionen angesetzte strategische Frühaufklärung Wandel detektiert hat. In diesem Fall leitet die Vorausschau entsprechende Informationen an den PEP weiter, die zur Validierung der Veränderungsdimensionen führen. Im zweiten Fall wird die Aktivität im Rahmen geplanter Validierungsschritte im PEP ausgeführt.

Zur Verdeutlichung der Anwendung der Aktivität „Veränderungsdimensionen validieren“ wird im Folgenden das im vorgegangenen Kapitel 8.2.2.1 verwendete Beispiel fortgeführt: Die strategische Frühaufklärung stellt bei der Überwachung der Veränderungsdimension „Öko-Grad des Produkts“ fest, dass sich die Anzeichen für ein Materialverbot verstärken und gleichzeitig die Kunden stärker als zuvor vermutet auf ökologieorientierte Produkte setzen. Die Vorausschau gibt einen entsprechenden Impuls an den PEP weiter, woraufhin die Aktivität „Veränderungsdimensionen validieren“ für diese Veränderungsdimension ausgeführt wird. Hierbei stellt sich heraus, dass die erwartete Entwicklung der Veränderungsdimension aufgrund der neuerlichen Informationen komplett neu eingeschätzt werden muss. Eine Überarbeitung der entsprechenden Ziele scheint notwendig. Eine Überprüfung des Standes des Objektsystems zeigt, dass zum jetzigen Zeitpunkt eine Veränderung der entsprechenden Ziele noch mit relativ geringem Aufwand möglich ist. Auf Basis dieser Informationen entscheidet das Entwicklerteam, ob entsprechende Anpassungsprozesse ausgelöst werden sollen.

8.2.3 Rolle der Modellebenen

Die Vorausschau wird in der Regel als kontinuierlicher Prozess im Unternehmen umgesetzt.¹ Ein PEP hingegen ist ein Prozess mit einem klaren Start- und Endpunkt. Im Rahmen des Ansatzes zur integrierten Vorausschau im PEP wird eine Verbindung zwischen Vorausschau und PEP hergestellt. Für einen spezifischen PEP besteht diese Verbindung jedoch maximal solange, wie der PEP selber aktiv ist. Häufig haben nachfolgende PEP in Unternehmen oder Unternehmensbereichen jedoch Ähnlichkeiten, zumindest bezogen auf die zu integrierenden Rahmenbedingungen. In einem solchen Fall kann mithilfe der Modellebenen des iPeM eine PEP-übergreifende Verbindung mit der Vorausschau, bzw. dem Vorausschau-Prozess, hergestellt werden.

¹ Vgl. Fink / Siebe 2011, S. 157ff.; Müller / Müller-Stewens 2009, S. 13

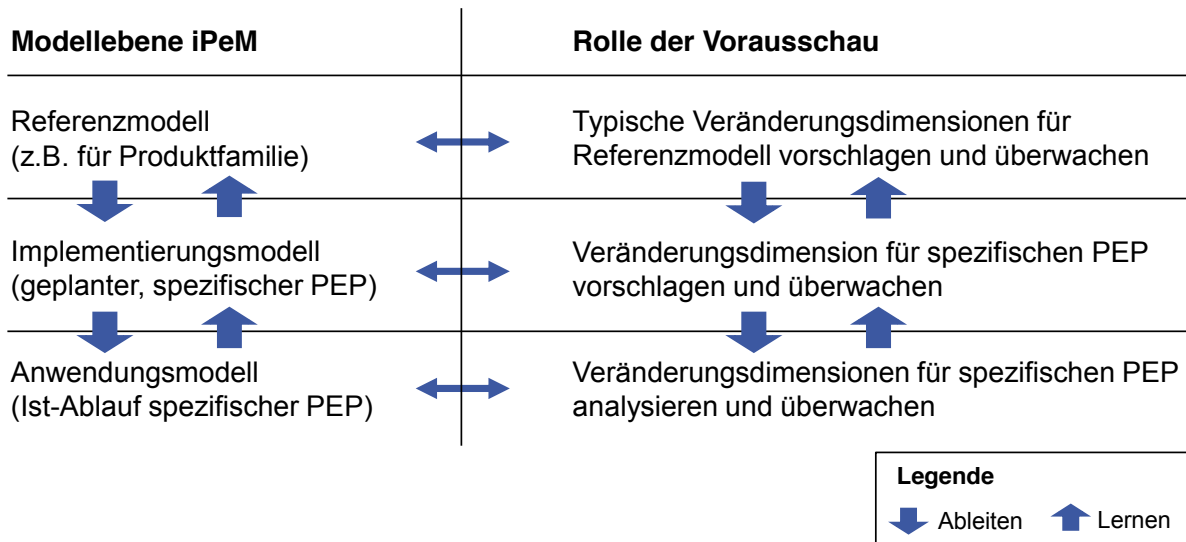


Abbildung 49: Rollen der iPeM Modellebenen bei der PEP-übergreifenden Verbindung zur Vorausschau (eigene Darstellung)

Abbildung 49 stellt die Rollen der iPeM Modellebenen bei dieser PEP-übergreifenden Verbindung zur Vorausschau im Überblick dar.¹ Im Einzelnen kommen den Modellebenen hierbei folgende Rollen zu:²

Ein **Referenzmodell** bezieht sich auf einen spezifischen Anwendungskontext und hat einen vorstrukturierten inhaltlichen und zeitlichen Ablauf. Es dient der Ableitung von Implementierungsmodellen für einen spezifischen PEP und kann auf Basis von Erfahrungen mit selbigen im Rahmen von Lernprozessen verbessert werden. Ein Referenzmodell ist somit PEP-übergreifend und kann verwendet werden, um im Rahmen des Ansatzes zur integrierten Vorausschau im PEP die Verbindung zur Vorausschau kontinuierlich zu halten. Hierbei werden im Referenzmodell die typischen Veränderungsdimensionen hinterlegt, die gleichzeitig in der Vorausschau überwacht werden. Diese stehen bei der Ableitung eines Implementierungsmodells für einen spezifischen PEP zur Verfügung. Gleichzeitig werden die Erfahrungen und Veränderungen bzgl. der Veränderungsdimensionen nach der Beendigung eines spezifischen PEP im Rahmen eines Lernprozesses an das Referenzmodell zurückgespielt.

Ein **Implementierungsmodell** wird für einen spezifischen PEP auf Basis eines Referenzmodells abgeleitet, sofern ein solches bereits vorliegt. Somit enthält das Implementierungsmodell bereits einen Vorschlag für typische Veränderungsdimensionen aus dem Referenzmodell. Im Rahmen der im vorangegangenen Kapitel 8.2.2 vorgeschlagenen Aktivitäten können diese überprüft

¹ Zu den iPeM Modellebenen vgl. Kapitel 2.1.5.4

² Vgl. zu den Modellebenen des iPeM Albers 2010, S. 9f.; Albers / Braun 2011, S. 17f.; sowie Kapitel 2.1.5.4

und um weitere, spezifische Veränderungsdimensionen ergänzt werden. Hierbei wird auch die Vorausschau auf den spezifischen PEP ausgerichtet. Für den Fall, dass kein Referenzmodell vorliegt, kann ein solches durch Abstraktion von Implementierungs- und Anwendungsmodellen vergangener PEP erstellt werden.

Das **Anwendungsmodell** zeichnet den tatsächlichen Verlauf eines PEP nach, der auf Basis eines Implementierungsmodells geplant wurde. Damit sind im Anwendungsmodell letztlich die Informationen über die verwendeten Veränderungsdimensionen sowie die Erfahrungen mit selbigen gespeichert. Diese Informationen werden im Rahmen eines Lernprozesses an die darüber liegenden Modellebenen zurückgespielt und stehen im Referenzmodell für folgende PEP wieder zur Verfügung.

Zusammengefasst kann über die Modellebenen des iPeM im Rahmen des Ansatzes zur integrierten Vorausschau im PEP eine kontinuierliche Verbindung zwischen PEP und Vorausschau geschaffen werden. Eine solche Verbindung hat verschiedene Vorteile: So wird der Aufwand zur Ableitung von Veränderungsdimensionen reduziert, da das Referenzmodell bereits Vorschläge für selbige enthält. Weiterhin bleibt die Vorausschau auf das Referenzmodell ausgerichtet. Die Vorausschau kann somit relevanten Wandel bereits an das Referenzmodell melden. Weiterhin kann durch die Verwendung der iPeM Modellebenen ein Lernprozess im Umgang mit Veränderungsdimensionen etabliert werden.

8.3 Gestaltungsimplicationen für die Vorausschau

Im vorherigen Kapitel 8.2 wurden die Teile des Ansatzes zu integrierter Vorausschau im PEP behandelt, die im Rahmen des PEP modelliert werden. Grundlage für die Anwendung im PEP ist jedoch, dass die Vorausschau die entsprechenden Informationen liefert. Die Vorausschau wird in Unternehmen als ein eigenständiger, kontinuierlicher Prozess umgesetzt.¹ Daher wird diese nicht im Rahmen des PEP modelliert. Aus dem Ansatz zur integrierten Vorausschau im PEP lassen sich Gestaltungsimplicationen für die Vorausschau und den Vorausschau-Prozess im Allgemeinen sowie speziell für die ausgewählten Elemente der Vorausschau, die Szenariotechnik und die strategische Frühaufklärung, ableiten. Diese Gestaltungsimplicationen stehen im Folgenden im Fokus.

¹ Vgl. Fink / Siebe 2011, S. 157ff.; Müller / Müller-Stewens 2009, S. 13; sowie die Ausführungen in Kapitel 8.2.3

Wie in Abbildung 50 dargestellt sind die Gestaltungsimplicationen für die Vorausschau-Elemente *Szenariotechnik* und *strategische Frühaufklärung* bereits in vorherigen Kapiteln behandelt worden.¹ Im Folgenden werden die allgemeinen Implikationen für die Vorausschau und den Vorausschau-Prozess diskutiert, die darüber hinausgehen. Hierbei liegt der Fokus auf solchen Themen, die spezifisch für den in dieser Arbeit entwickelten Ansatz zur integrierten Vorausschau im PEP sind.

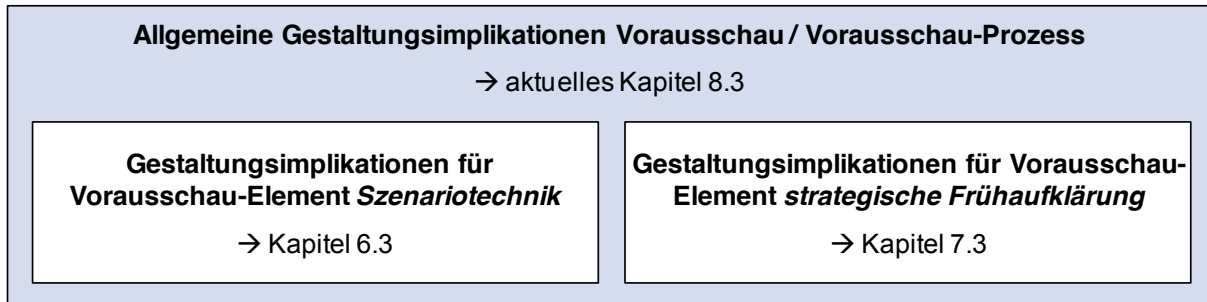


Abbildung 50: Gestaltungsimplicationen für die Vorausschau und deren Elemente in dieser Arbeit (eigene Darstellung)

Eine Aufgabe der Vorausschau liegt in der Kombination der verschiedenen Vorausschau-Elemente im Rahmen des Vorausschau-Prozesses.² Bei der Kombination von Szenariotechnik und strategischer Frühaufklärung gibt es typische Formen, die in der Praxis angewendet werden.³ Über diese hinausgehend ist es im Ansatz zur Vorausschau im PEP erforderlich, dass zwischen diesen Elementen jeweils die Informationen zu den Veränderungsinformationen ausgetauscht werden.⁴ Dieser Austausch muss im Rahmen des Vorausschau-Prozesses etabliert werden.

Eine weitere zentrale Aufgabe der Vorausschau liegt in der Ausgestaltung der Kommunikationskanäle, damit die Vorausschau-Informationen verlässlich zu den richtigen Empfängern geleitet werden.⁵ Im Rahmen des hier vorgestellten Ansatzes ist es essenziell, dass die Kommunikation zwischen Vorausschau und PEP funktioniert, da sonst die Vorausschau-Informationen ggf. ungenutzt bleiben. Diese Kommunikation ist zum Teil in den Aktivitäten des Ansatzes zur Vorausschau im PEP hinterlegt.⁶ Darüber hinaus muss die Vorausschau insbesondere sicherstellen, dass Vorausschau-Informationen, die beim Überwachen von Wandel durch die strategische Frühaufklärung entstehen, an die richtigen Empfänger im PEP gelangen. Ziel ist es hierbei, dass die Vorausschau-Informationen aus der Überwachung auch tatsächlich

¹ Vgl. Kapitel 6.3 bzw. Kapitel 7.3

² Vgl. z.B. Fink / Siebe 2011, S. 157ff.; Müller 2008, S. 44f.; Horton 1999, S. 5ff.

³ Vgl. hierzu die Ausführungen in Kapitel 2.4.4

⁴ Vgl. Kapitel 8.1.3

⁵ Vgl. z.B. Krystek / Müller-Stewens 2006, S. 191

⁶ Z.B. die Abfrage der Vorausschau-Informationen oder das Update der Vorausschau in der Aktivität „Veränderungsdimensionen festlegen“, vgl. Kapitel 8.2.2.1

eine Aktivität im PEP auslösen, falls dies erforderlich ist. Entsprechende Kommunikationswege müssen somit festgelegt und ausgestaltet werden.

Ein weiterer zu berücksichtigender Aspekt ist die Schulung der Mitarbeiter im Umgang mit den generierten Informationen im PEP. Der hier vorgestellte Ansatz erfordert zum einen, dass die involvierten Mitarbeiter die Bedeutung von Vorausschau Informationen verstehen und einschätzen können, um mit selbigen arbeiten zu können. Zum anderen müssen die Mitarbeiter selber aktiv am Vorausschau Prozess mitarbeiten und daher von dessen Nutzen überzeugt sein. Somit ist es notwendig, die involvierten Mitarbeiter entsprechend zu schulen.¹

Weitere Hinweise für die organisatorische Umsetzung des Ansatzes zur integrierten Vorausschau sind in Anhang 4 zusammengefasst.

8.4 Zusammenfassung

In diesem Kapitel wurde das zentrale Ergebnis der *Prescriptive Study* dieser Arbeit, der Ansatz zur integrierten Vorausschau im PEP, vorgestellt. Weite Teile des Ansatzes fallen in den Rahmen des PEP. Entsprechend wurden Vorschläge entwickelt, wie der Ansatz im iPeM modelliert werden kann. Hierbei wurde zum einen gezeigt, wie die Informationen des Ansatzes im Zielsystem verankert werden und wie diese bei der Zielerstellung berücksichtigt werden. Zum anderen wurden zwei Aktivitäten abgeleitet, die die Verwendung des Ansatzes im iPeM für spezifische PEP abbilden. Weiterhin wurde eine Möglichkeit aufgezeigt, wie die Modellebenen des iPeM verwendet werden können, um eine dauerhafte Verbindung zwischen dem kontinuierlichen Vorausschau-Prozess und dem zeitlich begrenzten PEP zu schaffen. Abschließend wurden Gestaltungsimplicationen für die Vorausschau abgeleitet, die sich aus dem Ansatz zur integrierten Vorausschau im PEP ergeben.

Das Kapitel zeigt somit eine Möglichkeit auf, wie eine Vorausschau für den PEP gestaltet werden kann und wie diese im Rahmen des iPeM zu erfassen ist. Der Ansatz zur integrierten Vorausschau im PEP baut hierbei auf den Hypothesen und dem Zielsystem dieser Arbeit auf.² Die Validierung dieser Hypothesen erfolgt im Rahmen des folgenden Kapitels.

¹ Vgl. zur Notwendigkeit von Schulungen im Kontext der Vorausschau Rohrbeck 2011, S. 104f.

² Vgl. Kapitel 3.2

9 Nachweisführung im Rahmen der Fallstudien

Im Rahmen dieses Kapitels werden die zentralen Ergebnisse der *Prescriptive Study* vor dem Hintergrund der Fallstudien validiert. Hierbei wird der entwickelte Ansatz zur integrierten Vorausschau im PEP entlang der forschungsleitenden Hypothesen bewertet. Das Kapitel fasst somit die Ergebnisse der *Descriptive Study II* zusammen.¹

Im folgenden Kapitel 9.1 werden zunächst die Möglichkeiten zur Validierung von Vorausschau im PEP diskutiert und auf dieser Basis ein Vorgehen für die vorliegende Arbeit abgeleitet. Es folgt eine Charakterisierung und Vorstellung der verwendeten Fallstudien in Kapitel 9.2. Im anschließenden Kapitel 9.3 werden die forschungsleitenden Hypothesen dieser Arbeit vor dem Hintergrund der Fallstudienresultate bewertet. Weiterhin wird das Zielsystem des entwickelten Ansatzes überprüft und Implikationen aus der Implementierung und Anwendung zusammengefasst. Im abschließenden Kapitel 9.4 werden die Ergebnisse kritisch beurteilt sowie Einschränkungen und Übertragbarkeit der Ergebnisse diskutiert.

9.1 Validierung von Vorausschau im PEP

Einführend werden in Kapitel 9.1.1 die relevanten Grundlagen zur Bewertung von Vorausschau im PEP aufgearbeitet. Es folgt die Ableitung des Validierungsansatzes für den Ansatz zur integrierten Vorausschau im PEP bzw. für die forschungsleitenden Hypothesen der vorliegenden Arbeit in Kapitel 9.1.2.

9.1.1 Theoretische Vorüberlegungen

Im Folgenden wird zunächst die Bewertung von Vorausschau diskutiert. Es folgen theoretische Vorüberlegungen zur Validierung von Unterstützung (Support) im Rahmen des PEP.

9.1.1.1 Bewertung von Vorausschau

Die Bewertung von Vorausschau, auf Ebene von Vorausschau-Programmen, -Prozessen und -Elementen, wird seit einigen Jahren verstärkt in der Literatur diskutiert. Generell stellen ROHRBECK sowie AMANATIDOU / GUY in diesem Zusammenhang fest, dass eine Erfolgsmessung aufgrund der Eigenschaften der

¹ Vgl. den Lösungsweg dieser Arbeit in Kapitel 4.2

Vorausschau eine schwierige Aufgabe darstellt und eigentlich einer längerfristigen Beobachtung bedarf.¹ Der Grund für den längerfristigen Beobachtungszeitraum liegt darin, dass durch Vorausschau ausgelöste Entscheidungen und Aktionen erst in der Zukunft einen potenziellen, erfolgswirksamen Effekt haben. Langfristige Studien zur Vorausschau existieren jedoch bisher nur vereinzelt. Ein Beispiel hierfür ist die Studie von GAUSEMEIER ET AL., die die Qualität von Szenarien retrospektiv beurteilt.² Zudem scheinen solche langfristigen Studien für die Bewertung individueller Vorausschau-Lösungen wenig sinnvoll, da die Bewertung des Erfolgs erst mehrere Jahre nach der Einführung erfolgt und bis dahin schon neue Lösungen im Einsatz sein können oder sich Rahmenbedingungen verändert haben können. Bei der Frage, wie eine Erfolgsmessung für die Vorausschau erfolgen kann, besteht zudem noch erheblicher Forschungsbedarf.³ Insbesondere fehlt die theoretische Fundierung zur Beschreibung des Wertbeitrags der Vorausschau und der Vorausschau-Elemente, welche die Voraussetzung für eine Erfolgsmessung darstellt.⁴

Verschiedene Autoren greifen diesen Bedarf auf. ROHRBECK schlägt ein Modell auf Basis der *Dynamic Capabilities*-Theorie vor, welches den Wertbeitrag der Vorausschau beschreibt.⁵ Damit greift er eine Theorie auf, die im Kontext der Reaktion von Unternehmen auf Wandel der Unternehmensumwelt bereits etabliert ist.⁶ BURT / VAN DER HEIJDEN untersuchen die Wirksamkeit von Vorausschau auf Entscheidungen mithilfe von VICKER'S *Appreciative System*.⁷ AMANATIDOU / GUY schlagen ein Modell zur Beurteilung des Einflusses von (nationalen) Foresight-Programmen vor, welches neben direkten auch indirekte Einflüsse berücksichtigt.⁸ Auch auf Ebene der Vorausschau-Elemente sind inzwischen vereinzelte Ansätze bekannt.⁹ So entwickelt CHERMACK ein Theoriegebäude zur besseren Fundierung von Forschung zur Szenariotechnik.¹⁰ HARRIES analysiert, welche Rolle Szenarien bzw. Szenariotechnik bei der Entscheidungsfindung haben können.¹¹ Insgesamt zeigt sich jedoch über die Ansätze hinweg, dass diese bisher nur vereinzelt oder gar nicht empirisch getestet

¹ Vgl. Rohrbeck 2011, S. 184; Amanatidou / Guy 2008, S. 539

² Vgl. Gausemeier et al. 2009b, S. 1ff.

³ Vgl. Rohrbeck 2011, S. 184

⁴ Vgl. Rohrbeck 2012, S. 440ff.; Burt / van der Heijden 2008, S. 1109; Thom 2010, S. 1ff.; speziell zur Szenariotechnik: Aligica 2005, S. 815; Chermack 2005, S. 59f.

⁵ Vgl. Rohrbeck 2012, S. 440ff.

⁶ Vgl. Güttel et al. 2012, S. 630

⁷ Vgl. Burt / van der Heijden 2008, S. 1110

⁸ Vgl. Amanatidou / Guy 2008, S. 539

⁹ Vgl. Aligica 2005, S. 815; Chermack 2005, S. 59f.

¹⁰ Vgl. Chermack 2005, S. 59ff.

¹¹ Vgl. Harries 2003, S. 797ff.

wurden und somit eine gesicherte Bewertung der Erfolgswirkung auf dieser Basis nicht möglich ist.

Dennoch sind erste pragmatische Modelle zur Bewertung von Vorausschau auf Unternehmensebene bekannt. TYSSEN entwickelt für seine Studie beispielsweise ein Strukturgleichungsmodell zur Bewertung von Vorausschau auf Unternehmensebene.¹ Solche Modelle beziehen sich jedoch auf die Unternehmensebene und erfassen die Gestaltungsparameter der Vorausschau lediglich rudimentär auf einer Makroebene. Somit sind sie für die Bewertung individueller Lösungen auf Bereichs- oder Prozessebene nicht geeignet. Zudem messen sie nicht den Erfolg individueller Lösungen, sondern treffen eine Aussage darüber, wie erfolgreiche Unternehmen ihre Vorausschau gestalten.

Insgesamt zeigt sich, dass bisher zuverlässige Modelle zur Bewertung der Erfolgswirkung, bzw. des Wertbeitrags einer individuellen Vorausschau-Lösung nicht bekannt sind und noch erheblicher Forschungsbedarf in diesem Bereich besteht.

Anders verhält es sich mit Modellen zur Bewertung des Umsetzungsstands von Vorausschau-Lösungen. ROHRBECK entwickelt beispielsweise ein viel beachtetes Modell zur Bewertung des Reifegrads der Vorausschau.² Das Modell unterscheidet fünf Fähigkeiten einer Organisation zur Durchführung von Vorausschau: Culture, Organisation, People & Networks, Information usage, Method sophistication.³ Jede dieser Fähigkeiten ist wiederum untergliedert in Aspekte oder Elemente, für die ROHRBECK verschiedene Reifegrade qualitativ beschreibt. Beispielsweise lässt sich in diesem Modell in der Fähigkeit *Method sophistication* der Aspekt *Integration Capacity* anhand von vier Reifegraden unterscheiden: "level 1) no integration; level 2) some integration methods are used; level 3) Integration methods are used but do not integrate all three dimensions; level 4) Methods integrate scope, reach and time horizon of foresight".⁴ Da dieses Reifegradmodell auf einer breiten Basis an empirisch-deskriptiven Erkenntnissen aufbaut, lassen sich individuelle Lösungen auf dieser Basis gut beurteilen. Die Bewertung bleibt jedoch auf einem qualitativen Niveau. Hierbei ist jedoch zu beachten, dass keine Einschätzung zum Erfolg der Vorausschau, sondern eine Aussage zum Reifegrad vorgenommen wird.

¹ Vgl. Tyssen 2012, S. 185

² Vgl. Rohrbeck 2011, S. 1ff.

³ Vgl. Rohrbeck 2011, S. 72

⁴ Vgl. Rohrbeck 2011, S. 101

9.1.1.2 Validierung von Unterstützung (Support) im PEP

In der vorliegenden Arbeit wurde der PEP als Bezugsrahmen der Vorausschau gewählt. Daher muss die Vorausschau im Rahmen des PEP beurteilt werden. Beim PEP handelt es sich um einen Prozess, der verschiedenen Einflüssen unterliegt und der einen multidisziplinären Forschungsgegenstand darstellt.¹ BLESSING / CHAKRABARTI schlagen daher verschiedene Evaluationsmöglichkeiten der empirischen Bewertung einer entwickelten Unterstützung (*Support*) vor, die mit unterschiedlicher Akzentuierung, idealerweise kombiniert aber auch einzeln, eingesetzt werden können:²

- **Evaluation der Anwendung** (*Application Evaluation*): Hierbei soll geklärt werden, ob der entwickelte Ansatz im Sinne der angedachten Unterstützung anwendbar ist.
- **Evaluation des Erfolgs** (*Success Evaluation*): Diese dient der Bewertung, inwiefern der entwickelte Ansatz die Ausgangssituation verbessert. Zur Bewertung werden daher idealerweise messbare Erfolgskriterien herangezogen.
- **Implikationen und Vorschläge für Verbesserungen** (*Implications and Suggestions of Improvement*): Diese umfasst den Abgleich der intendierten und tatsächlichen Implementierung sowie einen Vergleich der Ausgangssituation mit der verbesserten Situation. Weiterhin soll die intendierte Unterstützung mit der tatsächlichen abgeglichen werden und Empfehlungen zur Verbesserung formuliert werden.

Die Bewertung des Erfolgs stellt hierbei generell die schwierigste der drei Evaluationsmöglichkeiten dar.³ Vor dem Hintergrund der diskutierten Herausforderungen bei der Erfolgsmessung im Falle der Vorausschau, scheint eine quantitative Bewertung des Erfolgs für den Ansatz dieser Arbeit nicht sinnvoll. Daher sind die anderen beiden Evaluationsmöglichkeiten im Rahmen dieser Arbeit schwerpunktmäßig zu verwenden. Dennoch sind zumindest qualitative Aussagen zum Erfolg des Ansatzes zu treffen.

9.1.2 Vorgehen im Rahmen dieser Arbeit

Der in dieser Arbeit entwickelte Ansatz zur integrierten Vorausschau im PEP wurde vor dem Hintergrund der in Kapitel 3.2 formulierten Hypothesen sowie dem hieraus

¹ Vgl. Albers / Braun 2012, S. 1; Blessing / Chakrabarti 2009, S. 183; Eckert et al. 2003, S. 1

² Vgl. Blessing / Chakrabarti 2009, S. 182f.

³ Vgl. Blessing / Chakrabarti 2009, S. 183

abgeleiteten Zielsystem entwickelt. Die Validierung des Ansatzes wird daher entlang der Hypothesen vorgenommen. Primäres Ziel ist es hierbei, Erkenntnisse zu den Hypothesen zu gewinnen. Der Ansatz zur integrierten Vorausschau im PEP stellt in diesem Sinne ein Mittel zur Validierung der aufgestellten Hypothesen dar.

Die vorgestellten Bewertungsmöglichkeiten nach BLESSING / CHAKRABARTI bilden im Rahmen der vorliegenden Arbeit die Grundlage für die Validierung, da der DRM-Ansatz zugrunde gelegt wurde.¹

Die Hypothesen werden entlang der von BLESSING / CHAKRABARTI vorgeschlagenen Evaluationsmöglichkeiten diskutiert. Hierbei steht in den meisten Fällen die Bewertung der Anwendung im Vordergrund, da diese auch im Fokus der Hypothesen steht.

Weiterhin wird das Zielsystem der Arbeit bezüglich der Zielerreichung kritisch diskutiert. In diesem Zusammenhang soll beleuchtet werden, ob und in welchem Umfang der Ansatz die gestellten Ziele erreicht.

Vor dem Hintergrund der Fallstudien werden zudem Implikationen aus der Implementierung und dem Einsatz des Ansatzes abgeleitet und Vorschläge für Verbesserungen formuliert.

9.2 Fallstudien dieser Arbeit

In diesem Kapitel werden die Fallstudien dieser Arbeit vorgestellt. Zunächst werden diese charakterisiert und die wesentlichen Rahmendaten expliziert. Es folgt eine Einführung in die drei Fallstudien mit einer kurzen Beschreibung des PEP, der Ausgangssituation bezüglich der Vorausschau sowie den organisatorischen Informationen zum Ablauf der Studien.

9.2.1 Charakterisierung der Fallstudien

Fallstudien zählen zu den Methoden der empirischen Forschung.² Es existiert eine große Vielfalt an Gestaltungsoptionen für Fallstudien.³ Daher ist es im Sinne der Nachvollziehbarkeit der Studienergebnisse notwendig, die Ausgestaltung der Fallstudien zu explizieren. Tabelle 3 stellt die Ausgestaltung der Fallstudien dieser Arbeit in Anlehnung an ein Charakterisierungsschema nach BLESSING / CHAKRABARTI

¹ Vgl. Kapitel 4.1.2

² Vgl. Yin 2009, S. 18

³ Vgl. Yin 2009, S. 46ff.

dar.¹ Im Rahmen des dieser Arbeit zugrunde gelegten DRM-Ansatzes wurden die Fallstudien in der *Descriptive Study I* sowie insbesondere der *Descriptive Study II* verwendet, wie in Kapitel 4.2 beschrieben.

Tabelle 3: Charakterisierung der Fallstudien²

Aspekte	Beschreibung
Umwelt der Studie	Fallstudie bei den beteiligten Unternehmen vor Ort.
Art der Studie	Action Research-Studie. ³ Die Auswahl der Partner basiert auf Hypothese 4: Die Anwendbarkeit des Ansatzes soll nach den vorgestellten Kriterien für verschiedene, mittelständische Unternehmen möglich sein. Auswahlkriterium der Partner sind Position in der Wertschöpfungskette (OEM, Tier 1, Tier n) und Unternehmensgröße (ca. 50 - 700 Mio. € Umsatz). ⁴
Datensammlung	Interviews sowie partizipative Beobachtung in Workshops; Auswertung der Workshopergebnisse, in denen der entwickelte Ansatz angewendet wurde. Zur besseren Strukturierung der Informationen wurde von dem Forscher ein Excel-basierter Demonstrator entwickelt, der im Rahmen der Studie zur Datensammlung und -auswertung eingesetzt wurde. ⁵
Subjekte	Am PEP beteiligte Mitarbeiter aus verschiedenen Funktionsbereichen, unter anderem Entwicklung, Innovationsmanagement, Produktion, Vertrieb, Produktmanagement und Controlling. In jeder Fallstudie waren Mitarbeiter mit zumindest grundlegender Erfahrung in der Anwendung von Vorausschau involviert.
Teamgröße	Je nach Fragestellung wurde die Teamgröße zwischen einem und acht Mitarbeitern variiert. Ein zentraler Ansprechpartner je Fallstudie war immer involviert.
Zeitraum / Fortführung	Die Studie wurde im Zeitraum Januar 2012 - Juli 2013 mit Unterbrechungen ausgeführt.
Rolle des Forschers	Bei der Einführung des Supports hat der Forscher zum Teil eine aktive Rolle als Moderator eingenommen. Hierbei wurde versucht, keinen Einfluss auf inhaltliche Diskussionen / Fragestellungen zu nehmen.
Benötigte Ergebnisse	Insbesondere Ergebnisse aus der Anwendung des Ansatzes zur integrierten Vorausschau im PEP im Rahmen der Fallstudien. ⁶
Fokus	Untersuchungsgegenstand war jeweils ein PEP für eine neue Variante eines Produkts.
Gegenstand / Größe der Serie	Fallstudie 1: Konsumgut, Massenprodukt; Fallstudie 2: Zuliefersystem im Automobilbau, Großserie; Fallstudie 3: Zulieferteil für automobilen Antriebsstrang, Großserie.

¹ Vgl. Blessing et al. 1998, S. 47

² In Anlehnung an das Charakterisierungsschemas nach Blessing et al. 1998, S. 47

³ Vgl. Kriterien nach Reason / Bradbury 2008, S. 5; McNiff / Whitehead 2011, S. 7

⁴ Vgl. Kapitel 4.3

⁵ Vgl. Anhang 3

⁶ Vgl. Kapitel 6.1, 7.1 sowie 8.2

9.2.2 Fallstudie 1: OEM Konsumgüterindustrie

Der untersuchte OEM der Konsumgüterindustrie ist Weltmarktführer für ein Konsumgüterprodukt. Mit ca. 600 Mio. € Jahresumsatz zählt das inhabergeführte Unternehmen zu den großen mittelständischen Unternehmen Deutschlands.

Im Rahmen der Fallstudie wurde der PEP einer Produktkategorie untersucht, welcher neue oder überarbeitete Varianten des Produkts erzeugt. Da es sich bei dem Unternehmen um einen OEM handelt, spielen neben der Entwicklung insbesondere auch Fragen der Produktion, der Produktionssystemgestaltung sowie der Markteinführung eine große Rolle. Letztere sind zentral für die Differenzierung des Produkts aus Sicht des Endkunden.

Das Unternehmen setzte bereits vor Durchführung der Studie Vorausschau ein. Diese bezog sich jedoch auf die strategische Ebene des Unternehmens sowie auf Teile des Innovationsprozesses. Wenngleich die Vorausschau nur in sehr begrenztem Umfang Einfluss auf den PEP hatte, waren die in die Untersuchung involvierten Mitarbeiter hierdurch im Umgang mit Vorausschau-Informationen geübt. Zentraler Ansprechpartner im Rahmen der Studie war ein Mitarbeiter des Produktmanagements, der den untersuchten PEP funktionsübergreifend betreut. Im Vorfeld der Studie wurden Szenarien für das Geschäftsfeld des PEP entwickelt, welche im Rahmen der Studie verwendet werden konnten.

Insgesamt wurden in dem Zeitraum der Studie zwei Interviews und acht moderierte Workshops durchgeführt. Je nach Fragestellung waren hierbei zwischen einem und acht Mitarbeitern des Unternehmens involviert. Aufgrund des sehr guten Zugangs zu dem Unternehmen waren die erhobenen, ausführlichen Informationen dieser Studie maßgeblich für die Entwicklung des Ansatzes dieser Arbeit.

9.2.3 Fallstudie 2: Hersteller eines Zuliefersystems im Automobilbau

Bei dem Unternehmen handelt es sich um einen Tier 1, zum Teil auch Tier 2 Automobilzulieferer, der kleinere Systeme in einem speziellen Segment entwickelt und produziert. Mit einem Jahresumsatz von ca. 700 Mio. € gehört das Unternehmen zu den großen mittelständischen Unternehmen.

Im Rahmen der Studie wurde der PEP einer bestimmten Produktkategorie untersucht. In dieser Produktkategorie gehört das Unternehmen zu den führenden Unternehmen der Branche. Im Rahmen des PEP werden jeweils neue Varianten des Produkts generiert. Der PEP ist hierbei sehr stark durch Vorgaben der OEM getrieben.

Das Unternehmen setzte bereits vor der Studie Vorausschau mit starkem Bezug zum Innovationsmanagement und der Strategieentwicklung ein. Da die Studie bei dem

Unternehmen im Bereich Entwicklung und Innovationsmanagement aufgehängt war, waren die involvierten Mitarbeiter zum Teil im Umgang mit Vorausschau geschult. Eine Besonderheit im Rahmen dieser Studie ergab sich aus dem Branchenbezug: In der Automobilbranche existieren vergleichsweise viele Studien und Vorausschau-Informationen aus externen Quellen. Diese werden beispielsweise durch den OEM, Research-Abteilungen der Banken oder Dienstleister zur Verfügung gestellt.¹ Im Vorfeld der Studie wurden Szenarien für das Geschäftsfeld des PEP entwickelt, welche im Rahmen der Studie verwendet werden konnten.

Insgesamt wurden in dem Zeitraum der Studie zwei Interviews und vier moderierte Workshops durchgeführt. Im Gegensatz zu Fallstudie 1 wurden die Ergebnisse in dieser Fallstudie zum Teil nach vorheriger Instruktion eigenständig durch das Unternehmen erarbeitet und anschließend übergeben.

9.2.4 Fallstudie 3: Hersteller eines Zulieferteils für den automobilen Antriebsstrang

Die dritte Fallstudie wurde bei einem Unternehmen durchgeführt, welches hauptsächlich spezielle Komponenten für den automobilen Antriebsstrang entwickelt. Das Unternehmen beliefert Tier 1 und Tier 2 Unternehmen in der automobilen Wertkette. Mit einem Jahresumsatz von ca. 50 Mio. € handelt es sich um ein mittelständisches Unternehmen mittlerer Größe.

In der Fallstudie wurde der PEP einer Komponente für den automobilen Antriebsstrang untersucht. Im Rahmen dieses PEP werden neue Varianten des Produkts entwickelt. Hierbei handelt es sich um eine funktionsbestimmende Komponente, die insbesondere in Doppelkupplungsgetrieben verbaut wird.

In dem Unternehmen wurde bereits vor der Studie Vorausschau im Rahmen der strategischen Planung eingesetzt. Die Vorausschau wird hierbei insbesondere von einem Mitarbeiter betreut, welcher für das Aufgabenfeld Unternehmensentwicklung verantwortlich ist. Die im Rahmen der Studie involvierten Mitarbeiter waren im Umgang mit Vorausschau geschult. Zentraler Ansprechpartner war einer der Geschäftsführer. Da es sich wie in Fallstudie 2 um ein Unternehmen aus der Automobilzulieferindustrie handelt, bestand in dieser Studie ebenfalls ein guter Zugang zu externen, für die Vorausschau relevanten Informationen. Im Vorfeld der Studie wurden Szenarien für das betrachtete Geschäftsfeld entwickelt, auf die im Rahmen der Studie zurückgegriffen werden konnte.

¹ Beispiele aus der Fallstudie

Im Rahmen der Fallstudie wurden insgesamt drei Interviews und zwei moderierte Workshops durchgeführt. Die moderierten Workshops umfassten jeweils mehrere, in den anderen Fallstudien separat durchgeführte Schritte und waren als ein- bzw. zweitägige Kompaktworkshops angelegt.

9.3 Nachweisführung im Rahmen der Fallstudien

In den folgenden Kapiteln 9.3.1 bis 9.3.4 wird der entwickelte Ansatz zur integrierten Vorausschau im PEP entlang der forschungsleitenden Hypothesen der Arbeit bewertet. Grundlage bildet das in Kapitel 9.1 abgeleitete Vorgehen, welches für die in Kapitel 9.2 vorgestellten Fallstudien angewendet wird. Im Rahmen der übergeordneten Hypothese 0 wird zudem das Zielsystem des Ansatzes in Kapitel 9.3.5 validiert. Im abschließenden Kapitel 9.3.6 werden Implikationen aus der Implementierung und Anwendung des Ansatzes formuliert.

9.3.1 Anwendung im PEP (H1)

H1: Szenariotechnik und strategische Frühaufklärung können aktivitätenübergreifend im PEP eingesetzt werden, um Aktivitäten der Produktentstehung beim Vordenken von möglichen Zukünften und Überwachen von Wandel zu unterstützen.¹

In Hypothese 1 wird vermutet, dass der Einsatz von Szenariotechnik und strategischer Frühaufklärung im PEP über verschiedene Aktivitäten der Produktentstehung hinweg möglich ist. Der im Rahmen dieser Arbeit entwickelte Ansatz integriert die Vorausschau über das Zielsystem in den PEP und stellt Vorausschau-Informationen, in Form von Veränderungsdimensionen, potenziell allen Aktivitäten der Produktentstehung zur Verfügung.² Im Folgenden wird überprüft, ob der Ansatz zur integrierten Vorausschau im PEP im Rahmen der Fallstudien tatsächlich verschiedene Aktivitäten der Produktentstehung adressieren kann.

Der Einsatz von Szenariotechnik und strategischer Frühaufklärung erfolgt in den Fallstudien im Rahmen des Ansatzes zur integrierten Vorausschau im PEP. Hierbei wurden die in Tabelle 4 dargestellten Aktivitäten der Produktentstehung durch den Ansatz unterstützt. Die Anwendung erfolgte prototypisch und für jeweils einen spezifischen PEP. Daher ist zu vermuten, dass über die hier beschriebenen Fälle hinaus weitere Unterstützungsmöglichkeiten bestehen.

¹ Vgl. Kapitel 3.2

² Vgl. Kapitel 5.1

Tabelle 4: Unterstützung der Aktivitäten der Produktentstehung durch den Ansatz zur integrierten Vorausschau im PEP im Rahmen der Fallstudien

Aktivitäten der Produktentstehung	Fallstudie 1	Fallstudie 2	Fallstudie 3
Projektieren		X	
Profil finden	X		
Ideen finden			
Prinzip und Gestalt modellieren	X		
Verifizieren und validieren	X	X	X
Produktionssystem entwickeln	X		
Produzieren	X		X
Einführen	X		X
Nutzung analysieren			X
Abbau analysieren			

In Fallstudie 1 wurde die Veränderungsdimension „Öko-Grad des Produkts“ beispielsweise im Rahmen von Aktivitäten der *Profil finden*, *Verifizieren und validieren* und *Einführen* aufgegriffen. Die Veränderungsdimension „Nachfragemenge“ hingegen wurde bei den Aktivitäten *Produktionssystem entwickeln*, *Produzieren* und *Einführen* verwendet.

In Fallstudie 2 wurde die Veränderungsdimension „Entwicklungsaufwand“ im Rahmen des *Projektieren* genutzt, um die Zuteilung der Entwicklungsaufgaben zu planen. Im Rahmen der Aktivität *Verifizieren und validieren* wurde diese Planung wiederum überprüft.

In Fallstudie 3 wurden verschiedene Veränderungsdimensionen zur Kundennachfrage und -präferenz verwendet, um die globale Produktion vorzudenken, die Einführung zu planen und die Nutzung durch den Kunden zu bestimmen sowie diese Planungen zu validieren.

In allen drei Fallstudien stellt der Ansatz zur integrierten Vorausschau im PEP neben bereits bestehenden Ansätzen zur Verwendung von Vorausschau-Informationen im PEP eine ergänzende Verwendungsmöglichkeit dar. Der Ansatz löst somit nicht die bisherige Vorausschau im PEP ab, sondern ergänzt diese bzw. erweitert den Umfang der Verwendung der Vorausschau-Informationen.

Insgesamt zeigt sich in den drei Fallstudien, dass die ermittelten Veränderungsdimensionen in verschiedenen Aktivitäten der Produktentstehung verwendet werden können. Die Unterstützung durch Szenariotechnik (Vordenken möglicher Zukünfte) und strategische Frühaufklärung (Überwachen von Wandel)

erfolgt daher aktivitätenübergreifend. Hypothese H1 kann somit im Rahmen der Fallstudien bestätigt werden.

9.3.2 Integration der Methoden (H2)

H2: Vor dem Hintergrund des PEP kann durch eine kombinierte Vorgehensweise aus Szenariotechnik und strategischer Frühaufklärung das Vordenken von möglichen Zukünften und das Überwachen von Wandel verbessert werden.¹

In Hypothese 2 wird der Zusammenhang vermutet, dass eine kombinierte Vorgehensweise aus Szenariotechnik und strategischer Frühaufklärung eine verbesserte Unterstützung des PEP beim Vordenken von möglichen Zukünften und Überwachen von Wandel liefert. Die kombinierte Vorgehensweise wird im Rahmen des Ansatzes zur integrierten Vorausschau im PEP realisiert.² Im Folgenden wird überprüft, ob der Ansatz in diesem Sinne in den Fallstudien angewendet werden konnte. Darüber hinaus wird der Erfolg der Anwendung aus Sicht der Anwender diskutiert.

Bei der Bewertung der Anwendbarkeit zeigt sich, dass der Ansatz zur integrierten Vorausschau im PEP in den Fallstudien im Wesentlichen in der intendierten Form anwendbar war. Dies umfasst die Anwendung im Rahmen der Szenariotechnik sowie der strategischen Frühaufklärung, wie in Kapitel 6 und 7 beschrieben. Bei der Anwendung des Ansatzes zeigte sich jedoch schnell, dass eine Unterstützung bei der Informationsanalyse und -aufbereitung durch IT sinnvoll bzw. notwendig ist. Als kritisch erwiesen sich hierbei die Nachvollziehbarkeit der Bewertungen und die Fülle der Informationen. Entsprechend wurde ein Excel-basierter Demonstrator zur Verwaltung und Analyse von Veränderungsdimensionen entwickelt und genutzt, der diese Hürde überwinden konnte.³ Bei einer langfristigen Nutzung des Ansatzes scheint die Entwicklung einer entsprechenden IT-Lösung unausweichlich. Eine zusätzliche Erkenntnis aus der Anwendung ist, dass jeweils mindestens eine Person mit Erfahrungen im Umgang mit Vorausschau-Informationen bei der Anwendung des Ansatzes involviert sein sollte. So musste im Rahmen der Fallstudien ein Workshop aufgrund inkonsistenter Ergebnisse wiederholt werden, da ein Erfahrungsträger kurzfristig ausfiel und die im Umgang mit Vorausschau-Informationen unerfahrenen Mitarbeiter den Workshop alleine durchführten.

¹ Vgl. Kapitel 3.2

² Vgl. Kapitel 8.1

³ Vgl. Anhang 3

Im Vergleich zu bisherigen Ansätzen soll eine verbesserte Kombination von Szenariotechnik und strategischer Frühaufklärung in dem entwickelten Ansatz durch das Zusammenspiel über den PEP erreicht werden.¹ Die verbesserte Kombination zeigte sich in den Fallstudien insbesondere anhand folgender Punkte:

- Der Fokus der strategischen Frühaufklärung erfolgte durch eine Priorisierung der bewerteten Veränderungsdimensionen, welche wie in Kapitel 6.1 beschrieben mit Szenarien vorgenommen wurde. Hierbei wurde neben der Unsicherheit exogener Faktoren, wie sie auch in anderen Ansätzen verwendet wird,² auch die Wichtigkeit aus Sicht des PEP bewertet.
- Veränderungsdimensionen konnten als Suchfelder der strategischen Frühaufklärung genutzt werden. In den Fallstudien wurden jeweils mehrere Veränderungsdimensionen im Rahmen einer Vernetzungsanalyse analysiert, um Indikatoren und Suchbereiche abzuleiten.

In beiden Punkten wurde das Überwachen von Wandel, bzw. die strategische Frühaufklärung, verbessert. Im Rahmen der Fallstudien konnte der umgekehrte Fall, dass die Szenariotechnik von den Informationen der strategischen Frühaufklärung profitiert, nicht beobachtet werden. Der Grund hierfür liegt in der relativ kurzen Beobachtungsphase, in der die strategische Frühaufklärung keine Informationen sammeln konnte, die im Rahmen des Ansatzes verwertet werden konnten. Für eine Überprüfung dieses Falls wäre eine längerfristige Beobachtung notwendig. Bei einer solchen längerfristigen Beobachtung könnte beispielsweise überprüft werden, ob die oben beschriebene Fokussierung der strategischen Frühaufklärung zu besseren Lerneffekten bei der Szenarioerstellung führt.

Die Bewertung des Erfolgs beim Einsatz des Ansatzes soll im Folgenden anhand von Interviews mit den zentralen Ansprechpartnern der Fallstudien plausibilisiert werden.³ Hierzu wurden zwei Interviews je Fallstudie geführt: je ein Interview vor und nach der Einführung des Ansatzes.

Zum Zeitpunkt des ersten Interviews hatten die Fallstudienpartner bereits Szenarien für das Geschäftsfeld des PEP erarbeitet und das Konzept der strategischen Frühaufklärung eingeführt.⁴ Die zentralen Ansprechpartner der Fallstudien wurden in den Interviews zu dem Nutzen der Vorausschau befragt. Über die drei Fallstudien hinweg sahen die Fallstudienpartner den Nutzen der Vorausschau zu diesem

¹ Vgl. Kapitel 8.1

² Vgl. Kapitel 2.4.4

³ Zur Schwierigkeit der Erfolgsmessung vgl. Kapitel 9.1

⁴ Die Erarbeitung der Szenarien erfolgte nicht im Rahmen des hier geschilderten Forschungsprojekts

Zeitpunkt vor allem im allgemeinen Erkenntnisgewinn sowie in dem Hinterfragen von bestehenden mentalen Modellen.

Das zweite Interview wurde jeweils zum Ende der Fallstudie durchgeführt. Zum Nutzen der Vorausschau befragt, gaben die zentralen Ansprechpartner zu diesem Zeitpunkt unter anderem an: Unterstützung der Planung; Unterstützung bei der Problemlösung im PEP; Validierung von Entscheidungen vor dem Hintergrund alternativer Zukünfte; Frühwarnung vor kritischen Entwicklungen im PEP.

Insgesamt zeigt sich, dass sich die Nutzenerwartungen der zentralen Ansprechpartner durch die Einführung des Ansatzes von eher allgemeinen Aspekten hin zu konkreten Nutzen entwickelt haben. Diese Befragung stellt keinen Nachweis des Erfolgs des entwickelten Ansatzes dar. Dennoch drückt sie die Erwartungen der befragten Ansprechpartner über den Erfolg des Ansatzes aus. Zumindest kann auf diese Weise gezeigt werden, dass durch den Ansatz zur integrierten Vorausschau im PEP der erwartete Nutzen der Vorausschau gestiegen ist.

Zusammengefasst kann die Anwendbarkeit des Ansatzes vor dem Hintergrund von Hypothese 2 im Rahmen der Fallstudien, mit den beschriebenen Einschränkungen, bestätigt werden. Die Bewertung des Erfolgs wurde auf Basis der Nutzenerwartungen der Anwender vorgenommen, welche insgesamt im Vergleich zur Ausgangssituation deutlich gestiegen sind.

9.3.3 Modellierung im iPeM (H3)

H3: Ein Ansatz zur Vorausschau im PEP kann im iPeM modelliert werden.¹

Nach Hypothese 3 kann der entwickelte Ansatz im iPeM modelliert werden. Im Rahmen der Nachweisführung muss daher geprüft werden, ob eine solche Modellierung erfolgen kann.

Der Ansatz zur integrierten Vorausschau im PEP basiert im Wesentlichen auf den theoretischen Grundlagen des iPeM, wie in Kapitel 5 ausführlich dargelegt. Das iPeM stellt hierbei eine zentrale Voraussetzung des Ansatzes dar, da das iPeM die neuartige Form der Verknüpfung der Vorausschau mit dem PEP über das Zielsystem in die Aktivitäten der Produktentstehung ermöglicht.

Dass sich der Ansatz zur integrierten Vorausschau zudem im iPeM modellieren lässt, wurde ausführlich in Kapitel 8.2 dargelegt. Entlang dieser Empfehlungen wurden im Rahmen der Fallstudien die entsprechenden Inhalte durch den Forscher modelliert. Da die Fallstudienpartner andere PEP-Modelle einsetzten, erfolgte diese Modellierung

¹ Vgl. Kapitel 3.2

parallel zu der eigenen Dokumentation der Fallstudienpartner. Das iPeM, als Metamodell der Produktentstehung, ließ sich hierbei auf die verschiedenen PEP der Fallstudien anwenden und ermöglichte somit einen fallstudienübergreifenden Vergleich.

Insgesamt kann Hypothese 3 somit für den entwickelten Ansatz bestätigt werden.

9.3.4 Anwendbarkeit für mittelständische Unternehmen (H4)

H4: Ein Ansatz zur Vorausschau im Rahmen des PEP kann für mittelständische Unternehmen anwendbar sein, wenn der Ansatz die Voraussetzungen und den Bedarf dieser Unternehmen berücksichtigt.¹

Hypothese 4 bezieht sich auf die Bewertung der Anwendbarkeit des entwickelten Ansatzes für den in Kapitel 2.6.4 eingegrenzten Anwenderkreis mittelständischer Unternehmen. Im Folgenden ist daher die Anwendbarkeit des Ansatzes zur integrierten Vorausschau im PEP vor dem Hintergrund der Voraussetzungen und des Bedarfs der Unternehmen der Fallstudien zu beurteilen.

Im Rahmen der Voraussetzungen mittelständischer Unternehmen ist insbesondere deren Ressourcenausstattung bzw. -restriktion zu beachten.² Hierbei muss zum einen bewertet werden, ob der Ansatz mit den bestehenden Ressourcen ausgeführt werden kann. In den betrachteten Fallstudien war dies der Fall. Zum anderen muss beurteilt werden, wie gut sich der Ansatz in bestehende Prozesse integrieren lässt. In den Fallstudien zeigt sich in diesem Punkt ein besonderer Vorteil des Ansatzes zur integrierten Vorausschau im PEP: Die Veränderungsdimensionen, welche die Vorausschau-Informationen in dem Ansatz enthalten, konnten in verschiedene Entscheidungsprobleme integriert werden.³ Hierbei wurden diese als veränderliche Rahmenbedingungen in dem Problemlösungsprozess des jeweiligen Entscheidungsproblems berücksichtigt. Durch diese Form der Integration konnten die involvierten Mitarbeiter fast intuitiv die Vorausschau-Informationen verwerten. In der Ausgangssituation war es ihnen hingegen kaum oder nicht möglich, die Bedeutung von Szenarien oder einzelnen exogenen Faktoren für eben diese Entscheidungsprobleme zu bewerten.

Eine bedarfsgerechte Ausrichtung des Ansatzes ist kritisch für den Einsatz in Unternehmen: Je besser der Bedarf gedeckt wird, desto höher ist der Nutzen und

¹ Vgl. Kapitel 3.2

² Vgl. Kapitel 2.6.2

³ Siehe hierzu die Auswertung von Hypothese 2 in Kapitel 9.3.1

damit das Kosten-Nutzen-Verhältnis, welches kritisch für die Anwendung in mittelständischen Unternehmen ist.¹ Die Fallstudien zeigten einen sehr unterschiedlichen Vorausschau-Bedarf, wie bereits die Auswertung der Verwendung der Vorausschau-Informationen in den verschiedenen Aktivitäten der Produktentstehung in Kapitel 9.3.1 ergab. Da die Veränderungsdimensionen über das Zielsystem des PEP in potenziell allen Aktivitäten des PEP eingesetzt werden können, konnte der Ansatz zur integrierten Vorausschau im PEP jeweils bedarfsgerecht ausgerichtet werden, wie Tabelle 4 zeigt. Der Ansatz hilft somit, den potenziellen Wandel der Unternehmensumwelt im Rahmen der Aktivitäten der Produktentstehung bedarfsgerecht zu berücksichtigen. Hierbei wird der Ansatz als Ergänzung zu anderen Vorausschau-Elementen eingesetzt, die häufig spezifisch für bestimmte Aktivitäten der Produktentstehung sind, beispielsweise Technologieroadmapping oder Trendanalyse. Im Rahmen der Fallstudien kann insgesamt gefolgert werden, dass Voraussetzungen und Bedarf der betrachteten mittelständischen Unternehmen berücksichtigt wurden und der Ansatz für diese Unternehmen anwendbar ist. Der Einsatz des entwickelten Ansatzes im Rahmen der Fallstudien bestätigt somit Hypothese 4.

9.3.5 Vorausschau im PEP (H0) und Zielsystem des Ansatzes

H0: Der PEP eignet sich als Bezugsrahmen für Vorausschau von Unternehmen.²

Hypothese 0 stellt die übergeordnete Hypothese dieser Arbeit dar. Im Kern steht die Vermutung, dass sich der PEP als Bezugsrahmen der Vorausschau eignet. Diese Vermutung stützt sich insbesondere auf die Auswertungen zu bestehenden Ansätzen zum Einsatz von Szenariotechnik und strategischer Frühaufklärung im PEP.³

Hypothese 0 wird durch die in den vorangegangenen Abschnitten diskutierten Hypothesen 1 bis 4 konkretisiert. Auf Basis dieser Hypothesen wurde ein Zielsystem für den Ansatz zur integrierten Vorausschau im PEP formuliert.⁴ Im Folgenden wird überprüft, ob dieses Zielsystem umgesetzt werden konnte. Trifft dies zu, dann ist ein Ansatz entwickelt worden, der die Eignung des PEP als Bezugsrahmen der Vorausschau beispielhaft bestätigt.

Überprüfung des Zielsystems bzw. der Ziele des Ansatzes dieser Arbeit:

- **Ziel „Systematik zur Integration von Szenariotechnik und strategischer Frühaufklärung in den PEP“:**

¹ Vgl. Schwarz 2008, S. 243

² Vgl. Kapitel 3.2

³ Vgl. Kapitel 2.3.2 sowie Kapitel 2.4.2

⁴ Vgl. Kapitel 3.2

Der Ansatz umfasst eine Systematik zur Integration von Szenariotechnik und strategischer Frühaufklärung über das Zielsystem in den PEP. Wie die Überprüfung von Hypothese 1 zeigt, konnte diese im Rahmen der Fallstudien erfolgreich eingesetzt werden.

- **Ziel „Unterstützung verschiedener Aktivitäten der Produktentstehung; Fokus auf den gesamten PEP“:**

Wie die Auswertung zu Hypothese 1 zeigt, konnten in den Fallstudien verschiedene Aktivitäten der Produktentstehung adressiert werden. Der Fokus konnte in den Fallstudien auf den jeweiligen Bedarf im Rahmen des PEP gelegt werden.

- **Ziel „verbesserte Kombination von Szenariotechnik und strategischer Frühaufklärung vor dem Hintergrund des PEP“:**

Im Ansatz zur integrierten Vorausschau im PEP werden Szenariotechnik und strategische Frühaufklärung über den PEP verknüpft. Die Auswertungen zu Hypothese 2 zeigen, dass eine verbesserte Verknüpfung zum Teil in den Fallstudien nachgewiesen werden konnte.

- **Ziel „Absicherung der Anwendbarkeit für eine eingegrenzte Klasse mittelständischer Unternehmen durch die Berücksichtigung der Voraussetzungen dieser Unternehmen und eine bedarfsgerechte Ausrichtung des Ansatzes entlang des PEP“:**

Die Auswertungen zu Hypothese 4 zeigen, dass der Ansatz im Rahmen der Fallstudien umgesetzt werden konnte, welche in die eingegrenzte Klasse mittelständischer Unternehmen fallen.¹ Gleichzeitig konnte der spezifische Vorausschau Bedarf in verschiedenen Aktivitäten der Produktentstehung berücksichtigt werden.

Insgesamt erfüllt der Ansatz zur integrierten Vorausschau im PEP die vorgegebenen Ziele. Der entwickelte Ansatz zeigt somit beispielhaft auf, dass der PEP als Bezugsrahmen der Vorausschau verwendet werden kann. Insofern kann durch diesen Ansatz im Rahmen der Fallstudien Hypothese 0 bestätigt werden.

9.3.6 Implikationen aus Implementierung und Anwendung

Vor dem Hintergrund der Fallstudien werden im Folgenden Implikationen aus der Implementierung und der Anwendung des Ansatzes zur integrierten Vorausschau im

¹ Vgl. Eingrenzung in Kapitel 2.6.4

PEP abgeleitet. Aus diesen Implikationen werden, sofern möglich, Vorschläge für Verbesserungen formuliert. Aus einem Abgleich zwischen der ursprünglich intendierten und der tatsächlichen Implementierung bzw. Anwendung ergeben sich insbesondere folgende Punkte:

- **Notwendigkeit einer IT-Unterstützung**

Die Notwendigkeit einer IT-Unterstützung, insbesondere für die in Kapitel 6.1 beschriebene Vorgehensweise, wurde anfänglich unterschätzt. Eine IT-Unterstützung ist jedoch aufgrund der Vielzahl der zu verwaltenden Informationen sowie aus Gründen der Nachvollziehbarkeit von Bewertungen notwendig. Zudem können durch eine entsprechende IT-Unterstützung die Ergebnisse von Bewertungen schnell ausgewertet und visualisiert werden. Im Rahmen der Implementierung wurde daher ein Excel-basierter Demonstrator entwickelt, welcher die Funktionalitäten der in Kapitel 6.1 beschriebenen Vorgehensweise umfasst. Erst hierdurch konnte die notwendige Akzeptanz bei den involvierten Mitarbeitern gesichert werden. Die Erfahrungen aus der Implementierung zeigen, dass die IT-Unterstützung weiter ausgebaut werden sollte. Zum einen, um eine PEP-übergreifende Unterstützung abbilden zu können. Zum anderen, um die Nachvollziehbarkeit der Bewertungen weiter zu verbessern. Hierbei sollten insbesondere quantitative Bewertungen mit der zugrundeliegenden Argumentation hinterlegt werden, sodass diese später schnell nachvollzogen werden kann.

- **Betreuung des Ansatzes durch die koordinierende Funktion des PEP**

In Fallstudie 1 existiert eine Funktion „Produktmanagement“, die den PEP aktivitäten- und funktionsübergreifend betreut. Hierbei ist jeweils ein Mitarbeiter für die Koordination eines PEP verantwortlich. Der entsprechende Mitarbeiter der Fallstudie hatte einen sehr guten Überblick über den PEP, konnte gezielt benötigte Informationen beschaffen sowie vermitteln und brachte damit eine funktionsübergreifende Sichtweise in die Workshops der Fallstudie ein. In dieser Fallstudie konnte der Ansatz ohne größere Probleme implementiert und angewendet werden. In Fallstudie 2 und 3 hingegen wird der PEP nicht von einer eigenen Funktion betreut, es existiert somit kein zentraler Ansprechpartner für den PEP. In diesen Fallstudien zeigte sich die Herausforderung, dass die involvierten Mitarbeiter häufig nur die eigenen PEP-Aktivitäten im Blick hatten. Ein Mitarbeiter, der analog zu Fallstudie 1 eine PEP-übergreifende Sichtweise vertrat, fehlte. Um den Ansatz aktivitätenübergreifend einsetzen und bedarfsgerecht ausrichten zu können, ist eine solche Sichtweise jedoch sehr wichtig. Insgesamt zeigen die Erfahrungen aus den Fallstudien, dass eine zentrale, koordinierende Funktion für den PEP die Implementierung

und Anwendung des entwickelten Ansatzes deutlich erleichtert. Eine solche Funktion sollte vorliegen oder geschaffen werden und die Anwendung des Ansatzes zur integrierten Vorausschau im PEP für den jeweiligen PEP betreuen.

- **Organisatorische Verankerung der Vorausschau**

Der Ansatz zur integrierten Vorausschau im PEP konnte im Rahmen der Fallstudien implementiert und angewendet werden. Soll der Ansatz langfristig etabliert werden, ist es erforderlich, dass die Vorausschau kontinuierlich die für den Ansatz notwendigen Informationen liefert. Nach Einschätzung der zentralen Ansprechpartner der Fallstudien kann dies nur durch eine entsprechende organisatorische Verankerung der Vorausschau erfolgen. Hierbei muss eine zentrale Stelle für die Erhebung und Verarbeitung der notwendigen Informationen verantwortlich sein. In Fallstudie 1 wurde hierfür beispielsweise das Innovationsmanagement vorgeschlagen, welches diese Aufgabe bereits vorher für die Vorausschau-Informationen im Unternehmen übernahm. Eine Integration dieser Informationen in das Zielsystem kann dann beispielsweise mithilfe des Produktmanagements als zentralen Ansprechpartner für den PEP erfolgen. In Fallstudie 3, dem kleinsten Fallstudienpartner, wurde vorgeschlagen, die Verantwortung und operative Durchführung der Vorausschau an die Stabstelle *Unternehmensentwicklung*, die direkt an die Geschäftsführung berichtet, zu delegieren. Die Interpretation der Vorausschau-Informationen erfolgt in diesem Beispiel durch die Geschäftsführung in Zusammenarbeit mit der Stabstelle Unternehmensentwicklung. Die Geschäftsführung gibt diese Informationen dann selektiv an Funktionsbereiche weiter, die von den generierten und interpretierten Informationen betroffen sind. Diese Form der Organisation hat zwei Vorteile: Zum einen ist die Geschäftsführung immer voll im Bilde über die Vorausschau-Informationen, zum anderen werden die Informationen bereits interpretiert an die betroffenen Unternehmensbereiche weitergeleitet. Diese Form der Organisation ist jedoch nur für kleinere Unternehmen möglich, bei denen die Geschäftsführung sehr detailliert auf operativem Niveau über den PEP informiert ist.

Implikationen über den PEP hinaus

Die Anwendung des Ansatzes zur integrierten Vorausschau im PEP im Rahmen der Fallstudien zeigt Potenzial zur Verwendung der Vorausschau-Informationen über den PEP hinaus. So konnten in einer Fallstudie Informationen zu Veränderungsdimensionen sowie zu Zielen im Umgang mit Veränderungsdimensionen auch im Auftragsabwicklungsprozess genutzt

werden. Da der PEP dem Auftragsabwicklungs- und Serviceprozess zeitlich zumindest teilweise vorgelagert ist, scheint eine Weitergabe solcher Informationen möglich. Wie in Abbildung 51 dargestellt, würden hierbei Vorausschau-Informationen vom PEP aus an nachgelagerte Prozesse weitergegeben werden. Sollte diese Vermutung zutreffen, bestünde ein erhebliches Potenzial zur Steigerung des Nutzens der Vorausschau. In diesem Punkt besteht Forschungsbedarf.

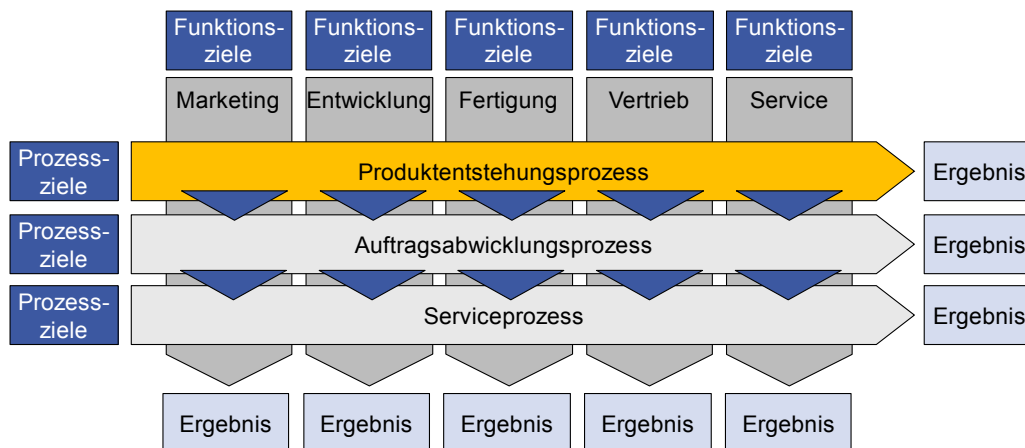


Abbildung 51: Weitergabe von Vorausschau-Informationen über den PEP hinaus (Grafik in Anlehnung an SCHMELZER / SESSELMANN)¹

- **Veränderungsdimensionen zur allgemeinen Entscheidungsunterstützung**

Die involvierten Mitarbeiter konnten in den Fallstudien die Logik der Veränderungsdimensionen relativ intuitiv nutzen, um Vorausschau-Informationen für Entscheidungsprobleme im Rahmen des PEP zu verwenden. Hieraus entstand die Anregung, die Logik der Veränderungsdimensionen auch auf Entscheidungsprobleme außerhalb des PEP zu übertragen. Bei einer solchen Übertragung müsste jedoch geklärt werden, wie die Veränderungsdimensionen theoretisch fundiert werden können. Hierbei besteht Forschungsbedarf.

9.4 Zusammenfassung, kritische Beurteilung und Einschränkungen

In diesem Kapitel wurde der Ansatz zur integrierten Vorausschau im PEP, welcher das zentrale Ergebnis der *Prescriptive Study* darstellt, im Rahmen von drei Fallstudien validiert. Die Validierung erfolgte im Kern entlang der forschungsleitenden Hypothesen der Arbeit.

¹ Vgl. Schmelzer / Sesselmann 2004, S. 52

Das übergeordnete Ziel war es zu zeigen, dass sich der PEP als Bezugsrahmen der Vorausschau eignet. Die Analysen der Fallstudienresultate bestätigen, dass der Ansatz zur integrierten Vorausschau im PEP eine neuartige Möglichkeit darstellt, dieses Ziel zu erreichen.

Der Ansatz kann aktivitätenübergreifend eingesetzt werden und lässt sich damit am Vorausschau-Bedarf des PEP ausrichten. Über das Zusammenspiel von Szenariotechnik, strategischer Frühaufklärung und PEP kann zudem die Kombination dieser Vorausschau-Elemente verbessert werden. Die Veränderungsdimensionen erwiesen sich als intuitive Möglichkeit, Vorausschau-Informationen für ein bestimmtes Entscheidungsproblem auszuwerten und nutzbar zu machen. Zudem erfüllt der Ansatz die wesentlichen Voraussetzungen, um in mittelständischen Unternehmen angewendet werden zu können.

Die Ergebnisse dieser Validierung unterliegen jedoch verschiedenen Einschränkungen. So konnten aufgrund der Art der Fallstudien und der für Vorausschau relativ gesehen kurzen Zeitspanne der Fallstudien einige Teile des Ansatzes nicht bewertet werden. Insbesondere ist hiervon das Überwachen von Wandel durch die strategische Frühaufklärung betroffen, da im beobachteten Zeitraum kein relevanter Wandel detektiert wurde. Weiterhin ist zu beachten, dass es sich im Rahmen der Fallstudien um eine prototypische Implementierung und Anwendung des Ansatzes handelt. Eine unternehmensweite Anwendung, wie sie im Rahmen dieser Arbeit vorgesehen ist, konnte nicht durchgeführt und damit auch nicht validiert werden. Generell bleiben die Ergebnisse aus Kapitel 9 somit auf die Fallstudien beschränkt.

Bei der Bewertung der Erfolgswirkung von Vorausschau, wie sie für eine Validierung eines Ansatzes im PEP notwendig wäre, besteht derzeit noch erheblicher Forschungsbedarf.¹ Im Rahmen dieser Arbeit konnte die Erfolgswirkung lediglich in Form der Nutzenerwartungen der Anwender bewertet werden, welche sich nach Einführung des Ansatzes deutlich positiv entwickelten. Im Kern zielt die Validierung des Ansatzes jedoch auf die Anwendbarkeit ab, wie oben beschrieben. Da es sich bei dem Ansatz zur integrierten Vorausschau im PEP jedoch um eine neuartige Form der Verwendung von Vorausschau-Informationen handelt, ist bereits der Nachweis der Anwendbarkeit ein großer Erkenntnisgewinn. Dennoch bleibt die Entwicklung entsprechender Möglichkeiten zur Bewertung der Erfolgswirkung ein wichtiger Forschungsbedarf.

Der entwickelte Ansatz basiert auf dem theoretischen Fundament des iPeM. Für den Ansatz zur integrierten Vorausschau im PEP gelten daher die gleichen Einschränkungen, denen das iPeM unterliegt. Wenngleich das iPeM ein etabliertes

¹ Vgl. Kapitel 9.1

Meta-Modell der Produktentstehung ist, welches bereits in zahlreichen wissenschaftlichen Arbeiten adressiert wurde, ist es auch Gegenstand laufender Forschungsarbeiten.¹

Insgesamt lässt sich trotz der formulierten Einschränkungen feststellen, dass sich der Ansatz zur integrierten Vorausschau im PEP im Sinne der gesteckten Ziele anwenden lässt. Hiermit liefert der Ansatz eine mögliche Lösung für die Integration der Vorausschau in den PEP und damit für ein zentrales Problem der Vorausschau. Aufbauend auf diesen Ergebnissen sollte zukünftig ein breiter Einsatz des Ansatzes überprüft werden, der im Rahmen dieser Arbeit nicht geleistet werden konnte.

¹ Vgl. hierzu insbesondere die laufenden Forschungsarbeiten am IPEK - Institut für Produktentwicklung am Karlsruher Institut für Technologie auf www.ipek.kit.edu

10 Zusammenfassung und Ausblick

Im folgenden Kapitel 10.1 werden zunächst die zentralen Ergebnisse der Arbeit zusammengefasst. Anschließend werden Anregungen für weitere Forschungsbedarfe im Ausblick in Kapitel 10.2 diskutiert.

10.1 Zusammenfassung

Das übergeordnete Ziel dieser Arbeit war es zu zeigen, dass sich der PEP als Bezugsrahmen der Vorausschau eignet. Dies konnte im Rahmen dieser Arbeit anhand des entwickelten Ansatzes zur integrierten Vorausschau im PEP gezeigt werden.

Der Ansatz nutzt das theoretische Fundament des iPeM, um die Vorausschau über das Zielsystem in den PEP zu verankern. Die Verbindung zwischen Vorausschau und PEP wird hierbei über die eingeführten Veränderungsdimensionen realisiert, die unsichere Rahmenbedingungen des PEP darstellen. Durch die Verwendung von Veränderungsdimensionen in den Zielen des PEP finden die Vorausschau-Informationen hierbei Einzug in den PEP.

Der im Rahmen dieser Arbeit entwickelte Ansatz zur integrierten Vorausschau im PEP fokussiert auf die beiden weit verbreiteten und komplementären Vorausschau-Elemente Szenariotechnik und strategische Frühaufklärung. Für diese Elemente wurde konkret gezeigt, wie sie im Rahmen des entwickelten Ansatzes angewendet werden können. Die Szenariotechnik, zum Vordenken möglicher Zukünfte, wird hierbei eingesetzt, um die erwarteten Entwicklungen der Veränderungsdimensionen abzuschätzen. Diese Informationen bilden die Grundlage für die Entwicklung von Zielen, zu deren Rahmenbedingungen Veränderungsdimensionen zählen. Die strategische Frühaufklärung zum Überwachen von Wandel im PEP-Verlauf wird im Rahmen des Ansatzes auf die Veränderungsdimensionen ausgerichtet. Auf diese Weise fokussiert selbige auf die unsicheren Rahmenbedingungen im PEP. Weiterhin wird diese genutzt, um neue potenzielle Veränderungsdimensionen aufzudecken.

Weiterhin wurde in dieser Arbeit gezeigt, wie der Ansatz zur integrierten Vorausschau im PEP im Rahmen des iPeM modelliert werden kann. Hierbei wurden die beiden Aktivitäten „Veränderungsdimensionen festlegen“ und „Veränderungsdimensionen validieren“ abgeleitet. Die Aktivität „Veränderungsdimensionen festlegen“ dient hierbei zur Festlegung und Bewertung von Veränderungsdimensionen, um auf dieser Basis Ziele für den PEP zu entwickeln. Die Aktivität „Veränderungsdimensionen validieren“ wird verwendet, wenn Wandel in der Unternehmensumwelt aufgetreten ist, der zu einer Neubewertung der Veränderungsdimensionen führen kann und damit auch eine Überarbeitung der verknüpften Ziele und des Objektsystems notwendig machen kann.

Weiterhin wurde gezeigt, dass die Modellebenen des iPeM in diesem Kontext genutzt werden können und dass Veränderungsdimensionen im Zielsystem und bei der Entwicklung von Zielen verwendet werden können.

Über die Modellierung im PEP hinaus entstehen durch den Ansatz zur integrierten Vorausschau im PEP gewisse Implikationen für die Ausgestaltung der Vorausschau und der betrachteten Vorausschau-Elemente. Diese wurden als Gestaltungsimplicationen festgehalten.

Insgesamt stellt der Ansatz zur integrierten Vorausschau im PEP nur einen Teil der gesamten Vorausschau dar. Der Ansatz kann im Rahmen der Vorausschau um weitere, für den PEP wichtige Ansätze ergänzt werden, die auf bestimmte Problemstellungen zugeschnitten sind. Im Stand der Forschung wurden zahlreiche solcher Ansätze untersucht, die ergänzend eingesetzt werden können.

Der Ansatz zur integrierten Vorausschau im PEP basiert auf den forschungsleitenden Hypothesen dieser Arbeit. Diese wurden auf Basis des Stands der Forschung abgeleitet. Die Validierung dieser Hypothesen zeigt zusammengefasst folgende Ergebnisse:¹

- Der Ansatz zur integrierten Vorausschau im PEP ermöglicht die Adressierung verschiedener Aktivitäten der Produktentstehung. Das Vordenken von Zukünften mithilfe von Szenariotechnik und das Überwachen von Wandel mittels strategischer Frühaufklärung kann somit aktivitätenübergreifend im PEP eingesetzt werden.
- Die Kombination von Szenariotechnik und strategischer Frühaufklärung konnte durch die Verbindung mit dem PEP über den Ansatz zur integrierten Vorausschau im PEP verbessert werden. Hierbei werden die beiden Vorausschau-Elemente nicht mehr nur auf Ebene der Vorausschau, sondern auf der inhaltlichen Ebene des PEP verknüpft.
- Der Ansatz kann im Rahmen des iPeM modelliert werden. Der PEP wird hierbei ganzheitlich adressiert.
- Der Ansatz ist im Rahmen der Fallstudien in der Zielgruppe der mittelständischen Unternehmen anwendbar. Der Ansatz kann hierbei bedarfsgerecht an den jeweiligen PEP ausgerichtet werden, da verschiedene PEP-Aktivitäten prinzipiell adressierbar sind, wie im ersten Punkt erläutert. Die Nutzenerwartung der Vorausschau konnte durch den Ansatz verbessert werden.

¹ Vgl. Kapitel 9.3

Insgesamt kann mit dem Ansatz zur integrierten Vorausschau im PEP die übergeordnete Hypothese dieser Arbeit bestätigt werden, dass sich der PEP als Bezugsrahmen der Vorausschau eignet.

Einschränkend bleibt zu erwähnen, dass die Validierungsergebnisse zunächst auf die Fallstudien und den entwickelten Ansatz beschränkt bleiben. Weiterhin ist die Forschung der Validierung von Vorausschau nach heutigem Stand prinzipiell noch in einem frühen Stadium.

10.2 Ausblick

An verschiedenen Stellen dieser Arbeit zeigen sich die Grenzen vom Stand der Forschung oder Ideen für nachfolgende Forschungsarbeiten. Die Wichtigsten werden im Folgenden dargestellt.

Die empirische Bewertung von Vorausschau, insbesondere im Kontext der Produktentstehung, ist bisher unzureichend untersucht worden.

Kapitel 9 zeigt zum einen, dass bei der empirischen Bewertung von Vorausschau, insbesondere im Kontext der Produktentstehung, noch erheblicher Forschungsbedarf besteht. Zum anderen verdeutlicht das Kapitel, welche Schwierigkeiten hieraus für die Validierung dieser Arbeit entstanden sind. Vor dem Hintergrund des hohen Interesses an Vorausschau in Wissenschaft und Praxis handelt es sich hierbei um ein interessantes Forschungsfeld. Zwei wesentliche Forschungsbedarfe lassen sich hierbei differenzieren. Zum einen besteht Bedarf an einer Theorie, die den Einfluss der Vorausschau auf die Produktentstehung beschreibt. Eine solche Theorie stellt eine notwendige Grundlage für eine Bewertung sowie Erfolgsmessung dar. Zum anderen fehlen bisher valide Instrumente, um eine solche Bewertung oder Erfolgsmessung durchzuführen. Die vorliegende Arbeit hat gezeigt, dass sich das Thema Vorausschau prinzipiell gut im iPeM abbilden lässt. Daher könnte das iPeM eine theoretische Grundlage für eine Theorie zur Bewertung der Vorausschau bilden. Insgesamt besteht in den genannten Punkten erheblicher Forschungsbedarf.

Ergänzung des Ansatzes zur integrierten Vorausschau um weitere Elemente der Vorausschau.

Der Fokus dieser Arbeit lag darauf zu zeigen, dass der PEP als Bezugsrahmen der Vorausschau geeignet ist. Dieses wurde exemplarisch anhand der Vorausschau-Elemente Szenariotechnik und strategische Frühaufklärung im Rahmen des Ansatzes zur integrierten Vorausschau im PEP umgesetzt.

Forschungsbedarf besteht in der Ausweitung dieses Ansatzes um weitere Elemente der Vorausschau. Kapitel 2.2.3 gibt einen Überblick über mögliche Elemente der Vorausschau, die hierfür infrage kommen.

Übertragung der Logik der Veränderungsdimensionen auf weitere Prozesse im Unternehmen.

Die entwickelte Logik der Veränderungsdimensionen bildet die Brücke zwischen Vorausschau-Informationen und einem Entscheidungsproblem. Erst durch diesen Schritt werden die Vorausschau-Informationen für ein Entscheidungsproblem verwertbar. Auf diese Weise adressieren Veränderungsdimensionen im Kontext der Produktentstehung eine der zentralen Forschungsbedarfe im Rahmen der Vorausschau: Der Verwendung von Vorausschau-Informationen in Prozessen und Entscheidungsproblemen eines Unternehmens.¹

In den Fallstudien zeigte sich, dass diese Logik sehr intuitiv anwendbar ist. So konnten zum einen die Veränderungsdimensionen auf Basis der Szenarien bewertet werden. Zum anderen konnten die so bewerteten Veränderungsdimensionen in den Entscheidungsproblemen verwendet werden. In einer der Fallstudien konnte beobachtet werden, dass die Teilnehmer auf eigene Initiative diese Logik auch im Rahmen anderer Entscheidungsprobleme außerhalb des PEP anwendeten.

Im Rahmen dieser Arbeit wurden Veränderungsdimensionen auf der theoretischen Basis des iPeM hergeleitet. Für Anwendungen außerhalb des PEP gibt es somit keine theoretische Grundlage. Die Schaffung einer solchen Grundlage und die Übertragung der Logik der Veränderungsdimensionen auf andere Prozesse und Entscheidungsprobleme des Unternehmens ist daher ein möglicher Forschungsgegenstand.²

Untersuchung des Zusammenhangs zwischen PEP und nachgelagerten Prozessen und Erweiterung des iPeM Grundmodells.

Im Rahmen der Validierung des Ansatzes zur integrierten Vorausschau im PEP konnte in einigen Fällen beobachtet werden, dass sich die Veränderungsdimensionen und hiermit verknüpfte Vorausschau-Informationen an den Auftragsabwicklungsprozess weitergeben ließen.³ Da der PEP dem Auftragsabwicklungsprozess vorgelagert ist, scheint dies prinzipiell möglich.

Das iPeM bietet in diesem Zusammenhang folgende Erklärungsmöglichkeit: Die Aktivitäten der Produktentstehung richten sich nach dem Produktlebenszyklus. Dieser

¹ Vgl. z.B. Schwarz 2008, S. 242ff.

² Auf Basis des Feedbacks auf Konferenzen schätzt der Autor das Potenzial dieses Themas als sehr hoch ein.

³ Vgl. Kapitel 9.3.6, Punkt „Implikationen über den PEP hinaus“

findet sich auch in dem PEP nachgelagerten Prozessen wieder. Aus Sicht einer bestimmten Phase des Produktlebenszyklus wird zunächst eine Aktivität der Produktentstehung im Rahmen des PEP durchgeführt, später dann Aktivitäten im Rahmen der nachgelagerten Prozesse. Wird die Annahme getroffen, dass bestimmte Phasen des Produktlebenszyklus schwerpunktmäßig bei einer organisatorischen Einheit betreut werden, z. B. Produktion, können im PEP generierte Informationen über den PEP hinaus in Aktivitäten nachgelagerter Prozesse genutzt werden. Dieser Fall ist im Rahmen der Fallstudien dieser Arbeit für Vorausschau-Informationen aufgetreten.¹

Durch die Orientierung des iPeM an den Aktivitäten der Produktentstehung, die an den Produktlebenszyklus angelehnt sind, könnten somit theoretisch Effekte und Wissensaustausch über den PEP hinaus in nachgelagerte Prozesse erklärt werden. Hierdurch wäre es beispielsweise möglich, die Ergebnisse des in dieser Arbeit vorgestellten Ansatzes auf nachgelagerte Prozesse zu übertragen. Im Rahmen dieser Arbeit wird angeregt, diesen Zusammenhang näher zu untersuchen. Eine solche Untersuchung könnte dazu anregen, dass iPeM Grundmodell um dem PEP nachgelagerte Prozesse zu erweitern und somit wiederum neue Forschungsmöglichkeiten zu schaffen.

Integration von PEP-übergreifenden Aktivitäten, wie der Vorausschau, in das iPeM Grundmodell

Vorausschau, aber auch die strategische Produktplanung, sind kontinuierliche Aktivitäten eines Unternehmens, die PEP-übergreifend ablaufen. Zwar lassen sich Teile dieser Aktivitäten einem konkreten PEP zuordnen, wie im Rahmen dieser Arbeit für die Vorausschau gezeigt, übergreifende Teile werden jedoch nicht erfasst. Wie solche den PEP unterstützenden, jedoch übergreifenden Aktivitäten im iPeM erfasst werden können, ist derzeit nicht geklärt. Daher wird im Rahmen dieser Arbeit vorgeschlagen, diesen Aspekt zu untersuchen und gegebenenfalls eine entsprechende Erweiterung des iPeM Grundmodells zu entwickeln.

Untersuchung von unternehmensübergreifenden PEP-Beziehungen im iPeM

In einem wissenschaftlichen Gespräch zu dieser Forschungsarbeit mit Herrn Professor Albers entwickelte dieser die im Folgenden dargestellte Idee, unternehmensübergreifende PEP-Beziehungen mit Hilfe des iPeM zu untersuchen.

Die Entwicklung und Produktion von Produkten erfolgt heutzutage fast ausschließlich in Netzwerken, in denen Unternehmen in Zulieferbeziehungen stehen. Solche Beziehungen führen zur Verknüpfung von unternehmensübergreifenden PEP: So ist

¹ Vgl. Kapitel 9.3.6, Punkt „Implikationen über den PEP hinaus“

der Kunde eines Tier 1 Zulieferers der OEM, also ein Unternehmen.¹ Das PEP-Team aus dem Handlungssystem des OEM-PEP wird somit zum Kunden des Tier 1 Zulieferer-PEP. Auf diese Weise stehen auch die Zielsysteme in Beziehung zueinander. Solche Beziehungen entstehen auf allen Tier-Ebenen des Zulieferernetzwerks. Das iPeM bietet eine Möglichkeit, solche Beziehungen zu untersuchen, wie in Abbildung 52 dargestellt.

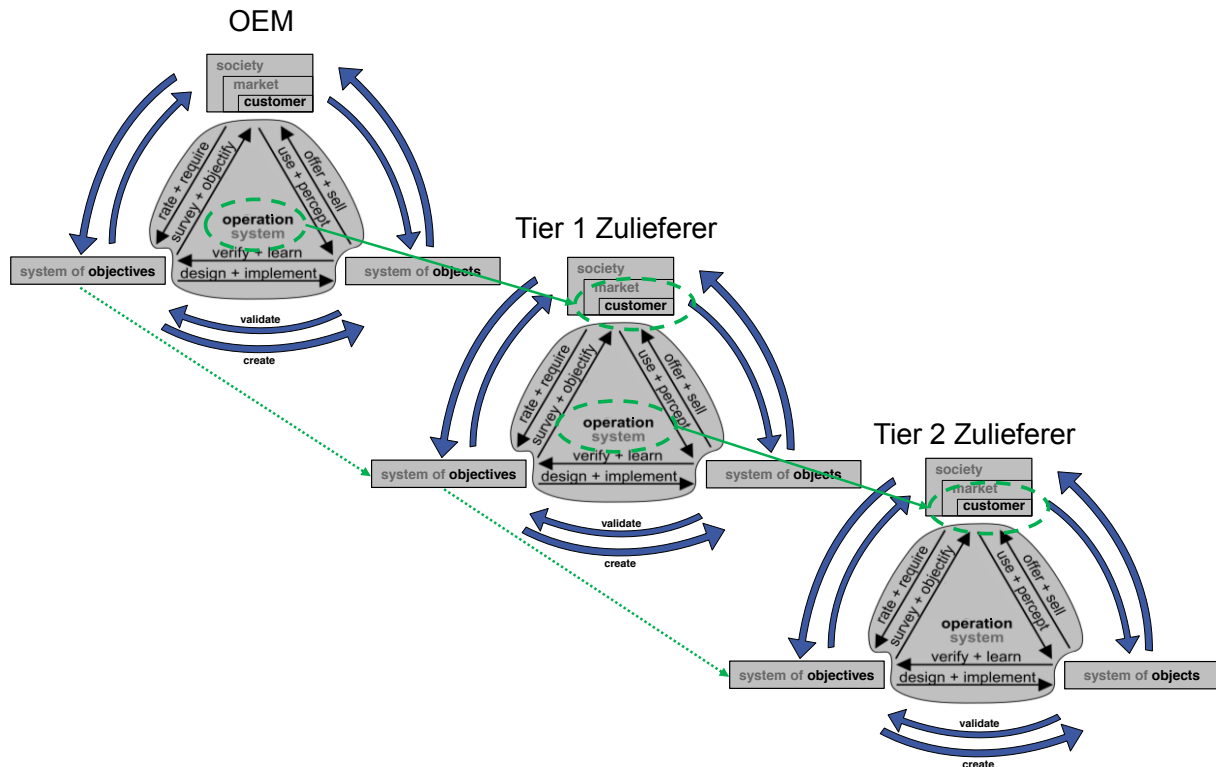


Abbildung 52: Schematische Darstellung von PEP im Rahmen von Zulieferbeziehungen anhand des iPeM System-Triple (eigene Darstellung auf Basis von ALBERS ET AL.)²

Im Rahmen dieser Arbeit wird angeregt, eine solche Untersuchung unternehmensübergreifender PEP-Beziehungen mit Hilfe des iPeM in einem Netzwerk durchzuführen. Die Ergebnisse einer solchen Untersuchung könnten gegebenenfalls wichtige Erkenntnisse zur Weiterentwicklung des im Rahmen dieser Arbeit vorgeschlagenen Modells liefern.

¹ Der Rand im Zulieferernetzwerk wird mit Hilfe von Tier-Stufen beschrieben: Alle Zulieferer, die den OEM direkt beliefern, sind Tier 1 Zulieferer. Ein Zulieferer, der wiederum einen Tier 1 Zulieferer beliefert, wird als Tier 2 Zulieferer bezeichnet.

² Vgl. Albers et al. 2012b, S. 414

11 Literaturverzeichnis

Aguilar 1967

Aguilar, F. J.: Scanning the business environment. 1. Aufl., New York, Macmillan, 1967

Albers et al. 2002

Albers, A.; Burkhardt, N.; Saak, M.: Gezielte Problemlösung bei der Produktentwicklung mit Hilfe der SPALTEN-Methode. In: Maschinenbau und Nanotechnik - Hochtechnologie des 21. Jahrhunderts. Technische Universität Illmenau, Ilmenau, Kretzschmar Verlag, 2002

Albers et al. 2005

Albers, A.; Burkhardt, N.; Meboldt, M.; Saak, M.: SPALTEN problem solving methodology in the product development. In: Proceedings of the international conference on engineering design, ICED 2005. Melbourne, Australia, 2005

Albers et al. 2008

Albers, A.; Matthiesen, S.; Thau, S.; Alink, T.: Support of design engineering activity through C&CM - temporal decomposition of design problems. In: Horváth, I.; Rusák, Z. (Hrsg.): Proceedings of the TMCE 2008. Izmir, Turkey, 2008

Albers et al. 2009

Albers, A.; Siebe, A.; Oerding, J.; Gegg, T.; Alink, T.: Aus Marktumfeld-Szenarien systematisch Anforderungen für innovative Produkte generieren. In: Gausemeier, J. (Hrsg.): Vorausschau und Technologieplanung. Berlin, HNI-Verlagsschriftenreihe, Band 265, Paderborn, 2009

Albers 2010

Albers, A.: Five Hypotheses about Engineering Processes and their Consequences. In: Horváth, I.; Mandorli, F.; Rusák, Z. (Hrsg.): Proceedings of the TMCE 2010. Ancona, Italy, 2010

Albers et al. 2012a

Albers, A.; Braun, A.; Pinner, T.: Integrated modelling of information to support product engineering processes. In: Heising, P.; Clarkson, P. J. (Hrsg.): Proceedings of the 2nd International Workshop on Modelling and Management of Engineering Processes – MMEP. Cambridge, UK, 2012

Albers et al. 2012b

Albers, A.; Ebel, B.; Lohmeyer, Q.: System of objectives in complex product development. In: Horváth, I.; Albers, A.; Behrendt, M.; Rusák, Z. (Hrsg.): Proceedings of TMCE 2012. Karlsruhe, 2012

Albers / Braun 2011

Albers, A.; Braun, A.: A generalized framework to compass and to support complex product engineering processes. In: International Journal of Product Development, Jg. 15, 1-3, 2011

Albers / Braun 2012

Albers, A.; Braun, A.: Towards handling complexity - testing the iPeM process modeling approach. In: Horváth, I.; Albers, A.; Behrendt, M.; Rusák, Z. (Hrsg.): Proceedings of TMCE 2012. Karlsruhe, 2012

Albers et al. (noch unveröffentlicht)

Albers, A.; Becker, J.; Behrendt, M.; Sander, O.; Schille, F.: Methode zur

kundenorientierten Validierung im Entwicklungsprozess innovativer
Fahrzeugsysteme; unveröffentlichtes Arbeitspapier

Albers / Enkler 2009

Albers, A.; Enkler, H.-G.: An approach to increase robustness of molded micro components subject to high scatter using adapted shape optimization. In: 8th World Congress on Structural and Multidisciplinary Optimization. Lisbon, Portugal, 2009

Albers / Gausemeier 2010

Albers, A.; Gausemeier, J.: Von der fachdisziplinentorientierten zur vorausschauenden und systemorientierten Produktentstehung. In: Ruprecht, R. (Hrsg.): Produktion in Deutschland hat Zukunft. Karlsruhe, 10. Karlsruher Arbeitsgespräche, 2010

Albers / Meboldt 2007

Albers, A.; Meboldt, M.: IPEMM - integrated product development process management model, based on system engineering and systematic problem solving. In: Proceedings of the international conference on engineering design, ICED 2007. Paris, France, 2007

Albers / Muschik 2010

Albers, A.; Muschik, S.: The role and application of activities in the integrated product engineering model (iPeM). In: Proceedings of the International Design Conference - Design 2010. Dubrovnik, Croatia, 2010

Albrecht 1999

Albrecht, R.: Szenariogesteuertes Innovationsmanagement, Marketingorientierte Entwicklung eines konzeptionellen Rahmens für die Planung und Implementierung zukunftsrobuster Innovationsprozesse. Diss., Hochschule für Wirtschaft und Politik, Hamburg, 1999

Aldinger 2009

Aldinger, L. A.: Methode zur strategischen Leistungsplanung in wandlungsfähigen Produktionsstrukturen des Mittelstandes. Diss., IPA-IAO Forschung und Praxis, Nr. 491, Heimsheim, Jost-Jetter, 2009

Aligica 2005

Aligica, P. D.: Scenarios and the growth of knowledge: Notes on the epistemic element in scenario building. In: Technological Forecasting & Social Change, Jg. 72, Nr. 7, 2005

Amanatidou / Guy 2008

Amanatidou, E.; Guy, K.: Interpreting foresight process impacts: Steps towards the development of a framework conceptualising the dynamics of 'foresight systems'. In: Technological Forecasting and Social Change, Jg. 75, Nr. 4, 2008

Ansoff 1967

Ansoff, H. I.: Managing surprise and discontinuity – strategic response to weak signals. In: Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung (zbf), Jg. 28, Nr. 3, 1967

Ansoff 1975

Ansoff, H. I.: Managing Strategic Surprise by Response to Weak Signals. In: California Management Review, Jg. 18, Nr. 2, 1975

BDI - Bundesverband der Deutschen Industrie e. V. / Z_punkt GmbH 2011

BDI - Bundesverband der Deutschen Industrie e. V.; Z_punkt GmbH (Hrsg.): Deutschland 2030, Zukunftsperspektiven der Wertschöpfung. BDI-Drucksache, Band 458, Berlin, BDI, 2011

Bea / Haas 2005

Bea, F. X.; Haas, J.: Strategisches Management. Grundwissen der Ökonomik: Betriebswirtschaftslehre, Band 1458, 4. Aufl., Stuttgart, Lucius & Lucius, 2005

Becker 2002

Becker, P.: Corporate foresight in Europe: a first overview. European Commission Community Research working paper, 2002

Berkholz 2008

Berkholz, D.: Wandlungsfähige Produktionssysteme – der Zukunft einen Schritt voraus. In: Nyhuis, P.; Reinhart, G.; Abele, E. (Hrsg.): Wandlungsfähige Produktionssysteme. Garbsen, Verlag PZH Produktionstechnisches Zentrum GmbH, 2008

Bertalanffy 1969

Bertalanffy, L. von: General system theory - foundations, development, applications. New York, George Braziller, 1969

Bierwisch et al. 2010

Bierwisch, A.; Schirrmeister, E.; Weissenberger-Eibl, M. A.: Kooperative strategische Frühaufklärung auf Fachverbandesebene - Charakteristika, Chancen und Herausforderungen. In: Gausemeier, J. (Hrsg.): Vorausschau und Technologieplanung. Berlin, HNI-Verlagsschriftenreihe, Band 276, Paderborn, 2010

Birkhofer et al. 2002

Birkhofer, H.; Kloberdanz, H.; Berger, B.; Sauer, T.: Cleaning up design methods - describing methods completely and standardised. In: Marjanovic, D. (Hrsg.): Proceedings of the 7th International Design Conference - DESIGN 2002. Dubrovnik, Croatia, 2002

Bishop et al. 2007

Bishop, P.; Hines, A.; Collins, T.: The current state of scenario development: an overview of techniques. In: foresight, Jg. 9, Nr. 1, 2007

Blessing et al. 1998

Blessing, L. T. M.; Chakrabarti, A.; Wallace, K. M.: An overview of descriptive studies in relation to a general design research methodology. In: Birkhofer, H.; Badke-Schaub, P.; Frankenberger, E. (Hrsg.): Designers. London, Springer-Verlag, 1998

Blessing / Chakrabarti 2009

Blessing, L. T. M.; Chakrabarti, A.: DRM, a Design Research Methodology. London, Springer-Verlag, 2009

Börjeson et al. 2006

Börjeson, L.; Höjer, M.; Dreborg, K.-H.; Ekvall, T.; Finnveden, G.: Scenario types and techniques: Towards a user's guide. In: Futures, Jg. 38, Nr. 7, 2006

Braun 2005

Braun, T. E.: Methodische Unterstützung der strategischen Produktplanung in einem mittelständisch geprägten Umfeld. Diss., München, Verlag Dr. Hut, 2005

Brosch et al. 2012

Brosch, M.; Beckmann, G.; Griesbach, M.; Dalhöfer, J.; Krause, D.: Design for Value Chain – An Integration of Value Chain Requirements into the Product Development Process. In: Hansen, P. K.; Rasmussen, J.; Jørgensen, K. A.; Tollestrup, C. (Hrsg.): Nord Design 2012 Proceedings. Aalborg, Denmark, 2012

Browning / Ramasesh 2007

Browning, T. R.; Ramasesh, R. V.: A survey of activity network-based process models for managing product development projects. In: Production and Operations Management, Jg. 16, Nr. 2, 2007

Burt 2007

Burt, G.: Why are we surprised at surprises? Integrating disruption theory and system analysis with the scenario methodology to help identify disruptions and discontinuities. In: Technological Forecasting & Social Change, Jg. 74, Nr. 6, 2007

Burt / van der Heijden 2008

Burt, G.; van der Heijden, K.: Towards a framework to understand purpose in Futures Studies: The role of Vickers' Appreciative System. In: Technological Forecasting and Social Change, Jg. 75, Nr. 8, 2008

Chalupnik et al. 2009

Chalupnik, M. J.; Wynn, D. C.; Clarkson, P. J.: Approaches to mitigate the impact of uncertainty in development processes. In: Proceedings of the international conference on engineering design, ICED 2009. Stanford, USA, 2009

Chermack 2005

Chermack, T. J.: Studying scenario planning: Theory, research suggestions, and hypotheses. In: Technological Forecasting & Social Change, Jg. 72, Nr. 1, 2005

Coates 2000

Coates, J. F.: From my Perspective, Scenario planning. In: Technological Forecasting & Social Change, Jg. 65, Nr. 1, 2000

Cooper 1994

Cooper, R. G.: Perspective: third-generation new product processes. In: Journal of Product Innovation Management, Jg. 11, 1994

Czaja 2009

Czaja, L.: Qualitätsfrühwarnsysteme für die Automobilindustrie. Diss., 1. Aufl., Wiesbaden, Gabler | GWV Fachverlage GmbH, 2009

Daheim / Uerz 2006

Daheim, C.; Uerz, G.: Corporate Foresight in Europe: Ready for the next Step? Second International Seville Seminar on Future-Oriented Technology Analysis, Seville, Spain, 2006

Davies et al. 2006

Davies, J.; Finlay, M.; McLenaghan, T.; Wilson, D.: Key Risk Indicators – Their Role in Operational Risk Management and Measurement. In: Proceedings of the ARM and RiskBusiness International. Prague, Czech Republik, 2006

Day / Schoemaker 2005

Day, G. S.; Schoemaker, P. J.: Scanning the periphery. In: Harvard Business Review, November, 2005

Dönitz 2009

Dönitz, E. J.: Effizientere Szenariotechnik durch teilautomatische Generierung von

Konsistenzmatrizen, Empirie, Konzeption, Fuzzy- und Neuro-Fuzzy-Ansätze. Diss., Wiesbaden, Gabler | GWV Fachverlage GmbH, 2009

Durance / Godet 2010

Durance, P.; Godet, M.: Scenario building: Uses and abuses. In: Technological Forecasting & Social Change, Jg. 77, Nr. 9, 2010

Eckert et al. 2003

Eckert, C.; Stacey, M. K.; Clarkson, P. J.: The spiral of applied research: A methodological view on integrated design research. In: Proceedings of the international conference on engineering design, ICED 2003. Stockholm, Sweden, 2003

Eckert et al. 2004

Eckert, C.; Clarkson, P. J.; Stacey, M.: The lure of the measureable in Design Research. In: International Design Conference - Design 2004. Dubrovnik, 2004

Ehrlenspiel 2007

Ehrlenspiel, K.: Integrierte Produktentwicklung, Denkabläufe, Methodeneinsatz, Zusammenarbeit. 3. Aufl., München, Hanser, 2007

Eisenhardt 1989

Eisenhardt, K. M.: Building theories from case study research. In: The Academy of Management Review, Jg. 14, Nr. 4, 1989

EU COMMISSION 2013

EU COMMISSION: COMMISSION RECOMMENDATION of 6 May 2003 concerning the definition of micro, small and medium-sized enterprises. In: Official Journal of the European Union, Nr. 124, S. 36-41, 2003.

Europäische Kommission 2006

Europäische Kommission: Die neue KMU-Definition, Benutzerhandbuch und Mustererklärung. Unternehmen und Industrie, 2006

Eversheim 2009

Eversheim, W. (Hrsg.): Innovation management for technical products, Systematic and integrated product development and production planning. 1. Aufl., New York, Springer-Verlag, 2009

Falter / Michel 2000

Falter, W.; Michel, U.: Frühaufklärung und Risikomanagement für Unternehmen der chemischen Industrie. In: Praxis des Risikomanagements. Stuttgart, Schäffer-Poeschel, 2000

Fink et al. 2001

Fink, A.; Schlake, O.; Siebe, A.: Erfolg durch Szenario-Management, Prinzip und Werkzeuge der strategischen Vorausschau. Frankfurt am Main, New York, Campus, 2001

Fink et al. 2004

Fink, A.; Siebe, A.; Kuhle, J.-P.: How scenarios support strategic early warning processes. In: foresight, Jg. 6, Nr. 3, 2004

Fink / Siebe 2010

Fink, A.; Siebe, A.: Gemeinschaftliche Szenarioentwicklung als Option für mittelständische Unternehmen. In: Gausemeier, J. (Hrsg.): Vorausschau und Technologieplanung. Berlin, HNI-Verlagsschriftenreihe, Band 276, Paderborn, 2010

Fink / Siebe 2011

Fink, A.; Siebe, A.: Handbuch Zukunftsmanagement, Werkzeuge der strategischen Planung und Früherkennung. 2. Aufl., Frankfurt am Main, Campus, 2011

Gausemeier et al. 2009a

Gausemeier, J.; Plass, C.; Wenzelmann, C.: Zukunftsorientierte Unternehmensgestaltung, Strategien, Geschäftsprozesse und IT-Systeme für die Produktion von morgen. München, Hanser, 2009

Gausemeier et al. 2009b

Gausemeier, J.; Lehner, M.; Reymann, F.: Zukunftsszenarien in der Retrospektive – was bringt die Szenario-Technik tatsächlich? In: Gausemeier, J. (Hrsg.): Vorausschau und Technologieplanung. Berlin, HNI-Verlagsschriftenreihe, Band 265, Paderborn, 2009

Gausemeier 2010

Gausemeier, J. (Hrsg.): Vorausschau und Technologieplanung. HNI-Verlagsschriftenreihe, Band 276, Paderborn, 2010

Gausemeier / Fink 1995

Gausemeier, J.; Fink, A.: Szenario-Management, Planen und führen mit Szenarien. München, Hanser, 1995

Geschka / Reibnitz 1983

Geschka, H.; Reibnitz, U.: Die Szenario-Technik - ein Instrument der Zukunftsanalyse und der strategischen Planung. In: Töpfer, A.; Afheldt, H. (Hrsg.): Praxis der strategischen Unternehmensplanung. Management und Marketing, Band 5, Frankfurt am Main, Alfred Metzner Verlag, 1983

Glaser / Strauss 1967

Glaser, B. G.; Strauss, A. L.: The Discovery of Grounded theory, Strategies for qualitative research. Chicago, Aldine Pub. Co, 1967

Godet 2000

Godet, M.: The Art of Scenarios and Strategic Planning: Tools and Pitfalls. In: Technological Forecasting & Social Change, Jg. 65, Nr. 1, 2000

Gomez 1983

Gomez, P.: Frühwarnung in der Unternehmung. Management-Praxis, Bern, Haupt, 1983

Gomez / Probst 1991

Gomez, P.; Probst, G. J.: Vernetztes Denken: Ganzheitliches Führen in der Praxis. Wiesbaden, Th. Gabler, 1991

Göpfert 2009

Göpfert, I.: Logistik der Zukunft, Logistics for the future. 5. Aufl., Wiesbaden, Gabler | GWV Fachverlage GmbH, 2009

Gracht et al. 2010

Gracht, H. A. von der; Vennemann, C. R.; Darkow, I.-L.: Corporate foresight and innovation management: A portfolio-approach in evaluating organizational development. In: Futures, Jg. 42, Nr. 4, 2010

Gruber et al. 2003

Gruber, M.; Kolpatzik, B. W.; Schönhut, J.; Venter, C.: Die Rolle des Corporate

Foresight im Innovationsprozess, Ziele, Ausgestaltung und Erfahrungen am Beispiel der Siemens AG. In: Zeitschrift Führung + Organisation, Nr. 5, 2003

Grün 2004

Grün, O.: Taming giant projects, Management of multi-organization enterprises. Organization and management innovation, Berlin, New York, Springer-Verlag, 2004

Grunwald 2010

Grunwald, A.: Technikfolgenabschätzung, eine Einführung. 2. Aufl., Berlin, sigma edition, 2010

Günterberg 2012

Günterberg, B.: Unternehmensgrößenstatistik, Unternehmen, Umsatz und sozialversicherungspflichtig Beschäftigte 2004 bis 2009 in Deutschland, Ergebnisse des Unternehmensregisters (URS 95). Daten und Fakten, Nr. 2, 2012

Güttel et al. 2012

Güttel, W. H.; Konlechner, S.; Müller, B.: Entscheidungsmuster und Veränderungsarchitekturen in Wandelprozessen: Eine Dynamic Capabilities-Perspektive. In: Schmalenbachs Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung (ZFBF), Jg. 64, September, 2012

Haag et al. 2012

Haag, H.-C.; Radimersky, A.; Meyer-Schwickerath, B.: Wandlungstreiber in Wertschöpfungsnetzen erkennen, Wandlungsdruck mittels Zukunftsszenarien identifizieren und bewerten. In: wt Werkstattstechnik online, Jg. 102, Nr. 9, 2012

Haag / Tilebein 2011

Haag, H.-C.; Tilebein, M.: Strategic foresight in production networks - a structured approach. In: Proceedings of 21th International Conference on Production Research. Stuttgart, 2011

Hahn 1983

Hahn, D.: Frühwarnsysteme. In: Buchinger, G. (Hrsg.): Umfeldanalysen für das strategische Management. Wien, 1983

Hahn / Krystek 1979

Hahn, D.; Krystek, U.: Betriebliche und überbetriebliche Frühwarnsysteme für die Industrie. In: Schmalenbachs Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung (ZFBF), Jg. 31, 1979

Hammer 1998

Hammer, R. M.: Strategische Planung und Frühaufklärung. 3. Aufl., München, Oldenbourg, 1998

Harries 2003

Harries, C.: Correspondence to what? Coherence to what? What is good scenario-based decision making? In: Technological Forecasting & Social Change, Jg. 70, Nr. 8, 2003

Hauff 2009

Hauff, S.: Konzeptionen der Früherkennung. Diskussionspapiere des Schwerpunktes Unternehmensführung am Fachbereich BWL der Universität Hamburg, Nr. 02/2009, Hamburg, 2009

Haunschild / Wolter 2010

Haunschild, L.; Wolter, H.-J.: Volkswirtschaftliche Bedeutung von Familien- und Frauenunternehmen. IfM-Materialien, Nr. 199, Bonn, 2010

Hauschildt / Salomo 2011

Hauschildt, J.; Salomo, S.: Innovationsmanagement. München, Vahlen, 2011

Heger / Rohrbeck 2012

Heger, T.; Rohrbeck, R.: Strategic foresight for collaborative exploration of new business fields. In: Technological Forecasting and Social Change, Jg. 79, Nr. 5, 2012

Heintzeler 2008

Heintzeler, R.: Strategische Frühaufklärung im Kontext effizienter Entscheidungsprozesse. Diss., Schriften zu Management, Organisation und Information, Band 15, München, Rainer Hampp Verlag, 2008

Hernández Morales 2003

Hernández Morales, R.: Systematik der Wandlungsfähigkeit in der Fabrikplanung. Diss., Fortschritt-Berichte VDI Reihe 16, Technik und Wirtschaft, Band 149, Düsseldorf, VDI-Verlag, 2003

Herzhoff 2009

Herzhoff, M.: Zum Zusammenspiel von Frühaufklärung und Szenariotechnik. In: Reimer, M. (Hrsg.): Perspektiven des strategischen Controllings. 1. Aufl., Wiesbaden, Gabler, 2009

Holopainen / Toivonen 2012

Holopainen, M.; Toivonen, M.: Weak signals: Ansoff today. In: Futures, Jg. 44, Nr. 3, 2012

Horton 1999

Horton, A.: A simple guide to successful foresight. In: foresight, Jg. 1, Nr. 1, 1999

Horváth et al. 2011

Horváth, P.; Seiter, M.; Meyer-Schwickerath, B.: Risikomanagement in Produktionsnetzwerken – Die Rolle von Frühwarnindikatoren. In: Kemper, H.-G. (Hrsg.): Management vernetzter Produktionssysteme. München, Vahlen, 2011

Huss / Honton 1987

Huss, W. R.; Honton, E. J.: Alternative Methods for Developing Business Scenarios. In: Technological Forecasting & Social Change, Jg. 31, Nr. 3, 1987

Institut für Mittelstandsforschung Bonn 2013

Institut für Mittelstandsforschung Bonn: Mittelstandsdefinition. URL <http://www.ifm-bonn.org/mittelstandsdefinition/> – Überprüfungsdatum 2013-05-25

Internationaler Controller Verein (ICV) 2013

Internationaler Controller Verein (ICV): Vorsprung vor Boom und Krise, Das Controlling volatilitätsfest gestalten! Dream Car-Bericht der Ideenwerkstatt im ICV, 2013

Jakob et al. 2007

Jakob, M.; Kiehne, D.-O.; Schwarz, H.; Kaiser, F.; Beucker, S.: Delphigestütztes Szenario-Management und -Monitoring, Eine Methode zur Beobachtung von Zukunftsentwicklungen und deren Nutzung im unternehmerischen Innovationsprozess. nova-net Werkstattreihe, Stuttgart, Fraunhofer IRB Verlag, 2007

Jannek / Burmeister 2007

Jannek, K.; Burmeister, K.: Corporate Foresight in Small and Medium-Sized Enterprises. Foresight Brief, Nr. 101, 2007

Jannek / Burmeister 2008

Jannek, K.; Burmeister, K.: Corporate Foresight im Mittelstand, Projektergebnisse. Köln, 2008

Jentsch 2010

Jentsch, D.: Wandlungsfähigkeit im Spannungsfeld von Strategie und Innovation bei KMU. In: Nyhuis, P. (Hrsg.): Wandlungsfähige Produktionssysteme. Schriftenreihe der Hochschulgruppe für Arbeits- und Betriebsorganisation e.V. (HAB), Berlin, GITO Verlag, 2010

Jonas et al. 2012

Jonas, H.; Ripperda, S.; Krause, D.: Methodical Product Program Planning within the aerospace industry. In: Hansen, P. K.; Rasmussen, J.; Jørgensen, K. A.; Tollestrup, C. (Hrsg.): Nord Design 2012 Proceedings. Aalborg, Denmark, 2012

Kahn / Wiener 1967

Kahn, H.; Wiener, A. J.: The year 2000, A Framework for Speculation on the Next Thirty-Three Years. London, Macmillan, 1967

Keijzer 2007

Keijzer, W. C.: Wandlungsfähigkeit von Entwicklungsnetzwerken – ein Modell am Beispiel der Automobilindustrie. Diss., Technische Universität München, München, 2007

Kemper et al. 2010

Kemper, H.-G.; Baars, H.; Mehanna, W.: Business Intelligence – Grundlagen und praktische Anwendungen, Eine Einführung in die IT-basierte Managementunterstützung. 3. Aufl., Wiesbaden, Vieweg+Teubner, 2010

Kinkel et al. 2012

Kinkel, S.; Kleine, O.; Spomenka, M.: Wandlungsfähigkeit messen und benchmarken, Konzept und Ergebnisse einer CATI-Befragung in Betrieben der Medizin-, Mess-, Steuerungs-, Regelungstechnik und Optik. Fraunhofer ISI Arbeitspapier, Nr. 1, Karlsruhe, 2012

Klibi et al. 2009

Klibi, W.; Martel, A.; Guitouni, A.: The design of robust value-creating supply chain networks: a critical review. Arbeitspapier, CIRRELT-2009-34, Montréal, Canada, 2009

Kobe 2007

Kobe, C.: Technologiebeobachtung. In: Herstatt, C.; Verworn, B. (Hrsg.): Management der frühen Innovationsphasen. 2. Aufl., Wiesbaden, 2007

Kok et al. 2011

Kok, K.; Vliet, M. van; Bärlund, I.; Dubel, A.; Sendzimier, J.: Combining participative backcasting and exploratory scenario development: Experiences from the SCENES project. In: Technological Forecasting & Social Change, Jg. 78, Nr. 5, 2011

Köpernik 2009

Köpernik, K.: Corporate Foresight als Erfolgsfaktor für marktorientierte Unternehmen. Diss., Freie Universität Berlin, Berlin, 2009

Kornmeier 2007

Kornmeier, M.: Wissenschaftstheorie und wissenschaftliches Arbeiten, Eine Einführung für Wirtschaftswissenschaftler. Heidelberg, Physica Verlag, 2007

Kreibich et al. 2002

Kreibich, R.; Schlaffer, A.; Trapp, C.: Zukunftsforschung in Unternehmen, Eine Studie zur Organisation von Zukunftswissen und Zukunftsgestaltung in deutschen Unternehmen. Dortmund, Berlin, SFZ, 2002

Kress / Snyder 1994

Kress, G. J.; Snyder, J. R.: Forecasting and market analysis techniques: A practical approach. Westport, USA, Quorum Books, 1994

Krystek 1990a

Krystek, U.: Controlling und Frühaufklärung, Stand und Entwicklungstendenzen von Systemen der Frühaufklärung. In: Controlling (ZfC), Nr. 2, 1990

Krystek 1990b

Krystek, U.: Früherkennungssysteme als Instrument des Controlling. In: Mayer, E.; Weber, J. (Hrsg.): Handbuch Controlling. Stuttgart, Schaeffer-Poeschel Verlag, 1990

Krystek 2000

Krystek, U.: Frühwarnsysteme - Frühaufklärungssysteme: Zeitgewinn durch Eröffnung retrograder Handlungsspielräume. In: Götze, U.; Mikus, B.; Bloech, J. (Hrsg.): Management und Zeit. Heidelberg, Physica Verlag, 2000

Krystek / Herzhoff 2006

Krystek, U.; Herzhoff, M.: Szenario-Technik und Frühaufklärung: Anwendungsstand und Integrationspotenzial. In: Controlling & Management (ZfCM), Jg. 50, Nr. 5, 2006

Krystek / Müller-Stewens 1993

Krystek, U.; Müller-Stewens, G.: Frühaufklärung für Unternehmen, Identifikation und Handhabung zukünftiger Chancen und Bedrohungen. Stuttgart, Schäffer-Poeschel, 1993

Krystek / Müller-Stewens 2006

Krystek, U.; Müller-Stewens, G.: Strategische Frühaufklärung. In: Hahn, D.; Taylor, B. (Hrsg.): Strategische Unternehmensplanung — Strategische Unternehmensführung. Berlin, Heidelberg, Springer-Verlag, 2006

Laabs 2006

Laabs, A.: Frühaufklärung bei Zeitschriftenverlagen, Ein issue-orientierter Ansatz. Diss., Universität Flensburg, Internationales Institut für Management, Flensburg, 2006

Lasinger 2011

Lasinger, D.: Die Leistung vor der Innovation, Ermittlung und Nutzung schwacher Signale von Chancen. Diss., Wiesbaden, Gabler Verlag | Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH, 2011

Lempert et al. 2006

Lempert, R. J.; Groves, D. G.; Popper, S. W.; Bankes, S. C.: A General, Analytic Method for Generating Robust Strategies and Narrative Scenarios. In: Management Science, Jg. 52, Nr. 4, 2006

Lichtenthaler 2003

Lichtenthaler, E.: Third generation management of technology intelligence processes. In: R&D Management, Jg. 33, Nr. 4, 2003

Lichtenthaler 2008

Lichtenthaler, E.: Methoden der Technologie-Früherkennung und Kriterien zu ihrer Auswahl. In: Möhrle, M. G.; Isenmann, R. (Hrsg.): Technologie-Roadmapping. 3. Aufl., Berlin, Heidelberg, Springer-Verlag, 2008

Liebl 1996

Liebl, F.: Strategische Frühaufklärung: Trends - Issues - Stakeholders. München, Oldenbourg, 1996

Lindemann 2009

Lindemann, U.: Methodische Entwicklung technischer Produkte, Methoden flexibel und situationsgerecht anwenden. 3. Aufl., Berlin, Heidelberg, Springer-Verlag, 2009

Löffler 2011

Löffler, C.: Systematik der strategischen Strukturplanung für eine wandlungsfähige und vernetzte Produktion der variantenreichen Serienfertigung. Diss., IPA-IAO Forschung und Praxis, Band 519, Heimsheim, Jost-Jetter, 2011

Marcellino 2006

Marcellino, M.: Leading indicators. In: Graham, E.; Granger, C. W. J.; Timmermann, A. (Hrsg.): Handbook of economic forecasting. Handbooks in economics, Band 24, Amsterdam, North-Holland, 2006

Mayer et al. 2011

Mayer, J.; Steinecke, N. C.; Quick, R.: Improving the Applicability of Environmental Scanning Systems: State of the Art and Future Research. In: Nüttgens, M.; Gadatsch, A.; Kautz, K.; Schirmer, I.; Blinn, N. (Hrsg.): Governance and Sustainability in IS. IFIP Advances in Information and Communication Technology, Band 366, Berlin, Heidelberg, Springer-Verlag, 2011

McGrath 2004

McGrath, M. E.: Next generation product development - how to increase productivity, cut costs, and reduce cycle times. New York, McGraw-Hill Companies, 2004

McKinsey & Company 2010

McKinsey & Company (Hrsg.); Lang, Andreas (Mitarb.): Willkommen in der volatilen Welt, Herausforderungen für die deutsche Wirtschaft durch nachhaltig veränderte Märkte. Frankfurt am Main, McKinsey & Company Inc., 2010

McManus / Hastings 2005

McManus, H.; Hastings, D.: A framework for understanding uncertainty and its mitigation and exploitation in complex systems. In: Proceedings of the Fifth Annual International Symposium of the International Council On System Engineering (INCOSE). Rochester, New York, USA, 2005

McNiff / Whitehead 2011

McNiff, J.; Whitehead, J.: All you need to know about Action Research. 2. Aufl., London, SAGE Publications Ltd, 2011

Meboldt 2008

Meboldt, M.: Mentale und formale Modellbildung in der Produktentstehung, Als

Beitrag zum integrierten Produktentstehungs-Modell (iPeM). Diss., Universität Karlsruhe (TH), Forschungsberichte des IPEK - Institut für Produktentwicklung, Band 29, Karlsruhe, 2008

Meyer-Schönherr 1992

Meyer-Schönherr, M.: Szenario-Technik als Instrument der strategischen Planung. Diss., Schriftenreihe Unternehmensführung, Band 7, Ludwigsburg, Berlin, Wissenschaft & Praxis, 1992

Meyer-Schwickerath 2012

Meyer-Schwickerath, B.: Aufbau einer strategischen Frühaufklärung, Ergebnisbericht BMBF Forschungsprojekt Vertumnus. Stuttgart, 2012

Meyer-Schwickerath et al. 2012

Meyer-Schwickerath, B.; Siebe, A.; Albers, A.: Integrated use of scenario planning and strategic early warning systems to support product engineering processes. In: Hansen, P. K.; Rasmussen, J.; Jørgensen, K. A.; Tollestrup, C. (Hrsg.): Nord Design 2012 Proceedings. Aalborg, Denmark, 2012

Mieke 2006

Mieke, C.: Technologiefrühaufklärung in Netzwerken. Diss., Wiesbaden, Deutscher Universitäts-Verlag, 2006

Mietzner 2009

Mietzner, D.: Strategische Vorausschau und Szenarioanalysen, Methodenevaluation und neue Ansätze. Diss., 1. Aufl., Wiesbaden, Gabler | GWV Fachverlage GmbH, 2009

Mietzner / Reger 2005

Mietzner, D.; Reger, G.: Advantages and disadvantages of scenario approaches for strategic foresight. In: International Journal of Technology Intelligence and Planning, Jg. 1, Nr. 2, 2005

Mintzberg et al. 2003

Mintzberg, H.; Ahlstrand, B.; Lampel, J.: Strategy Safari, Eine Reise durch die Welt des strategischen Managements. Frankfurt am Main, Wirtschaftsverlag Carl Ueberreuter GmbH, 2003

Möhrle 1999a

Möhrle, M. G.: Die Mischung macht's. In: Möhrle, M. G. (Hrsg.): Der richtige Projekt-Mix: erfolgsorientiertes Innovations- und FuE-Management. Berlin, Springer-Verlag, 1999

Möhrle 1999b

Möhrle, M. G.: Szenariobasierte Zusammenstellung von Innovationsprogrammen. In: Möhrle, M. G. (Hrsg.): Der richtige Projekt-Mix: erfolgsorientiertes Innovations- und FuE-Management. Berlin, Springer-Verlag, 1999

Muchna 1988

Muchna, C.: Strategische Marketing-Früherkennung auf Investitionsgütermärkten. Wiesbaden, Deutscher Universitätsverlag, 1988

Müller 2008

Müller, A. W.: Strategic foresight - Prozesse strategischer Trend- und Zukunftsforschung in Unternehmen. Diss., Universität St. Gallen, St. Gallen, 2008

Müller / Müller-Stewens 2009

Müller, A. W.; Müller-Stewens, G.: Strategic Foresight, Trend- und

Zukunftsforschung in Unternehmen – Instrumente, Prozesse, Fallstudien.
Stuttgart, Schäffer-Poeschel, 2009

Muschik 2011

Muschik, S.: Development of Systems of Objectives in Early Product Engineering.
Diss., Karlsruher Institut für Technologie, Forschungsberichte des IPEK - Institut
für Produktentwicklung, Band 50, Karlsruhe, 2011

Nick 2008

Nick, A.: Wirksamkeit strategischer Frühaufklärung, Eine empirische
Untersuchung. Diss., Gabler Edition Wissenschaft, 1. Aufl., Wiesbaden, Gabler |
GWV Fachverlage GmbH, 2008

Niemeyer 2004

Niemeyer, A.: Frühwarnsysteme für das strategische Management,
Effizienzkonzeption, Diagnose und Fallstudien. München, TCW Transfer-Centrum
GmbH & Co. KG, 2004

Nikander / Eloranta 2001

Nikander, I. O.; Eloranta, E.: Project management by early warnings. In:
International Journal of Project Management, Jg. 19, Nr. 7, 2001

Nowak et al. 2011

Nowak, M.; Endrikat, J.; Guenther, E.: Review of Delphi-based scenario studies:
Quality and design considerations. In: Technological Forecasting & Social
Change, Jg. 78, Nr. 9, 2011

Nyhuis et al. 2009

Nyhuis, P.; Fronia, P.; Pachow-Frauenhofer, J.; Wulf, S.: Wandlungsfähige
Produktionssysteme, Ergebnisse der BMBF-Vorstudie "Wandlungsfähige
Produktionssysteme". In: wt Werkstattstechnik online, Jg. 99, Nr. 4, 2009

Nyhuis et al. 2010

Nyhuis, P.; Klemke, T.; Wagner, C.: Wandlungsfähigkeit - ein systemischer
Ansatz. In: Nyhuis, P. (Hrsg.): Wandlungsfähige Produktionssysteme.
Schriftenreihe der Hochschulgruppe für Arbeits- und Betriebsorganisation e.V.
(HAB), Berlin, GITO Verlag, 2010

Nyhuis / Heger 2004

Nyhuis, P.; Heger, C. L.: Adequate Factory Transformability at Low Costs. In:
Proceedings of the International Conference on Competitive Manufacturing
(COMA 2004). Stellenbosch, Südafrika, 2004

Pillkahn 2008

Pillkahn, U.: How to develop and use trends and scenarios, Creating an individual
strategy for future business. Erlangen, Publicis Corporate Publ, 2008

Platt 2008

Platt, J. H.: Strategische Früherkennung für Supply Chains, Ein Ansatz auf Basis
des Fließsystemmodells. Diss., Europäische Hochschulschriften, Reihe 5, Volks-
und Betriebswirtschaft, Band 3308, Frankfurt am Main, Lang, 2008

Porter 2004

Porter, M. E.: Competitive advantage, Creating and sustaining superior
performance. 1. Aufl., New York, London, Free Press, 2004

Postma et al. 2012

Postma, T. J.; Broekhuizen, T. L.; van den Bosch, F.: The contribution of scenario

analysis to the front-end of new product development. In: *Futures*, Jg. 44, Nr. 6, 2012

Reason / Bradbury 2008

Reason, P.; Bradbury, H.: Introduction. In: Reason, P.; Bradbury, H. (Hrsg.): *The SAGE Handbook of Action Research*. 2. Aufl., London, SAGE Publications Ltd, 2008

Reger 2001

Reger, G.: Technology Foresight in Companies: From an Indicator to a Network and Process Perspective. In: *Technology Analysis & Strategic Management*, Jg. 13, Nr. 4, 2001

Reger 2006

Reger, G.: Technologie-Frühaufklärung: Organisation und Prozess. In: Gassmann, O.; Kobe, C. (Hrsg.): *Management von Innovation und Risiko*. 2. Aufl., Berlin, Heidelberg, Springer-Verlag, 2006

Reibnitz et al. 1982

Reibnitz, U.; Geschka, H.; Seibert, S.: *Die Szenario-Technik als Grundlage von Planungen*. Frankfurt am Main, Battelle-Institute e.V., 1982

Rohrbeck 2011

Rohrbeck, R.: *Corporate Foresight, Towards a maturity model for the future orientation of a firm*. Diss., Berlin, Heidelberg, Springer-Verlag, 2011

Rohrbeck 2012

Rohrbeck, R.: Exploring value creation from corporate-foresight activities. In: *Futures*, Jg. 44, Nr. 5, 2012

Rohrbeck et al. 2012

Rohrbeck, R.; Battistella, C.; Huizingh, E.: The road ahead for research on Corporate Foresight: Report on the Corporate Foresight track at the ISPIM Annual Conference 2012. In: *ISPIM Annual Conference 2012*. Barcelona, Spain, 2012

Rohrbeck / Bade 2012

Rohrbeck, R.; Bade, M.: Environmental scanning, futures research, strategic foresight and organizational future orientation: a review, integration, and future research directions. In: *ISPIM Annual Conference 2012*. Barcelona, Spain, 2012

Rohrbeck / Gemünden 2006

Rohrbeck, R.; Gemünden, H. G.: Strategische Frühaufklärung – Modell zur Integration von markt- und technologiezeitiger Frühaufklärung. In: Gausemeier, J. (Hrsg.): *Vorausschau und Technologieplanung*. HNI-Verlagsschriftenreihe, Paderborn, 2006

Rohrbeck / Gemünden 2008a

Rohrbeck, R.; Gemünden, H. G.: Die Rolle der Strategischen Frühaufklärung im Innovationsmanagement. In: Himpel, F.; Kaluza, B.; Wittmann, J. (Hrsg.): *Spektrum des Produktions- und Innovationsmanagements*. Wiesbaden, Gabler | GWV Fachverlage GmbH, 2008

Rohrbeck / Gemünden 2008b

Rohrbeck, R.; Gemünden, H. G.: Strategic Foresight in Multinational Enterprises: Building a Best-Practice Framework from Case Studies. In: *Emerging methods in R&D management*. Ottawa, Canada, 2008

Rohrbeck / Gemünden 2009

Rohrbeck, R.; Gemünden, H. G.: Technologische und marktseitige Frühaufklärung in der frühen Phase des Innovationsprozesses. In: Mieke, C.; Behrens, S. (Hrsg.): Entwicklungen in Produktionswissenschaft und Technologieforschung. Berlin, Logos, 2009

Rohrbeck / Gemünden 2011

Rohrbeck, R.; Gemünden, H. G.: Corporate Foresight: Its three roles in enhancing the innovation capacity of a firm. In: Technological Forecasting & Social Change, Jg. 78, Nr. 2, 2011

Rohrbeck / Schwarz 2013

Rohrbeck, R.; Schwarz, J. O.: The value contribution of strategic foresight: Insights from an empirical study of large European companies. In: Technological Forecasting & Social Change, Jg. 80, Nr. 8, 2013

Ropohl 1975

Ropohl, G.: Einleitung in die Systemtechnik. In: Ropohl, G. (Hrsg.): Systemtechnik - Grundlagen und Anwendung. München, Wien, Carl Hanser Verlag, 1975

Rüegg-Stürm 2002

Rüegg-Stürm, J.: Das neue St. Galler Management-Modell. In: Dubs, R.; Euler, D.; Rüegg-Stürm, J. (Hrsg.): Einführung in die Managementlehre. Bern, Stuttgart, Wien, Haupt, 2002

Sapio 1995

Sapio, B.: SEARCH (Scenario evaluation and analysis through repeated cross impact handling): a new method for scenario analysis with an application to the Videotel service in Italy. In: International Journal of Forecasting, Jg. 11, Nr. 1, 1995

Sarpong / Maclean 2011

Sarpong, D.; Maclean, M.: Scenario thinking: A practice-based approach for the identification of opportunities for innovation. In: Futures, Jg. 43, Nr. 10, 2011

Schmelzer / Sesselmann 2004

Schmelzer, H. J.; Sesselmann, W.: Geschäftsprozessmanagement in der Praxis, Produktivität steigern, Wert erhöhen, Kunden zufrieden stellen. 4. Aufl., München, Wien, Hanser, 2004

Schneider 2011

Schneider, W.: Früherkennung und Intuition. Diss., Wiesbaden, Gabler Verlag | Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH, 2011

Schroda 2000

Schroda, F.: Über das Ende wird am Anfang entschieden, Zur Analyse der Anforderungen von Konstruktionsaufträgen. Diss., Technische Universität Berlin, Berlin, 2000

Schröder et al. 2005

Schröder, H.-H.; Freund, M.; Wasserhoven, R.: Frühinformationssysteme. In: Eversheim, W.; Schuh, G. (Hrsg.): Integrierte Produkt- und Prozessgestaltung. Berlin, Heidelberg, Springer-Verlag, 2005

Schuh et al. 2004

Schuh, G.; Harre, J.; Gottschalk, S.; Kampker, A.: Design for Changeability (DFC) – Das richtige Maß an Wandlungsfähigkeit finden, Ergebnisse des EU-

Verbundforschungsprojektes „Modular Plant Architecture“. In: wt Werkstattstechnik online, Jg. 94, Nr. 4, 2004

Schuh et al. 2009

Schuh, G.; Lenders, M.; Bender, D.: Szenariorobuste Produktarchitekturen. In: Gausemeier, J. (Hrsg.): Vorausschau und Technologieplanung. Berlin, HNI-Verlagsschriftenreihe, Band 265, Paderborn, 2009

Schulz-Montag / Müller-Stoffels 2006

Schulz-Montag, B.; Müller-Stoffels, M.: Szenarien: Instrumente für Innovations- und Strategieprozesse. In: Wilms, F. E. P. (Hrsg.): Szenariotechnik. Bern, Stuttgart, Wien, Haupt, 2006

Schwartz 1991

Schwartz, P.: The art of the long view, Planning for the future in an uncertain world. New York, Doubleday, 1991

Schwarz 2008

Schwarz, J. O.: Assessing the future of futures studies in management. In: Futures, Jg. 40, Nr. 3, 2008

Sharma / Mahajan 1980

Sharma, S.; Mahajan, V.: Early warning indicators of business failure. In: Journal of marketing, Jg. 44, Nr. 4, 1980

Siebe et al. 2012

Siebe, A.; Fink, A.; Albers, A.: Using scenarios for product development - overview and experiences. In: Horváth, I.; Albers, A.; Behrendt, M.; Rusák, Z. (Hrsg.): Proceedings of TMCE 2012. Karlsruhe, 2012

Simon 1986

Simon, D.: Schwache Signale, Die Früherkennung von strategischen Diskontinuitäten durch Erfassung von "weak signals". Wien, Service-Fachverlag an der Wirtschaftsuniversität Wien, 1986

Spath 2008

Spath, D.: Organisatorische Wandlungsfähigkeit produzierender Unternehmen, Unternehmenserfahrungen, Forschungs- und Transferbedarfe. Stuttgart, Fraunhofer IRB Verlag, 2008

Spath et al. 2011

Spath, D.; Gerlach, S.; Scholtz, O.; Hämmerle, M.; Krause, T.: Early Alert Cockpits for Changeable Manufacturing Systems. In: EIMaraghy, H. A. (Hrsg.): Enabling manufacturing competitiveness and economic sustainability. Montreal, Heidelberg, Springer-Verlag, 2011

Specht et al. 2005

Specht, D.; Mieke, C.; Behrens, S.: Flexibilitätspotentiale im Unternehmen durch effektives Technologiemanagement. In: Kaluza, B.; Behrens, S. (Hrsg.): Erfolgsfaktor Flexibilität. Technological economics, Band 60, Berlin, Schmidt, 2005

Steinecke et al. 2011

Steinecke, N. C.; Quick, R.; Mohr, T.: Environmental Scanning Systems: State Of The Art And First Instantiation. Paper 181. In: PACIS 2011 Proceedings. 2011

Steinmüller et al. 2003

Steinmüller, K.; Burmeister, K.; Schulz-Montag, B.: Methoden der Zukunftsforschung - Überblick und Praxis. Essen, Z_Punkt, 2003

Subramanian et al. 1993

Subramanian, R.; Nirmala, F.; Harper, E.: Environmental scanning in U.S. companies: their nature and their relationship to performance. In: Management International Review, Jg. 33, Nr. 3, 1993

Tessun 1997

Tessun, F.: Scenario analysis and early warning systems at Daimler-Benz Aerospace. In: Competitive Intelligence Review, Jg. 8, Nr. 4, 1997

Thom 2010

Thom, N.: Measuring the value contribution of corporate foresight. In: 3rd ISPIIM Innovation Symposium. Quebec City, Canada, 2010

Thunnissen 2005

Thunnissen, D. P.: Propagating and mitigating uncertainty in the design of complex multidisciplinary systems. Diss., California Institute of Technology, Pasadena, California, USA, 2005

Tyssen et al. 2010

Tyssen, M.; Schneider, C.; Gleich, R.: Corporate Foresight - Entwicklung eines Konzepts der Zukunftsorientierung für kleine und mittlere Unternehmen. In: Gausemeier, J. (Hrsg.): Vorausschau und Technologieplanung. Berlin, HNI-Verlagsschriftenreihe, Band 276, Paderborn, 2010

Tyssen 2012

Tyssen, M.: Zukunftsorientierte und dynamische Fähigkeiten, Corporate Foresight in Unternehmen der Investitionsgüterindustrie. Diss., Innovationsmanagement und Entrepreneurship, Wiesbaden, Gabler Verlag | Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH, 2012

Ulrich / Probst 1991

Ulrich, H.; Probst, G. J.: Anleitung zum ganzheitlichen Denken und Handeln, Ein Brevier für Führungskräfte. Bern, Haupt, 1991

VDI-Gesellschaft Entwicklung Konstruktion Vertrieb 1993

VDI-Gesellschaft Entwicklung Konstruktion Vertrieb: Methodik zum Entwickeln und Konstruieren technischer Systeme und Produkte. VDI-Richtlinien, Band 2221, Berlin, Beuth Verlag GmbH, 1993

Verworn / Herstatt 2000

Verworn, B.; Herstatt, C.: Modelle des Innovationsprozesses. Arbeitspapier Nr. 6, Technischen Universität Hamburg-Harburg, Hamburg, 2000

Verworn / Herstatt 2007

Verworn, B.; Herstatt, C.: Strukturierung und Gestaltung der frühen Phasen des Innovationsprozesses. In: Herstatt, C.; Verworn, B. (Hrsg.): Management der frühen Innovationsphasen. 2. Aufl., Wiesbaden, 2007

Wack 1985

Wack, P.: Scenarios: Uncharted Waters Ahead. In: Harvard Business Review, September-Oktober, 1985

Weigand / Buchner 2000

Weigand, A.; Buchner, H.: Früherkennung in der Unternehmenssteuerung - Navigation für Unternehmen in turbulenten Zeiten. In: Horváth & Partner (Hrsg.): Früherkennung in der Unternehmenssteuerung. Stuttgart, Schäffer-Poeschel, 2000

Weiß 2006

Weiß, S.: Konzept und Umsetzung eines Navigators für Wissen in der Produktentwicklung. Berichte aus dem Fachgebiet Produktentwicklung und Maschinenelemente der TU Darmstadt, Band 386, Düsseldorf, VDI-Verlag, 2006

Wellensiek et al. 2011

Wellensiek, M.; Schuh, G.; Hacker, P. A.; Saxler, J.: Technologiefrühaufklärung. In: Schuh, G.; Klappert, S. (Hrsg.): Technologiemanagement. Berlin, Heidelberg, Springer-Verlag, 2011

Welsch 2010

Welsch, C.: Organisationale Trägheit und ihre Wirkung auf die strategische Früherkennung von Unternehmenskrisen. Diss., Wiesbaden, Gabler | GWV Fachverlage GmbH, 2010

Westkämper et al. 2008

Westkämper, E.; Klemm, P.; Zahn, E.; Mitschang, B.; Levi, P.: Wandlungsfähigkeit in der variantenreichen Serienfertigung, Abschlussbericht des Transferbereichs 059. Stuttgart, 2008

Westkämper / Zahn 2009

Westkämper, E.; Zahn, E.: Wandlungsfähige Produktionsunternehmen, Das Stuttgarter Unternehmensmodell. Berlin, Springer-Verlag, 2009

Wiedmann 1984

Wiedmann, K.-P.: Frühwarnung, Früherkennung, Frühaufklärung, Zum Stand der Verwirklichung eines alten Wunsches im Sektor der Unternehmensführung. Arbeitspapier Nr. 25, Universität Mannheim, Institut für Marketing, Mannheim, 1984

Wiendahl et al. 2005

Wiendahl, H.-P.; Nofen, D.; Klußmann, J. H.; Breitenbach, F.: Planung modularer Fabriken, Vorgehen und Beispiele aus der Praxis. München, Wien, Carl Hanser Verlag, 2005

Wiendahl et al. 2007

Wiendahl, H.-P.; ElMaraghy, H. A.; Nyhuis, P.; Zäh, M. F.; Duffie, N.; Brieke, M.: Changeable Manufacturing - Classification, Design and Operation. In: CIRP Annals - Manufacturing Technology, Jg. 56, Nr. 2, 2007

Wolter / Hauser 2001

Wolter, H.-J.; Hauser, H.-E.: Die Bedeutung des Eigentümerunternehmens in Deutschland - Eine Auseinandersetzung mit der qualitativen und quantitativen Definition des Mittelstands. In: Institut für Mittelstandsforschung Bonn (Hrsg.): Jahrbuch zur Mittelstandsforschung 1/2001. Schriften zur Mittelstandsforschung, Nr. 90 NF, Wiesbaden, Deutscher Universitäts-Verlag, 2001

Wulf / Stubner 2012

Wulf, T.; Stubner, S.: Strategische Planung und strategisches Controlling mit Szenarien. In: Controlling (ZfC), Jg. 24, Nr. 10, 2012

Wurl / Mayer 2012

Wurl, H.-J.; Mayer, J. H.: Strategische Früherkennung in industriellen Konzernen. In: Controlling (ZfC), Jg. 24, Nr. 10, 2012

Yin 2009

Yin, R. K.: Case study research, Design and methods. 4. Aufl., Los Angeles, Sage Publications, 2009

Zäh et al. 2004

Zäh, M. F.; Müller, N.; Prasch, M.; Sudhoff, W.: Methodik zur Erhöhung der Wandlungsfähigkeit von Produktionssystemen. In: Zeitschrift für wirtschaftlichen Fabrikbetrieb, Jg. 99, Nr. 4, 2004

Zäh et al. 2005

Zäh, M. F.; Möller, N.; Vogl, W.: Symbiosis of Changeable and Virtual Production – The Emperor’s New Clothes or Key Factor for Future Success? In: 1st International Conference on Changeable, Agile, Reconfigurable and Virtual Production (CARV 05). München, 2005

Zahn et al. 2005

Zahn, E.; Nowak, M.; Schön, M.: Flexible Strategien für wandlungsfähige Unternehmen. In: Kaluza, B.; Behrens, S. (Hrsg.): Erfolgsfaktor Flexibilität. Technological economics, Band 60, Berlin, Schmidt, 2005

Zimmermann 1992

Zimmermann, T. P. H.: Vernetztes Denken und Frühwarnung: ein systemorientiertes Frühwarnkonzept mit Beispielen aus der Praxis einer Unternehmung. Bamberg, 1992

12 Anhang

Abbildung 53 stellt die Bewertungsskala für die Auswertungen in Kapitel 12.1 und 12.2 dar.












Bewertungsskala für Eignung eines Vorausschau-Ansatzes für den PEP

- Ansatz für den PEP
- ◐ Weitestgehend für PEP verwendbar
- ◑ Zum Teil für PEP verwendbar
- ◒ In Ansätzen für PEP verwendbar







Abbildung 53: Bewertungsskala für Eignung eines Vorausschau-Ansatzes für den PEP






12.1 Szenariotechnik-Ansätze zur Unterstützung des PEP





Quelle	Beschreibung Ansatz	Aktivität der Produktentstehung	Bewert
Albers et al. 2009	Systematische Ableitung von Produktprofilen aus Marktumfeldszenarien; Ableitung von robusten, teilrobusten oder spezifischen Anforderungen auf Basis der Szenarien an die Produkte	<ul style="list-style-type: none"> • Profil finden: Systematische Ableitung von Produktprofilen • Ideen finden: Unterstützung bei der Ideenfindung • Verifizieren und validieren: Überprüfung von Profil und Idee 	
Albrecht 1999	Verwendung von Markt- und Technologieszenarien zur Verbesserung der Zukunftsrobustheit von Innovationsprozessen	<ul style="list-style-type: none"> • Profil finden: Unterstützung durch Innovationsmanagement 	
Aldinger 2009	Methode zur Leistungsplanung (Wertschöpfungsnetz, Produktionssystem, Produktion) auf Basis von Szenarien.	<ul style="list-style-type: none"> • Produktionssystem entwickeln: Unterstützung durch Methode zur Leistungsplanung (Menge, Varianten, ...) • Produzieren: Unterstützung durch Methode zur Leistungsplanung (Menge, Varianten, ...) • Verifizieren und validieren: s.o. 	
Braun 2005	Für die Verwendung im Mittelstand konzipierte Methode zur Potenzialfindung für neue Produkte	<ul style="list-style-type: none"> • Profil finden: Aufwandsarm für KMU 	
Eversheim 2009	Systematische Ableitung und Überprüfung von Produktanforderungen mit QFD auf Basis von Marktszenarien	<ul style="list-style-type: none"> • Profil finden: Systematische Entwicklung von Produktprofilen (u.a. mit QFD) • Ideen finden: Unterstützung der Ideenfindung • Verifizieren und validieren: Möglichkeit zur Überprüfung von Profil und Idee 	
Gruber et al. 2003	Ableitung und Überprüfung von Geschäftsideen auf Basis von Szenarien des Unternehmensumfelds	<ul style="list-style-type: none"> • Profil finden: Unterstützung der Identifikation neuer Geschäftsfelder • Verifizieren und validieren: Überprüfung von Profilen 	
Haag et al. 2012	Analyse des Einflusses von Umfeldszenarien auf Geschäftsmodell und Wertschöpfungsnetz	<ul style="list-style-type: none"> • Produktionssystem entwickeln: Identifikation von Einflüssen auf das Produktionssystem • Produzieren: Identifikation von Einflüssen auf die Produktion 	
Heger / Rohrbeck 2012	Vorgehensmodell zur Erschließung neuer Geschäftsfelder, welches auf Umfeldszenarien beruht	<ul style="list-style-type: none"> • Profil finden: Systematische Erschließung neuer Geschäftsfelder 	
Hernández Morales 2003	Modell zur szenariobasierten Fabrikplanung (inkl. Produktionssystem) zur Verbesserung der Zukunftsrobustheit	<ul style="list-style-type: none"> • Produktionssystem entwickeln: Zukunftsrobuste Auslegung des Produktionssystems 	

Quelle	Beschreibung Ansatz	Aktivität der Produktentstehung	Bewert
Jakob et al. 2007	Unterstützung der Potenzialfindung in der frühen Phase des Innovationsprozesses, inkl. Bewertung des Reifegrads, auf Basis von Technologie- und Geschäftsfeld-Szenarien	<ul style="list-style-type: none"> • Profil finden: Systematische Erschließung neuer Geschäftsfelder und Bewertung des Reifegrads 	
Jonas et al. 2012	Szenariobasierte Produktprogrammplanung für die Raumfahrtindustrie	<ul style="list-style-type: none"> • Verifizieren und validieren: Analyse von Produktprofilen • Profil finden: Unterstützung bei der Entwicklung von strategischen Produktzielen • Ideen finden: Unterstützung bei der Entwicklung von operativen Produktzielen • Verifizieren und validieren: Überprüfung von Produktzielen 	
Lindemann 2009	Unterstützung der Zielplanung (Zielsystem) für die strategische und operative Produktentwicklung	<ul style="list-style-type: none"> • Produktionssystem entwickeln: Entwicklung von Belastungsszenarien • Produzieren: Entwicklung von Belastungsszenarien 	
Löffler 2011	Szenariobasierte Planung und zukunftsrobuste Auslegung von Produktionssystem und Produktion für die variantenreichen Serientfertigung auf der Basis von Umfeldszenarien	<ul style="list-style-type: none"> • Profil finden: Bewertung von Produktprofilen • Verifizieren und validieren: Bewertung von Produktprofilen 	
Möhrle 1999	Bewertung von Innovationsprogrammen auf Basis von Technologie- und Marktszenarien	<ul style="list-style-type: none"> • Produktionssystem entwickeln: Zukunftsrobuste Auslegung des Produktionssystems 	
Nyhuis / Heger 2004	Zukunftsrobuste und wirtschaftliche Gestaltung von Fabrik und Produktionssystem auf Basis von Umfeldszenarien	<ul style="list-style-type: none"> • Profil finden: Systematisierung und Unterstützung • Ideen finden: Systematisierung und Unterstützung 	
Postma 2012	Anwendung der Szenario Technik zur Unterstützung des Prozesses der Profil und Ideenfindung	<ul style="list-style-type: none"> • Profil finden: Systematisierung und Unterstützung • Ideen finden: Systematisierung und Unterstützung 	
Sarpong / Maclean 2011	Einsatz von Szenario Technik in der frühen Phase des Innovationsprozesses	<ul style="list-style-type: none"> • Profil finden: Systematisierung und Unterstützung • Ideen finden: Systematisierung und Unterstützung 	
Schuh et al. 2009	Entwicklung von zukunftsrobusten Produktarchitekturen auf Basis von Markt- und Produktumfeldszenarien	<ul style="list-style-type: none"> • Prinzip und Gestalt modellieren: Strukturierung und Priorisierung der Aktivität 	
Schulz-Montag / Müller-Stoffels 2006	Szenarioentwicklung zur Unterstützung des Innovationsprozesses	<ul style="list-style-type: none"> • Profil finden: Einfluss über Innovationsprozess 	
Siebe et al. 2012	Vorgehensmodell einer szenariobasierten Produktentwicklung	<ul style="list-style-type: none"> • Profil finden: Systematische Ableitung von Produktprofilen • Ideen finden: Unterstützung bei der Ideenfindung • Verifizieren und validieren: Validierung des Zielsystems durch Verbindung mit Früherkennung 	

12.2 Ansätze der strategischen Frühaufklärung zur Unterstützung des PEP

Quelle	Generation				Fokus	Beschreibung Ansatz	Aktivität der Produktentstehung	Bewertung
	1	2	3	4				
Czaja 2009				x	Supply Chain / Qualität	Qualitätsorientierte Frühaufklärung für die Supply Chain im Automotive-Sektor; nur im weiteren Sinne für PEP interessant, beispielsweise bei der Lieferantenauswahl	<ul style="list-style-type: none"> Produktionssystem entwickeln: Frühwarninformationen über Lieferanten. Produzieren: Frühwarninformationen über Lieferanten. 	
Jakob et al. 2007		x			Technologie, Markt	Indikatororientierter Frühaufklärungsansatz; um den Reifegrad von Innovationsprojekten im Zeitverlauf zu überwachen; szenariobasiert	<ul style="list-style-type: none"> Verifizieren und validieren: Überwachung von Indikatoren zur Bestimmung des Reifegrads von Innovationsideen 	
Kobe 2007			x		Technologie	Frühaufklärung im Rahmen einer Technologiebeobachtung für die frühe Phase des Innovationsprozesses; weist auf die Notwendigkeit einer zusätzlichen marktseitigen Beobachtung hin	<ul style="list-style-type: none"> Profil finden: Unterstützung der frühen Phase des PEP durch Technologiebeobachtung 	
Lasinger 2011				x	Technologie, Markt	Frühaufklärungsansatz zur Verbesserung der Innovationsfähigkeit mit dem Fokus auf Anwendbarkeit in mittelständischen Unternehmen	<ul style="list-style-type: none"> Profil finden: Innovationsimpulse Ideen finden: Impulse für Ideen Verifizieren und validieren: Kontinuierliche Überwachung von Prämissen 	
Mieie 2006			x		Technologie	Frühaufklärungsansatz mit Technologiefokus und Schwerpunkt auf Netzwerke zum Informationsaustausch; die Frühaufklärungsinformationen gehen in die Forschung und Entwicklung sowie Technologieplanung ein	<ul style="list-style-type: none"> Profil finden: Unterstützung der Technologieplanung Ideen finden: Inspiration für neue Produkte und Lösungen Produktionssystem entwickeln: Neue Technologien / Prozesse 	
Niemeyer 2004				x	Technologie, Markt	Fünf strategietypologische und drei phasentypologische Frühaufklärungsansätze mit Fokus auf die Unternehmensstrategie	<ul style="list-style-type: none"> Profil finden: Im weiteren Sinne, da im Rahmen der Strategieentwicklung die Profilfindung zum Teil betroffen Einführen: Informationen zu Märkten, Kunden etc. 	

Quelle	Generation				Fokus	Beschreibung Ansatz	Aktivität der Produktentstehung	Bewertung
	1	2	3	4				
Nikander / Eloranta 2001				x	Intern (Projektteam)	Unkonventioneller Frühaufklärungsansatz zur Unterstützung des Projektmanagements	<ul style="list-style-type: none"> • Projektieren: Frühwarnung für das Projektmanagement 	
Platt 2008				x	Schwerpunkt Markt, auch Technologie	Gemeinschaftliche Frühaufklärung für Supply Chains mit Fokus auf Unternehmensebene; Informationen zum Teil im PEP verwendbar	<ul style="list-style-type: none"> • Profil finden: Im weiteren Sinne, da strategierelevante Informationen. • Produktionssystem entwickeln: Beispielsweise Entwicklungen bzgl. Fertigungstechnologien • Produzieren: Status quo der Supply Chain 	
Reger 2001, 2006				x	Technologie	Sehr detailliert beschriebener Frühaufklärungsansatz der 4. Generation mit Technologiefokus; Hauptziel: Aufdecken von Innovationspotenzialen	<ul style="list-style-type: none"> • Profil finden: Portfolioplanung, Forschungs- und Entwicklungsstrategie, ... • Ideen finden: Quelle für neue Ideen • Verifizieren und validieren: Der obiger Strategie 	
Rohrbeck / Gemünden 2009, 2008				x	Technologie, Markt	Frühaufklärungsansatz für den Innovationsprozess, der sowohl marktseitig als auch technologisch ausgerichtet ist; drei Hauptaufgaben: Impulsgeber, Überwachung von Prämissen und Unterstützung bei strategischen Entscheidungen (Profilfindung)	<ul style="list-style-type: none"> • Profil finden: Neue Produktkonzepte (markt- u. technologieeitig) • Ideen finden: Impulsgeber für neue Ideen • Verifizieren und validieren: Überwachung der Prämissen (Markt / Technologie) • Einführen: Marktbeobachtung 	
Spath et al. 2011	x	x			Markt	Frühwarnsystem zur Überwachung des Produktionssystems und der Produktion mit dem Ziel, die Wandlungsfähigkeit zu verbessern und proaktiv auf Wandel zu reagieren.	<ul style="list-style-type: none"> • Verifizieren und validieren: Kontinuierliche Überwachung der Entwicklung • Produktionssystem entwickeln: Überwachung der Grenzen der Wandlungsfähigkeit • Produzieren: Überwachung der Grenzen der Wandlungsfähigkeit 	

Quelle	Generation				Fokus	Beschreibung Ansatz	Aktivität der Produktentstehung	Bewertung
	1	2	3	4				
Specht et al. 2005			x	x	Technologie	Frühaufklärungsansatz mit Technologiefokus; im Wesentlichen gehen die gewonnenen Frühaufklärungsinformationen in ein Technologieroadmapping ein	<ul style="list-style-type: none"> • Profil finden: Produkt- und Technologieplanung • Verifizieren und validieren: Überwachung der Prämissen des technologischen Umfelds 	
Wellensiek et al. 2011				x	Technologie	Sehr detailliert beschriebener Frühaufklärungsansatz der 4. Generation mit Technologiefokus; starker Fokus auf das Thema schwache Signale	<ul style="list-style-type: none"> • Profil finden: Technologieplanung • Verifizieren und validieren: Überwachung der Prämissen des technologischen Umfelds 	
Westkämper et al. 2008; Westkämper et al. 2009				x	Technologie, Markt	Frühaufklärungsansatz für die Fabrik mit dem Ziel, Wandel frühzeitig zu erkennen und proaktiv reagieren zu können; zudem werden die Informationen zur Verbesserung der Wandlungsfähigkeit des Produktionssystems eingesetzt	<ul style="list-style-type: none"> • Verifizieren und validieren: Kontinuierliche Überwachung der Entwicklung (s.u.) • Produktionssystem entwickeln: Einflüsse auf die Fabrikplanung und die Wandlungsfähigkeit • Produzieren: Frühzeitige Reaktion auf Wandel 	
Wurl / Mayer 2012	x				Markt	Indikatororientierter Frühaufklärungsansatz zur Überwachung strategischer Prämissen auf Unternehmensebene; die Frühaufklärungsinformationen können auch im Rahmen der Profifindung genutzt werden	<ul style="list-style-type: none"> • Profil finden: Im weiteren Sinne, da Überwachung von strategischen Prämissen 	

12.3 Demonstrator zur Datenerfassung für die szenariobasierte Vorgehensweise zur Analyse von Veränderungsdimensionen

Zur Erfassung der benötigten Daten für die in Kapitel 6.1 vorgestellte Vorgehensweise wurde im Rahmen der Fallstudien ein Excel-basierter Demonstrator verwendet. Die Erfahrungen aus den Fallstudien zeigen, dass ohne eine solche Unterstützung die Übersicht im Rahmen eines Erhebungsworkshops schnell verloren gehen kann. Zudem können durch eine solche Unterstützung die Daten live ausgewertet, hinterfragt und ggf. korrigiert werden.

Im Folgenden wird eine Version des Demonstrators vorgestellt, in die bereits das Feedback der Fallstudienpartner eingeflossen ist. Ziel ist hierbei eine Vorlage für den Aufbau einer individuellen Unterstützung zu liefern. Gleichzeitig werden Hinweise für die praktische Anwendung aus den Fallstudien gegeben.

Voraussetzungen

Für die Anwendung des Demonstrators, bzw. der Vorgehensweise, müssen bereits Szenarien vorliegen. Eine ausführliche Beschreibung zur Szenarioentwicklung liefern beispielsweise FINK / SIEBE oder GAUSEMEIER ET AL.¹

Erhebung der Grunddaten

Abbildung 54 zeigt die Eingabemaske für die Grunddaten. Erfasst werden hierbei zunächst das aktuelle Jahr sowie der Szenario-Zeitpunkt (das Jahr, welches die Szenarien repräsentieren).

Darunter werden die quantitativen und qualitativen Veränderungsdimensionen erfasst. Die quantitativen jeweils mit Name, Maßeinheit sowie Erläuterung zur späteren Nachvollziehbarkeit. Die qualitativen Veränderungsdimensionen ebenfalls mit Name, den verschiedenen Ausprägungen, die diese annehmen können, sowie einer Erläuterung für jede Ausprägung.

Sobald die Grunddaten erhoben sind, kann mit der eigentlichen Analyse begonnen werden.

¹ Vgl. Fink / Siebe 2011 oder Gausemeier et al. 2009

Grunddaten

Zeitdaten		
Szenario-Zeitpunkt		2018
Heute		2013

Veränderungsdimensionen		
Quantitativ	Einheit	Erläuterung
Produktionsmenge	Stk.	
Personalkosten	€	
Durchschnittlicher Benzinpreis	€	
Öko-Awareness-Index	Index	

Qualitativ	Ausprägung	Erläuterung
Technologie A	AP1	
	AP2	
	AP3	
	AP4	
	AP5	
	AP6	
Kundenstruktur	AP1	
	AP2	
	AP3	
	AP4	
	AP5	
	AP6	
VD qualitativ	AP1	
	AP2	
	AP3	
	AP4	
	AP5	

Abbildung 54: Eingabemaske Grunddaten (Quelle: Excel-Demonstrator)

Anforderungsanalyse

Im Rahmen der Anforderungsanalyse, deren Eingabemaske in Abbildung 55 dargestellt ist, werden nun die eigentlichen Daten erhoben. Auf der linken Seite der Eingabemaske werden die Grunddaten aus der vorherigen Eingabemaske übernommen (hellgraue Zellen), auf der rechten Seite die Anforderungsdaten erfasst (weiße Zellen).

Im Rahmen eines Workshops zur Durchführung der Anforderungsanalyse ist ein schrittweises Vorgehen wichtig, damit die involvierten Mitarbeiter nicht den Überblick verlieren. Daher sollten zunächst alle Spalten- und Zeilengruppierungen zusammengefasst dargestellt werden (in Abbildung 55 am linken und rechten Rand durch die „+“ Zeichen dargestellt; ein „-“ Zeichen bedeutet, dass die in der Gruppierung inkludierten Zeilen oder Spalten angezeigt werden).

Begonnen wird im ersten Schritt mit der Erfassung der Anforderungen (bzw. der Schätzung der erwarteten Werte und Ausprägungen) aus den Szenarien auf die Veränderungsdimensionen zum Zeitpunkt „heute“ sowie für jedes Szenario zum Szenario-Zeitpunkt (2018 in dem Beispiel von Abbildung 55). Für die quantitativen Veränderungsdimensionen wird hierbei ein erwarteter, minimaler und maximaler Wert angegeben (siehe Zeile 7, 8 und 9 in Abbildung 55).

Im zweiten Schritt werden die Eintrittswahrscheinlichkeiten der Szenarien erfasst (siehe Zeile 5 in Abbildung 55).

Im dritten Schritt wird nun der Entwicklungsverlauf je Szenario erfasst. Hierbei wird szenarioweise vorgegangen. Im Beispiel von Abbildung 55 ist hierzu die Spaltengruppierung zu Szenario 1 geöffnet (siehe Spalten H bis L).

		Heute (2013)	2014	2015	2016	2017	Szenario 1: Sunshine everywhere 10%	Szenario 2: Techno-future 30%
Anforderungsanalyse								
Quantitativ	Einheit							
Produktionsmenge	Stk.							
	max.							
	min.							
Personalkosten	€							
Durchschnittlicher Benzinpreis	€							
Oko-Awareness-Index	Index							
Qualitativ								
Technologie A	AP1							
	AP2							
	AP3							
	AP4							
	AP5							
	AP6							
Kundenstruktur	AP1							
	AP2							
	AP3							
	AP4							
	AP5							
	AP6							
VD qualitativ	AP1							
	AP2							
	AP3							
	AP4							
	AP5							
	AP6							
Verfügbarkeit Technologie D	AP1							
	AP2							
	AP3							

Abbildung 55: Eingabemaske Anforderungsanalyse (Quelle: Excel-Demonstrator)

Auswertung der Daten

Auf Basis der erhobenen Daten können nun unter anderem die in Kapitel 6.1 vorgestellten Auswertungen vorgenommen werden. Eine Verknüpfung der Daten mit entsprechenden Auswertungen wird empfohlen, da die Daten somit bereits während der Erhebung besser plausibilisiert und verglichen werden können. Hierfür müssen zunächst einmalig die Auswertungsgrafiken mit den involvierten Mitarbeitern erarbeitet werden.¹

Erfahrungen aus den Fallstudien

Im Rahmen der Fallstudien wurde zunächst ein wesentlich aufwändiger programmierter Excel-Demonstrator eingesetzt, der bereits vorgefertigte Auswertungen enthielt (die Grafiken aus Kapitel 6.1 sind angelehnt an selbigen). Im Rahmen der durchgeführten Workshops zeigte sich jedoch, dass eine einfachere Version, die von den Teilnehmern schnell nachvollzogen werden kann, wesentlich

¹ siehe hierzu auch den Abschnitt „Erfahrungen aus den Fallstudien“ im Folgenden

besser akzeptiert wird. Im weiteren Verlauf wurde daher der hier vorgestellte „schlanke“ Demonstrator eingesetzt und jeweils auf die individuellen Bedürfnisse angepasst. Dies schließt insbesondere die Auswertungsgrafiken ein. Dieses Vorgehen ist zwar aufwändiger, steigerte jedoch die Akzeptanz erheblich und dient gleichzeitig der Schulung der involvierten Mitarbeiter im Umgang mit Vorausschau-Informationen.

12.4 Hinweise zur organisatorischen Umsetzung der integrierten Vorausschau im PEP

Der folgende Abschnitt beinhaltet Hinweise zur organisatorischen Umsetzung der im Rahmen dieser Arbeit vorgestellten integrierten Vorausschau im PEP. Die hier beschriebenen Hinweise beruhen auf den Erfahrungen des Autors, die im Verlauf der Fallstudien dieser Arbeit gesammelt wurden. Für ein tiefergehendes Verständnis sei an dieser Stelle zudem auf Kapitel 2 dieser Arbeit sowie die darin vorgestellten Quellen verwiesen.

Organisatorischer Rahmen für den Gesamtansatz

Im Rahmen des Gesamtansatzes muss zunächst ein **Gesamtverantwortlicher** benannt werden, der für integrierte Vorausschau für einen speziellen PEP verantwortlich ist. Die Verantwortung umfasst hierbei den operativen Betrieb des Ansatzes (vgl. Kapitel 8) sowie die inhaltliche Ausrichtung der strategischen Frühaufklärung auf die Veränderungsdimensionen (vgl. Kapitel 7) und die Anwendung der Szenariotechnik (vgl. Kapitel 6). Die Rolle des Gesamtverantwortlichen wird idealerweise durch einen Mitarbeiter übernommen, der den PEP ganzheitlich betreut, wie dies beispielsweise in vielen Unternehmen durch das Produktmanagement geschieht.

Die in den PEP **involvierten Mitarbeiter**, die später mit den Vorausschau-Informationen arbeiten sollen, müssen vorab **geschult** werden. Zwei Themen stehen hierbei im Vordergrund: Zum einen die Bedeutung und Interpretation von Vorausschau-Informationen und das Konzept des zukunfts-offenen Denkens. Zum anderen die Organisation und der operative Ablauf der integrierten Vorausschau im Kontext des PEP.

Der Ansatz zur integrierten Vorausschau im PEP greift auf die Vorausschau-Elemente **strategische Frühaufklärung** und **Szenariotechnik** zurück. Der Ansatz zeigt auf, wie diese Vorausschau-Elemente einzusetzen sind. Damit dies möglich ist, müssen diese jedoch organisatorisch verankert und bereits als Ressource im Unternehmen zur Verfügung stehen. Dieser Punkt wird im Folgenden für beide Vorausschau-Elemente weiter ausgeführt.

Umsetzung der strategischen Frühaufklärung

Der folgende Abschnitt konkretisiert, wie eine strategische Frühaufklärung im Rahmen einer integrierten Vorausschau im PEP umgesetzt werden kann.¹

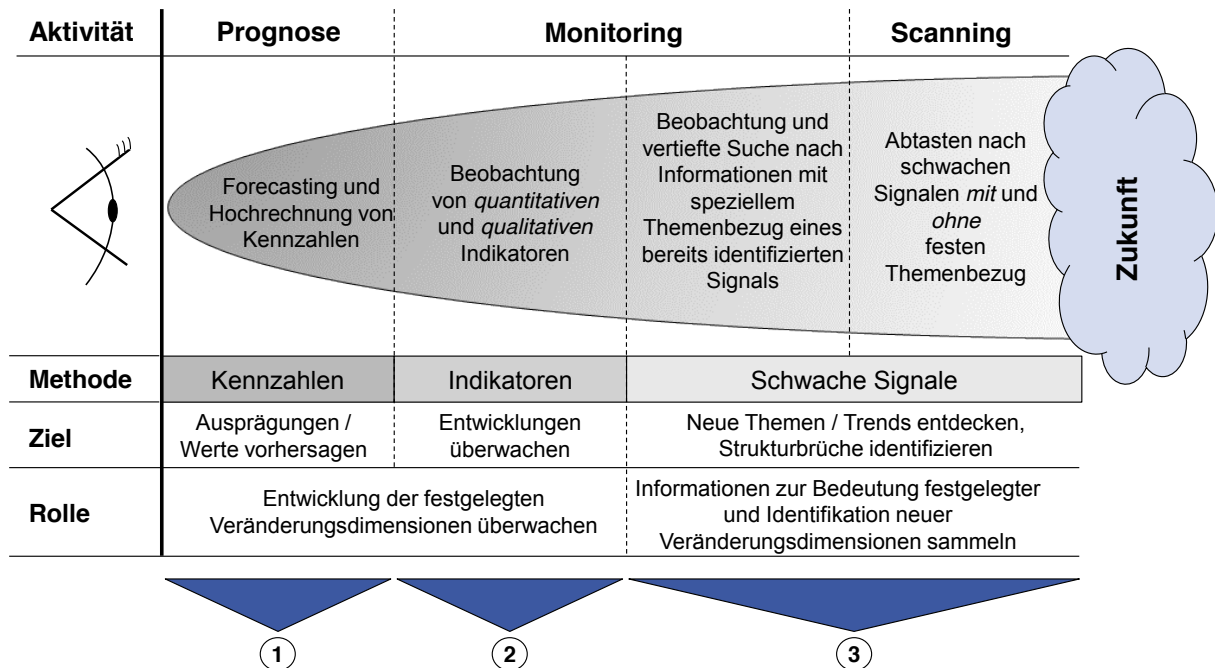


Abbildung 56: 3 organisatorische Bereiche der strategischen Frühaufklärung (Quelle: Eigene Darstellung)

Der Gesamtverantwortliche muss jedoch zunächst, wie in Kapitel 7 beschrieben, die inhaltliche Ausrichtung der strategischen Frühaufklärung mit einem Team erarbeiten. Bei der Umsetzung der strategischen Frühaufklärung können, entlang der eingesetzten Methoden, drei Bereiche unterschieden, wie in Abbildung 56 dargestellt:

1. Kennzahlen

Werden im Rahmen einer Vernetzungsanalyse Kennzahlen für die Vorausschau erarbeitet, müssen Quellen hierfür identifiziert und diese operativ erhoben werden. Diese Aufgabe sollte idealerweise im Unternehmensbereich Controlling aufgehängt werden.

2. Indikatoren

Ähnlich verhält es sich bei Indikatoren. Jedoch kann es verschiedene unternehmensinterne sowie -externe Quellen geben. Unternehmensintern können hierfür die Unternehmensbereiche Strategie, Innovationsmanagement, Vertrieb/Marketing oder (strategisches) Controlling infrage kommen. Entsprechend liegt die operative Durchführung für die Erhebung der Indikatoren

¹ Zum Aufbau und Betrieb einer strategischen Frühaufklärung vgl. zudem Rohrbeck 2011, Mayer et al. 2009, Köpernik 2009, Heintzeler 2008, Krystek / Müller-Stewens 2006, Rohrbeck / Gemünden 2006, Weigand / Buchner 2000, Liebel 1996

bei diesen Unternehmensbereichen. Die Kommunikation mit diesen Unternehmensbereichen erfolgt durch den Gesamtverantwortlichen.

3. Schwache Signale

Die Erhebung und Auswertung von schwachen Signalen ist eine sehr aufwändige Aufgabe, die durch eine spezialisierte Stelle im Unternehmen durchgeführt werden sollte.¹ Eine Herausforderung ist hierbei, eine große Anzahl an Quellen einzubeziehen. Neben elektronischen Quellen ist hierbei insbesondere die Einbindung von Mitarbeitern und weiteren Experten als potenzielle Informationsquellen zentral. Eine weitere Herausforderung liegt in der zeitintensiven Interpretation und Verdichtung dieser Informationen. Der Gesamtverantwortliche koordiniert im Rahmen der integrierten Vorausschau die Ausrichtung auf den PEP.

Der Gesamtverantwortliche ist im operativen Betrieb der strategischen Frühaufklärung die Schnittstelle zwischen PEP und strategischen Frühaufklärung. Neben der Ausrichtung der strategischen Frühaufklärung umfasst sein Aufgabenbereich auch die Auswertung der Informationen der strategischen Frühaufklärung sowie die Verteilung der Informationen an im PEP involvierten Mitarbeiter.

Umsetzung der Szenariotechnik

Für die Entwicklung von Szenarien existieren verschiedene methodische Ansätze, die in Kapitel 2.3 beschrieben sind. Diese unterscheiden sich inhaltlich und im Aufwand zum Teil erheblich. Hier muss im Rahmen der Aufgabe der richtige Ansatz ermittelt werden.² Der Einsatz von Szenariotechnik erfordert in den meisten Fällen das Hinzuziehen eines unternehmensinternen oder -externen Methodenexperten.

Im Rahmen der Fallstudien wurden zum Teil auch mit einfachen „*Best-/Worst-/Base-Case*“-Szenarien sehr gute Ergebnisse erzielt. Solche Szenarien können beispielsweise durch ein Team von PEP Mitgliedern gemeinsam mit dem Gesamtverantwortlichen im Rahmen eines zwei- bis dreistündigen Workshop erarbeitet werden, indem aufgrund der aktuellen Informationslage die Veränderungsdimensionen je Szenario variiert werden. Das Best-Case Szenario nimmt hierbei jeweils die vorteilhaftesten Werte der Veränderungsdimensionen, das Base-Case Szenario die erwarteten und das Worst-Case Szenario die schlechtesten Werte an.

¹ Zur Umsetzung vgl. Rohrbeck 2011, Mayer et al. 2009, Köpernik 2009, Heintzeler 2008, Krystek / Müller-Stewens 2006, Rohrbeck / Gemünden 2006, Weigand / Buchner 2000, Liebel 1996

² Anhaltspunkte hierzu liefern beispielsweise Fink / Siebe 2011, S. 24ff.

Der Gesamtverantwortliche ist im Kontext der Szenariotechnik für die Auswahl der Methode, deren Anwendung sowie für die Interpretation der Szenarien zuständig. Letztere kann beispielsweise mit dem in Anhang 3 beschriebenen Werkzeug erfolgen.

Informationsversorgung im PEP

Die wichtigste Aufgabe des Gesamtverantwortlichen liegt in der Kommunikation der Vorausschau-Informationen an die involvierten PEP Mitarbeiter. Neben der notwendigen ad-hoc Kommunikation, die beispielsweise durch Vorausschau-Informationen ausgelöst wird, sollte eine Regelkommunikation stattfinden. Zu diesem Zweck kann ein kurzer Report verwendet werden, der in festen Abständen verteilt und besprochen wird. Der Aufbau richtet sich dabei am Modell aus Abbildung 56, z. B.:

- Überblick Entwicklung: Interpretation der Gesamtsituation.
- Entwicklung wichtiger Veränderungsdimensionen
 - Kurzfristig (Kennzahlen)
 - Mittelfristig (Indikatoren)
 - Langfristig (schwache Signale)
- Unerwartete Entwicklungen: Gesondertes Aufzeigen von unerwarteten Entwicklungen / Abweichungen
- Neue Themen und deren potenzielle Auswirkung: Schwache Signale, die die Bedeutung festgelegter Verändern oder Hinweise auf potenzielle neue Veränderungsdimensionen geben.