

Lehrstuhl für Produktentwicklung

# **Strategische Produktentscheidungen in der integrierten Produktentwicklung**

**Manuel Gerst**

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

**Doktor-Ingenieurs**

genehmigten Dissertation.

Vorsitzender: Univ.-Prof. Dr.-Ing. H.-P. Kau  
Prüfer der Dissertation: 1. Univ.-Prof. Dr.-Ing. U. Lindemann  
2. Univ.-Prof. Dr.-Ing. D. Schmitt

Die Dissertation wurde am 21.01.2002 bei der Technischen Universität München eingereicht  
und durch die Fakultät für Maschinenwesen am 07.06.2002 angenommen.



# Vorwort des Herausgebers

## Problemstellung

Strategische Produktentscheidungen sind besonders dann von erheblicher Bedeutung, wenn die Produkterstellung kundenneutral, also ohne Kundenauftrag geplant und ausgeführt wird. Dies gilt vor allem für Hersteller an der Spitze bestehender Lieferketten, während ihre Lieferanten – oft kleine und mittlere Unternehmen – nach Kundenauftrag arbeiten.

In den meisten Branchen sind Lieferketten zunehmend komplexer geworden. Lieferanten besitzen einen größeren Anteil an der Produkterstellung, sie haben dadurch aber auch eine größere Verantwortung übernommen. Auch für diese Unternehmen stellen strategische Produktentscheidungen heute eine wichtige Herausforderung dar.

Bestehende Methoden zur Unterstützung strategischer Produktentscheidungen erweisen sich gerade für kleine und mittlere Unternehmen oft als zu starr und zu aufwändig in ihrer Anwendung. Sie sind daher häufig in Stabsabteilungen großer Unternehmen, selten aber in kleinen oder mittleren Unternehmen anzutreffen. Kleinere Unternehmen der Zulieferindustrie sind auf Erfahrung und Gespür ihrer Unternehmensführung angewiesen, was bei einem personellen Wechsel oder auch bei erheblichen Marktveränderungen nicht ausreicht für eine qualifizierte Produktplanung.

## Zielsetzung

Die Arbeit soll einen Beitrag zur Verbesserung strategischer Produktentscheidungen vor allem in kleinen und mittleren Zulieferunternehmen leisten. Durch ein angepasstes methodisches Vorgehen soll die Strategieentwicklung bei den genannten Unternehmen unterstützt und in der Ablauforganisation verankert werden. Darüber hinaus sollen Wege der Methodenadaption weiterentwickelt werden.

## Ergebnisse

Strategische Produktentscheidungen erfordern eine längere und kontinuierliche Vorbereitung, während der es darauf ankommt in einem Lernprozess interne Stärken und Schwächen der Organisation sowie externe Chancen und Gefahren zu erkennen und mögliche Handlungsoptionen zu sammeln. Diese können dann in strategische Produktentscheidungen eingebracht werden.

In der Literatur werden häufig ganz bestimmte Methoden für die Vorbereitung einer strategischen Produktentscheidung vorgeschlagen. Die Anwendung der Methoden in der beschriebenen Form reicht aber nicht aus, da die in den Unternehmen zu beobachtenden Problemsituationen ein verändertes Vorgehen erfordert. Als wichtiges Ergebnis der Arbeit wird daher gezeigt, wie ein methodisches Vorgehen flexibel und passend zur jeweiligen Problemsituation gestaltet werden kann.

Bestehende Methoden zur Strategieentwicklung werden auf ihr eigentliches Funktionieren abstrahiert, die in Methoden enthaltenen gemeinsamen Grundelemente werden herausgearbeitet. Nach den Prinzipien der Variation und Kombination kann so ein angepasstes methodisches Vorgehen gestaltet werden. Als Grundelemente werden in der Arbeit sogenannte methodische Funktionen, ähnlich wie technische Funktionen, identifiziert.

## **Folgerung für die industrielle Praxis**

Die Ergebnisse der Arbeit konnten in verschiedenen Industrieprojekten erfolgreich eingesetzt werden. Dabei erscheint das Arbeiten mit methodischen Funktionen zunächst ungewohnt und erfordert einige Übung, da es ausreichendes Abstraktionsvermögen erfordert.

Indem die Funktionsbetrachtung von äußeren Merkmalen einer Methode abstrahiert, schafft sie dem Anwender ein hohes Maß an Transparenz und Verständnis, wie Methoden tatsächlich funktionieren. Damit wird klar, woraus der Kern einer Methode besteht und in welcher Weise sie sich verändern lässt.

Neben einer sehr guten Kenntnis der augenblicklichen Problemsituation ist dieses Verständnis ein Schlüssel zum Erfolg bei der Methodengestaltung und -anwendung. In der industriellen Praxis unterstützt es generell ein methodisches Arbeiten bei der Entscheidungsvorbereitung. Dadurch können bessere Ergebnisse bei strategischen Produktentscheidungen in den Unternehmen erzielt werden.

## **Folgerung für Forschung und Wissenschaft**

In Forschung und Wissenschaft wie auch in Unternehmen wurden zahlreiche Methoden entwickelt, um den Prozess der Produkterstellung weiter zu optimieren. Im Gegensatz dazu erfolgt die Entwicklung zugehöriger Methoden immer noch weit weniger systematisch.

Bisher existieren nur wenige Ansätze, um Methoden hinsichtlich der in ihnen enthaltenen Funktionen aber auch in Bezug auf Fragen einer Aufwand-Nutzen-Betrachtung zu analysieren. Die vorliegende Arbeit leistet hierzu einen wertvollen Beitrag.

München, im August

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

## Danksagung des Autors

Die vorliegende Arbeit entstand während meiner Tätigkeit als wissenschaftlicher Mitarbeiter am Lehrstuhl für Produktentwicklung der Technischen Universität München.

Mein besonders herzlicher Dank gilt Herrn Prof. Dr.-Ing. U. Lindemann für die Betreuung meiner Arbeit und die wertvollen Anregungen während meiner Zeit am Lehrstuhl. Die von ihm gewährten Freiräume bei der Gestaltung meiner Projekte bilden eine wichtige Grundlage für das Gelingen der Arbeit.

Herrn Prof. Dr.-Ing. D. Schmitt danke ich für die kritische Korrektur meiner Arbeit und die Übernahme der Mitberichtserstattung. Ebenso gilt mein Dank Herrn Prof. Dr.-Ing. H.-P. Kau für das Interesse und die Übernahme des Vorsitzes der Prüfungskommission.

An dieser Stelle möchte ich mich auch bei meinen Projektpartnern in der Industrie und in anderen Instituten sowie bei allen Kolleginnen und Kollegen am Lehrstuhl für Produktentwicklung für die kritische Diskussion und die zahlreichen Anregungen herzlich bedanken. Mein Dank gilt nicht zuletzt den Studentinnen und Studenten, die mich bei meinen Projekten so hilfreich unterstützt haben. Allen die besten Wünsche für die Zukunft.

München, im August

Manuel Gerst

# INHALTSVERZEICHNIS

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>1</b>
1.1	Problemstellung	1
1.2	Zielsetzung der Arbeit	4
<b>2</b>	<b>Wissenschaftliches Vorgehen und Struktur der Arbeit</b>	<b>5</b>
2.1	Erfahrungsgrundlage und Abgrenzung des Themenfelds	5
2.1.1	Wissenschaftliches Vorgehen und Erfahrungsgrundlage	5
2.1.2	Abgrenzung des Themenfeldes der Arbeit	7
2.2	Struktur der Arbeit	8
<b>3</b>	<b>Methodische Produktentwicklung – Ausgangssituation</b>	<b>10</b>
3.1	Modellvorstellungen methodischer Produktentwicklung	10
3.1.1	Problemlösungszyklus als Mikro-Logik	10
3.1.2	Vorgehensmodelle als Makro-Logik	12
3.2	Unterstützung der Produktentwicklung durch Entwicklungsmethoden	15
3.3	Zusammenfassung	17
<b>4</b>	<b>Ausgangssituation in der strategischen Produktentwicklung</b>	<b>18</b>
4.1	Gestaltungsansätze im strategischen Management	18
4.1.1	Ansätze des strategischen Managements im Überblick	19
4.1.2	Definition des Begriffs Strategie	23
4.1.3	Präskriptive Ansätze des strategischen Management	24
4.1.3.1	Das Grundmodell der Strategieentwicklung – SWOT	24
4.1.3.2	Ansatz der strategischen Planung	25
4.1.3.3	Marktorientierter Ansatz des strategischen Management	27
4.1.4	Strategieentwicklung als Lernprozess	29
4.1.4.1	Individuelles Lernen - Handeln in komplexen Situationen	29
4.1.4.2	Organisationales Lernen	32
4.2	Strategisches Produktengineering	34
4.2.1	Ansätze zur Optimierung der Produktentwicklung	34
4.2.2	Vorgehensweisen und Methoden	37
4.2.2.1	VDI-Richtlinie 2220 - Produktplanung	37
4.2.2.2	Kooperatives Produktengineering	39
4.3	Zusammenfassung - Bewertung der Ausgangssituation	41
<b>5</b>	<b>Erfahrungen in der Zulieferindustrie</b>	<b>43</b>
5.1	Einordnung strategischer Produktentscheidungen	43
5.1.1	Kundenspezifische Zielbildung	44
5.1.2	Kundenneutrale Zielbildung	45

---

5.2	Strategische Produktentscheidungen – Praxisbeispiel	48
5.2.1	Ausgangssituation und geplantes Vorgehen	48
5.2.2	Darstellung des Vorgehens im Projekt	50
5.3	Zusammenfassung - Bewertung der Ausgangssituation	54
<b>6</b>	<b>Strategische Produktentscheidungen - Analyse und Lösungsansatz</b>	<b>56</b>
6.1	Modelle der Entscheidungsfindung	57
6.1.1	Diskursive Entscheidungsfindung	57
6.1.2	Kreative Entscheidungsfindung	63
6.2	Lösungsansatz und Schlussfolgerungen zur Zielerreichung	65
6.2.1	Theoriebildung als Lösungsansatz	67
6.2.2	Schlussfolgerungen aus dem Lösungsansatz	71
<b>7</b>	<b>Flexible Unterstützung strategischer Produktentscheidungen</b>	<b>73</b>
7.1	Betrachtungsebenen bei der Strategieentwicklung	73
7.2	Elementarfunktionen der Strategieentwicklung	74
7.2.1	Methodenmodell	77
7.2.2	Elemente und Symbole für die Funktionsbetrachtung	79
7.3	Anwendung von methodischen Funktionen	83
7.3.1	Analyse bestehender Methoden	83
7.3.1.1	Beispiel Szenario-Technik	83
7.3.1.2	Beispiel Quality Function Deployment (QFD)	87
7.3.1.3	Beispiel Funktionsmodellierung in TRIZ	89
7.3.2	Synthese neuer Methoden	91
7.3.2.1	Möglichkeiten zur funktionalen Variation	92
7.3.2.2	Anwendungsbeispiele für die Synthese neuer Methoden	95
7.4	Zusammenfassung	101
<b>8</b>	<b>Verankerung des Lösungsansatzes bei Zulieferunternehmen</b>	<b>102</b>
8.1	Integration der Strategieentwicklung in den Entwicklungsprozess	102
8.2	Umsetzung des Lösungsansatzes	104
8.2.1	Festlegung des Lösungsraums	106
8.2.2	Erstellung eines Werkzeugs zur Entscheidungsunterstützung	108
8.3	Anwendungsbeispiele – Validierung	111
8.3.1	Praxisbeispiel 1	112
8.3.2	Praxisbeispiel 2	117
8.4	Zusammenfassung	120
<b>9</b>	<b>Zusammenfassung und Ausblick</b>	<b>121</b>
9.1	Zusammenfassung	121
9.2	Ausblick	125



---

10	Literatur	126
11	Dissertationsverzeichnis	137
	Reihe Konstruktionstechnik München	139
	Reihe Produktentwicklung München	143



# 1 Einleitung

Globaler Wettbewerb und schneller technologischer „Fortschritt“ sind Faktoren, durch die die Anforderungen an technische Produkte und ihre Erstellung kontinuierlich angestiegen sind. Eine immer größere Zahl an verschiedenen und teilweise gegensätzlichen Anforderungen in immer kürzerer Zeit in einem Produkt integrieren zu können, ist für Unternehmen heute eine notwendige Voraussetzung, um erfolgreich zu sein. Allgemeine strategische Grundsätze – der Effizienz, des Timing, der Konzentration der eigenen Kräfte oder der Nutzung von Synergiepotenzialen – prägen daher zunehmend das Denken und Handeln in Branchen sowie in Unternehmen und führen zu einer nachhaltigen Veränderung der Produkterstellung. So verringert die zielgerichtete, interdisziplinäre Zusammen- und Parallelarbeit bei der Produkterstellung – entsprechend der Vorgehensweise des Simultaneous Engineering – seit längerem nicht nur Zeitabläufe, sondern auch Kosten und wirkt qualitätssteigernd (EHRENSPIEL 1995, S.160).

Dabei hat sich im komplexen Netzwerk der Abhängigkeiten zwischen Lieferanten und Kunden v.a. die Rolle der Lieferanten einzelner Systeme und Komponenten gewandelt. Aus einstigen Lieferanten vorgegebener Technik werden immer stärker mitgestaltende Partner, von denen erwartet wird, dass sie neue Technologien in zunehmendem Maße aktiv anbieten (HANDELSBLATT 1999). Gleichzeitig schwinden aber auch vormals exklusive Bindungen in Branchenwertschöpfungsketten. Die neue Rollenverteilung ist nicht zuletzt erforderlich, um eine schnellere Produktfolge überhaupt zu ermöglichen und die mit steigenden Anforderungen zunehmende Produktkomplexität zu beherrschen.

## 1.1 Problemstellung

Strategische Produktentscheidungen sind für Unternehmen besonders dann wichtig, wenn Teile der Produkterstellung zunehmend kundenneutral, d.h. ohne direkten Kundenauftrag geplant und ausgeführt werden müssen und Problemstellungen einzelner Kunden nicht mehr umfassend kommuniziert werden oder sich immer mehr voneinander unterscheiden. Der globale Wettbewerb und die beschriebenen nachhaltigen Veränderungen bei der Produkterstellung konfrontieren nicht nur Hersteller am Ende einer Branchenwertschöpfungskette sondern verstärkt auch deren Lieferanten – meist mittlere und kleine Unternehmen - mit Aufgaben der Potenzialfindung, der Produkt- und Prozessfindung sowie der Geschäftsplanung. Auch sie müssen heute Ziele in höherem Maß selbstständig erarbeiten und die ohnehin knappen Ressourcen unter höherem Risiko auf Projekte zuteilen, die nicht unmittelbar Profit „abwerfen“. Bei vielen Zulieferern ist eine zunehmende Ressourcenverlagerung von kundenspezifischen hin zu kundenneutralen Entwicklungsprojekten zu beobachten (Abbildung 1.1-1). Während die mit der jeweiligen Komponente verbundene Kompetenz in stärkerem Maß kundenneutral weiter zu entwickeln ist, erwarten Kunden auch in Zukunft spezifische Problemlösungen.

Aufgrund begrenzter Ressourcen besteht bei Zulieferern daher häufig ein Zielkonflikt zwischen der Schaffung der Märkte von morgen (v.a. in A- und B-Projekten) und der Bedienung der Märkte von heute (v.a. in C- und D-Projekten). Vor dem Hintergrund der beschriebenen Veränderungen in Branchenwertschöpfungsketten ist vielen Unternehmen zwar die Notwendigkeit strategischer Produktentscheidungen zur Sicherung des Unternehmenserfolges bewusst, es mangelt aber an ihrer methodischen Vorbereitung.

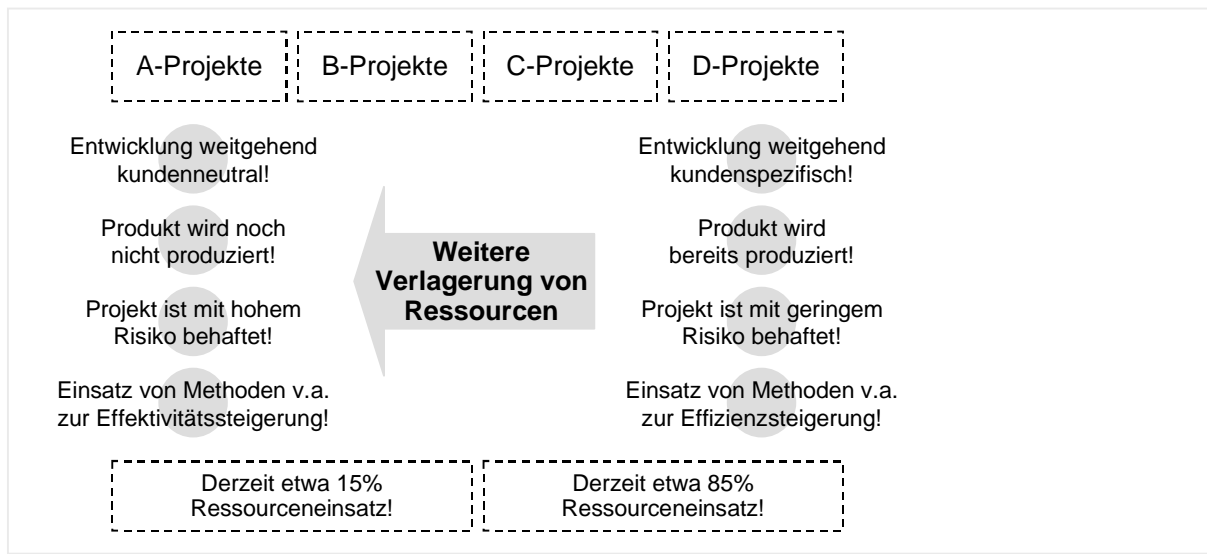


Abbildung 1.1-1 Projektarten bei einem Zulieferer - Beispiel

Zur Unterstützung strategischer Produktentscheidungen wurde zwar eine Vielzahl von Methoden wie z.B. die Szenario-Technik, QFD oder die Conjoint-Analyse entwickelt und erfolgreich bei der Erarbeitung von Zielen für die Produktentwicklung angewandt. Trotzdem bleibt aber eine breite Anwendung dieser Methoden in der Industrie – v.a. in kleinen und mittleren Unternehmen – bisher aus. Eine Unternehmensbefragung im Rahmen der VA „Kooperatives Produktengineering“<sup>1</sup> zeigt deutlich, dass Methoden, die v.a. der Zielerarbeitung dienen – sie erhöhen die Wirksamkeit des späteren Handelns bei der Produkterstellung (Effektivität) –, in Unternehmen weit seltener genutzt werden, als Methoden, die zu mehr Effizienz<sup>2</sup>, d.h. einer höheren Wirtschaftlichkeit bei der Zielerreichung beitragen (Abbildung 1.1-2). Weiterhin wird auch die Bedeutung der effektivitätssteigernden Methoden weit geringer eingeschätzt als die Bedeutung effizienzsteigernder Methoden.

<sup>1</sup> Vordringliche Aktion (VA)

<sup>2</sup> Die Abgrenzung der beiden Begriffe resultiert aus dem unterschiedlichen Gebrauch der beiden Begriffe "effectiveness" und "efficiency" im angelsächsischen Sprachraum (WLEKLINSKI 2001, S.32).

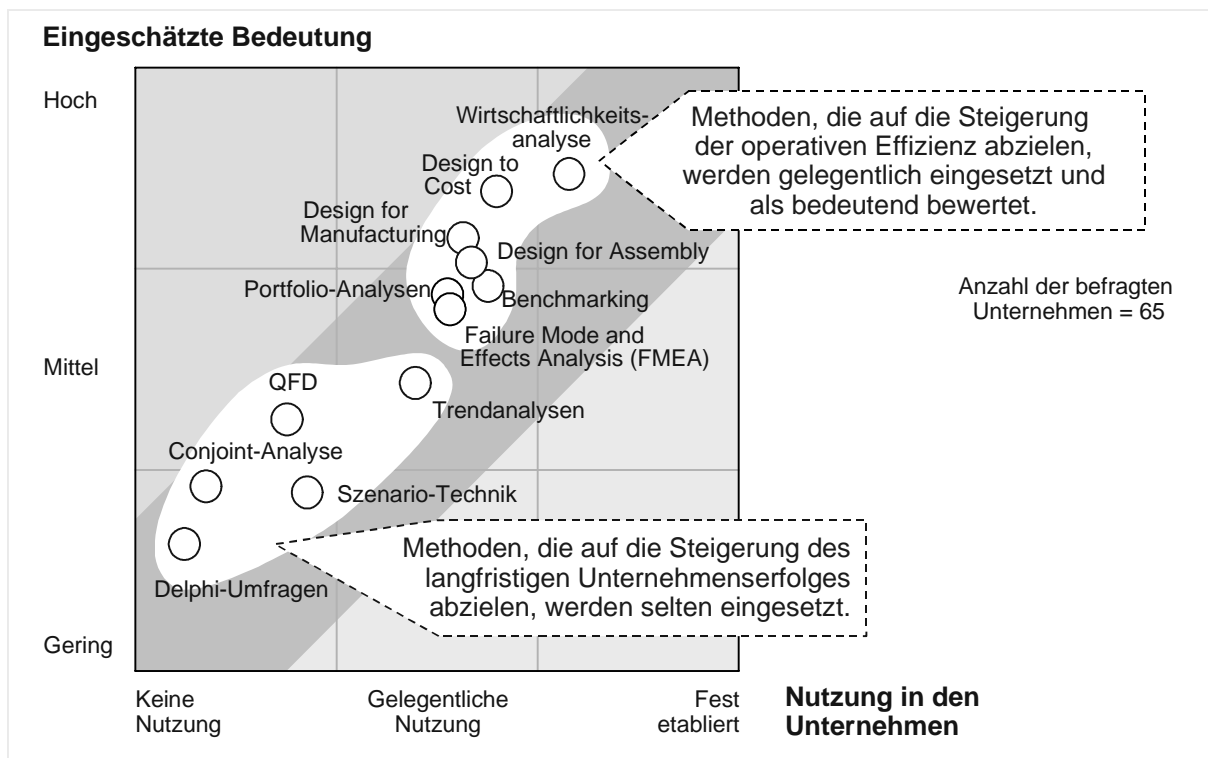


Abbildung 1.1-2 Nutzung von Methoden und eingeschätzte Bedeutung (GAUSEMEIER ET AL. 2000, S.111)

Methoden erweisen sich häufig als zu starr und unflexibel. Viele behandeln nur eine eng begrenzte Aufgabenstellung, andere sind sehr komplex<sup>1</sup> und nur in Stabsabteilungen großer Organisationen anzutreffen (GAUSEMEIER ET AL. 2000, S.354). Methoden erstarren oft in bestimmten Formalismen und der eigentliche Sinn geht verloren. Empfohlene Methoden sind oft nicht ausreichend an die speziellen Randbedingungen des Unternehmens, der Abteilung oder gar Voraussetzungen einer Person angepasst.

Ohne Methodeneinsatz bzw. methodische Unterstützung werden strategische Produktentscheidungen im einen Extrem oft unter dem Druck des Tagesgeschäfts „aus dem Bauch heraus“, ad hoc – ohne ausreichende Sicherheit – getroffen. Unter dem Eindruck der von einzelnen Kunden kommunizierten Problemstellungen oder Prognosen wiederholen sich Fehler so immer wieder. Dabei können Fehlentscheidungen schnell die Existenz des gesamten Unternehmens gefährden. Das andere Extrem ist die in der Industrie ebenfalls zu beobachtende Entscheidungsarmut. Ohne das Risiko von „ad hoc“-Entscheidungen in Kauf nehmen zu wollen wird überhaupt nicht entschieden.

<sup>1</sup> Wird eine Methode zu komplex, so wird ihre Anwendung in der Projekthierarchie nach unten deligiert (Micic 2000). Gleichzeitig sinkt die Akzeptanz der Ergebnisse. Auch Strohmayer (2001, S.2) betont die Bedeutung der Transparenz einer Methode, „denn nur solche Ergebnisse werden in Projekte und Strategien einfließen, die von den Entscheidungsträgern nachvollzogen werden können.“

Kleine und mittlere Unternehmen benötigen ein speziell an die Aufgabenstellungen angepasstes Instrumentarium. Diese Forderungen konnten auch im Rahmen der VA „Kooperatives Produktengineering“ bestätigt werden (GAUSEMEIER ET AL. 2000, S.354).

## 1.2 Zielsetzung der Arbeit

Ausgehend von der dargestellten Problemstellung will diese Arbeit einen Beitrag zur Verbesserung strategischer Produktentscheidungen in Unternehmen der Zulieferindustrie leisten. Im Rahmen einer Lösung stehen dabei im Wesentlichen die folgenden beiden Zielsetzungen im Mittelpunkt:

- Es soll ein Instrumentarium zur Strategieentwicklung so aufbereitet werden, dass es für die Entwicklung effektiver Strategien in kleinen und mittleren Zulieferunternehmen geeignet ist.
- Es soll ein Modell zur Verankerung des Instrumentariums zur Strategieentwicklung in der Ablauforganisation von Zulieferunternehmen erarbeitet werden.

Die Vorbereitung strategischer Produktentscheidungen soll zur gemeinsamen Aufgabe aller am Produkterstellungsprozess beteiligten Mitarbeiter – auch der in technischen Bereichen tätigen Mitarbeiter – werden.

Zur Erreichung dieser beiden Zielsetzungen sollen im Rahmen der Arbeit eine Reihe von Fragen beantwortet werden. Das Ergebnis soll jeweils Ausgangspunkt für weitere Überlegungen sein. Die nachfolgend genannten Fragen markieren demnach wichtige Teilzielsetzungen bei der Erarbeitung eines Lösungsansatzes:

- Wie ist die Situation im strategischen Management bzgl. bestehender Ansätze und welche unterschiedlichen Positionen vertreten diese Ansätze?
- Wie ist die Situation in der Produktentwicklungsmethodik bzgl. bestehender Methoden zur Unterstützung strategischer Produktentscheidungen?
- Wie ist die Situation der Zulieferunternehmen bzgl. der Ablauforganisation und wie lassen sich strategische Produktentscheidungen darin einordnen?
- Wie ist die Situation in der Zulieferindustrie bzgl. strategischer Produktentscheidungen und welche spezifischen Randbedingungen bestehen?
- Wie lässt sich die Art der Entscheidungsfindung bei strategischen Produktentscheidungen modellhaft darstellen?
- Wie kann die Strategieentwicklung methodisch unterstützt werden?
- Wie kann die Strategieentwicklung in der Ablauforganisation von Zulieferunternehmen verankert werden?

## 2 Wissenschaftliches Vorgehen und Struktur der Arbeit

Die vorliegende Arbeit ist während der wissenschaftlichen Tätigkeit des Autors am Lehrstuhl für Produktentwicklung an der Technischen Universität München entstanden. In den folgenden Abschnitten soll dargestellt werden, unter welchem Vorgehen die hier dargestellten Lösungen erarbeitet wurden und welche Projekte die Erfahrungsgrundlage dieser Arbeit bilden. Weiterhin soll der strukturelle Zusammenhang der nachfolgenden Kapitel aufgezeigt werden.

### 2.1 Erfahrungsgrundlage und Abgrenzung des Themenfelds

#### 2.1.1 Wissenschaftliches Vorgehen und Erfahrungsgrundlage

Möglichkeit zum Erkennen wesentlicher Einflussfaktoren und Probleme im Themengebiet des strategischen Management sowie Möglichkeit zur Erarbeitung einer Zielsetzung und eines Lösungsansatzes boten dem Autor der vorliegenden Arbeit zwei durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung geförderte Untersuchungen - sog. Vordringliche Aktionen (VA) - unter der Projektträgerschaft des Forschungszentrum Karlsruhe GmbH. Ziel beider Vordringlichen Aktionen war es, strategische Handlungsfelder für „Verbundforschung und Interaktion“ zu ermitteln, die für produzierende Unternehmen aktuell sind.

- Die VA „Kooperatives Produktengineering“<sup>1</sup> befasste sich mit der Kooperation der mit der strategischen Geschäftsfeldplanung, der Produktentwicklung und der Prozessentwicklung befassten Unternehmensfunktionen, um Produkte und Dienstleistungen für zukünftige Märkte frühzeitig zu erkennen und sie effizient zu erstellen.
- Die VA „Kompetenznetzwerke produzierender Unternehmen“<sup>2</sup> richtete ihren Blick auf Problemstellungen des Wissens- und Kooperationsmanagement entlang des Produktlebenszyklus, v.a. in den Unternehmensfunktionen Produktplanung und Service.

---

<sup>1</sup> An der Vordringlichen Aktion „Kooperatives Produktengineering“ waren beteiligt:  
Heinz Nixdorf Institut, Universität Paderborn (Projektleitung)  
Lehrstuhl für Produktentwicklung, TU München  
Institut für Werkzeugmaschinen und Betriebswissenschaften, TU München  
Institut für Integrierte Produktion Hannover gGmbH

<sup>2</sup> An der Vordringlichen Aktion „Kompetenznetzwerke produzierender Unternehmen“ waren beteiligt:  
Siemens AG (Projektleitung) und Deutsches Forschungszentrum für künstliche Intelligenz (DFKI) GmbH  
Lehrstuhl für Produktentwicklung, TU München  
Institut für Wirtschaftsinformatik (Iwi) der Universität des Saarlandes  
Forschungsinstitut für Rationalisierung (FIR) an der RWTH Aachen

Bei beiden Untersuchungen wurden Verantwortliche und Experten aus Unternehmen in einer Vielzahl von Expertengesprächen sowie per Fragebogen zu Einflussfaktoren und Problemen im Themengebiet befragt. Weiterhin stützten sich die Ergebnisse beider Untersuchungen auf durchgeführte Workshops zu verschiedenen Themenschwerpunkten. Bei der Vordringlichen Aktion „Kooperatives Produktengineering“ wurden darüber hinaus unternehmensklassenspezifische Markt- und Umfeldszenarien erarbeitet, um auch zukünftige Handlungsfelder im Themengebiet erkennen zu können. Ergebnisse (vgl. z.B. GAUSEMEIER ET AL. 2000) und Erfahrungen aus beiden Untersuchungen bilden v.a. für die Zielsetzung der vorliegenden Arbeit eine wichtige Grundlage (Abschnitt 2.2).

Wesentliche Anforderung an Zielsetzung und Lösungsansatz einer wissenschaftlichen Arbeit im Bereich der Produktentwicklungsmethodik ist ihre Praxisrelevanz. MINNEMANN (1991, S.16) beschreibt wissenschaftliches Vorgehen in diesem Bereich v.a. als iterativen Prozess der Beobachtung und Analyse sowie der Intervention, durch den der Lösungsansatz zunehmend an Praxisrelevanz gewinnt. Neben den beiden wissenschaftlichen Untersuchungen konnten zum beschriebenen Themengebiet verschiedene Industrieprojekte realisiert werden, die in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt sind. Im Verlauf dieser Projekte wurden Zielsetzung und Lösungsansatz weiter konkretisiert und auch verifiziert.

<b>Projektpartner</b>	<b>Kurzbeschreibung des jeweiligen Projekts</b>
Forschungsvereinigung Antriebstechnik (FVA)	Strategieworkshop mit Unternehmen der Antriebstechnik zu Chancen und Gefahren bei Zahnradgetrieben.
Komponentenlieferant (Herstellung in Kleinserie)	Strategieprojekt zum Einsatz von Komponenten in elektrischen Antrieben mit strategischer Produktentscheidung.
Systemlieferant (Herstellung in Kleinserie)	Interviews zur Analyse des strategischen Produktplanungsprozesses und Gestaltungsempfehlung.
Systemlieferant (Herstellung in Kleinserie)	Workshops zur Analyse und Gestaltung der Zielbildung bei Projekten.
Komponentenlieferant (Herstellung in Großserie)	Workshops zur Analyse und Gestaltung der Zielbildung bei Projekten und Erarbeitung eines Werkzeugs zur methodischen Unterstützung.
Komponentenlieferant (Herstellung in Kleinserie)	Strategieprojekt zum Einsatz von Komponenten im Automobilbereich mit strategischer Empfehlung.

Tabelle 2.1-1      Industrieprojekte, die die Erfahrungsgrundlage der Arbeit bilden

An dieser Stelle sei den beteiligten Unternehmen nochmals für die sehr wertvolle und offene Zusammenarbeit herzlich gedankt.



### 2.1.2 Abgrenzung des Themenfeldes der Arbeit

Der Lösungsansatz kann nicht die gesamte Bandbreite an Problemstellungen im Themenfeld strategischer Produktentscheidungen abdecken. Aus diesem Grund wurden einige Abgrenzungen des Themenfeldes vorgenommen, die sich aus einer Reihe von Annahmen sowie auch aus der aufgezeigten Erfahrungsgrundlage ergeben. Darüber hinaus ist es wichtig das vorliegende Themenfeld gegenüber anderen, ähnlichen Themenfeldern abzugrenzen.

- Strategische Produktentscheidungen erfordern ein der jeweiligen Branche des Unternehmens angepasstes Vorgehen (GAUSEMEIER ET AL. 2000, S.354). Die Erfahrungen für diese Arbeit wurden v.a. bei Lieferanten von Systemkomponenten erworben und prägen so auch den Lösungsansatz.
- Die Produktentwicklung als Teil des Produkterstellungsprozesses und ihre Belange stehen im Mittelpunkt der Arbeit. Im Rahmen der Arbeit soll die Unterstützung strategischer Produktentscheidungen daher v.a. aus technischer Sicht beleuchtet werden. Betriebswirtschaftliche Aspekte, die ebenso bedeutsam sind, können dagegen nur am Rande behandelt werden. Im Mittelpunkt der Strategieentwicklung steht daher auch weniger das Unternehmen, als vielmehr das technische Produkt.
- Es sollen v.a. Aspekte der Produktplanung und weniger der Produktprogrammplanung d.h. der Planung von Varianten und Ausbaustufen im Sinne eines Variantenmanagement Beachtung finden.
- Aus technischer Sicht stehen strategische Produktentscheidungen in engem Zusammenhang mit der Erarbeitung eines Anforderungsmodells. Dennoch unterscheidet sich die Zielsetzung dieser Arbeit von der des Anforderungsmanagement, bei dem v.a. das Sammeln und Modellieren sowie das bedarfsgerechte zur Verfügung Stellen von Produktanforderungen im Mittelpunkt der Betrachtung stehen (vgl. z.B. AHRENS 2000).
- Strategische Produktentscheidungen sind oftmals von Machtinteressen einzelner Gruppen bzw. Personen innerhalb einer Organisation geprägt. Im Rahmen der Arbeit soll dennoch angenommen werden, dass die für das Unternehmen optimalen strategischen Produktentscheidungen getroffen werden sollen. Auf konkurrierende Interessen/Ziele von Gruppen bzw. Personen bei der Strategieentwicklung wird nicht näher eingegangen.
- Gegenstand der Arbeit ist v.a. die inhaltliche Entscheidungsfindung bei der strategischen Produktentscheidung. Auf die organisatorische Zusammenarbeit einzelner Fachbereiche (z.B. Marketing, Vertrieb, Produktentwicklung, Produktion) bzw. die zwischen diesen Fachbereichen vorhandenen Schnittstellen wird nicht näher eingegangen.

## 2.2 Struktur der Arbeit

Es soll nun die Struktur der vorliegenden Arbeit beschrieben werden. Die Arbeit ist grob nach den Bereichen Problemstellung und Ausgangssituation, Lösungsansatz sowie Umsetzung / Bewertung (Validierung) strukturiert (Abbildung 2.2-1). Zum bessern Verständnis der Struktur der Arbeit seien nachfolgend wesentliche Aspekte der Kapitel herausgehoben.

Kapitel 3, 4 und 5 behandeln zunächst die Ausgangssituation zur aufgezeigten Zielsetzung in Wissenschaft und Praxis.

- Kapitel 3 stellt die Grundlagen der Produktentwicklungsmethodik dar, soweit darauf in den nachfolgenden Kapiteln der Arbeit Bezug genommen wird. Es werden bestehende Modellvorstellungen für das Entwickeln und Konstruieren technischer Systeme sowie auch Ansätze zur situativen Auswahl und Anpassung von Methoden betrachtet.
- Bezogen auf das Thema dieser Arbeit gibt Kapitel 4 einen Überblick über die Grundlagen im strategischen Management. Der Überblick wird dabei auf vier Ansätze im strategischen Management, die für diese Arbeit wichtig sind, fokussiert und es werden deren charakteristische Positionen herausgearbeitet. Anschließend erfolgt eine Darstellung der bisherigen Ansätze zu einer strategischen Ausrichtung des Produktentwicklungsprozesses.
- Nach der Darstellung v.a. der wissenschaftlichen Ausgangssituation soll in Kapitel 5 die Ausgangssituation in der Industrie, entsprechend der Abgrenzung des Themenfelds der Arbeit bezogen auf Zulieferunternehmen, aufgezeigt werden. Strategische Produktentscheidungen werden in das Handlungssystem dieser Unternehmen eingeordnet und näher charakterisiert. Ein Praxisbeispiel veranschaulicht dies und stellt wesentliche Problemstellungen im Zusammenhang mit strategischen Produktentscheidungen bei Zulieferunternehmen dar.

Kapitel 6 analysiert die Ausgangssituation in Wissenschaft und Praxis und zeigt einen Lösungsansatz auf. Dieser Lösungsansatz bildet die Grundlage für die Kapitel 7 und 8, die Lösungen für die beiden formulierten Zielsetzungen (Abschnitt 1.2) aufzeigen. Die Umsetzung der Lösungen wird jeweils am Ende der beiden Kapitel anhand von Anwendungsbeispielen beschrieben. Kapitel 9 fasst die Erkenntnisse dieser Arbeit zusammen und gibt einen Ausblick.

- In Kapitel 6 werden die im Praxisbeispiel dargestellten Problemstellungen im Zusammenhang mit strategischen Produktentscheidungen analysiert, um daraus ein geeignetes Entscheidungsmodell (als Soll-Zustand) für die Strategieentwicklung (bei Zulieferunternehmen) auszuwählen. Hierbei werden die beiden Modelle einer diskursiven und einer kreativen Entscheidungsfindung unterschieden. Ausgehend vom kreativen Entscheidungsmodell werden Anforderungen zur Erreichung der Zielsetzungen dieser Arbeit formuliert. Lösungsansatz dabei ist ein Prozess der Theoriebildung (Lernprozess).

- Entsprechend der Zielsetzung dieser Arbeit beschreibt Kapitel 7 ein Instrumentarium zur flexiblen Gestaltung eines methodischen Vorgehens bei der Vorbereitung strategischer Produktentscheidungen. Kern dieses Instrumentariums ist ein Methodenmodell, das die Analyse bestehender Methoden und eine flexible Synthese neuer Methoden auf unterschiedlichen Abstraktionsebenen möglich macht.
- In Kapitel 8 wird dargestellt, wie die Vorbereitung strategischer Produktentscheidungen in der Ablauforganisation von Zulieferunternehmen verankert werden kann. Dabei wird die Erstellung eines Werkzeugs vorgeschlagen, das die Zielbildung in den betrachteten Unternehmen unterstützt und dabei den heutigen Lösungsraum sowie auch den zukünftig möglicherweise notwendigen Lösungsraum abbildet.

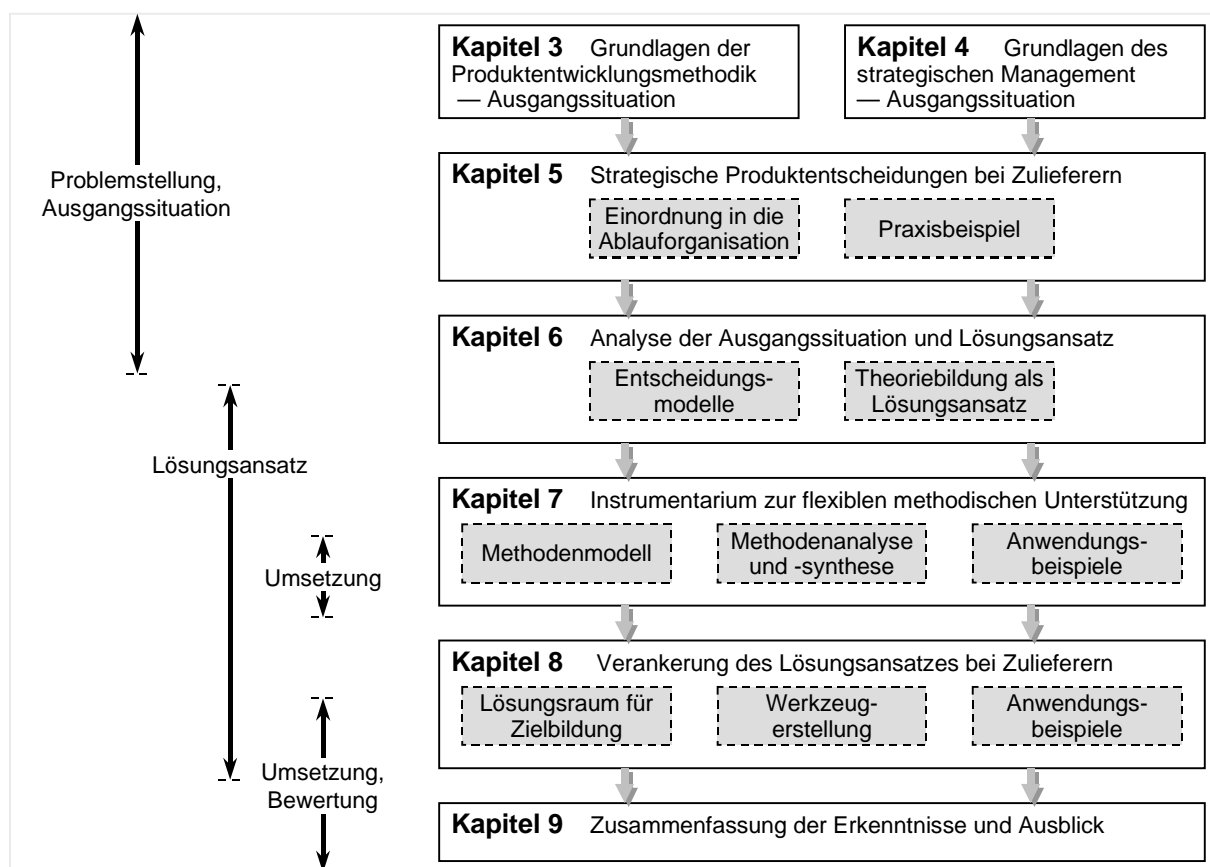


Abbildung 2.2-1 Struktur der Arbeit

## 3 Methodische Produktentwicklung – Ausgangssituation

Das Wissensgebiet über Vorgehensmodelle und Methoden beim Entwickeln und Konstruieren technischer Systeme wird unter dem Begriff Produktentwicklungsmethodik zusammengefasst. Die Produktentwicklungsmethodik entstand etwa in den letzten 40 Jahren, indem konstruktive Erfahrungen aus der industriellen Praxis strukturiert und Handlungsanleitungen für das Entwickeln technischer Systeme daraus abgeleitet wurden. In den folgenden Abschnitten sollen die Grundlagen der Produktentwicklungsmethodik dargestellt werden, auf die dann in den weiteren Kapiteln der Arbeit Bezug genommen wird.

### 3.1 Modellvorstellungen methodischer Produktentwicklung

#### 3.1.1 Problemlösungszyklus als Mikro-Logik

Entscheidungssituationen stellen vom Handlungsablauf her eine Barriere dar (DAENZER & HUBER 1999, S.191). In den meisten Alltagssituationen wird diese Barriere allerdings nicht wahrgenommen, so dass die meisten Alltagssituationen intuitiv, d.h. unbewusst (im „Normalbetrieb“) gemeistert werden können. Ein methodisches Vorgehen wird v.a. dann notwendig, wenn es im „Normalbetrieb“ nicht mehr weitergeht (MÜLLER 1991). Die Ursache hierfür liegt v.a. in der beschränkten Kapazität des menschlichen Gehirns. Dies führt zu Problemen bei der Bewältigung komplexer Aufgabenstellungen (DÖRNER 1979).

Wenn die Barriere eine bestimmte subjektiv empfundene Höhe überschreitet, d.h. wenn die Situation problematisch<sup>1</sup> wird, ist ein methodenbewusstes, diskursives Denken und Handeln (im „Rationalbetrieb“) erforderlich (EHRENSPIEL 1995, S.65). Wann diese Höhe erreicht wird, ist abhängig von der Erfahrung oder der „Meisterschaft“ des Bearbeiters. Allgemein ist jedoch mit zunehmender Wichtigkeit, Neuheit und v.a. auch Komplexität eines Problems das diskursive Arbeiten – einzelne Tätigkeiten erfolgen hier geplant und unter hoher Bewusstseinskontrolle - zu empfehlen (S.64). Um den Problemlösungsprozess aus dem meist unbewussten „Normalbetrieb“ in den bewusst ablaufenden „Rationalbetrieb“ zu überführen, dient z.B. der Problemlösungszyklus der Systemtechnik. Dieser bringt nicht ein völlig neues Vorgehen, sondern formalisiert bekannte, zweckmäßige Abläufe. Der Problemlösungszyklus besteht aus den drei Abschnitten Zielsuche, Lösungssuche und Auswahl, die sich in weitere Schritte aufteilen lassen (Abbildung 3.1-1).

---

<sup>1</sup> Probleme werden nach DÖRNER (1979) durch einen unerwünschten Anfangszustand charakterisiert, der in einen erwünschten Zielzustand überführt werden soll. Es ist jedoch unklar, mit welchen Mitteln dies geschehen kann.

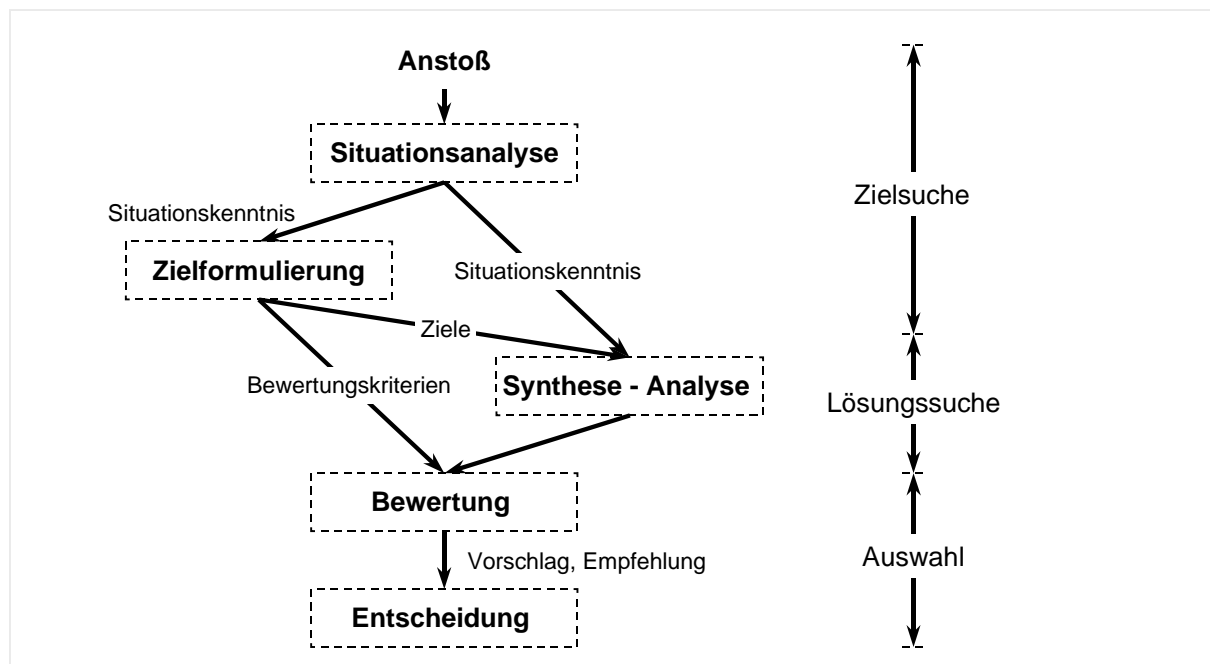


Abbildung 3.1-1 Zusammenhänge zwischen den Teilschritten des Problemlösungszyklus

Tabelle 3.1-1 beschreibt die einzelnen Schritte des Problemlösungszyklus.

Schritte des Problemlösungszyklus	Beschreibung der Schritte
a) Situationsanalyse	Durch das Erkennen von Stärken und Schwächen des Systems sowie der Gefahren und Chancen für das System in der Zukunft wird die Situation „begreifbar“. Untersuchungsfeld und Gestaltungsbereich werden strukturiert bzw. abgegrenzt und eine Informationsbasis für die folgenden Schritte geschaffen.
b) Zielformulierung	Es werden die verschiedenen Interessen formuliert und ausgeglichen. Wichtige Impulse auf die Fragestellung „Was soll erreicht bzw. vermieden werden?“ ergeben sich bereits während der Situationsanalyse. Explizit formulierte Ziele sind Basis sowohl für die Lösungssuche, als auch für die Bewertung.
c) Lösungssuche (Synthese – Analyse)	In wechselseitigen Schritten erfolgt die „konstruktive, kreative“ Synthese, um Lösungen zu suchen / finden und zu gestalten sowie die „kritische“ Analyse, um Lösungen zu prüfen. Es werden so mehrere Lösungen erarbeitet, die prinzipiell die formulierten Ziele erfüllen (gegen kein Muss-Ziel verstoßen).
d) Auswahl (entscheiden) (Bewertung & Entscheidung)	Die unterscheidbaren Handlungs- bzw. Lösungsalternativen werden anhand der Bewertungskriterien der Zielformulierung bewertet. Basis ist die Informationsbeschaffung über Lösungseigenschaften bzw. Wirkungen möglicher Handlungsalternativen. Eine formale Entscheidung folgt der Bewertung.

Tabelle 3.1-1 Beschreibung der Schritte des Problemlösungszyklus (nach DAENZER & HUBER 1999, S.96ff; EHRENSPIEL 1995, S.77ff)

Der Problemlösungszyklus soll weder das tatsächliche Vorgehen exakt beschreiben noch als zwingende Handlungsanleitung gelten. Er ist vielmehr ein Kompromiss zwischen einer idealisierten, linearen Abfolge von Arbeitsschritten und einem realistischen universellen Verhaltensprogramm. Häufig muss im Problemlösungszyklus zu vorhergehenden Abschnitten zurückgesprungen werden oder ein Abschnitt muss nochmals durchlaufen werden.

### 3.1.2 Vorgehensmodelle als Makro-Logik

Wenn der Umfang einer Problem- oder Aufgabenstellung sehr groß wird und weitere Personen oder Gruppen mit einbezogen werden müssen, ist eine Strukturierung und Modellierung des (methodischen) Vorgehens nur mit dem beschriebenen Problemlösungszyklus nicht mehr ausreichend. Im Gegensatz zum Problemlösungszyklus, der bei Auftreten jeder Art von Problemen angewendet werden kann (Mikro-Logik), sind zur Planung und Durchführung und zum Verständnis ganzer Produktentwicklungsprozesse speziellere Vorgehensmodelle erforderlich. Vorgehensmodelle für die Produktentwicklung stellen gegenüber dem Problemlösungszyklus eine Art Makro-Logik dar (DAENZER & HUBER 1999, S.47).

EHRENSPIEL (1999) trennt bestehende Modellvorstellungen zur Produktentwicklung nach prozeduralen und adaptiven Modellen. Damit verbunden ist die Frage, ob Konstruieren mehr ein prozeduraler oder mehr adaptiver, d.h. angepasster, situationsbezogener Vorgang ist.

Unter prozedural soll ein nach Konstruktionsphasen (Projektphasen) ablauforientiertes Vorgehen verstanden werden. Bei der Beschreibung des Vorgehens und der damit verbundenen Konstruktionsphasen orientiert man sich an verschiedenen Detaillierungs-, Konkretisierungs- oder auch Aggregatzuständen der Lösung. Diese Zustände werden in der Tendenz vom Abstrakten hin zum Konkreten bearbeitet.

Das im deutschsprachigen Raum wichtigste prozedurale Modell ist die VDI-Richtlinie 2221 „Methodik zum Entwickeln und Konstruieren technischer Systeme und Produkte“ (1993). Sie ist die zentrale Richtlinie für den Einsatz der Konstruktionsmethodik in Praxis, Lehre und Forschung (EHRENSPIEL 1999) und unterteilt einzelne Arbeitsabschnitte nach sieben Abstraktions- bzw. Konkretisierungsebenen, denen jeweils definierte Arbeitsergebnisse zugeordnet sind. Bei der Erstfassung der Richtlinie 1993 hatte man noch die Vision vom idealen Ablaufplan, der universell anwendbar ist (EHRENSPIEL 1999).

Prozedurale Modelle wurden in letzter Zeit zunehmend in Frage gestellt, u.a. veranlasst durch die Forschungsergebnisse des „Bamberger Kreises“ (PAHL 1999), der mit der Arbeit von DYLLA (1990) startete (EHRENSPIEL 1999). Man erkannte, dass für eine realistische Modellierung häufig mehr Flexibilität im Ablauf vorzusehen ist (FRICKE 1993) und begann den Produktentwicklungsprozess zusätzlich durch adaptive (d.h. angepasste, situationsspezifische) Modelle zu beschreiben. In diesen werden Handlungen, Vorgehensstrategien und Methoden an die jeweilige, sich immer wieder verändernde Problemstellung und Situation angepasst.

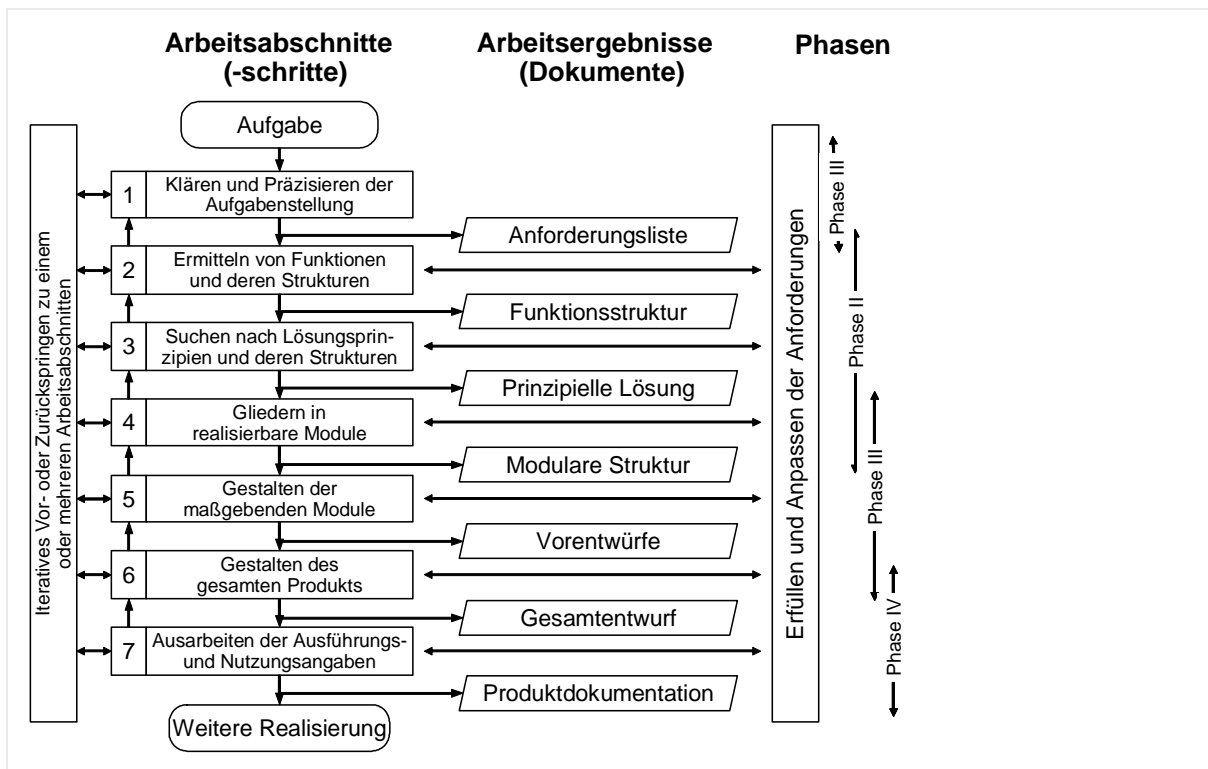


Abbildung 3.1-2 Vorgehensplan (Projektphasen) nach der VDI-RICHTLINIE 2221 (1993, S.9)

FRANKENBERGER (1997) konzentriert sich bei solchen Anpassungen v.a. auf „kritische Situationen“, in denen wesentliche Entscheidungen für den Ablauf des Prozesses und die Festlegung von Produktmerkmalen fallen. Einflussgrößen auf solche kritischen Situationen werden dabei nach Einflüssen des Individuums, der Gruppe sowie nach Randbedingungen des Unternehmens aufgeteilt.

Darüber hinaus beeinflussen auch Zwischenergebnisse im Entwicklungsprozess – insbesondere bei der Entwicklung innovativer Produkte - die Planung, das weitere Vorgehen und den weiteren Prozessverlauf stark.<sup>1</sup> Aus diesem Grund stellt GIAPOLIS (1998, S.101ff) ein adaptives Modell des Produktentwicklungsprozesses vor, das aus drei Ebenen besteht und in Abbildung 3.1-3 dargestellt ist.

Die erste Ebene darin ist die Ebene der strategischen Planung<sup>2</sup> und entspricht z.B. den Arbeitsschritten der VDI-Richtlinie 2221. Die zweite Ebene ist die Ebene der operativen Planung. Auf dieser Ebene legt der Bearbeiter oder das bearbeitende Team fest, welche konkre-

<sup>1</sup> Vgl. hierzu auch SIMON (1998). Er beschreibt den Entwicklungsprozess als Abfolge von „Situation – Handlung – Situation“. Bei der Situationsanalyse werden die Ziele für das anschließende Handeln bestimmt.

<sup>2</sup> Gemeint ist hier das geplante strategische Vorgehen und nicht die strategische Planung, wie sie in Abschnitt 4.1.3.2 als Ansatz des strategischen Management dargestellt ist.

ten Arbeitsschritte durchgeführt werden. Während des Arbeitsabschnitts der Lösungssuche – er ist auf der strategischen Ebene geplant - werden durch operative Tätigkeiten des Variierens oder Konkretisierens beurteilbare Lösungen erzeugt. Auf der dritten Ebene, der Ergebnisebene sind die Ergebnisse der durchgeführten Arbeitsschritte (Tätigkeiten) zu finden. Diese Ergebnisse können z.B. Skizzen, Versuchsergebnisse, Prototypen oder Berechnungen sein.

Das 3-Ebenen-Modell gibt zwar keine konkrete Hilfe bei der Planung und Steuerung von Entwicklungsprozessen (DEMERS 2000), es stellt aber heraus, dass sich ein (unerwartetes) Zwischenergebnis sowohl auf die operative Planung wie auch auf die bisherige strategische Planung auswirken kann. Dies wird durch Pfeile von der Ergebnisebene auf die beiden Planungsebenen dargestellt. Im Prozess selbst kommt es zu einem kontinuierlichen Wechseln zwischen strategischer und operativer Planung und der Analyse von Zwischenergebnissen.

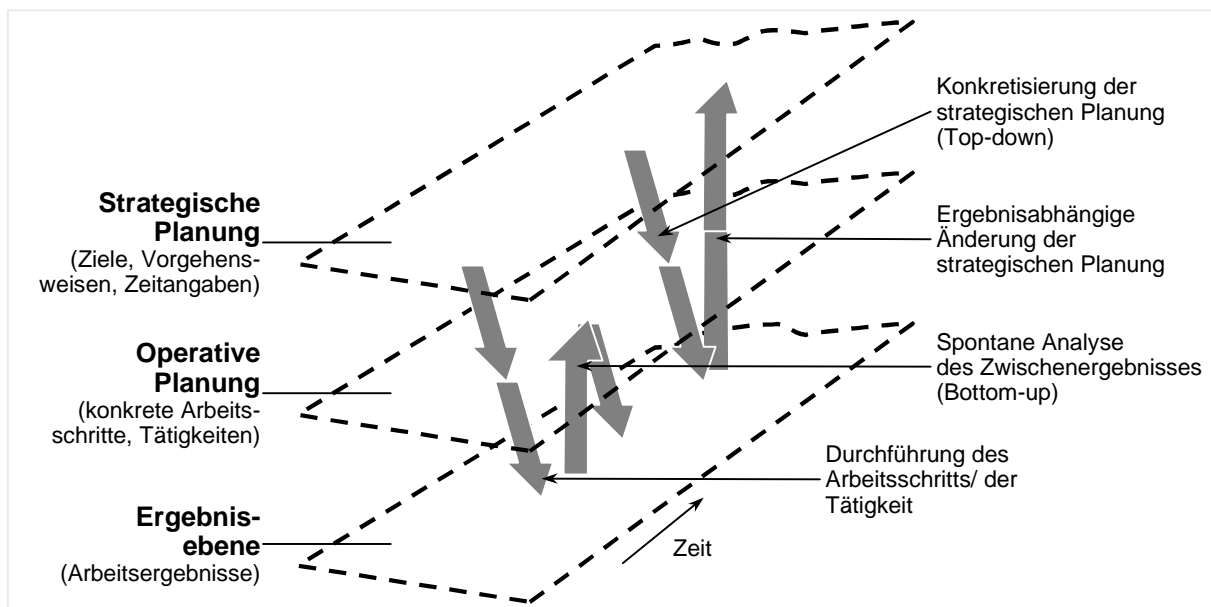


Abbildung 3.1-3 3-Ebenen-Modell nach GIAPOLIS (1998, S.103)

LINDEMANN (1999, S.757ff) führt die Betrachtung wechselnder Aktivitäten (Handlungen) im Entwicklungsprozess fort und stellt ein sog. „Phenomenologisches Prozessmodell“ (vgl. auch WEIBHAHN ET AL. 2000) vor, das wechselnde Aktivitäten bzgl. einer Vielzahl weiterer Kategorien beschreibt. Ein detailliertes Vorgehen, wie solche Aktivitäten (bzw. der nächste Handlungsschritt) aus der jeweiligen Situation heraus richtig ausgewählt und geplant werden können, besteht bisher noch nicht (LINDEMANN 1999, S.761). Lösungsansätze wurden seither z.B. von DEMERS (2000) und WULF (2002) aufgezeigt.



## 3.2 Unterstützung der Produktentwicklung durch Entwicklungsmethoden

In den adaptiven Modellen wurde der Produktentwicklungsprozess als (z.T. iterative) Abfolge wechselnder Aktivitäten gesehen und modelliert, um ausgehend von einer vorgegebenen Aufgabenstellung oder einem Problem zu einem geforderten Ergebnis zu gelangen (vgl. auch FRANKENBERGER 1997, S.2; GÜNTHER 1998, S.4). Gerade in diesen Modellen ist die bewusste Auswahl von Strategien und Methoden nicht mehr so einfach wie nach einem vorgegebenen, normativen Ablauf (vgl. auch LINDEMANN 2001, S.1-38f).

Heute werden in der Produktentwicklungsmethodik eine große Anzahl an Methoden vorgeschlagen, die häufig aus verschiedenen Disziplinen der Forschung und Wissenschaft sowie auch aus der Praxis (z.B. Unternehmensberatungen) stammen. Methoden werden in diesem Zusammenhang als ein Hilfsmittel verstanden, das bei der Durchführung einzelner Tätigkeiten – also Teilausschnitten des Produktentwicklungsprozesses – unterstützend wirkt (ZANKER 1999, S.37, 55). Zur Beschreibung einer Methode wird dabei meist von einem Prozessmodell ausgegangen.

Methoden sind häufig in Methodensammlungen<sup>1</sup> zusammengestellt. Aufgrund des engen Zusammenhangs zwischen Prozessen und Methoden werden Methoden dabei häufig nach den Tätigkeiten bzw. den Phasen des Entwicklungsprozesses klassifiziert, die sie unterstützen (EHRENSPIEL 1995, HIGGINS & WIESE 1996, DAENZER & HUBER 1999, LINDEMANN 2001) – ein Beispiel hierfür sind die Arbeitsschritte des Problemlösungszyklus.

Daneben wird versucht, Methoden durch eine Vielzahl weiterer sog. Methodenmerkmale<sup>2</sup> genauer zu beschreiben. Die Merkmale dienen dabei z.T. der Beschreibung der Methoden selbst und z.T. der Beschreibung der Randbedingungen ihrer Anwendung (ZANKER 1999, S.44f). In der Literatur beschäftigten sich zunächst v.a. WACH (1994, S.44) und HELBIG (1994, S.94-95) mit der Beschreibung von Methoden anhand solcher Methodenmerkmale.

Dabei werden die von der Methode verfolgten Ziele (unterstützten Tätigkeiten) und die Mittel, mit denen die Ziele erreicht werden sollen (Methodenmerkmale), in einem eindimensionalen Schema beschrieben. Die Vielzahl der angegebenen Merkmale trägt bei der Suche und Auswahl der „richtigen“ Methode für den Anwender jedoch eher zur Erhöhung der Komplexität statt zu ihrer Reduzierung bei (ZANKER 1999, S.72).

Aufbauend auf den Arbeiten v.a. von WACH (1994) und HELBIG (1994) schlägt ZANKER (1999, S.72) daher ein zweidimensionales Schema zur Einordnung von Methoden vor (Abbildung 3.2-1).

---

<sup>1</sup> Methodensammlungen werden häufig auch als Methodenbaukasten bezeichnet (ZANKER 1999, S.42; EHRENSPIEL 1995, S.500 und S.661ff).

<sup>2</sup> Unter einem Methodenmerkmal ist ein Kriterium zu verstehen, mit dem ein Objekt (hier eine Methode) näher beschrieben oder eingeordnet werden kann.

Die erste Dimension in diesem Schema stellt die unterstützten Tätigkeiten (als Ziele) der Methoden dar (WAS?); die zweite Dimension umfasst alle anderen Merkmale, mit denen die Ziele erreicht werden sollen (WIE? und WER?). Die Methodenelemente, mit denen die Tätigkeiten unterstützt werden sollen, sind dabei als Ausprägung der einzelnen Merkmale der zweiten Dimension zu verstehen. Dadurch entsteht eine sog. Elementarmethode, in der eine unterstützte Tätigkeit und alle hierfür notwendigen Methodenelemente (als Ausprägungen von Methodenmerkmalen) zusammengefasst sind. Durch die Neukombination von Elementarmethoden und die gezielte Veränderung von Methodenmerkmalen sollen Methoden dabei flexibel an die jeweilige Aufgabenstellung und Randbedingungen angepasst werden können. Allerdings wird bei diesem Methodenmodell davon ausgegangen, dass die „richtigen“ zu unterstützenden (Grund-) Tätigkeiten erkannt und Methoden (bzw. Elementarmethoden) ausgewählt werden, mit denen diese Tätigkeiten auch prinzipiell unterstützt werden können (ZANKER 1999, S.73).

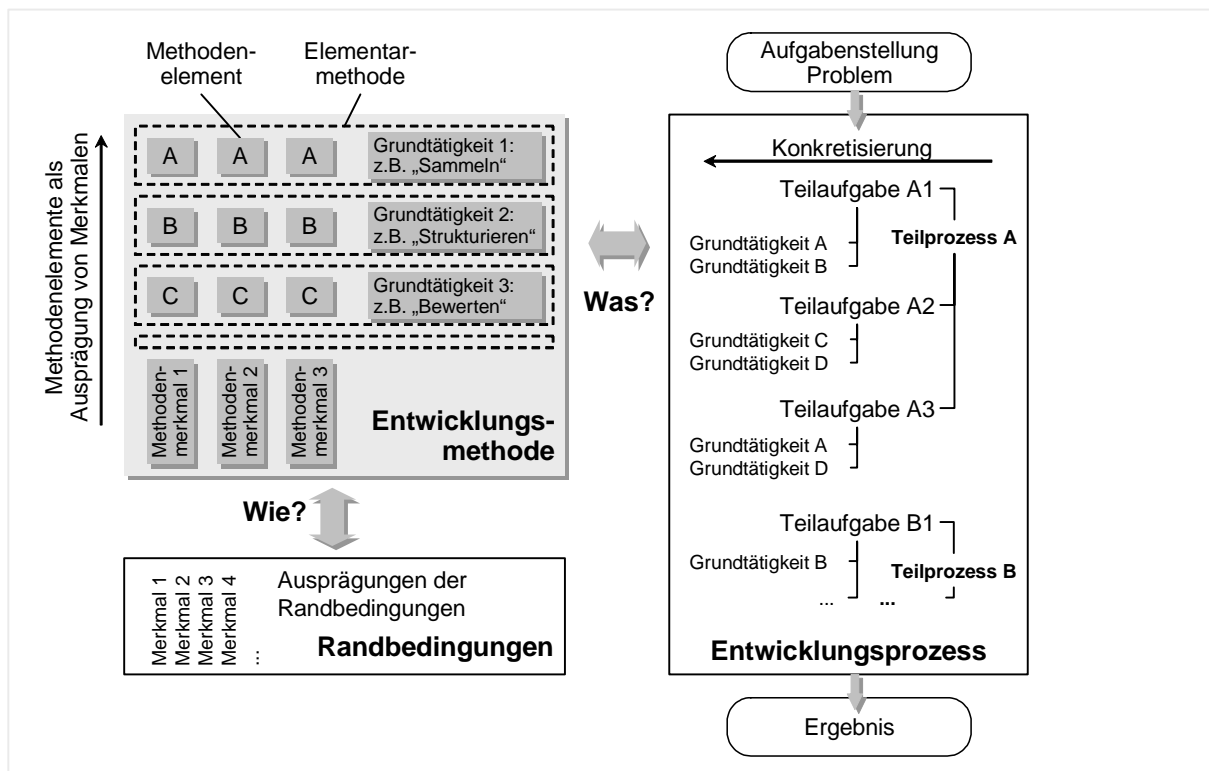


Abbildung 3.2-1 Ansatz für eine situative Anwendung und Anpassung von Entwicklungsmethoden nach ZANKER (2000, S.58)

### 3.3 Zusammenfassung

In Kapitel 3 wurden die Grundlagen der Produktentwicklungsmethodik dargestellt, auf die in den nachfolgenden Kapiteln Bezug genommen wird. Wesentlich dabei waren v.a. Modellvorstellungen zur methodischen Produktentwicklung. Es wurde gezeigt, dass bestehende prozedurale Modelle des Produktentwicklungsprozesses zunehmend durch adaptive Modelle ergänzt werden. Die Modelle gehen dabei von einer definierten Aufgabenstellung bzw. einem Problem als Anstoß für die Produktentwicklung aus. Das Entwickeln von Strategien bzw. das Treffen einer strategischen Produktentscheidung wird in diesen Modellen jedoch nicht behandelt oder unterstützt. (Einziges Hilfsmittel zur Analyse von Zielvorgaben an ein neues Produkt sind häufig „Checklisten“, mit deren Hilfe eine Vielzahl von Anforderungen nach vorgegebenen Strukturierungskriterien ermittelt werden können.)

Weiterhin wurde gezeigt, dass heute eine große Anzahl an Produktentwicklungsmethoden besteht, die einzelnen Tätigkeiten und Teilprozessen des Produktentwicklungsprozesses zugeordnet sind. Als problematisch kann heute v.a. die Auswahl der „richtigen“ Methode bei der Durchführung eines Teilprozesses oder einer Tätigkeit angesehen werden. Eine gezielte Adaption von Methoden (über die „richtige“ Auswahl hinaus) an die jeweilige Situation, analog zu den adaptiven Modellen des Produktentwicklungsprozesses, ist bisher nur in Ansätzen vorhanden.

## 4 Ausgangssituation in der strategischen Produktentwicklung

Das Thema dieser Arbeit integriert die Produktentwicklung im klassischen Sinn mit dem Aufgabenbereich des strategischen Management. Nach der Darstellung der Grundlagen sowie der für das Thema weiteren wichtigen Arbeiten in der Produktentwicklungsmethodik soll nachfolgend die Ausgangssituation einer strategisch ausgerichteten Produktentwicklung beschrieben werden – wie sie heute Stand der Technik ist. Dies ist allerdings nicht ohne eine zusätzliche Darstellung auch der Grundlagen im strategischen Management möglich. Im Folgenden sollen daher die für diese Arbeit wesentlichen Gestaltungsansätze (Schulen) sowohl im strategischen Management (Abschnitt 4.1) als auch des gemeinsamen Handlungsfeldes beider Aufgabenbereiche (Abschnitt 4.2) beschrieben werden. Anschließend (Kapitel 5) sollen die hier dargestellten Ansätze eigenen Erfahrungen aus Projekten mit der Zulieferindustrie gegenübergestellt und Schlussfolgerungen für einen Lösungsansatz formuliert werden.

### 4.1 Gestaltungsansätze im strategischen Management

Die Literatur zum strategischen Management im Unternehmensumfeld lässt sich bis in die Mitte der sechziger Jahr zurückverfolgen. Wenn auch bereits frühere Veröffentlichungen (vgl. z.B. BARNARD 1938, SIMON 1957, SELZNICK 1957, PENROSE 1959) als wichtig und wegbereitend für das Entwickeln von Strategien gelten, sind es vor allem die Arbeiten von CHANDLER (1962), LEARNED ET AL. (1962) und ANSOFF (1965), durch deren Wirkung die Strategieentwicklung zu einer eigenständigen Disziplin – dem strategischen Management – wurde (RUMELT, SCHENDEL & TEECE 1994).

Die dazugehörige Literatur wuchs zunächst zwar erst langsam an, doch hat ihr Umfang seit 1980 „explosionsartig“ zugenommen. Waren die frühen Ansätze noch leicht einzugrenzen, so stellt das strategische Management heute ein dynamisches, zugleich aber auch sehr zerstreutes Feld dar (MINTZBERG 1999, S.33f), in das vielfältige Theorien aus fast allen wissenschaftlichen Disziplinen<sup>1</sup> integriert worden sind.

Es kann daher nicht Ziel dieses Kapitels sein, einen möglichst umfassenden Überblick über bestehende Ansätze im strategischen Management zu geben. Ziel ist es vielmehr, die für diese Arbeit wichtigen Ansätze in ihren charakteristischen Positionen darzustellen, auch wenn dabei auf manche Details verzichtet werden muss. In den einzelnen Abschnitten wird daher auf zentrale bzw. weiterführende Literatur verwiesen.

---

<sup>1</sup> Als Ausgangsdisziplinen für unterschiedliche Ansätze im strategischen Management werden neben Politik-, Militär- und Wirtschaftswissenschaften auch Biologie (z.B. Evolutionstheorie), Mathematik (z.B. Chaostheorie), Ingenieurwissenschaften (Systemtheorie), Psychologie, Pädagogik, Soziologie und Architektur genannt.

### 4.1.1 Ansätze des strategischen Managements im Überblick

NONAKA & TAKEUCHI (1997, S.48ff) unterscheiden bei Management- und Organisationstheorien ursprünglich die „wissenschaftliche“ von der „humanistischen“ Auffassung und verstehen letztendlich die „Geschichte der Managementforschung als eine Reihe von Kontroversen zwischen beiden Lagern“, die sich auch in das strategische Management fortsetzt.<sup>1</sup> Beide Autoren machen den Kern der Kontroverse an den Prämissen beider Auffassungen zur Natur des Wissens und seinem Ursprung fest.<sup>2</sup> Bei der „wissenschaftlichen“ Auffassung liegt demnach der Schwerpunkt auf logischen, systematischen Denkprozessen und auf dem Gebrauch von explizitem Wissen durch die Unternehmensspitze. Die „humanistische“ Auffassung betont hingegen die Bedeutung menschlicher Beziehungen im Unternehmen sowie die Bedeutung von implizitem, durch Erfahrung erworbenem Wissen, das aus nicht-logischen, nicht-systematischen Denkprozessen stammt. MINTZBERG (1999) folgt dieser Unterscheidung bei Managementtheorien und unterteilt bestehende Ansätze des strategischen Management in präskriptive und deskriptive Ansätze.

Die präskriptiven Ansätze sind dabei zweifellos die einflussreichsten Ansätze zur Strategieentwicklung und prägen bis heute das Verständnis des strategischen Management in Unternehmen, Unternehmensberatungen und auch Hochschulen. Sie sollen daher auch hier bei der Darstellung der Grundlagen des strategischen Management besondere Beachtung finden.

Die präskriptiven Ansätze schreiben mehr oder weniger vor, wie Strategien formuliert werden sollten – und bieten hierfür auch Instrumentarien (Methoden und Werkzeuge) an, nach denen bei der Strategieentwicklung vorgegangen werden kann, bzw. die hierbei angewendet werden können. Sie erklären nach MINTZBERG (1999, S.17) jedoch weniger, wie sich Strategien tatsächlich bilden. Dies ist v.a. Inhalt der deskriptiven Ansätze. Bei ihnen wird die Strategieentwicklung in erster Linie als ein visionärer, kognitiver, sich langsam herausbildender oder kollektiver<sup>3</sup> Prozess oder auch als ein Verhandlungsprozess erklärt.

---

<sup>1</sup> Kieser & Kubicec (1992, S.34) heben bei organisatorischen Theorien folgende vier Ansätze heraus, die in den ersten vier Jahrzehnten des 20. Jahrhunderts entstanden sind und heute in der Literatur als klassisch bezeichnet werden: Bürokratieansatz nach MAX WEBER, Ansatz der Managementlehre, Human Relations-Ansatz, Ansatz der verhaltenswissenschaftlichen Entscheidungstheorie.

<sup>2</sup> Auch in der philosophischen Auseinandersetzung mit der Natur des Wissens und seinem Ursprung (Erkenntnistheorie) existieren seit der griechischen Antike die beiden gegensätzlichen, aber komplementären Traditionen des Rationalismus und des Empirismus. Nach Auffassung des Rationalismus existiert ein apriorisches Wissen, das nicht durch sinnliche Wahrnehmungen (Erfahrung) erklärt werden muss. Wissen wird durch rein logisches Denken, das auf Axiomen beruht, deduktiv erschlossen. Demgegenüber leugnet der Empirismus apriorisches Wissen und sieht ausschließlich die sinnliche Wahrnehmung, aus der Wissen (Erkenntnis) induktiv abgeleitet werden kann (NONAKA & TAKEUCHI 1997, S.32ff; BROCKHAUS S.526). KANT versucht zwischen beiden Auffassungen zu vermitteln, indem er Erkenntnis als geistige Konstruktionen mit Hilfe von empirischem Rohmaterial betrachtet.

<sup>3</sup> In der Literatur in diesem Zusammenhang, teilweise synonym verwendete Begriffe sind "ressourcenorientierter Ansatz", Chicagoschule, „Inside-Out-Perspektive“.

Im Folgenden sollen nun v.a. die präskriptiven Ansätze dargestellt werden. In der Literatur werden hier der Ansatz der strategischen Planung (nach ANSOFF) sowie der marktorientierte Ansatz des strategischen Management genannt. Darüber hinaus soll das beiden Ansätzen gemeinsam zugrundeliegende SWOT<sup>1</sup>-Modell dargestellt werden. Es ist das Grundmodell der „ersten Ansätze“ im strategischen Management und steht auch heute noch im Mittelpunkt vieler Standardlehrbücher.

Eine konträre Position zu den genannten präskriptiven Ansätzen bezieht der Ansatz des strategischen Lernens (bzw. der lernenden Organisation), der daher als Vertreter der deskriptiven Ansätze ebenfalls kurz dargestellt werden soll. Auch wenn er nicht als alleinstehender Ansatz für das Treffen strategischer Produktentscheidungen bzw. die Entwicklung einer verbindlich formulierten Strategie geeignet erscheint, enthält er doch Grundelemente, die auch im Rahmen dieser Arbeit an verschiedenen Stellen aufgegriffen werden sollen.

Tabelle 4.1-1 zeigt frühe und wichtige Autoren der genannten vier Ansätze des strategischen Management. Nicht alle Autoren sind dabei feste Vertreter einer Schule, sie haben jedoch maßgeblich zu deren Entwicklung beigetragen.

<b>Ansätze des strategischen Managements</b>	<b>Bedeutende Beiträge für die Entwicklung der Ansätze</b>
„Erste“ Ansätze im strategischen Management (Grundmodell)	SELZNICK (1957), CHANDLER (1962), CHRISTENSEN ET AL. (1965, 1982)
Ansatz der strategischen Planung	ANSOFF (1965), STEINER (1969), LORANGE (1980)
Marktorientierter Ansatz des strategischen Management <sup>2</sup>	PORTER (1980) und zahlreiche andere Autoren
Ansatz des strategischen Lernens	LINDBLOM (1959), WEICK (1979), QUINN (1980), NELSON & WINTER (1982), BURGELMAN (1988), NONAKA & TAKEUCHI (1995), HAMEL & PRAHALAD (1994)

Tabelle 4.1-1 Frühe bzw. wichtige Autoren der beschriebenen Ansätze des strategischen Managements

Nachfolgend sollen die vier hier genannten Ansätze inhaltlich dargestellt werden. Dabei sind v.a. auch die unterschiedlichen Positionen der Ansätze (bzw. die Verschiedenartigkeit der möglichen Auffassungen im Bereich des strategischen Management) deutlich zu machen. Anhand dieser Positionen lässt sich dann die in Abschnitt 4.2 dargestellte Ausgangssituation in der strategischen Produktentwicklung auch besser einordnen.

<sup>1</sup> SWOT steht für „internal strength and weaknesses to be compared with external opportunities and threats“.

<sup>2</sup> In der Literatur in diesem Zusammenhang, teilweise synonym verwendete Begriffe sind "marktorientierter Ansatz", Harvardschule, „Outside-In-Perspektive“.

Die unterschiedlichen Positionen lassen sich gut anhand wichtiger allgemeiner Merkmale des Prozessablaufs der Strategieentwicklung charakterisieren. Das allgemeine Modell eines solchen Prozessablaufs und seiner Bestandteile bzw. seiner wesentlichen Merkmale ist in Abbildung 4.1-1 dargestellt.

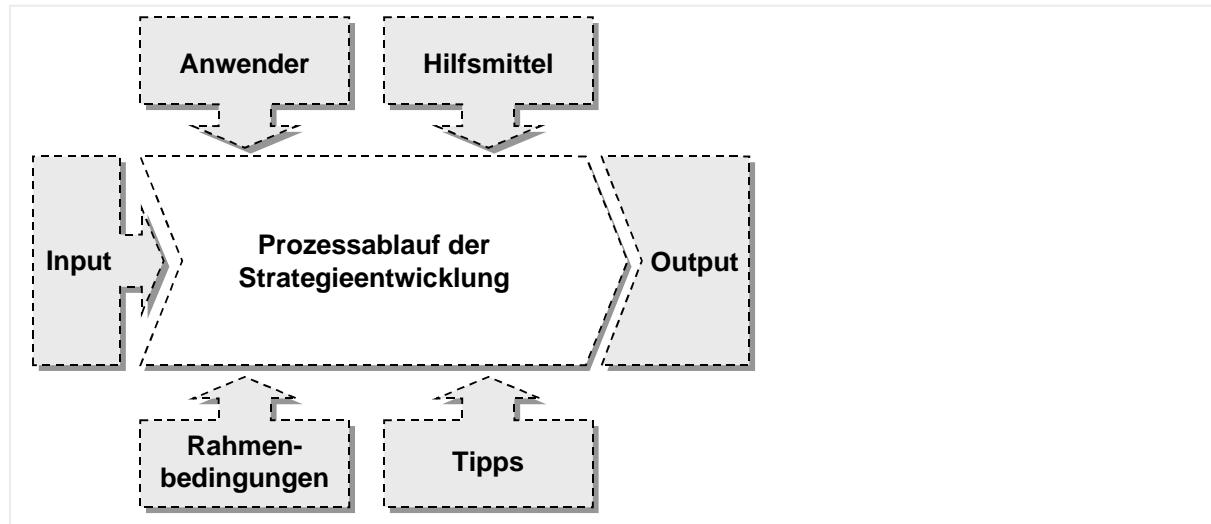


Abbildung 4.1-1 Prozessmodell zur Methodenbeschreibung (nach BIRKHOFER ET AL. 2001, S.593)

Ausgehend von Abbildung 4.1-1 sollen die genannten Ansätze anhand einer Reihe von Fragen (1 – 7) in Bezug auf ihre unterschiedlichen Positionen analysiert und das Ergebnis tabellarisch dargestellt werden (Tabelle 4.1-2). Fragen hierbei sind:

- (1) Wie ist das Verständnis des Prozesses?
- (2) Wie ist das Verständnis der Strategie?
- (3) Wie ist die Gestaltung des Prozesses?
- (4) Wer ist Träger des Prozesses (bzw. der Aufgabe)?<sup>1</sup>
- (5) Wie ist der „Input“ (Daten, Informationen) des Prozessablaufs beschrieben?
- (6) Wie ist der „Output“ des Prozessablaufs beschrieben?
- (7) Welche Beziehung besteht zwischen Strategieformulierung und -implementierung?

Die zu den jeweiligen Ansätzen zugehörigen Instrumentarien tragen weniger zum Verständnis der unterschiedlichen Ansätze bei. Sie bauen vielmehr auf den jeweiligen Positionen auf und bilden so deren konkrete Ausprägung.

<sup>1</sup> Nach AUGUSTIN (1990, S.29) hat der "Prozessträger die Aufgabe, zur Erreichung der ihm vorgegebenen Ziele Entscheidungen zu treffen. Soweit die Entscheidungen formalisierbar sind, stehen dem Prozessträger entsprechende Informationsfunktionen zur Verfügung.

Frage	Vertretene Positionen	<div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; width: fit-content;"> <p><b>Ansatz vertritt Position</b></p> <p><input checked="" type="radio"/> voll (ja)</p> <p><input type="radio"/> teilweise (ja, aber ...)</p> <p><input type="radio"/> nicht (nein)</p> <p><input type="radio"/> Position unbestimmt</p> </div>	Relevante Ansätze			
			„Erste“ Ansätze im strategischen Management (Grundmodell)	Ansatz der strategischen Planung	Marktorientierter Ansatz des strategischen Management	Ansatz des strategischen Lernens
1	a	Die Strategieentwicklung ist ein diskursiver, bewusster Prozess.	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
	b	Die Strategieentwicklung ist ein intuitiver, z.T. unbewusster Prozess.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
2	a	Strategien werden auf die Situation einzigartig u. spezifisch zugeschnitten.	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	b	Strategien sind generische, allgemeine, erkennbare Marktpositionen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
3	a	Der Prozess der Strategieentwicklung ist einfach und informell gestaltet.	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	b	Der Prozess der Strategieentwicklung ist formal gestaltet.	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
4	a	Der Unternehmensleiter entwickelt die Strategie: Er ist der Strategie.	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	b	Ein Planer bzw. Analytiker entwickelt die Strategie bzw. wählt sie aus.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
	c	Alle am Produkterstellungsprozess Beteiligten entwickeln die Strategie.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
5	a	Strategieentwicklung basiert auf einer formaler Situationsbeschreibung.	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
	b	Neben harten Daten sind weiche Fakten (Erfahrung) Voraussetzung.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
6	a	Strategien werden explizit, möglichst einfach, verbindlich formuliert.	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
	b	Strategien können bei Unsicherheit nicht voreilig, explizit formuliert werden.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
7	a	Strategien werden erst nach vollständiger Formulierung implementiert.	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
	b	Strategieentwicklung und -implementierung bedingen einander.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>

Tabelle 4.1-2

Positionen der in dieser Arbeit betrachteten Ansätze



### 4.1.2 Definition des Begriffs Strategie

Tabelle 4.1-2 zeigt, dass den dargestellten Ansätzen unterschiedliche Strategiebegriffe zugrunde liegen. Es ist deshalb wichtig, für diese Arbeit den Begriff „Strategie“ zu definieren, um ihn dann im Sinne dieser Definition durchgängig anzuwenden.

Ursprünglich kommt der Begriff aus dem griechischen „strategos“ und bedeutet soviel wie „Heeresführer“. Der Begriff wurde von ANSOFF im Jahre 1965 in die Wirtschaftswissenschaften eingebracht. Er ist heute ein häufig gebrauchtes „Schlagwort“.

Bei den meisten Definitionen wird der Begriff „Strategie“, entsprechend dem ursprünglichen Ansatz der strategischen Planung, v.a. mit dem Vorhandensein eines „bewussten“ Plans in Verbindung gebracht. WAHRIGS Wörterbuch versteht unter Strategie den „Plan zur Verwirklichung eines Ziels mittels aufeinander einwirkender dynamischer Systeme“ (MAI 2001).<sup>1</sup>

Andere Autoren, v.a. der deskriptiven Ansätze, weisen darauf hin, dass sich realisierte Strategien durchaus von anfangs geplanten Strategien unterscheiden und trotzdem zum angestrebten Ziel führen können. Es wird dann auch von „auftauchenden“ Strategien gesprochen.<sup>2</sup>

Der Begriff „Strategie“ soll im Rahmen dieser Arbeit daher v.a. über den Wirkmechanismus definiert werden, mit dem durch eine Strategie ein angestrebtes Ziel erreicht werden soll.

Entsprechend dem Grundmodell der Strategieentwicklung (vgl. nachfolgenden Abschnitt) besteht eine Strategie in der grundlegenden Abstimmung zwischen externen Chancen und internen Fähigkeiten. In diesem Sinne soll in dieser Arbeit der Begriff „Strategie“ durchgängig angewendet werden. Evaluierungskriterien dabei sind nach RUMELT (1997) Konsistenz, Konsonanz, Vorteil und Machbarkeit. Dabei versteht er die Kriterien in folgender Weise:

- *Konsistenz*: Die Strategie darf keine inkonsistenten Ziele und Grundsätze enthalten.
- *Konsonanz*: Die Strategie muss eine anpassungsfähige Reaktion auf die externe Umgebung und auf alle entscheidenden Veränderungen in dieser externen Umgebung darstellen.
- *Vorteil*: Die Strategie muss für die Schaffung und/oder Aufrechterhaltung eines Wettbewerbsvorteils im ausgewählten Betätigungsfeld sorgen.
- *Machbarkeit*: Die Strategie darf die verfügbaren Ressourcen weder überbeanspruchen noch zu unlösbaren untergeordneten Problemen führen.

---

<sup>1</sup> MEFFERT (2001) versteht unter „Strategie“ einen bedingten (d.h. vor dem Hintergrund einer Situation entwickeln), langfristigen (d.h. über mehrere Perioden hin wirksamen), globalen (d.h. auf relativ hohem Aggregationsgrad gehaltenen) Verhaltensplan.

<sup>2</sup> Vgl. z.B. ESCHENBACH & KUNESCH 1996, S.216f; MINTZBERG 1989, S.31. Beide Arten der Strategieentwicklung werden dabei weniger als Gegensätze erachtet, sondern vielmehr als Kontinuum, das wiederum mehrere Arten der Strategieentwicklung umfasst. In ähnlicher Weise lassen sich bei der Planung einer Strategie auch die Extrempositionen der synoptischen und der inkrementalistischen Planung unterscheiden (OLBRICH 2000, S.5).

### 4.1.3 Präskriptive Ansätze des strategischen Management

Die den präskriptiven Ansätzen zugrundeliegenden Positionen wurden in Tabelle 4.1-2 bereits dargestellt. Nachfolgend soll nun ein grober Überblick über die wesentlichen Modelle dieser Ansätze und ihr jeweiliges Instrumentarium gegeben werden. Modelle, wie Instrumentarien prägen wesentlich auch die Ausgangssituation (bzgl. der eingesetzten Methoden und Werkzeuge) der strategisch ausgerichteten Produktentwicklung – nach dem heutigen Stand der Technik – und finden sich dort auch wieder. Bei der Verknüpfung mit den Methoden und Werkzeugen der Produkt- und Prozessentwicklung wurden sie den jeweils spezifischen Randbedingungen teilweise angepasst.

#### 4.1.3.1 Das Grundmodell der Strategieentwicklung – SWOT

Erste wesentliche Ansätze zur Strategieentwicklung im Unternehmensumfeld wurden u.a. an der Harvard Business School Mitte der 1960er Jahr entwickelt. Das Grundmodell dieser ersten Ansätze besagt, dass sich „die betriebswirtschaftliche Strategie aus der Abstimmung der Qualifikationen mit den Chancen, welche die Positionierung eines Unternehmens in seiner Umgebung ausmachen“, ergibt (CHRISTENSEN ET AL. 1982, S.164).

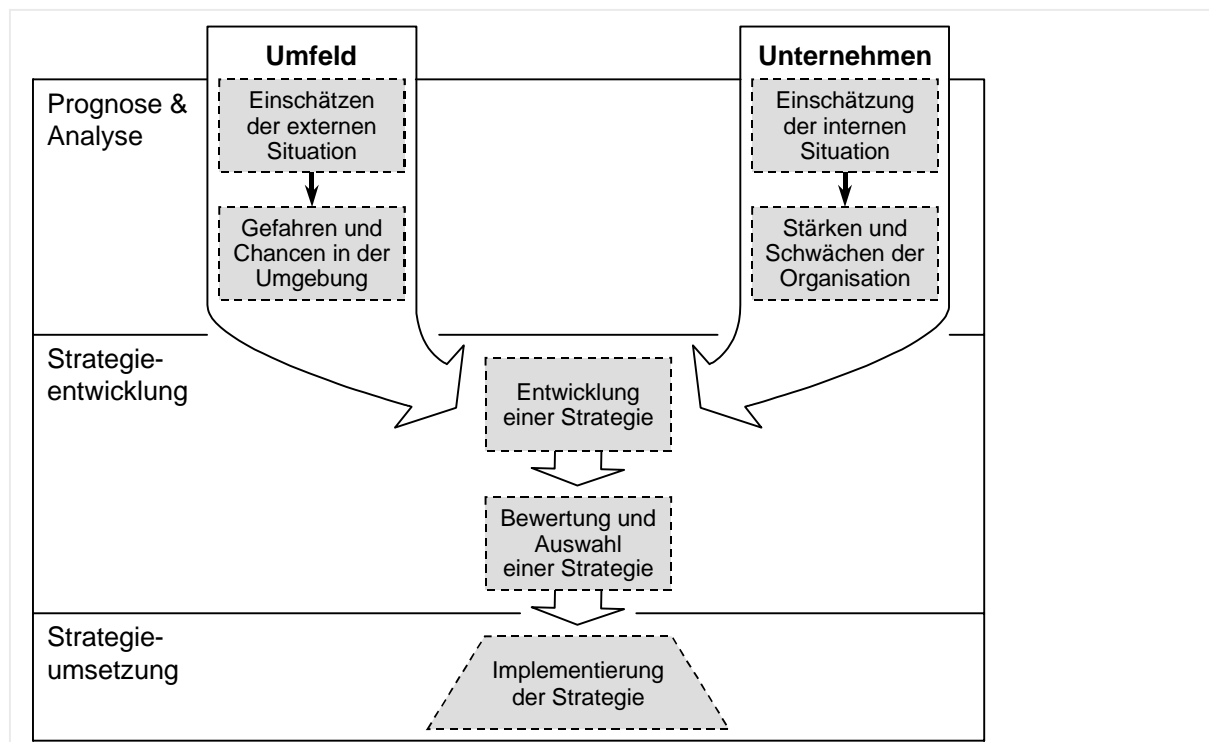


Abbildung 4.1-2 Phasenmodell der Strategieentwicklung nach CHRISTENSEN ET AL. (1982, S.187)

Die Strategieentwicklung gründet demnach einerseits auf der Einschätzung der externen Situation (Markt/Kunden, Lieferanten, Wettbewerber, Gesellschaft), mit ihren Chancen und Gefahren, und andererseits auf der Einschätzung der internen Situation des Unternehmens, mit den dazugehörigen Stärken und Schwächen. Aus diesem Grund wird dieses Modell oft auch als SWOT-Modell bezeichnet. An anderer Stelle spricht man auch vom Phasenmodell der strategischen Führung (vgl. z.B. GAUSEMEIER & FINK 1999, S.161), was zum Ausdruck bringt, dass die Strategieentwicklung und ihre Umsetzung bzw. Implementierung in einzelnen Phasen vollzogen werden kann bzw. muss. Die Phasen entsprechen dabei den Schritten der diskursiven Problemlösung (vgl. Abschnitt 3.1) – v.a. den Schritten der „Situationsanalyse“, „Lösungssuche“ und „Auswahl“. Heute wird v.a. auf den in der Vergangenheit häufig „vergessenen“ aber sehr wichtigen Schritt der „Umsetzung“ der Strategie hingewiesen. Das SWOT-Modell bzw. die darin enthaltene SWOT-Analyse sind Grundlage der beiden folgenden präskriptiven Ansätze der strategischen Planung sowie des marktorientierten Ansatzes des strategischen Management.

#### 4.1.3.2 Ansatz der strategischen Planung

Der Ansatz der strategischen Planung entstand zeitgleich mit dem beschriebenen Grundmodell der Strategieentwicklung u.a. auf Grundlage der Arbeiten von ANSOFF (1965). Die einzelnen Phasen des eingangs beschriebenen Grundmodells wurden bisher im Ansatz der strategischen Planung in eine Vielzahl weiterer Schritte strukturiert bzw. untergliedert, die dann jeweils durch Methoden und Werkzeuge (v.a. auch „Checklisten“) unterstützt werden.

Darüber hinaus unterscheidet der Ansatz erstmals auch zwischen Zielen und Strategien<sup>1</sup>. Die interne und externe Ausgangssituation des Unternehmens wird so ausgehend von grundsätzlichen Zielformulierungen analysiert und prognostiziert. Besonders detailliert in diesem Ansatz wird der Schritt von der Strategieauswahl zu ihrer Umsetzung bearbeitet. Übergeordnete „Strategien werden hierbei in Unterstrategien aufgespalten, damit diese erfolgreich in die Tat umgesetzt werden können (STEINER 1979, S.177). Neben Unternehmensstrategien werden Geschäftsstrategien und Substrategien unterschieden (GAUSEMEIER & FINK 1999, S.158) (Abbildung 4.1-3). Die Ergebnisse all dieser Unterstrategien werden im Ansatz der Strategischen Planung dann wiederum auf eine andere Hierarchie, nämlich die von konkreten Plänen übertragen.

Mit der Auswahl und Zusammenstellung geeigneter Handlungsoptionen entstehen dabei strategische Programme sowie Maßnahmen, die die Strategie komplettieren (GAUSEMEIER & FINK 1999, S.162) und umsetzbar sowie auch kontrollierbar machen.

---

<sup>1</sup> Entsprechend werden heute Strategien meist als Handlungsprogramme definiert, die die Erreichung geplanter Ziele ermöglichen sollen (vgl. z.B. OLBRICH 2000, S.88).

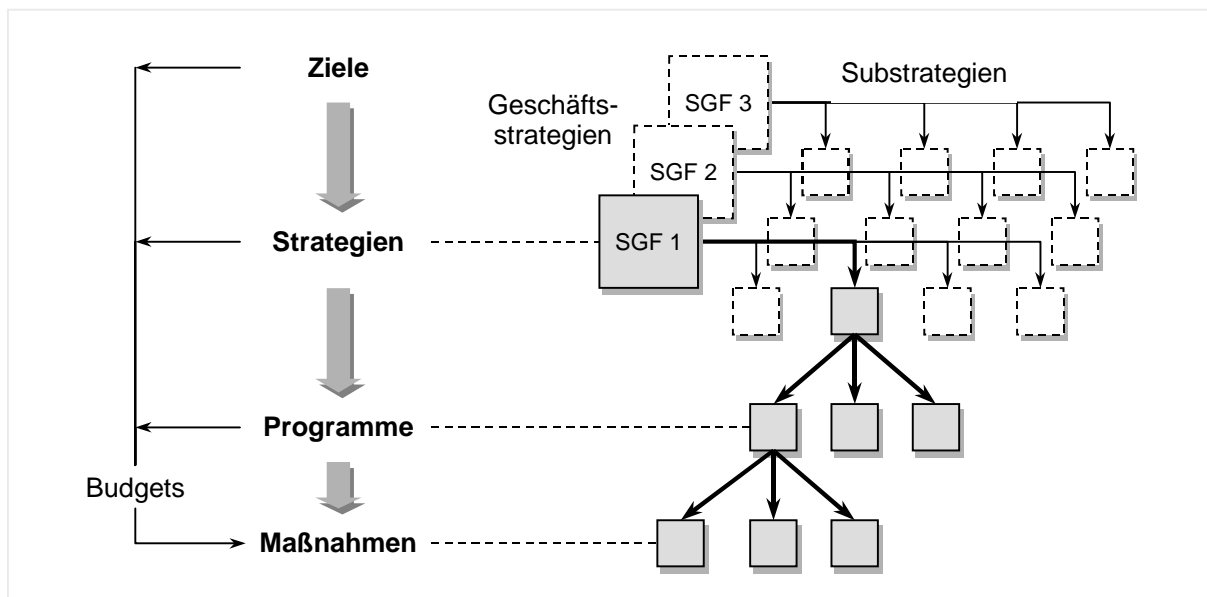


Abbildung 4.1-3 Grundmodell der konventionellen strategischen Planung

Zwei jüngere Entwicklungen innerhalb des Ansatzes der strategischen Planung sind nach MINTZBERG (1999, S.75) der Einsatz der Szenario-Technik<sup>1</sup> sowie die strategische Kontrolle.

Im traditionellen Sinn wird strategische Kontrolle zunächst als Durchführungskontrolle in der Phase der Strategieumsetzung bzw. -implementierung verstanden. BEA & HAAS (1995, S.217) unterscheiden darüber hinaus die Kontrollarten der strategischen Prämissenkontrolle sowie der strategischen Überwachung. Während die Prämissenkontrolle Annahmen, insbesondere über die Entwicklung externer Einflussfaktoren, kontinuierlich und simultan zum Phasenablauf der strategischen Planung überprüft, um Planungsfehler zu vermeiden, handelt es sich bei der strategischen Überwachung um eine globale, ungerichtete Kontrolle. Indem sie externe und interne Einflussfaktoren ungerichtet überprüft, um vernachlässigte Faktoren rechtzeitig entdecken zu können, übernimmt sie die Funktion eines „strategischen Radars“.

Strategische Kontrolle ist nach BEA & HAAS (1995, S.205) demnach ein geordneter, kontinuierlicher informationsverarbeitender Prozess, der parallel zur strategischen Planung<sup>2</sup> verläuft und durch die Ermittlung von Abweichungen zwischen Plangrößen und Vergleichsgrößen die Richtigkeit der strategischen Planung überprüft.

<sup>1</sup> Zur Unterstützung der Situationsanalyse wurde das Erstellen von Szenarien populär (vgl. z.B. PORTER 1985, WACK 1985). Eine detaillierte Darstellung der Szenario-Technik findet sich in Abschnitt 7.3.

<sup>2</sup> Unter strategischer Planung verstehen BEA & HAAS entsprechend diesem Abschnitt die strategischen Bereiche der Analyse, Strategieentwicklung und -auswahl sowie der Strategieimplementierung.

#### 4.1.3.3 Marktorientierter Ansatz des strategischen Management

Anfang der 1980er Jahren fanden im Unternehmensumfeld grundsätzliche Änderungen statt bzw. erlangten unternehmensrelevante Bedeutung.<sup>1</sup> Zeitgleich zu dieser Entwicklung wurde der marktorientierte Ansatz des strategischen Management, ausgehend von den Arbeiten PORTERS (1980), entwickelt. Auch dieser marktorientierte Ansatz baut auf dem beschriebenen Grundmodell der Strategieentwicklung sowie auch auf dem Ansatz der strategischen Planung auf. Es steht jedoch weniger der Prozess der Strategieentwicklung wie bei den anderen beiden Ansätzen im Vordergrund, sondern die in der jeweiligen Situation möglichen Strategien. Dabei geht man bei diesem Ansatz im Unterschied zu den beiden vorhergehenden Ansätzen davon aus, dass für ein Unternehmen nur eine begrenzte Anzahl an Handlungsoptionen zur Verfügung steht, mit denen es sich auf dem Markt zielorientiert und erfolgreich verhalten kann.

Auf diese Weise wurden im hier betrachteten Ansatz für unterschiedliche Betrachtungsbereiche allgemeine, generische Grundstrategien (heute sog. „Partialansätze“) entwickelt. Bekanntes Beispiel sind die Wettbewerbsstrategien nach PORTER (1985, S.12), der zur Realisierung eines Wettbewerbsvorteils die Strategien der „umfassenden Kostenführerschaft“, der „Differenzierung“ sowie der „Konzentration auf Schwerpunkte“ unterscheidet<sup>2</sup>. Übersichten sowie auch Beschreibungen der Grundstrategien finden sich heute in den meisten „Marketing“-Lehrbüchern und bedürfen hier keiner näheren Beschreibung. Über einzelne Partialansätze hinaus wurden auch sog. Strategiesystematiken erarbeitet, die sich als „integrative Strategieansätze“ verstehen (vgl. hierzu z.B. MEFFERT 2001)

Mit Hilfe der generischen Grundstrategien war es im marktorientierten Ansatz des strategischen Management möglich, eine Reihe von strategischen Analysemethoden zu entwickeln und für die Auswahl der in der jeweiligen Situation richtigen Strategie anzuwenden. Der im SWOT-Modell noch kreative Schritt der eigentlichen „Strategieentwicklung“ wird dadurch übersprungen. In Abbildung 4.1-4 ist eine Auswahl der heute zur Verfügung stehenden strategischen Analysemethoden aufgelistet. BRUHN (2001) untergliedert die Analysemethoden z.B. danach, ob überwiegend die externe Situation (z.B. des Markts, des Umfelds, der Lieferanten) oder die interne Situation des Unternehmens Gegenstand der Analyse ist.

---

<sup>1</sup> Technologische Entwicklungen führten zu Veränderungen bei Produkten und Herstellungsverfahren; Dienstleistungen nahmen in ihrer Bedeutung zu. Erfolgreiche japanische Managementmethoden verschärften den Wettbewerb auf den sich global entwickelnden Weltmärkten („globale Herausforderung“). [entnommen am 08.01.2002, URL: [www.ibim.de/stategie/1-1.html](http://www.ibim.de/stategie/1-1.html)]

<sup>2</sup> Gerade in Bezug auf die Wettbewerbsstrategien nach Porter wird heute häufig kritisiert, dass die Strategie der „Differenzierung“ gerade mit Blick auf die Vielzahl anstrebbarer Wettbewerbsvorteile zu kurz greift, und Unternehmen sowohl kosten- als auch differenzierungsorientiert vorgehen können (MEFFERT 2001). Auch BADER-FULLER & SOPFORD (1992) weisen darauf hin, dass gerade jene Unternehmen erfolgreich sind, die das „Dilemma der Gegensätze“ lösen können.

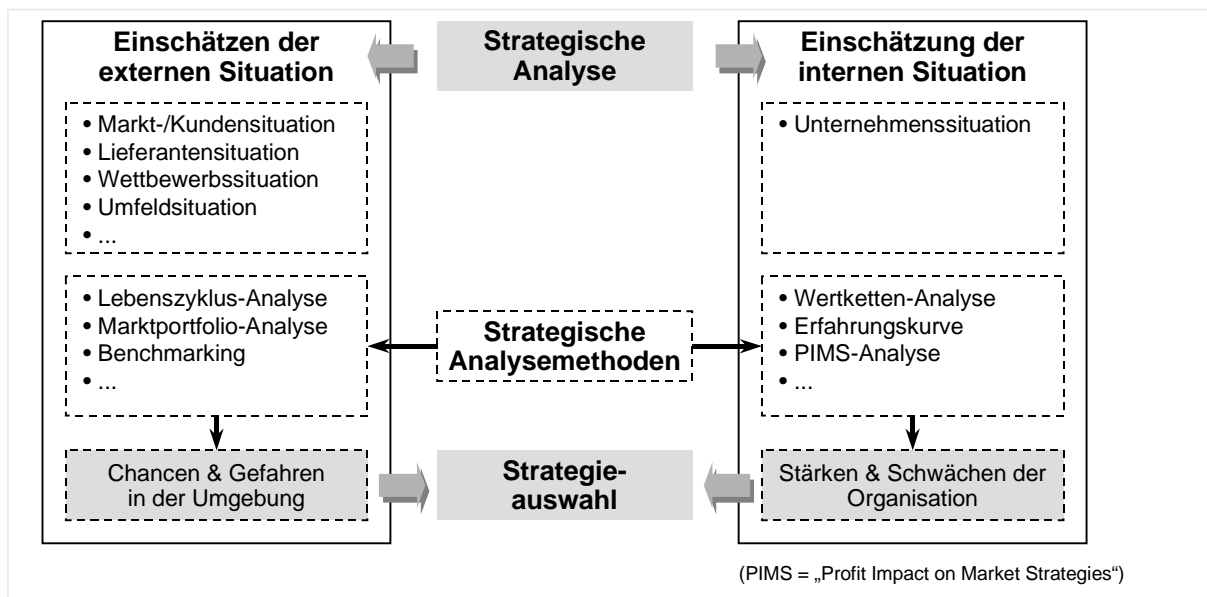


Abbildung 4.1-4 Strategische Analysemethoden

Unter den dargestellten Analysemethoden hat v.a. die Marktportfolio-Analyse, als heute älteste Methode, weite Verbreitung gefunden. Hierbei wird die Marktsituation eines Analyseobjekts (Unternehmen, Strategische Geschäftseinheiten, Produktgruppen, Produkte etc.) anhand mehrerer Merkmale (Kriterien) analysiert und als Position in einer Matrix dargestellt. Je nachdem in welchem Feld der Matrix das Analyseobjekt positioniert ist, lässt sich nach dem marktorientierten Ansatz eine zugehörige Grundstrategie auswählen. Abbildung 4.1-5 zeigt das Beispiel eines Marktportfolios nach McKinsey, das im Rahmen der VA „Kooperatives Produktengineering“ erstellt wurde.

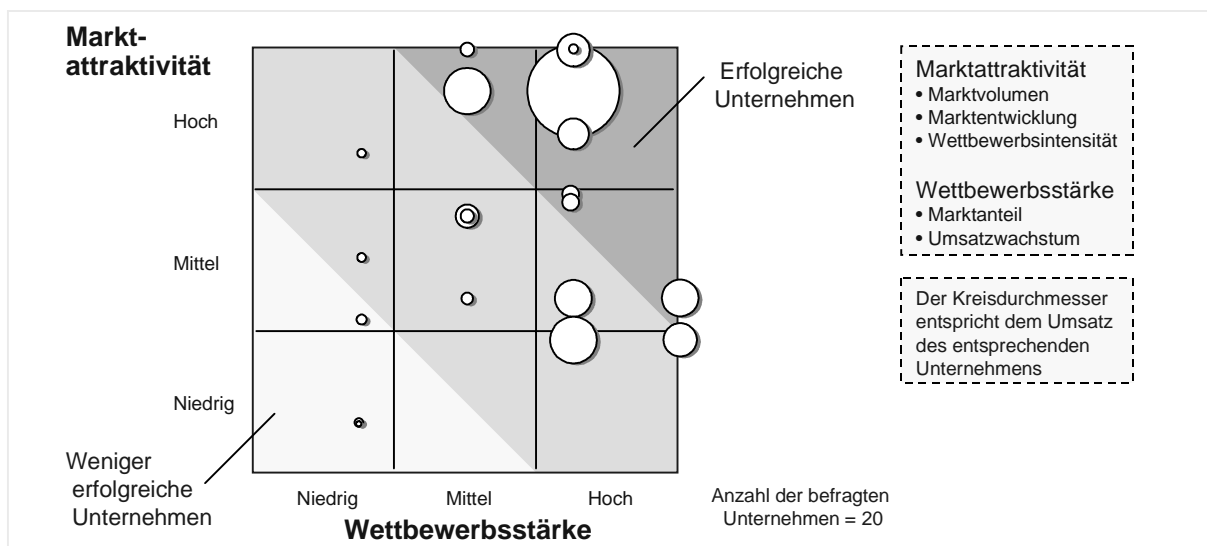


Abbildung 4.1-5 Beispiel – Marktportfolio (GAUSEMEIER ET AL. 2000, S.106)

#### 4.1.4 Strategieentwicklung als Lernprozess

Die Komplexität im globalen Umfeld machte „Wissen“ zu einer der wichtigsten Ressourcen in Unternehmen. Dies zwingt Unternehmen heute immer mehr, den Prozess des eigenen Lernens zu unterstützen und zu gestalten bzw. sich als „lernendes System“ zu verstehen. Dementsprechend hat auch die Literatur zu diesem Thema an Umfang gewonnen. Dabei steht besonders der allgemeine Prozess des Lernens bzw. die Gestaltung einer lernenden Organisation (z.B. mit Hilfe von Kompetenzzentren) und weniger konkrete Lerninhalte im Mittelpunkt.

Auch im strategischen Management wurde die Notwendigkeit des Lernens z.B. zum Aufbau von Kernkompetenzen erkannt, um dauerhafte Wettbewerbsvorteile zu erzielen (vgl. z.B. LIEBL 2001a, LIEBL 2001b). Es geht v.a. um das Erlernen des „Lernens“ (MINTZBERG 1999, S.239) Im Folgenden sollen die wichtigsten Ansätze dargestellt werden, wie organisationale Lernprozesse gestaltet werden können.

Ausgangspunkt organisationalen Lernens ist das individuelle Lernen des Einzelnen, v.a. mit Blick auf die Bewältigung komplexer Situationen. Unter dem Stichwort „komplexes Problemlösen“ (vgl. z.B. FUNKE 2001, DÖRNER 1992, VESTER 1988, CAPRA 1982) werden, v.a. in der kognitiven Psychologie Fragestellungen zum richtigen Umgang mit komplexen Systemen behandelt.

##### 4.1.4.1 Individuelles Lernen - Handeln in komplexen Situationen

Lernen betrifft die Veränderung von Wissen im weitesten Sinne (PROBST & BÜCHEL 1998, S.35). Eine solche Veränderung kann dabei verschiedene Wissensarten gleichzeitig beinhalten und unterschiedlich in Tiefe und Inhalt sein.

Neben der Einteilung in implizites und explizites Wissen findet sich in der Literatur das Konzept des prozeduralen und deklarativen Wissens. Nach BÜSSING ET AL. (2001, S.177) sind die beiden Wissensarten des prozeduralen und deklarativen Wissens eng mit der von RYLE (1993) getroffenen Unterscheidung zwischen „wissen, wie“ und „wissen, dass“ assoziiert. Während prozedurales Wissen v.a. als Fähigkeit, geforderte Zielzustände zu erreichen, verstanden werden kann, ist deklaratives Wissen v.a. Wissen über kausale<sup>1</sup> Zusammenhänge auf den drei Ebenen „Existenz“, „Richtung“ und „Stärke“.

Die Gesamtheit kausaler Annahmen im Kopf eines Akteurs, die sich auf die einseitigen und wechselseitigen, einfachen und komplizierten Zusammenhänge der Variablen eines Systems beziehen, nennt DÖRNER (1992, S.65) dessen „Realitätsmodell“. Dieses Realitätsmodell kann richtig oder falsch, vollständig oder unvollständig sein.

---

<sup>1</sup> Schon HUME und Kant betonten, dass die Wahrnehmung stets nur ein "nach"-einander, niemals ein "wegen"-einander zeigt. Wenn wir einen Vorgang zum erstenmal beobachten, so wissen wir auch gar nicht, ob die kausale Verbindung vorliegt, oder ein zufälliges Zusammentreffen zweier Veränderungen.

DÖRNER (1989, S.307f) konnte in „Computer-Simulationsspielen“ zeigen, dass gerade in komplexen Situationen der Erfolg einer Handlung vor allem von einem „vernetzten“ Denken abhängt, d.h. von der Verknüpfung unterschiedlicher Elemente, der Beachtung von Neben- und Fernwirkungen sowie der frühen Betonung der Kategorien „Reflexion“ und „Fragen stellen“ (PROBST & BÜCHEL 1998, S.101f).

MAKRIDAKIS (1990, S.36f) hat wichtige Vorurteile, die häufig zu Misserfolg einer Handlung bzw. einer Entscheidung führen und auch in Zusammenhang mit einem falschen oder unvollständigen Realitätsmodell stehen, zusammengetragen (Tabelle 4.1-3).

Art des Vorurteils	Beschreibung des Vorurteils
Suche nach hilfreichen Bestätigungen	Bereitschaft zum Sammeln von Fakten, die zu bestimmten Schlussfolgerungen führen, sowie zum Außerachtlassen anderer Fakten, die diese Schlussfolgerungen in Frage stellen.
Inkonsequenz	Unfähigkeit, die gleichen Entscheidungskriterien in ähnlichen Situationen anzuwenden.
Konservatismus	Unvermögen, in Anbetracht neuer Informationen/Beweise die Denkart (langsam) zu ändern.
Fixierung auf die jüngsten Ereignisse	Gegenüber den weiter zurückliegenden Ereignissen, deren Wichtigkeit heruntergespielt oder ignoriert wird, dominieren die letzten Ereignisse.
Bequemlichkeit	Vertrauen auf gewisse Ereignisse, die leicht aus dem Gedächtnis abgerufen werden können, unter Ausschluss anderer bedeutender Informationen.
Ankern	Die Prognosen werden über Gebühr von Erstinformationen beeinflusst, die im Prognoseprozess mehr Gewicht erhalten.
Illusorische Wechselbeziehungen	Feste Meinung, dass Muster offensichtlich sind und/oder dass zwei Variable kausal zusammenhängen, wo dies nicht der Fall ist.
Selektive Wahrnehmung	Die Neigung, Probleme aus der eigenen Sicht und Erfahrung zu sehen.
Regressionseffekte	Der Grund für die dauerhafte Zunahme eines Vorgangs kann zufällig sein, was die Möglichkeit eines Rückgangs des Vorgangs erhöhen würde.
Zuschreibung von Erfolg und Misserfolg	Erfolge werden auf die eigenen Fähigkeiten, Misserfolge dagegen auf die Fehler anderer zurückgeführt. Dadurch wird Lernen unmöglich, da eigene Fehler nicht eingestanden werden.
Optimismus, Wunschenken	Der Vorzug für ein bestimmtes Ergebnis in der Zukunft hat Auswirkung auf die Vorhersage eines solchen Ergebnisses.
Unterschätzung des Faktors „Unsicherheit“	Übersteigter Optimismus, die Schaffung illusorischer Verknüpfungen und die Notwendigkeit, Angst zu reduzieren, führen dazu, dass zukünftige Unsicherheiten unterschätzt werden.

Tabelle 4.1-3

Voreingenommenheit in der Entscheidungsfindung (MAKRIDAKIS 1990, S.36f)



Echtes Lernen findet an der Schnittstelle zwischen „Denken“ und „Handeln“ statt. V.a. die kognitive Psychologie betont die „ständige Rückkopplung zwischen Planung und Ausführung von Handlungen“ (STÄDTLER 1998), indem unmittelbare Erfahrungen Wissen verändern und dieses dann wiederum Grundlage für neues „Planen“ und „Handeln“ wird.

In diesem Zusammenhang wird in der Literatur neben den eingangs beschriebenen Wissensarten des prozeduralen und deklarativen Wissens zusätzlich anhand der Kodifizierbarkeit von Wissen zwischen implizitem<sup>1</sup> und explizitem Wissen unterschieden. Bei dieser Unterscheidung handelt es sich allerdings um einen kontrovers diskutierten Sachverhalt.

Eine feste Zuordnung der Begriffe deklaratives Wissen gleich explizites Wissen und prozedurales Wissen gleich implizites Wissen ist jedoch nicht zulässig (BÜSSING ET AL. 2001, S.177).

So kann z.B. das Realitätsmodell eines Akteurs explizit, in bewusster, jederzeit abfragbarer Weise vorhanden sein oder auch implizit, also so, dass der Akteur selbst nicht weiß, dass er eine Annahme über einen bestimmten Zusammenhang im Kopf hat und schon gar nicht, wie diese Annahme aussieht. Solch implizites Wissen kommt häufig vor; es wird gewöhnlich „Intuition“ genannt oder man sagt: „Für solche Dinge habe ich ein Gefühl“ (DÖRNER 1989, S.65). Gerade implizites Wissen kann „naive“, manchmal falsche Theorien, die durch Explikation geprüft und geändert werden können, enthalten (BÜSSING ET AL. 2001, S.179).

Darüber hinaus kann auch implizites Wissen sowohl deklaratives wie prozedurales Wissen enthalten (LEWICKI 1986, MOSS 1995).

Wesentliche Bereiche, in denen sich explizites und implizites Wissen unterscheiden, sind neben den Aspekten der Verbalisierbarkeit und des Bewusstseinsgrads Aspekte der Wissensakquisition, des Wissensinhaltes, der Sinnlichkeit und der Wirksamkeit des Wissens (BÜSSING ET AL. 2001, S.177). Da implizites Wissen keine logischen, bewussten Operationen verwendet, wird es vor allem in chaotischen, zeitkritischen Situationen handlungsleitend, in denen wenig Zeit für explizites Problemlösen vorhanden ist. Explizites Wissen hingegen ist vor allem dann von Bedeutung, wenn genügend Zeit für reflektiertes Vorgehen vorhanden ist (CARUS & SCHULZE, 1995).

Entsprechend der Unterscheidung von implizitem und explizitem Wissen unterscheidet EHRENSPIEL (1995, S. 63) die beiden Handlungsformen des „Normalbetriebs“, bei dem überwiegend unbewusst, unreflektiert gehandelt wird, sowie des „Rationalbetriebs“, der einem methodischen, rationalen, diskursiven Vorgehen gleicht.

---

<sup>1</sup> POLANYI führte das Konzept des impliziten Wissens 1966 als erster ein. Eine ausführliche Literaturübersicht findet sich z.B. bei BÜSSING ET AL. (1999).

#### 4.1.4.2 Organisationales Lernen

Das Lernen von Organisationen ist nicht mit der Summe von individuellen Lernprozessen und Verhaltensweisen gleichzusetzen. Organisationen können sowohl weniger als auch mehr Wissen haben als die Summe der einzelnen Individuen. Eine ganzheitliche Theorie des „organisationalen Lernens“<sup>1</sup> existiert momentan noch nicht (PROBST & BÜCHEL 1998, S.19).

Es sollen daher zwei Ansätze im Bereich des Lernens von Organisationen - der Ansatz des Lernens als „Wissensschaffung“ von NONAKA & TAKEUCHI (1997) und der Ansatz der „dynamischen Fähigkeiten“ von PRAHALAD & HAMEL (1990) - exemplarisch dargestellt werden.

NONAKA & TAKEUCHI (1997) sehen organisationales Lernen v.a. als Schaffung von neuem Wissen im Unternehmen. Dieses entsteht nach ihrer „Theorie der Wissensschaffung“ durch die Wechselwirkung von implizitem und explizitem Wissen auf unterschiedlichen Wissens-ebenen (z.B. der Ebene des Individuums, der Gruppe oder des Unternehmens). Beim Zusammenwirken von implizitem und explizitem Wissen nehmen sie vier mögliche Formen der Wissensumwandlung an:

- „Sozialisierung“ ist der unmittelbare Austausch von implizitem Wissen auf der Grundlage gemeinsamer Erfahrung, z.B. durch Beobachtung, Nachahmung und Praxis.
- „Externalisierung“ ist die Umwandlung von implizitem zu explizitem Wissen, z.B. auf Grundlage von Metaphern, Analogien, Modellen oder Hypothesen.
- „Kombination“ ist der Austausch von explizitem Wissen, z.B. auf Grundlage von Dokumenten, Besprechungen, Telefon oder Computernetzen.
- „Internalisierung“ ist die Umwandlung von explizitem zu implizitem Wissen, ähnlich dem „learning by doing“.

Indem die beschriebene Wechselwirkung zwischen implizitem und explizitem Wissen ausgehend von der individuellen Ebene weitere Interaktionsgemeinschaften (Wissensebenen) erfasst und die Grenzen von Abteilungen und sogar Unternehmen überschreitet, entsteht ein Spiralprozess, die sog. „Wissensspirale“ (Abbildung 4.1-6).

Besonders wichtig in dieser Wissensspirale ist nach NONAKA & TAKEUCHI (1997) v.a. die Umwandlung von implizitem zu explizitem Wissen (Externalisierung)<sup>2</sup>, bei der das (Top-) Management „eine Schlüsselrolle spielt“ (S.81). Zu diesem Zweck sollten die Manager die Bedeutung des impliziten Wissens erkennen.

---

<sup>1</sup> Unter organisationalem Lernen ist der Prozess der Veränderung der organisationalen Wissensbasis, die Verbesserung der Problemlösungs- und Handlungskompetenz sowie die Veränderung des gemeinsamen Bezugsrahmens von und für Mitglieder der Organisation zu verstehen (PROBST & BÜCHEL 1998, S.19).

<sup>2</sup> Dies entspricht auch dem „deliberate practice“-Ansatz von ERICSSON, KRAMPE UND TESCH-RÖMER (1993) der eine Bewusstmachung von Wissen (Explikation) und ein Nachdenken über dieses Wissen als notwendige Voraussetzung für das Überwinden von Leistungsplateaus beschreibt.

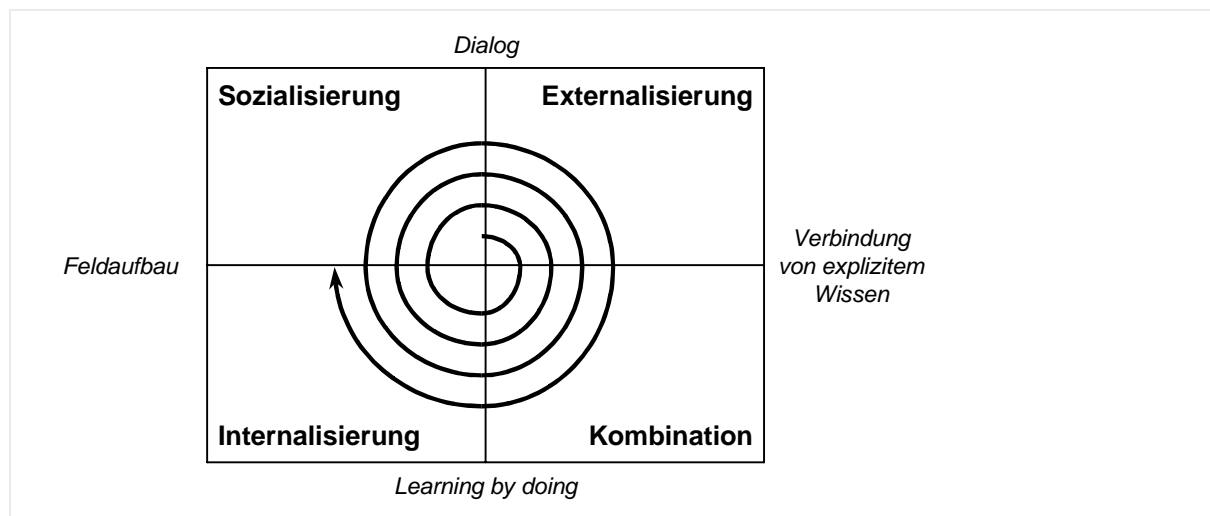


Abbildung 4.1-6 Die Wissensspirale (Nonaka &amp; Takeuchi 1997, S.84)

Ein der hier dargestellten „Theorie der Wissensschaffung“ ähnlicher, jedoch bereits Anfang der 1990er Jahre entwickelter Ansatz, ist derjenige der „dynamischen Fähigkeiten“<sup>1</sup> von PRAHALAD & HAMEL (1990). Auch dieser Ansatz tendiert dazu, Strategieentwicklung als Prozess „kollektiven Lernens“ (PRAHALAD & HAMEL 1990, S.80) zu betrachten, jedoch steht weniger das „Wissen“ sondern die Aufrechterhaltung und Entwicklung der internen Fähigkeiten des Unternehmens im Mittelpunkt.

Bei diesem Ansatz liegt das „Erfolgsgeheimnis“ (bzw. die Strategie) weniger in „großartigen“ Produkten, sondern v.a. in der einzigartigen Kombination von Fähigkeiten, die es einem Unternehmen gestattet, „großartige“ Produkte herzustellen (MINTZBERG 1999, S.248). Durch diese Kombination von Fähigkeiten entstehen die Kernkompetenzen<sup>2</sup> eines Unternehmens, in denen für PRAHALAD & HAMEL (1990) die „Wurzeln“ eines Wettbewerbsvorteils liegen.

Der Ansatz hat auch im „strategischen Marketing“ weite Verbreitung gefunden, indem er die eher kurz- bis mittelfristige, von „außen nach innen“ gerichtete Perspektive des marktorientierten Ansatzes um eine langfristige, von „innen nach außen“ gerichtete Perspektive ergänzt (vgl. z.B. MEFFERT 2001). Die Aufgabe des (Top-) Management besteht dann zusätzlich zur Zuweisung der finanziellen Ressourcen an die Strategischen Geschäftseinheiten (SGE) v.a. in der Integration von Ressourcen und Fähigkeiten (z.B. die SGE als „Center of Competence“) auf Grundlage eines inhaltlichen Gesamtkonzepts (MEFFERT 2001).

<sup>1</sup> Dieser Ansatz wird oft auch als „ressourcenorientierter Ansatz“ bezeichnet (MEFFERT 2001, F.1/26; NONAKA & TAKEUCHI 1997, S.60ff).

<sup>2</sup> Wesentliches Kriterium zu ihrer Ermittlung ist die Frage, „ob sie Zugang zu einer Vielfalt von Märkten bieten“, d.h. übertragbar sind sowie wertvoll für die Kunden und für Wettbewerber schwer imitierbar.

## 4.2 Strategisches Produktengineering

Auch wenn die klassische Produktentwicklungsmethodik bisher das Entwickeln einer Produktstrategie bzw. das Treffen strategischer Produktentscheidungen kaum unterstützt (vgl. Kapitel 3), gibt es in Wissenschaft und Praxis seit längerem intensive Anstrengungen, die Aufgabenbereiche der Produktentwicklung sowie auch der Prozessentwicklung<sup>1</sup> mit dem Aufgabenbereich des Strategischen Management<sup>2</sup> stärker zu integrieren – in jüngerer Zeit v.a. unter dem Begriff „Strategisches Produktengineering“ (Strategisches Engineering). Der Produktinnovationsprozess benötigt eine strategische Ausrichtung, damit Produktideen auch zu einem erfolgreichen Markteintritt bzw. zu einem mehrfach verkaufbaren Produkt führen.

In Abschnitt 4.1 wurden wesentliche Gestaltungsansätze des strategischen Management hinsichtlich ihrer unterschiedlichen Positionen sowie auch in Bezug auf ihre historische Entwicklung voneinander abgegrenzt. Im Folgenden werden nun einzelne Bereiche des strategischen Produktengineering dargestellt (Abbildung 4.2-1). Anschließend soll ein Überblick über bestehende Ansätze und Arbeiten zur Gestaltung dieser Bereiche gegeben werden.

### 4.2.1 Ansätze zur Optimierung der Produktentwicklung

Die einzelnen Bereiche des strategischen Produktengineering lassen sich besonders deutlich anhand der sog. „SE-Historie“ darstellen. So steht das Akronym „SE“ heute ebenso für „Systems Engineering“ (SE), wie „Simultaneous Engineering“ (SE) aber auch „Strategic Engineering“ (SE). Alle drei Gestaltungsansätze sind heute gleichermaßen aktuell, sie haben sich jedoch zeitlich versetzt – in der genannten Reihenfolge – entwickelt.

Systems Engineering wurde Mitte der 1960er Jahre in den USA zunächst v.a. zur Gestaltung technischer Systeme entwickelt (GOODE & MACHOL 1957; HALL 1962; CHESTNUT 1967). Später wurde das Systems Engineering dann aus „dem eher technokratischen Rahmen der amerikanischen Vorbilder herausgelöst und auf betriebswissenschaftliche Problemstellungen im weitesten Sinn“ ausgedehnt (vgl. hierzu z.B. DAENZER & HUBER 1999, S.Xff). Wesentliches Merkmal von Systems Engineering ist heute das „Denken im System“ – häufig auch als „vernetztes Denken“ bezeichnet -, „um Situationen und Sachverhalte strukturieren, in Wirkzusammenhängen darstellen und damit besser verstehen, abgrenzen und gestalten zu können“. Weiteres wesentliches Merkmal von Systems Engineering ist ein generelles Vorgehensmodell (Abbildung 3.1-1), das die Lösung eines Problems (einer Problemstellung) in „überschaubare“ Teilschritte strukturiert, d.h. einem diskursiven Vorgehen zuführt.

---

<sup>1</sup> Prozessentwicklung meint hier die Entwicklung von Herstellprozessen sowie auch logistischen Prozessen.

<sup>2</sup> Das strategische Management bezieht sich dabei v.a. auf die Geschäftsfeldebene und weniger auf die Unternehmensebene, so dass häufig auch der Begriff „Strategische Geschäftsfeldplanung“ Verwendung findet.

Die klassische Produktentwicklungsmethodik baut weitgehend auf diesen beiden wesentlichen Merkmalen des Systems Engineering auf. Das „Denken im System“ sowie das generelle Vorgehensmodell sind ebenso Grundlage vieler anderer Gestaltungsansätze und auch Grundlage vieler der in den eingangs genannten Aufgabenbereichen des Strategischen Produktengineering angewandten Methoden.<sup>1</sup> Die Entwicklung des Systems Engineering wird heute maßgeblich von den im „International Council of Systems Engineering“ (INCOSE) engagierten Forschungseinrichtungen und Unternehmen vorangetrieben.

Während Produkte bis in die 1970er Jahre in einer vergleichsweise geringen Varianz und großen Stückzahlen produziert werden konnten, entwickelten Kunden danach ein zunehmendes Individualitätsstreben in Bezug auf die Produktgestaltung. Die Produkt- und Prozessentwicklung steht seitdem unter besonderem Zeit-, Kosten- und Qualitätsdruck.

Eine Antwort hierauf ist seit Mitte der 1980er Jahre die Anstrengung zur Integration von Produkt- und Prozessentwicklung. Der verbreitetste Ansatz dabei ist wohl das Concurrent<sup>2</sup> bzw. Simultaneous Engineering (SE), das als organisatorischer Gestaltungsansatz eine Vielzahl an Einzelmethoden in sich vereint. EHRENSPIEL (1995, S.177) definiert Simultaneous Engineering als zielgerichtete und interdisziplinäre Zusammen- und Parallelarbeit bei Produkt- und Prozessentwicklung sowie Vertrieb - unter Einbeziehung der Kunden und Kooperation mit den Lieferanten. Die Produktverantwortung wird dabei einem sog. SE-Team übertragen. Hierdurch sollen kosten- und zeitintensive technische Produktänderungen in den späten Phasen des Entwicklungsprozesses vermieden (EVERSHEIM ET AL. 1995) und Qualitätsverbesserungen, bezogen auf die Vorstellungen des Kunden, erreicht werden. Während der Ansatz des Simultaneous Engineering so v.a. die operative Durchführung einer integrierten Produkt- und Prozessentwicklung gestaltet, findet eine strategische Ausrichtung des Engineeringprozesses jedoch noch keine oder nur geringe Berücksichtigung (GAUSEMEIER ET AL. 2000, S.12).

Mit kleiner werdender Rendite – nicht zuletzt aufgrund größer werdender Varianz sowie kleiner werdender Stückzahlen einzelner Produkte in der Produktion - gewann Anfang der 1990er Jahre neben der Kundenorientierung v.a. auch eine weitere Marktorientierung im Produktengineering an Bedeutung.<sup>3</sup> Ziel dabei ist weniger das auf die spezifischen Wünsche eines einzelnen Kunden hin erstellte Produkt<sup>4</sup>, sondern das mehrfach verkaufbare Produkt, weil es die Anforderungen bzw. Wünsche möglichst vieler Kunden erfüllt.

---

<sup>1</sup> Grundlage z.B. der Szenario-Technik ist neben einer multiplen Zukunft – d.h. dass die Zukunft nicht exakt prognostizierbar ist -, v.a. das vernetzte Denken.

<sup>2</sup> Der Begriff Concurrent Engineering wird überwiegend im angelsächsischen Sprachraum, weitgehend synonym zu Simultaneous Engineering verwendet.

<sup>3</sup> Darüber hinaus natürlich auch z.B. eine Flexibilisierung der Herstell- sowie der logistischen Prozesse.

<sup>4</sup> Spezifische Kundenwünsche stoßen bei kleinen und mittleren Unternehmen oft Projekte an, die am Ende mehr Aufwand nach sich ziehen, als man zu Beginn noch gedacht hatte.

Das Erreichen dieses Ziels ist jedoch nicht ohne eine strategische Ausrichtung sowohl der Produkt- als auch der Prozessentwicklung möglich. Entsprechend wurden Integrationsanstrengungen des Simultaneous Engineering auch auf den Aufgabenbereich des strategischen Management (bzw. der strategischen Geschäftsfeldplanung) ausgeweitet, um auch hier eine zielgerichtete und interdisziplinäre Zusammen- und Parallelarbeit – in Form eines Strategic Engineering (SE) - zu ermöglichen.

Die drei mit den Aufgabenbereichen des strategischen Management, der Produktentwicklung und der Prozessentwicklung befassten Disziplinen sind so schrittweise „zusammengerückt“ und haben dabei gemeinsame Handlungsfelder eröffnet, die in Abbildung 4.2-1 dargestellt sind. Im einzelnen handelt es sich um die strategische Produktentwicklung, die strategische Prozessentwicklung und die integrierte Produkt- und Prozessentwicklung, auf die sich v.a. der Ansatz des Simultaneous Engineering konzentriert.

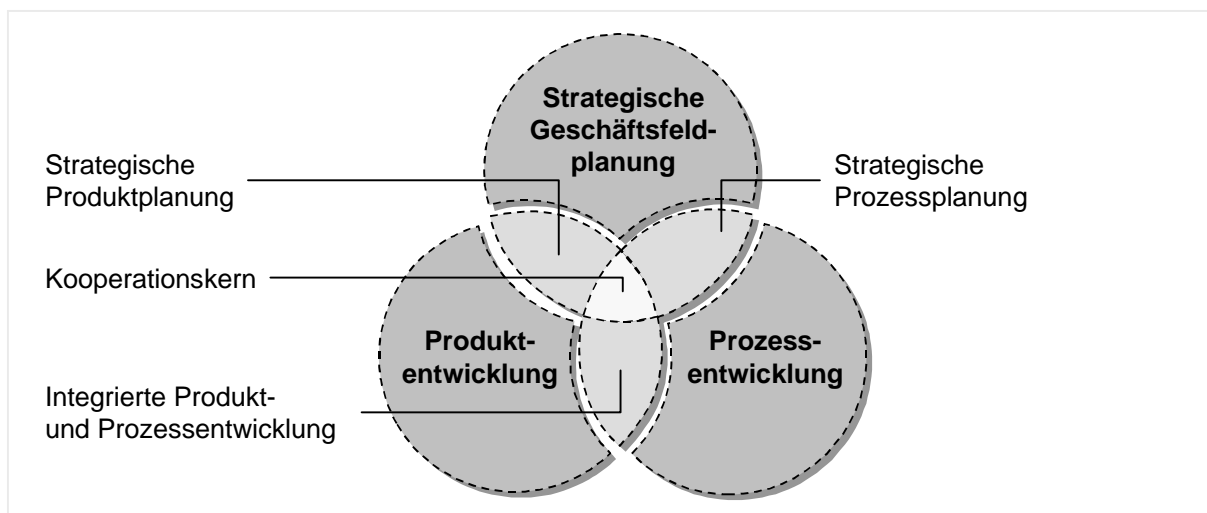


Abbildung 4.2-1 Referenzmodell des Kooperativen Produktengineering (GAUSEMEIER ET AL. 2000)

Das in Abbildung 4.2-1 dargestellte Modell der drei Aufgabenbereiche und ihrer gemeinsamen Handlungsfelder wurde im Rahmen der VA „Kooperatives Produktengineering“ (Abschnitt 2.1) gleichsam als Referenzmodell eines Kooperativen Produktengineering entwickelt. Dieses zielt auf die enge Kooperation der mit den drei Aufgabenbereichen befassten Disziplinen ab, um es Unternehmen zu ermöglichen, frühzeitig die Produkte und Dienstleistungen für die Märkte von morgen zu erkennen und diese rechtzeitig und effizient zu erstellen (Gausemeier et al. 2000, S.2). Die gemeinsamen Handlungsfelder wurden im Rahmen der „Vordringlichen Aktion“ daher auch intensiv untersucht.

Im Folgenden sollen die bisher bestehenden Ansätze näher betrachtet werden, die der methodischen Integration von Produktentwicklung und strategischem Management dienen.

## 4.2.2 Vorgehensweisen und Methoden

Es kann hier allerdings - selbst vor dem Hintergrund der bestehenden inhaltlichen Abgrenzung dieser Arbeit (Abschnitt 2.1) - nicht Ziel sein, die bestehenden Ansätze einer strategisch ausgerichteten bzw. marktorientierten Produktentwicklung umfassend darzustellen. Vielmehr ist es Ziel dieses Abschnitts wesentliche Beobachtungen im Themenfeld, die sich u.a. auf die eigenen intensiven Untersuchungen im Rahmen der VA „Kooperatives Produktengineering“ stützen, anhand ausgewählter Beispiele zusammenzufassen. Diese Beispiele stehen dabei stellvertretend auch für bestehende andere Ansätze bzw. Arbeiten, die an geeigneter Stelle lediglich erwähnt sein sollen. Als Beispiele zur Darstellung der Integrationsansätze von Produktentwicklung und strategischem Management sollen die VDI-Richtlinie 2220 „Produktplanung<sup>1</sup> – Ablauf, Begriffe und Organisation“ (1980) – sie hat nach wie vor Richtlinienfunktion - sowie der Referenzprozess des Kooperativen Produktengineering (GAUSEMEIER ET AL. 2000) dargestellt werden. Während die VDI-Richtlinie ein zum Zeitpunkt ihrer Veröffentlichung noch sehr „junges“ Themengebiet darstellt, greift der Referenzprozess des Kooperativen Produktengineering heute aktuelle Ansätze im Themenfeld auf und kann hier auch Stellvertreterfunktion übernehmen. Bei der Darstellung beider Beispiele soll besonders darauf geachtet werden, wie der Ansatz in der Ablauforganisation der Produkterstellung verankert und wie das Instrumentarium zur Unterstützung des Ansatzes gestaltet ist.

### 4.2.2.1 VDI-Richtlinie 2220 - Produktplanung

Ziel der VDI-Richtlinie 2220 „Produktplanung – Ablauf, Begriffe und Organisation“ (vgl. hierzu VDI 1983) ist es, Unternehmen ein Instrumentarium zur Verfügung zu stellen, das eine systematische Produktplanung ermöglicht. Dabei folgt der Ansatz weitgehend den in Abschnitt 4.1 dargestellten Prämissen der strategischen Planung (Tabelle 4.1-2).

Der Ablauf der Produktplanung ist weitgehend präskriptiv gestaltet. Wesentliche Aufgaben darin sind das Festlegen von Suchfeldern, die Produktfindung, die Produktplanungsverfolgung sowie die Produktüberwachung (S.10). Die eigentliche strategische Produktentscheidung wird während der Produktfindung vorbereitet und dann durch die Geschäftsleitung entschieden. Die Entwicklung und Konstruktion ist – als Teil der Produktrealisierung - der Produktfindung zeitlich nach- sowie der Produktplanungsverfolgung parallelgeschaltet und auch funktional klar von der Produktplanung abgegrenzt (VDI 1983, S.27). Eine solchermaßen eindeutige zeitliche bzw. funktionale Abgrenzung der Produktplanung zur Unternehmenspla-

---

<sup>1</sup> Die Begriffe Produktplanung bzw. strategische Produktplanung werden in aller Regel synonym für das hier betrachtete Feld der strategischen Produktentwicklung verwendet. Dabei läßt sich allerdings häufig eine inhaltliche Nähe zu dem, v.a. in den 80er Jahren weit verbreiteten Ansatz der strategischen Planung (vgl. hierzu Abschnitt 4.1) feststellen. Nach der VDI-Richtlinie 2220 umfasst die Produktplanung – auf der Grundlage der Unternehmensziele – „die systematische Suche und Auswahl zukunftssträchtiger Produktideen und deren Verfolgung“.

nung und zum Marketing wird hingegen ausdrücklich nicht getroffen. Die Unternehmensplanung stellt der Produktplanung ihre Aufgabe und zieht ihre Grenzen. Das Marketing hingegen stellt v.a. wesentliche Informationen bereit.

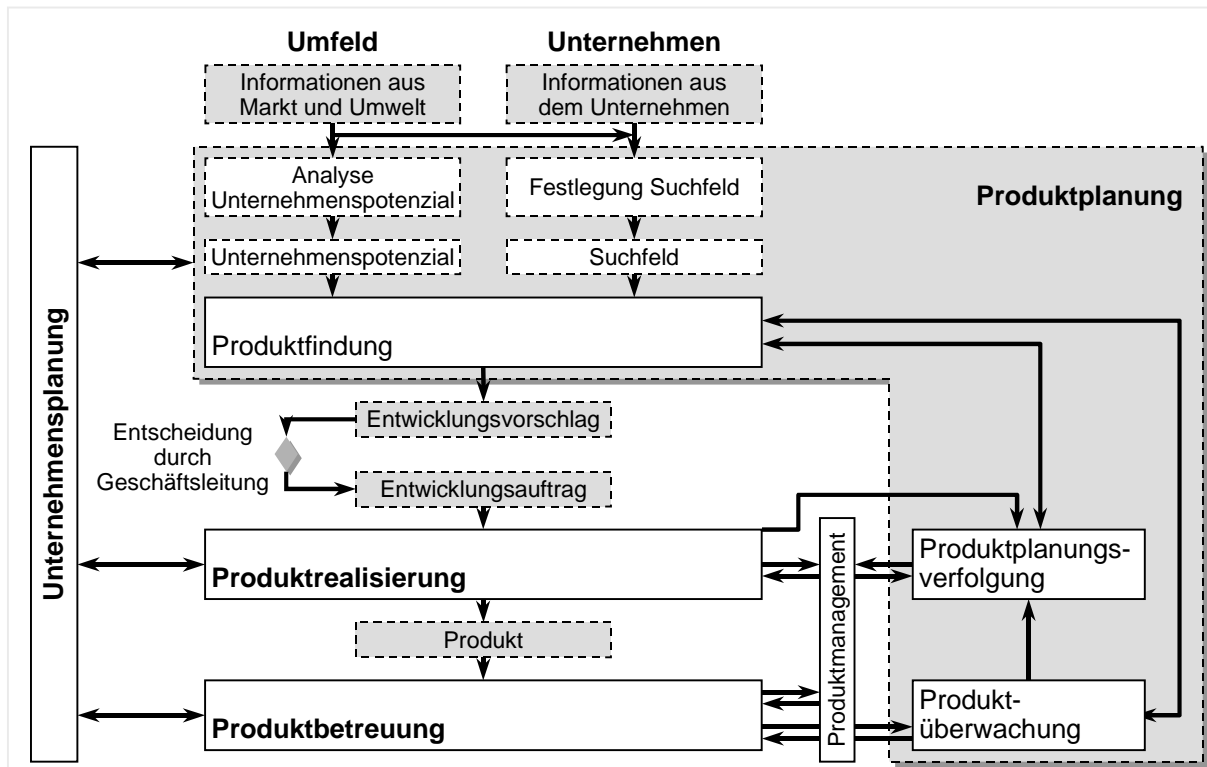


Abbildung 4.2-2 Ablaufplan der Produktplanung (VDI 1983, S.28)

Die Entscheidungsfindung (im Rahmen der Produktfindung) erfolgt in einem überwiegend diskursiven Prozess, entsprechend dem in Abbildung 3.1-1 dargestellten Problemlösungszyklus bzw. auch dem in Abbildung 4.1-2 dargestellten SWOT-Modell.

Es werden zunächst unternehmensinterne und -externe Größen analysiert und prognostiziert. Hierbei soll der im Rahmen der Produktplanung anfallende Informationsbedarf systematisch ermittelt und Informationen bedarfsgerecht zur Verfügung gestellt werden. Die Informationen dienen v.a. der Festlegung sog. Suchfelder und zur Analyse des Unternehmenspotenzials - beides Voraussetzungen für die Produktfindung.

Das Finden von Produktideen in den ermittelten Suchfeldern ist die zentrale Aufgabe im Rahmen der Produktplanung. Dabei werden weiterhin interne und externe Informationen v.a. zu vorhandenen Produktideen gesammelt und ausgewertet und es werden intuitive oder systematische Ideensuchmethoden angewendet. Empfohlen wird dabei z.B. das Brainstorming, die Methode 635, Ideen-Delphi, Bionik, Synektik. Produktideen sind als Ergebnis der Ideenfindung bzw. der Lösungsfindung ein Vorschlag für ein neues Produkt.



Diese Vorschläge werden dann einem dreistufigen Bewertungssystem mit jeweils unterschiedlichen Bewertungsmethoden zugeführt. Dabei sind jeweils etwa gleich viele unternehmensinterne und externe Bewertungskriterien zu berücksichtigen. Durch das dreistufige Bewertungssystem soll der erhebliche Aufwand bei der Produktbewertung möglichst gering gehalten werden.

Abschließend werden im Rahmen der Produktdefinition die prinzipielle Lösung und die charakteristischen Ausprägungen des Produkts beschrieben, das aufgrund der Bewertung zur Realisierung vorgeschlagen werden soll (Entwicklungsvorschlag).

#### 4.2.2.2 Kooperatives Produktengineering

Ziel des Referenzprozesses des Kooperativen Produktengineering ist es, die Bereiche des strategischen Management, der Produktentwicklung sowie der Prozessentwicklung in einem gemeinsamen Engineeringprozess entsprechend Abbildung 4.2-1 zu integrieren.<sup>1</sup> Dies ist in der VDI-Richtlinie 2220 bisher nicht umgesetzt.

Zur Erreichung dieses Ziels wurden in der VA „Kooperatives Produktengineering“ die heute bestehenden Prozessmodelle und Methoden für die strategische Produkt- und Prozessplanung (sowie für den gesamten Produktengineeringprozess) analysiert und einzelne Teilprozesse bzw. Aufgaben im Engineeringprozess sowie Informations- und Entscheidungsabhängigkeiten zwischen diesen Aufgaben herausgearbeitet. Hierdurch entstand eine Zusammenstellung aller in einem vollständigen Engineeringprozess (auch als „Grüne-Wiese-Planung bezeichnet) üblicherweise durchzuführenden Teilprozesse und Aufgaben. Insbesondere durch die analysierten Abhängigkeiten entstand ein Beziehungsgeflecht, das einem Prozess-Netzwerk und weniger einer klassischen Prozesskette gleicht.

Zur Einordnung einzelner Teilprozessschritte und Aufgaben wurden für jede Disziplin des Produktengineering (Geschäftsfeldplanung, Produkt- und Prozessentwicklung) vier Hauptprozesse definiert und einer gemeinsamen Phasengliederung zugeordnet (Abbildung 4.2-3). Hierdurch wird deutlich, welche Hauptaufgaben die drei Disziplinen in den einzelnen Phasen bearbeiten. In der Phasengliederung wurden dabei die Phasen des Grundmodells der Strategieentwicklung (Abbildung 4.1-2) sowie die Phasen des Vorgehensplans der VDI-Richtlinie 2221 (zum Entwickeln und Konstruieren technischer Systeme und Produkte; Abbildung 3.1-2) so überlagert, dass eine durchgängige Phasengliederung entstand. Wesentlich ist die Phase der „Strategieentwicklung“ zwischen der „Zielfindung“ und der „Konzeption“.

---

<sup>1</sup> Auch andere Autoren haben bisher integrierte Prozessmodelle beschrieben (vgl. z.B. ANDREASEN & HEIN 1985, S.27).

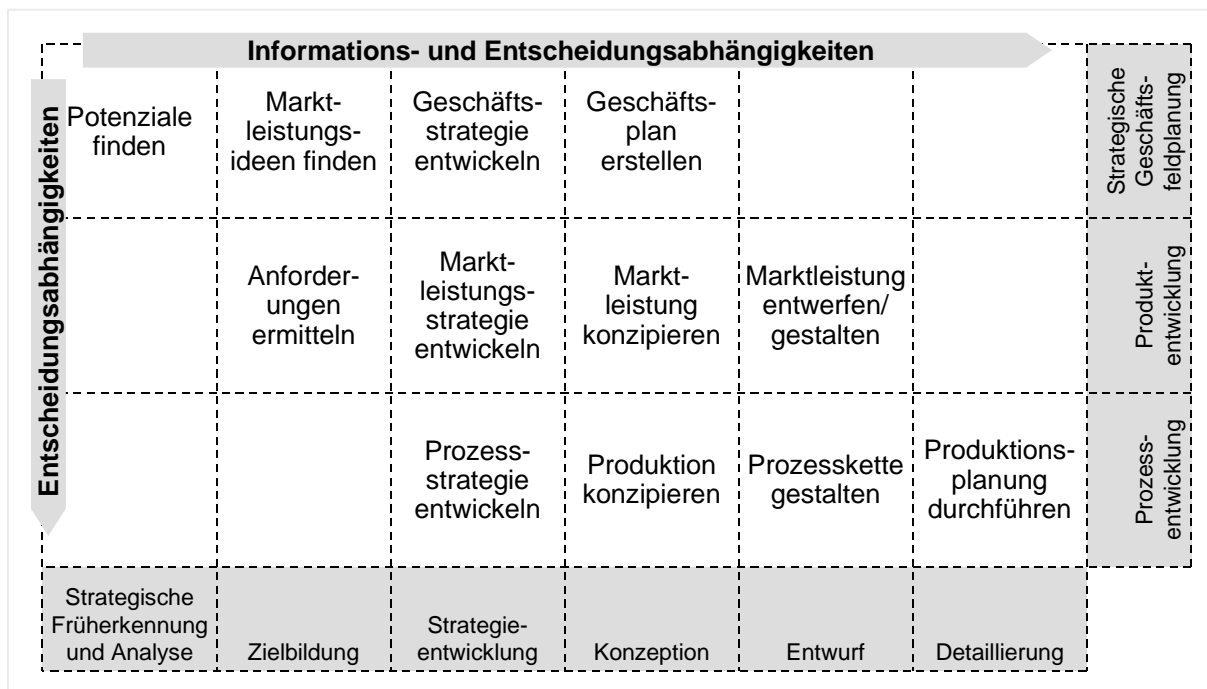


Abbildung 4.2-3 Referenzprozess des Kooperativen Produktengineering (GERST ET AL. 2000)

Im Rahmen der VA „Kooperatives Produktengineering“ zeigte sich darüber hinaus, dass die Vielzahl der analysierten Teilprozesse und Aufgaben v.a. aber die wechselnde Bedeutung einzelner Wettbewerbsfaktoren (im Zeitverlauf aber auch zwischen einzelnen Firmen bzw. Branchen<sup>1</sup>) ein flexibel gestaltbares Modell für den Engineeringprozess erforderlich machen. Nicht jeder Teilprozess in einem Hauptprozess trägt gleichermaßen zur Entwicklung der unterschiedlichen Wettbewerbsfaktoren (bzw. Erfolgsfaktoren) bei und nicht alle Teilprozesse sind zur Erreichung der angestrebten Entwicklungsergebnisse notwendig.

Es ist daher nicht nur die strategische Ausrichtung der Marktleistungen selbst gefordert, sondern auch die strategische Ausrichtung der zu ihrer Erstellung erforderlichen Engineeringprozesse durch die Auswahl tatsächlich relevanter Prozessschritte und ihre anschließende Gestaltung durch geeignete Gestaltungsmittel (hier v.a. Methoden). Eine Beschreibung des Engineeringprozesses durch ein „starrs“ Prozessmodell würde den Anforderungen der Realität nicht gerecht. Gerade die Analyse bestehender Prozessmodelle und Methoden hat gezeigt, dass Engineeringprozesse im allgemeinen „starr“ gestaltet und beschrieben sind. Neben der starren Abfolge einzelner Prozessschritte sind es häufig auch „starr“ miteinander vernetzte Methoden, die in einer festgelegten Abfolge angewendet werden.

<sup>1</sup> Im Rahmen der VA „Kooperatives Produktengineering“ wurden für fünf Branchen der produzierenden Industrie die heute wesentlichen Wettbewerbsfaktoren (Erfolgsfaktoren) identifiziert und ihre möglichen zukünftigen Entwicklungen mit Hilfe der Szenario-Technik untersucht.

Bei der geforderten flexiblen Gestaltung des Engineeringprozesses erschwert die Fülle der zur Verfügung stehenden Gestaltungsmittel sowie die starke Vernetzung der Teilprozesse des Engineeringprozesses die Auswahl geeigneter Gestaltungsmittel. Aus diesem Grund wurde aufbauend auf dem beschriebenen Referenzprozess ein sog. „Wirkgefüge“ erarbeitet, das in einer ersten „Stufe“ die Wirkungszusammenhänge zwischen den zur Verfügung stehenden Gestaltungsmitteln und den einzelnen Teilprozessen im Engineeringprozess abbildet und in einer zweiten „Stufe“ die Wirkzusammenhänge zwischen Teilprozessen und Wettbewerbsfaktoren. Auf diese Weise soll es möglich sein, Gestaltungsmittel abgestimmt auf die zu beeinflussenden Wettbewerbsfaktoren auszuwählen.

Bei dem hier dargestellten Referenzprozess des Kooperativen Produktengineering ist es gelungen, die Aufgabenbereiche der strategischen Geschäftsfeldplanung sowie der Produkt- und Prozessentwicklung über die Ermittlung von Informations- und Entscheidungsabhängigkeiten zu integrieren und dabei gleichzeitig eine flexible Gestaltung des Engineeringprozesses zu ermöglichen. Genaugenommen ist dies allerdings erst ab dem Zeitpunkt möglich, ab dem mögliche Ziele ermittelt sind und eine Strategie entwickelt ist. Darüber hinaus erfolgt auch im Referenzprozess des Kooperativen Produktengineering die Entscheidungsfindung (v.a. im Rahmen der Strategieentwicklung) in einem überwiegend diskursiven Prozess, den es aufgrund der vielfältigen Abhängigkeiten höchst aufwändig zu planen und zu kontrollieren gilt. Die Auswahl und Anwendung einzelner Methoden erfolgt v.a. aufgrund äußerer Randbedingungen und gestaltet dadurch die Bearbeitung einzelner Teilprozesse und Aufgaben letztlich ebenfalls starr.

### 4.3 Zusammenfassung - Bewertung der Ausgangssituation

Die vorangegangenen Abschnitte haben die – z.T. gegensätzlichen Positionen – heutiger Ansätze im strategischen Management aufgezeigt.

Bei präskriptiven Ansätzen werden Strategien in einem diskursiven - d.h. systematischen und auch weitgehend planbaren – Prozess, auf der Grundlage interner Stärken sowie externer Chancen entwickelt bzw. ausgewählt, formuliert und anschließend möglichst kontrolliert umgesetzt. Hierfür wurde bisher eine umfangreiche Sammlung an Vorgehensweisen sowie darin anwendbaren Methoden und auch Werkzeugen entwickelt.

Das bisherige wissenschaftliche Bemühen um eine stärkere strategische Ausrichtung der Produktentwicklung folgt weitgehend den präskriptiven Ansätzen. Dabei wurden bestehende Vorgehensweisen und Methoden weiterentwickelt und mit spezifischen anderen Methoden z.B. aus dem Bereich des Qualitätsmanagement kombiniert.

Viele der Methoden (sowie auch der Vorgehensweisen) werden allerdings in der Unternehmenspraxis nicht angewendet (vgl. auch Abbildung 1.1-2). Als Ursache hierfür wurde in Ab-

schnitt 1.1 bereits angeführt, dass sich Vorgehensweisen und Methoden in der Unternehmenspraxis häufig als zu „starr“ und „unflexibel“ erweisen. Die Notwendigkeit zu einer strategischen Ausrichtung der Produktentwicklung (sowie auch der Prozessentwicklung wurde jedoch) in den Unternehmen erkannt.

Neben den präskriptiven Ansätzen haben im strategischen Management v.a. in jüngerer Zeit auch Ansätze der lernenden Organisation – u.a. mit der Idee der „Kernkompetenz“ und der „dynamischen Fähigkeiten“ – an Bedeutung gewonnen. Während bei den präskriptiven Ansätzen das Management die Strategie entwickelt, „managed“ es bei den Ansätzen der lernenden Organisation in erster Linie den strategischen Lernprozess der Organisation, damit Wissen und Fähigkeiten bzw. Kompetenzen und damit auch interne Stärken aufgebaut werden und langfristig neue Strategien entstehen können. Zugehörige Methoden dienen jedoch v.a. dazu, die infrastrukturellen und organisatorischen Voraussetzungen für eine lernende Organisation zu schaffen.<sup>1</sup>

Auch wenn heute die Notwendigkeit bzw. die Bedeutung des „Alltäglichen“ sowie auch jedes einzelnen im Unternehmen für die Strategieentwicklung erkannt ist, so gibt es bisher kaum Ansätze, um die Entwicklung einer Strategie hier aus der alltäglichen Situation heraus - methodisch zu unterstützen. Selbst wenn bestehende Methoden häufiger angewendet würden, führen sie aufgrund der oft nur geringen Gestaltungsmöglichkeiten des Vorgehens schnell von der jeweiligen Problemstellung weg und werden dann zu einer „Pflichtübung“.

Mit dem hierdurch gesteckten Ziel und der dahinter stehenden methodischen „Lücke“ wird sich die vorliegende Arbeit in den folgenden Kapiteln beschäftigen. Dabei sollen zunächst die eigene Erfahrungen mit strategischen Produktentscheidungen am Beispiel der Zuliefererindustrie dargestellt werden.

---

<sup>1</sup> Als praktische Konsequenzen für Manager, „die in ihrem Unternehmen ein Programm der Wissensschaffung verwirklichen wollen“, schlagen NONAKA & TAKEUCHI (1997, S.253ff) z.B. folgende Schritte vor: „eine Wissensvision schaffen“, „eine Wissensgemeinschaft bilden“, „das Middle-up-down-Management einführen“ oder „ein Wissensnetz mit der Außenwelt einrichten“.

## 5 Erfahrungen in der Zulieferindustrie

Nach der Darstellung der Ausgangssituation sowohl in der methodischen Produktentwicklung als auch im strategischen Management ist es Ziel dieses Kapitels, die Ausgangssituation in der Industrie anhand der Erfahrung aus den in Kapitel 2 aufgeführten Projekten v.a. in Zusammenarbeit mit Unternehmen der Zulieferbranche aufzuzeigen. Die betrachteten Zulieferer stellen einzelne Systemkomponenten bzw. -module her, sehen sich jedoch aufgrund einer nur geringen Kompetenz in der Systemintegration nicht als „Systemlieferanten“.<sup>1</sup> Die Zuliefererkomponenten werden in Serie produziert und gehen überwiegend in Serienprodukte, z.B. in der Automobilindustrie, ein.

### 5.1 Einordnung strategischer Produktentscheidungen

Um langfristig profitable Projekte heute und auch in Zukunft akquirieren zu können, ist im Handlungssystem eines Zulieferers sowohl eine kundenspezifische als auch eine kundenneutrale Zielbildung erforderlich. Nachfolgend sollen strategische Produktentscheidungen in das durch diese beiden Dimensionen aufgespannte Handlungssystem eingeordnet werden.

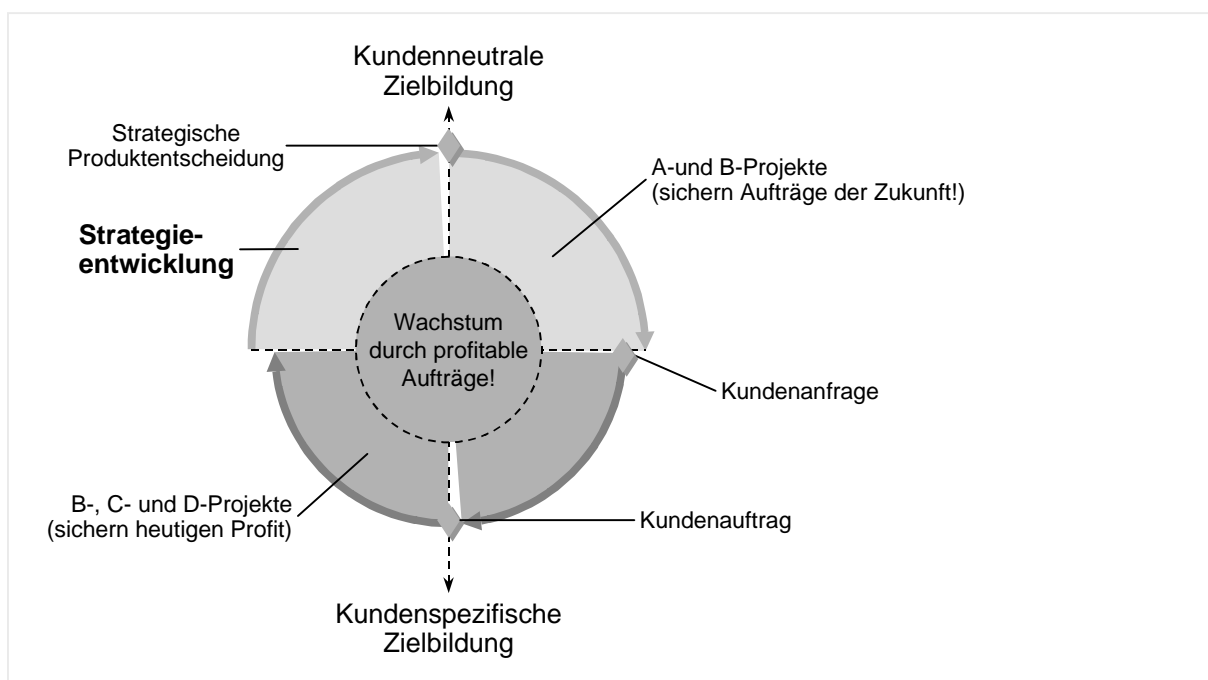


Abbildung 5.1-1 Strategische Produktentscheidungen in der Produkterstellung von Zulieferern

<sup>1</sup> In der Automobilindustrie wird hier zwischen „tier-1“ und „tier-2“ Lieferanten unterschieden.

Abbildung 5.1-1 zeigt, wie die kundenspezifische Zielbildung des „Tagesgeschäfts“ mit der überwiegend kundenneutralen Zielbildung strategischer Produktentscheidungen in logischem Zusammenhang steht. Strategische Produktentscheidungen und zugehörige Projekte (v.a. A- und B-Projekte; vgl. Abbildung 1.1-1) sind erforderlich, um auch zukünftig profitable Aufträge (v.a. C- und D-Projekte) erhalten zu können. Der zeitliche Zusammenhang zwischen beiden Handlungssträngen steht dabei nicht im Vordergrund.

### 5.1.1 Kundenspezifische Zielbildung

Im Mittelpunkt der kundenspezifischen Zielbildung steht die Produktentscheidung des Kunden mit dem damit verbundenen Auftrag. Die Auftragserteilung erfolgt dabei auf Grundlage eines Angebots, das auf eine Kundenanfrage hin sowohl „schnell“ als auch „realistisch“ zu erstellen ist. Oft liegen zwischen Anfrage und Angebotsabgabe lediglich wenige Tage. Mit der Abgabe des Angebots liegen der Preis und damit die zulässigen Kosten fest. Im Rahmen der kundenspezifischen Zielbildung kommt es daher zur Erreichung profitabler Projekte v.a. auf eine zielkostenorientierte Produkterstellung<sup>1</sup> an.

Grundlage hierfür sind die vom Kunden gewünschten Produktfunktionen bzw. -eigenschaften (Kundenanforderungen) sowie die dafür vom Markt akzeptierten Preise/Kosten („allowable costs“)<sup>2</sup>. Nach wie vor werden technische Kundenanforderungen bei der Angebotserstellung häufig übererfüllt, so dass eine angebotene Komponente bzw. ein Modul Eigenschaften enthält, die vom Kunden nicht gefordert und deshalb auch preislich nicht honoriert werden. Häufig werden sie vom Kunden aufgrund seines nur geringen Wissens über das Produkt nicht einmal wahrgenommen. Da die Stärke der Kunden häufig überwiegend in der Systemintegration liegt, besitzen diese meist nur wenige Kenntnisse über die Zulieferkomponente selbst. Ein wesentlicher Erfolgsfaktor bei der Angebotserstellung ist daher die möglichst „scharfe“ Interpretation der Kundenanforderungen im Rahmen einer Aufgabenklärung.<sup>3</sup> Hierbei gilt es den Kunden über die relevanten Produkteigenschaften im Rahmen einer „kompetenten Beratung“ aufzuklären. Das Aufzeigen möglicher Lösungsalternativen zu einzelnen Kundenforderungen und -wünschen mit den damit verbundenen Kostenauswirkungen ist ebenso ein wichtiger Bestandteil im Rahmen der Angebotserstellung. Der Nachweis der Erreichbarkeit der

---

<sup>1</sup> Die Vorgehensweise bei einer zielkostenorientierten Produkterstellung ist - häufig unter dem Begriff „Target Costing“ - bei vielen Zulieferunternehmen zwar in Grundzügen bekannt. Sie findet jedoch nach wie vor nicht ausreichend Anwendung.

<sup>2</sup> Eine jährliche Preisreduzierung von 2-3 % bei steigenden Herstellkosten erfordert bei den Zulieferern in der Automobilindustrie jährliche Produktivitätssteigerungen von z.T. 10%, damit sie sich nicht aus dem Wettbewerb „herausbewegen“ (Brankamp & Tobias 2000).

<sup>3</sup> Dies ist allerdings nicht ohne umfangreiches Wissen über die Situation bzw. das „Problem“ des Kunden sowie über Systemzusammenhänge außerhalb der eigenen Komponente möglich. Dieses Wissen fehlt vielen Unternehmen jedoch häufig noch.

Zielkosten sollte neben den Zielen „Entwicklungszeit“ und „Produktqualität“ die Voraussetzung für die Freigabe eines Angebots zur Abgabe sein. Entwurf, Arbeitsplan, Kalkulation etc. müssen daher zum Zeitpunkt des Angebots weitgehend abgeklärt, d.h. „fertig“ sein. Wegen des Zeitdrucks muss daher soweit wie möglich mit bekannten „Elementen“ (Funktionen, Bauteilen und deren Kosten) gearbeitet werden, so dass im Rahmen kundenspezifischer Anstrengungen in der Entwicklung hauptsächlich Anpassungskonstruktionen vorzunehmen sind. Hierunter fallen v.a. die im Kapitel 1 angesprochenen C- und D-Projekte. Bei der Erteilung des Kundenauftrags sind spätere Produkteigenschaften bereits zu einem sehr hohen Grad festgelegt. Systematisches Wissen über mögliche Kundenanforderungen und Lösungsalternativen ist ein wesentlicher Erfolgsfaktor (Abbildung 5.1-2).

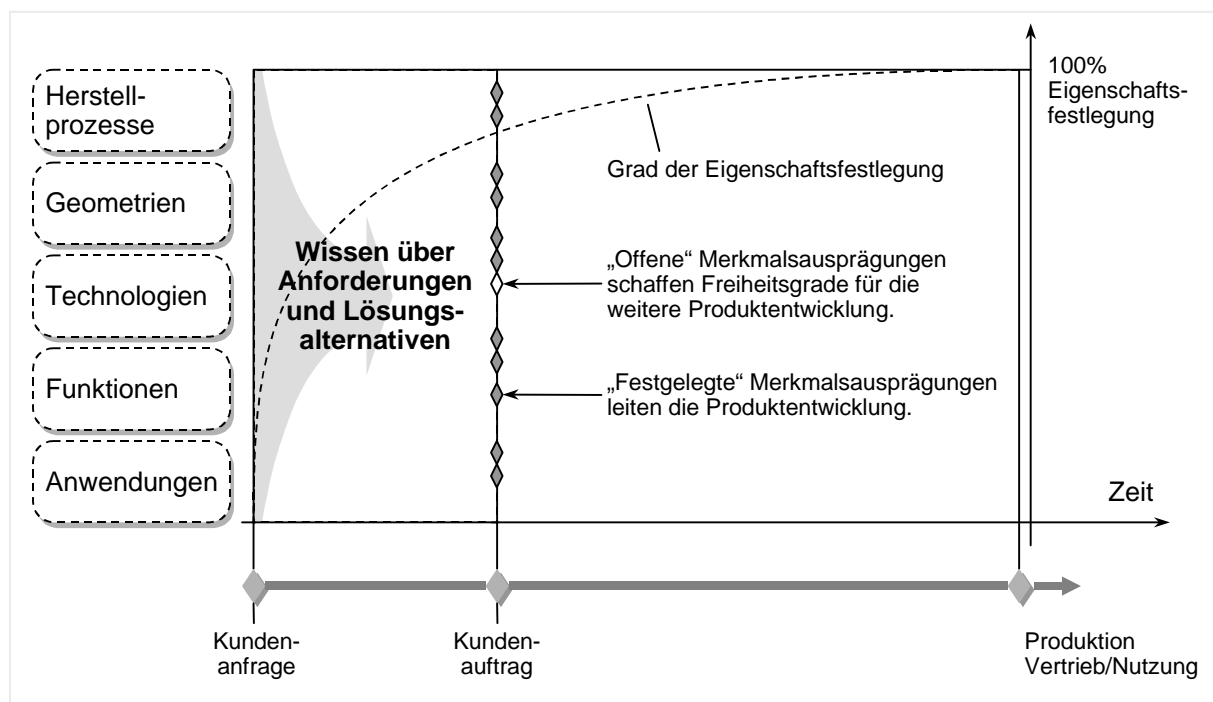


Abbildung 5.1-2 Strategische Produktentscheidungen

### 5.1.2 Kundenneutrale Zielbildung

In Abbildung 5.1-1 steht der dargestellten kundenspezifischen Zielbildung die kundenneutrale Zielbildung gegenüber. Sie ist von besonderer Bedeutung, da sie der langfristigen Sicherung des Unternehmenswachstums dient. Im Mittelpunkt dieser Anstrengungen stehen strategische Produktentscheidungen des eigenen Unternehmens. Es werden die Kundenanfragen vorausgedacht, aus denen in Zukunft profitable Aufträge entstehen können bzw. sollen. Wichtige Fragen hierbei sind:

- Welche Problemstellungen werden in Zukunft zu Kundenanfragen führen?
- Mit welchen Problemlösungen kann man in Zukunft profitable Kundenaufträge erhalten?

Allgemein betreffen strategische Produktentscheidungen zunächst die generischen Handlungsoptionen<sup>1</sup> einer weiteren Marktdurchdringung, einer Marktentwicklung - z.B. durch Erschließung neuer Marktsegmente und Abnehmer sowie neuer geographischer Märkte - oder einer Produktentwicklung, hierbei v.a. einer weiteren „Produktinnovation“. Durch konstante Innovationen sollen profitable Kunden/Einsatzbereiche dem Unternehmen erhalten bleiben.

In den meisten Fällen lassen sich die genannten Handlungsoptionen allerdings nicht „scharf“ voneinander trennen, da sie einander häufig gegenseitig bedingen. Für die Erschließung eines neuen Marktsegments oder eines neuen Einsatzbereichs einer Komponente benötigt ein Komponentenzulieferer meist auch ein bestimmtes Maß an Produktinnovation<sup>2</sup>, gerade wenn neue Randbedingungen für die technische Problemlösung im Einsatzbereich bestehen.

Die Umsetzung strategischer Produktentscheidungen bedingt in der Regel eine Erweiterung der eigenen Produktkompetenz sowie der damit verbundenen Folgeinvestitionen. Ein Zulieferer, der bisher z.B. Ventile für hydraulische und pneumatische Einsatzbereiche anbietet, müsste bei der Erweiterung seines Produktangebots um Ventile, die auch bei entflammaren Flüssigkeiten verwendbar sind, wegen der hinzukommenden Sicherheitsvorschriften erhebliche Investitionen für die erforderlichen Prüfeinrichtungen vornehmen. Damit sind bestehende Marktbarrieren noch nicht überwunden. Zur Strategieumsetzung müssen rechtzeitig entsprechende Kundenkontakte/Kooperationen aufgebaut werden, um Glaubwürdigkeit und Erfahrung sowie auch Zugang zu neuen Technologien und Einsatzbereichen zu erwerben.

Der mit strategischen Produktentscheidungen für ein Unternehmen verbundene Neuheitsgrad in Bezug auf Markt sowie auch Produkt bzw. Technologie steigert somit auch das unternehmerische Risiko, so dass meist „schrittweise“ von „Bekanntem“ zu „Neuem“ vorgegangen werden muss. Dabei spielen die bestehenden Kunden eine wichtige Rolle. In der Praxis muss häufig von den bestehenden Kunden ausgegangen und nach Handlungsoptionen gesucht werden. Ein möglicher Weg hierfür ist in Abbildung 5.1-3 anhand eines Unternehmens dargestellt, das elektromagnetische Komponenten herstellt. Diese lassen sich im Automobil an unterschiedlichen Stellen einsetzen. Ausgehend von einem über einen Kunden bereits belieferten Einsatzbereich lassen sich bei diesem Kunden weitere Einsatzbereiche erschließen. Hierbei sind v.a. solche Einsatzbereiche interessant, die selbst wiederum die Option auf neue profitab-

---

<sup>1</sup> Die aufgeführten Handlungsoptionen sind die in der Produkt-Markt-Matrix nach ANSOFF enthaltenen Basisstrategien für die Produktpolitik. Diese Matrix wird durch die Kriterien „bestehende“ und „neue“ Märkte, sowie „bestehende“ und „neue“ Produkte „aufgespannt“. Die traditionelle Matrix wurde in der Vergangenheit weiter spezifiziert und erweitert, so z.B. von GAUSEMEIER (1999, S.234) um zukünftige Märkte und Marktleistungen.

<sup>2</sup> Der Innovationsbegriff ist hier weiter gefasst, indem nicht nur eine für den Markt „neue“ Lösung sondern auch eine für das Unternehmen „neue“ Lösung verstanden wird.



le Aufträge u.U. auch bei anderen Kunden besitzen („Türöffnerfunktion“). Ein Grundproblem v.a. kleiner und mittlerer Unternehmen sind dabei die häufig über lange Jahre gewachsenen Strukturen. Sie behindern häufig die Erschließung neuer Marktsegmente.

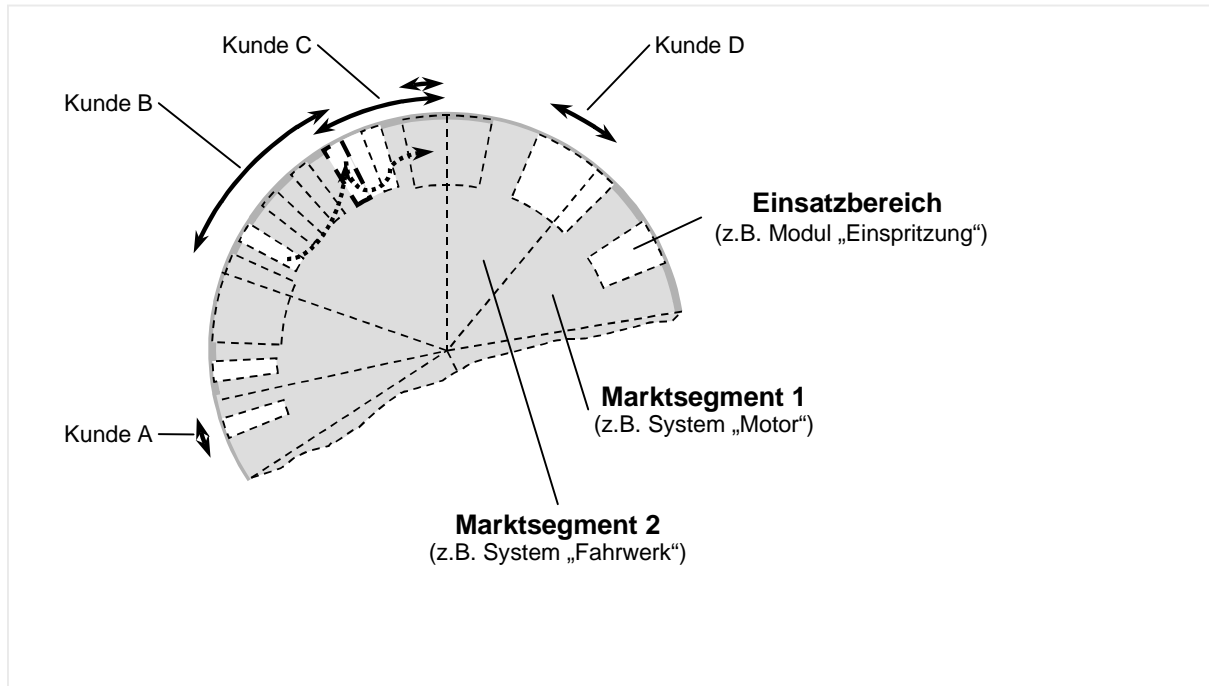


Abbildung 5.1-3 Marktsegmente und Einsatzbereiche aus der Sicht eines Komponentenzulieferers

Strategische Produktentscheidungen dürfen nicht das eigene Unternehmen mit seinen Produkten in den Mittelpunkt stellen, sondern müssen von einer markt- und kundenorientierten Betrachtung ausgehen. Es ist daher wichtig, die verschiedenen zusammenhängenden Systeme – Märkte, Kundengruppen, Vertriebswege, Bedürfnisstrukturen, rechtliche Rahmenbedingungen, Herstellprozesse etc. – bei der Entscheidungsfindung im Blick zu behalten und mit den Unternehmenszielen zu verknüpfen (MAI 2001, S.134). Das Wissen über die Merkmale der verschiedenen Systeme und ihre Zusammenhänge ist Voraussetzung für jede strategische Produktentscheidung und auch dafür, dass Entscheidungen umsetzbar (realisierbar) und mögliche Ziele auch wirklich erreichbar sind. Dieses Wissen zu einem schlüssigen „Ganzen“ zu verknüpfen, ist Gegenstand der Entscheidungsfindung.

Eine der größten Schwächen der Zulieferer ist das unzureichende Wissen über die Systeme, die über das eigene Produkt hinaus reichen (ROLAND BERGER 2000, F.48). Kundenprobleme werden dadurch häufig nicht verstanden. Voraussetzung für das Verstehen der Kundenprobleme sind aber sehr gute Branchenkenntnisse, somit Kenntnisse über die Kunden der jeweiligen Kunden. Direkte Kunden haben in Bezug auf das Produkt (Komponente) des Lieferanten oft nicht ausreichendes Wissen bzw. Phantasie.

## 5.2 Strategische Produktentscheidungen – Praxisbeispiel

Das folgende Praxisbeispiel stellt ein Industrieprojekt mit einem Unternehmen dar, das als Komponentenzulieferer tätig ist. Das Unternehmen gehört zu einer ausländischen Holding, beschäftigt derzeit etwa 400 Mitarbeiter an einem Standort und hatte im Jahr 2000 einen Gesamtumsatz von ca. 65 Mio. Euro. Das Unternehmen ist in 3 Geschäftsfelder strukturiert, von denen eines Bremsen und Kupplungen für elektrische Antriebe herstellt. Bei den Bremsen existieren am Markt zwei alternative Technologien bzw. zwei Produktalternativen (Produkt „A“ und Produkt „B“), die beide auch vom Unternehmen bzw. dem Geschäftsfeld angeboten werden.

Das Geschäftsfeld untergliedert sich nach der Art des elektrischen Antriebs in eine Reihe von Profit Center (Abbildung 5.2-1). Für das Profit Center „Servomotoren“ sollte im Rahmen des Industrieprojekts eine strategische Produktentscheidung für die nächsten 5 Jahre als Investitionsgrundlage vorbereitet werden.

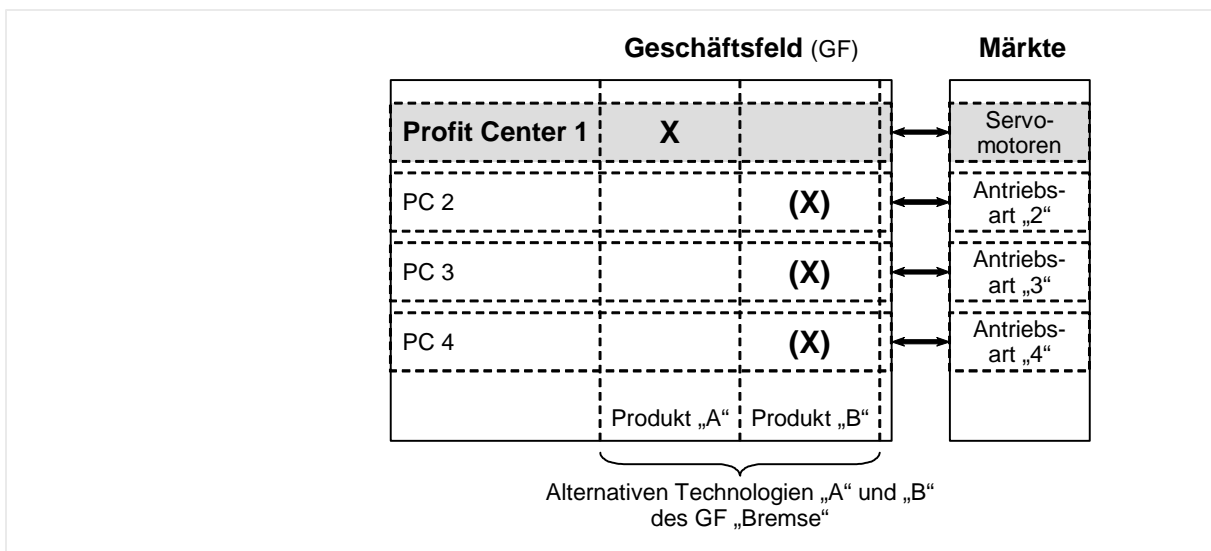


Abbildung 5.2-1 Ausgangssituation des Unternehmens

### 5.2.1 Ausgangssituation und geplantes Vorgehen

Bei den Servomotoren des betrachteten Profit Center können theoretisch beide Produktalternativen „A“ und „B“ zum Einsatz kommen. Der Verkauf im Profit Center konzentriert sich jedoch größtenteils auf das Produkt „A“, das in Europa Marktführer ist. In den außereuropäischen Märkten beherrschen hingegen Wettbewerber mit dem Produkt „B“ den Markt. Es bestehen somit starke länderspezifische Unterschiede in Bezug auf den Einsatz beider Produkte/Technologien in Servomotoren (Tabelle 5.2-1).

Markt	Europa	USA	Japan/Asien
Fertigungsvolumen bei Servomotoren	1,2 Mio. Stück/Jahr	0,3 Mio. Stück/Jahr	4,0 Mio. Stück/Jahr
Motoren mit Produkt A oder B	20%	20%	25%
Verwendung von Produkt A	86%	10%	0%
Anbieter von Produkt A	Profit Center	Profit Center	–
Verwendung von Produkt B	14%	90%	100%
Anbieter von Produkt B	Wettbewerber	Wettbewerber	Systemhersteller

Tabelle 5.2-1 Informationsstand zu Beginn des Projekts

Aus Sicht des Profit Center hat das Produkt „A“ eindeutige technische Vorteile gegenüber dem Produkt „B“. „A“ konnte deshalb im europäischen Markt auch zu profitablen Preisen vertrieben werden. Gleichzeitig ist der für das Profit Center relevante Markt in den letzten Jahren kontinuierlich stark gewachsen. Aufgrund guter Verkaufserfolge waren grundlegende Veränderungen des Produktkonzepts daher nicht notwendig. Während der letzten Jahre wurde es v.a. auf Anregung einzelner Kunden hin technisch weiter verbessert und bzgl. der Kosten weiter optimiert.

Heute gewinnen in dem für das Profit Center relevanten Servomotorenmarkt neue Einsatzbereiche (Anwendungen) an Bedeutung. Servomotoren werden nicht mehr nur in Werkzeugmaschinen oder Robotern eingesetzt, sondern zunehmend auch in einfachen Anwendungen, wie z.B. der verarbeitenden Industrie. Gleichzeitig haben bisherige Vorteile des Produkts „A“, wie z.B. die hohe Spielfreiheit, aufgrund moderner Elektronik an Bedeutung verloren.

Im Rahmen des Industrieprojekts sollten daher zur Vorbereitung einer strategischen Produktentscheidung die heutigen und zukünftigen Einsatzbereiche von Servomotoren analysiert werden. Es stellte sich zunächst die folgende Frage:

- Welche Einsatzbereiche kommen zu den bisherigen Einsatzbereichen, v.a. im Investitionsgüterbereich, noch hinzu?

Vor dem Hintergrund der verschiedenen Einsatzbereiche sollten weiterhin die heutigen und zukünftigen (v.a. technischen) Anforderungsprofile an die betrachtete elektromechanische Komponente analysiert werden.

- Welche Anforderungen werden in den einzelnen Einsatzbereichen an Servomotoren und daraus abgeleitet an die elektromechanische Komponente in Zukunft gestellt?
- Gibt es Substitutionslösungen für die elektromechanische Komponente?

Besonders aber sollten die bereits vor dem Industrieprojekt erkannten länderspezifischen Unterschiede v.a. zwischen Europa und Asien in Bezug auf die Einsatzhäufigkeit der beiden Produkte „A“ und „B“ analysiert werden. Die Erschließung des asiatischen Markts mit seinem großen Marktvolumen stellt eine interessante Handlungsoption dar.

Für das Industrieprojekt wurde ein Zeitraum von ca. vier Monaten mit fünf Workshops sowie mehreren Kundenbesuchen eingeplant. Der Projektablauf selbst wurde in fünf Arbeitsschritte (AS) eingeteilt, die in Abbildung 5.2-2 dargestellt sind. Der zentrale Arbeitsschritt war dabei eine Informationserhebung bei Kunden des Unternehmens (Hersteller von Servomotoren). Nach der Auswertung der Informationserhebung sollte eine strategische Empfehlung für die weitere Optimierung der beiden Technologiealternativen abgegeben werden. Für einzelne Produktmerkmale sollten für unterschiedliche Einsatzbereiche relevante Ausprägungen genannt werden. Das geplante Vorgehen folgte dem im Abschnitt 4.1.3.1 dargestellten SWOT-Modell (Abbildung 4.1-2).

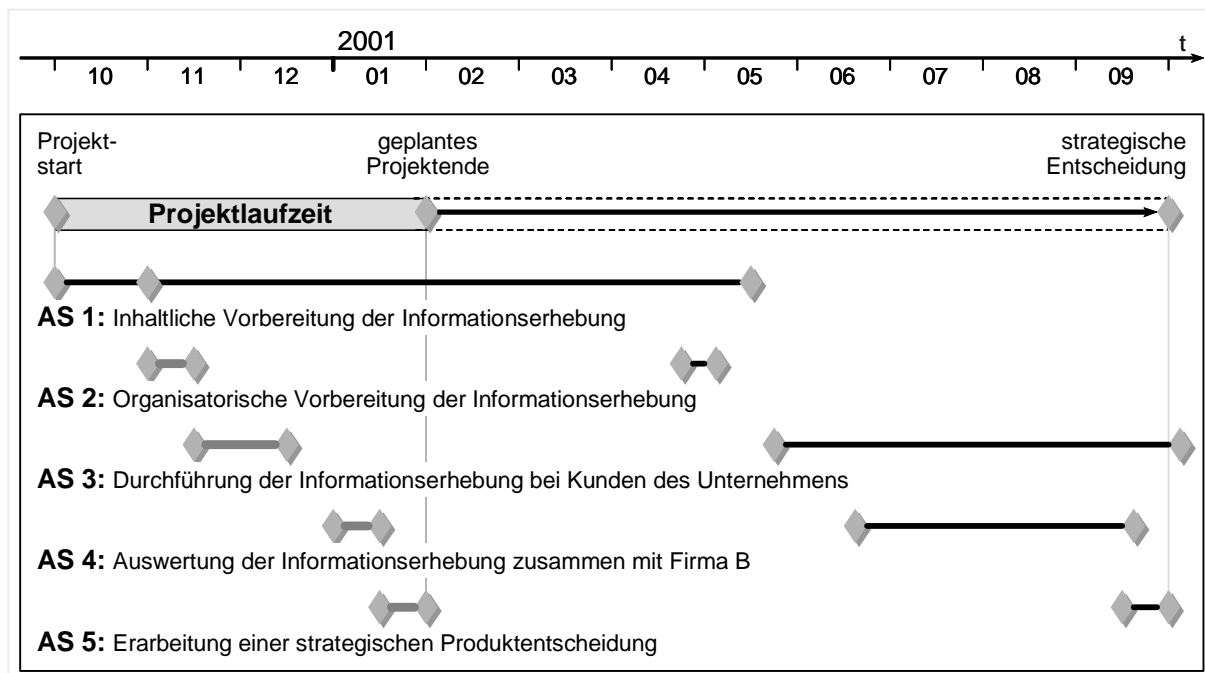


Abbildung 5.2-2 Zeitliche Planung der Zielbildung im Praxisbeispiel

## 5.2.2 Darstellung des Vorgehens im Projekt

Im Verlauf des Projekts zeigte sich bald, dass der geplante Zeitraum für die Vorbereitung einer strategischen Produktentscheidung nicht ausreichte. In Abbildung 5.2-2 sind die zeitlichen Verschiebungen der einzelnen Arbeitsschritte (AS 1-5) dargestellt. Viele zu klärende Fragen bzgl. der Einsatzbereiche von Servomotoren aber auch bzgl. der Technologiealternativen und ihrer Merkmale kamen bereits bei den ersten Workshops auf. Um diese Fragen zu klären, wurde das Projekt zweimal verlängert.

Dies lag an den für Zulieferunternehmen typischen Problemen (bei der Vorbereitung strategischer Produktentscheidungen), die v.a. die Informationsbeschaffung und ihre inhaltliche Vor-

bereitung betreffen. Man hatte die Schwierigkeit bei der Beschaffung erforderlicher Marktinformationen unterschätzt. Die für die Produktentscheidung relevanten Endkunden waren in der Wertschöpfungskette den direkten Kunden vorgelagert.

Weitere für eine strategische Produktentscheidung wichtige Fragen kamen erst im Laufe des Projekts auf, also zu einem Zeitpunkt, da eine Beantwortung dieser Fragen aus Zeitgründen kaum mehr möglich war, obwohl man sie bei zurückliegenden Kundenbesuchen hätte leicht klären können. Andere bei Projektbeginn noch wichtig erscheinende Fragen erwiesen sich hingegen als weniger wichtig. Viele Fragen konnten nicht ausschließlich analytisch sondern eher durch Interpretation der wenigen vorhandenen Informationen mit Hilfe von Annahmen gelöst werden. Je nachdem, wie gut einzelne Annahmen Beobachtungen erklären konnten und sie in den Gesamtzusammenhang mit den vorhandenen Informationen passten, wurden sie als weitere Arbeitsgrundlage verwendet. Einzelne Annahmen konnten im weiteren Projektverlauf – häufig ungeplant – durch weitere Aussagen z.T. von Kunden des Unternehmens bestätigt werden. Das beschriebene Vorgehen soll im Folgenden nochmals anhand eines Beispiels (Abbildung 5.2-3) verdeutlicht werden.

Bereits zu Beginn des Projekts stellte sich die Frage, wodurch die starken länderspezifischen Unterschiede beim Einsatz der beiden Produktalternativen „A“ und „B“ verursacht werden. Produkt „A“ hat eindeutige technische Vorteile gegenüber Produkt „B“ und sich v.a. deshalb auf dem europäischen Markt durchgesetzt. Da das Unternehmen den asiatischen Markt bisher nicht beliefert, ging man zunächst davon aus, dass das Produkt „A“ auf diesem Markt noch nicht ausreichend bekannt ist. Es zeigte sich jedoch, dass bei den japanischen/asiatischen Herstellern von Servomotoren das Produkt „A“ durchaus bekannt und sogar auch Know-how in der zugehörigen Technologie vorhanden ist. Der unterschiedliche Einsatz der beiden Produktalternativen „A“ und „B“ wurde zunächst mit einem stärkeren traditionsbedingten Festhalten am technologisch älteren Konzept „B“ erklärt. Es gab jedoch auch weitere neue Fragen:

- Welche Anwendungen werden in Japan bedient?
- Sind japanische Unternehmen uns voraus?
- Warum sind sie nicht auf dem europäischen Markt vertreten?
- Welche Anforderungen stellen die Kunden des Japanischen Marktes?

Recherchen hierzu zeigten, dass Servomotoren in Japan zunehmend auch für einfache Anwendungen mit niedrigem statischem Moment hergestellt werden, während in Europa v.a. industrielle Anwendungen mit hohem statischem Moment überwiegen. Im weiteren Verlauf wurde daher versucht, die unterschiedliche Einsatzhäufigkeit mit den unterschiedlichen Anforderungsprofilen bei niedrigem und hohem statischem Moment zu erklären, ohne jedoch die dazu gehörenden Anwendungen v.a. in Japan genauer zu kennen. Dabei bestand eine wesentliche Schwierigkeit in der Ermittlung der Produktmerkmale, anhand denen sich der unterschiedliche Einsatz der beiden Technologiealternativen („A“ und „B“) am besten erklären ließ. Die Merkmale mussten dabei mehrmals neu definiert werden, bis die bestehenden Aus-

sagen und gemachten Annahmen in sich schlüssig waren. Als Ergebnis mehrerer Workshops entstand dabei u.a. ein sog. „Kosten-Momenten-Diagramm“. Es waren meist spontane Einfälle, die zu einer neuen Version des Diagramms führten. Abbildung 5.2-3 stellt wichtige Versionen des Diagramms dar.

- Version 1: Annahme, dass die beiden Merkmale „Momentendichte“ und „Kosten“ bestimmende Anforderungen an die betrachtete Komponente sind. Es wurden daher die beiden Merkmale „Momentendichte“ und „Kosten“ gewählt und die entsprechenden Verläufe der beiden Technologiealternativen gegenüber dem statischen Moment qualitativ aufgetragen. Durch das qualitative Auftragen der unterschiedlichen Merkmalerfüllung ergaben sich Vor- und Nachteile der beiden Produktalternativen. Die Momentendichte von Produkt „A“ ist im gesamten Momentenbereich höher als die von Produkt „B“. Im unteren Momentenbereich kann Produkt „B“ aufgrund eines anderen Herstellungsverfahrens kostengünstiger hergestellt werden.
- Version 2: Der graphische Verlauf der von Kunden nachgefragten Momentendichte wurde so eingefügt, dass das Produkt „B“ auch im niedrigen Momentenbereich eine ausreichende Momentendichte besitzt. Da in Europa überwiegend Komponenten für höhere Momente verkauft werden, müssen in USA und Japan v.a. Komponenten für kleinere Momente nachgefragt werden. Dies würde dann auch die unterschiedliche Verbreitung der beiden Produktalternativen „A“ und „B“ in Europa, USA und Japan/Asien erklären. Die Hersteller haben sich demnach auf unterschiedliche Momentenbereiche bzw. Einsatzbereiche spezialisiert.
- Version 3: Im Rahmen eines Messegesprächs mit einem japanischen Servomotorenhersteller konnte die 2. Version des Kosten-Momenten-Diagramms aus dessen Sicht bestätigt und teilweise nochmals modifiziert werden. Die nachgefragte Momentendichte bleibt demnach auch bei hohen Momenten unterhalb der Leistungsdichte des Konzepts „A“.
- Version 4: Es konnten die Momentenbereiche „schärfer“ eingegrenzt werden, in denen die Produktalternativen „A“ und „B“ jeweils einen klaren Vorteil besitzen. Es wurde klar, dass zusätzlich noch ein „neutraler“ Momentenbereich existiert, in dem die beiden Produktalternativen jeweils bei einer stärkeren Gewichtung der Kosten- oder der Momenten-Sicht im Vorteil sind. Diese Version wurde daraufhin in einem Workshop mit einem Kunden diskutiert.

Im Rahmen des Industrieprojekts wurden über die Merkmale des beschriebenen Kosten-Momenten-Diagramms hinaus weitere Merkmale untersucht. Stärken und Schwächen zeigen sich im allgemeinen nicht isoliert bzgl. einzelner Merkmale (z.B. nur Leistungsdichte oder nur Moment oder nur Kosten), sondern in ihrer Kombination. Dabei wurde mehrmals auch mit der Methode Conjoint-Analyse gearbeitet. Hierbei bestand jedoch die Schwierigkeit, dass Kunden bei der stark reduzierten Anzahl von Produktmerkmalen im „Befragungsdesign“ keine Produktentscheidung treffen konnten bzw. auch nicht wollten.

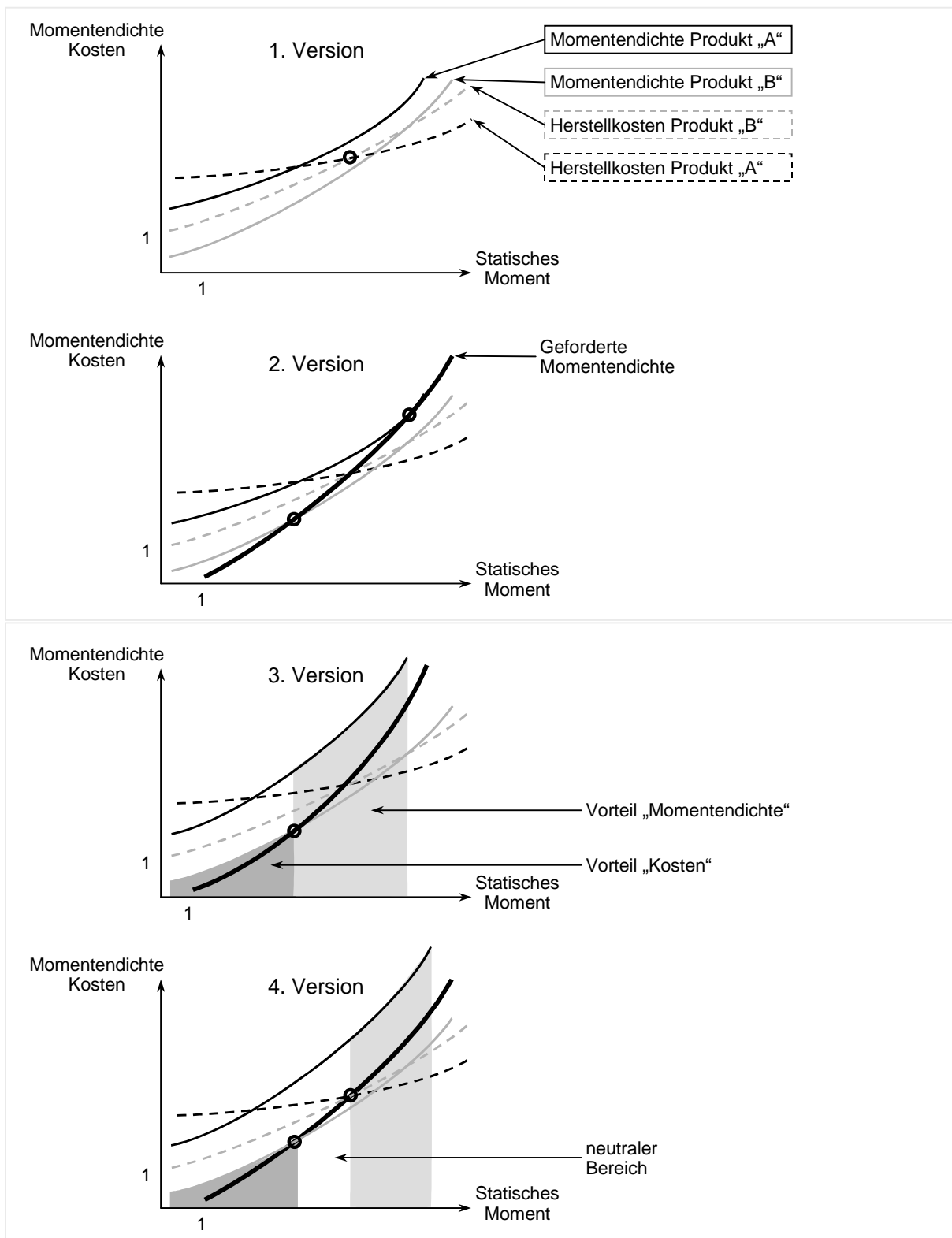


Abbildung 5.2-3 Stationen der Hypothesenbildung – Versionen des Kosten-Momenten-Diagramms

### 5.3 Zusammenfassung - Bewertung der Ausgangssituation

Die strategische Produktentscheidung im beschriebenen Praxisbeispiel sollte v.a. nachvollziehbar und gegenüber der Geschäftsführung und auch der Holding begründbar sein.

Die strategische Produktentscheidung sollte daher zunächst möglichst diskursiv getroffen werden. Eine Situationsanalyse sollte eine möglichst breite Informationsbasis schaffen, um anschließend mögliche strategische Handlungsalternativen aufzeigen und anhand definierter Kriterien bewerten zu können. Die Vorgehensweise folgte dabei dem in Abschnitt 3.1.1 dargestellten Problemlösungszyklus für ein methodisches Vorgehen, dem auch die SWOT-Analyse (Abbildung 4.1-2) als Grundmodell der präskriptiven Ansätze im strategischen Management weitgehend entspricht.

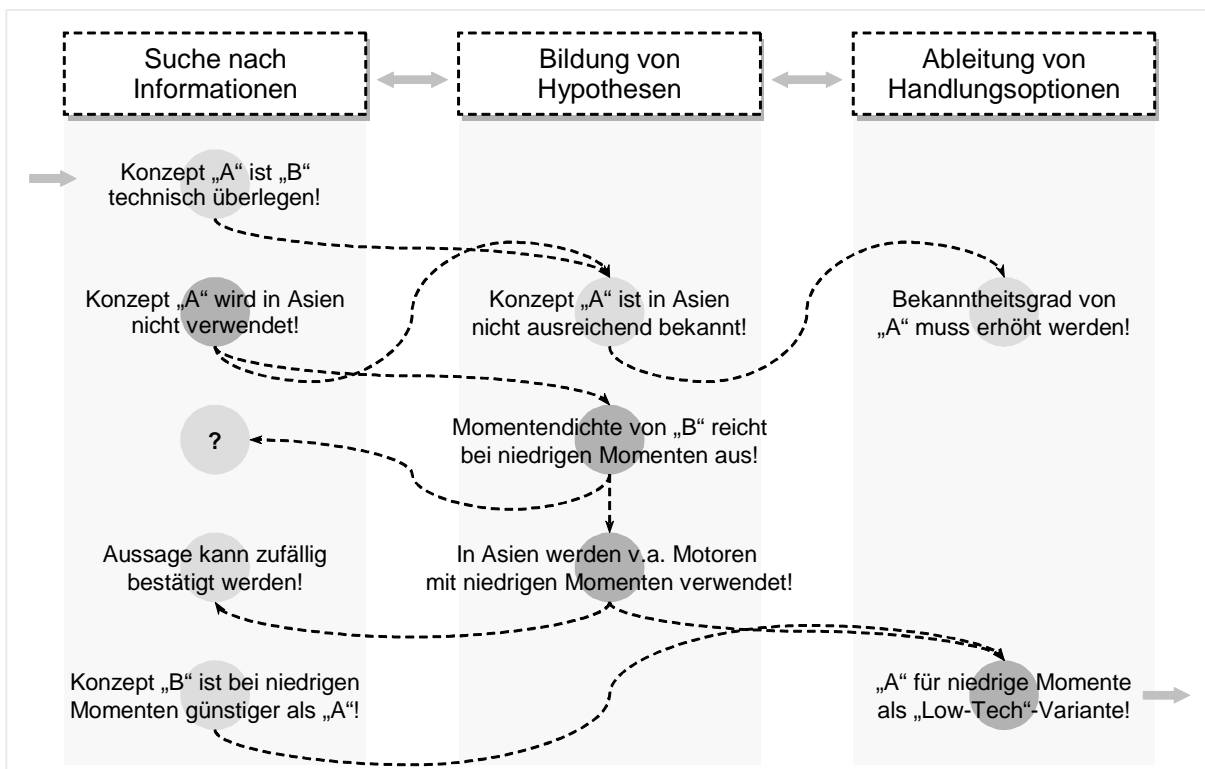


Abbildung 5.3-1 Entscheidungsprozess im analysierten Praxisbeispiel

Beim beschriebenen Industrieprojekt musste man von der beschriebenen, geplanten Vorgehensweise abweichen, um die geplante Zielsetzung zu erreichen. Die Ausführungen zeigen, wie schwierig es ist, „harte“ Informationen zu sammeln, um darauf aufbauend Handlungsalternativen zu suchen und eine rationale Auswahl treffen zu können. Der eigentliche Erkenntnisgewinn im Praxisbeispiel lief dagegen v.a. über Annahmen und deren wiederholte Prüfung, wie gut die Annahmen verfügbare Informationen/Beobachtungen erklären konnten.



---

Das Bilden von Hypothesen schafft Ziele für die Informationssuche und ermöglicht das Ableiten von Handlungsoptionen. Gerade der enge Zusammenhang von Informationssuche - sie dient ursächlich der Situationsanalyse - und Lösungssuche - das Ableiten von Handlungsoptionen ist nichts anderes - wird häufig übersehen.<sup>1</sup> Die Erfahrung aus dem beschriebenen Praxisbeispiel zeigt, dass es v.a. interessante Zusammenhänge zu entdecken und zu prüfen („bestätigen“) gilt. Dabei zeichnen sich interessante Zusammenhänge v.a. dadurch aus, dass sie in dieser Form vorher so nicht gesehen wurden bzw. bewusst waren und dadurch neue Handlungsoptionen schaffen. Die wirklich wichtigen Beobachtungen macht man selten auf den ersten Blick.

---

<sup>1</sup> Auch DAENZER & HUBER (1999, S.126f) weisen im Rahmen der Situationsanalyse auf die Verwendung von Arbeitshypothesen – wenigstens zu Beginn – hin. Sie dienen dabei jedoch lediglich einer verbesserten Sichtweise vor einer weiteren, diskursiven Problemlösung.

## 6 Strategische Produktentscheidungen - Analyse und Lösungsansatz

Nachfolgend werden die dargestellten Problemstellungen im Zusammenhang mit strategischen Produktentscheidungen analysiert, um daraus zunächst ein geeignetes Entscheidungsmodell für die Strategieentwicklung bei Zulieferunternehmen auszuwählen.<sup>1</sup>

Die Auswahl eines geeigneten Entscheidungsmodells ist von besonderer Bedeutung, da die methodische Unterstützung eines Prozesses immer zunächst ein „Bild“ (Modell) des Prozesses benötigt, den man unterstützen möchte. Dabei geht es zunächst weniger um die spezifischen äußeren Randbedingungen des Prozesses – dies sind z.B. organisatorische Randbedingungen wie der Verteilungsgrad eines Prozesses oder vorhandene Sachmittel - als vielmehr um das Vorgehen an sich, wie das jeweilige Problem gelöst bzw. die jeweilige Aufgabe bearbeitet werden kann und soll. Erst auf dieser Grundlage soll ein Instrumentarium zur Unterstützung strategischer Produktentscheidungen gestaltet und die Strategieentwicklung in der Ablauforganisation von Zulieferern verankert werden. Das beschriebene inhaltliche Vorgehen zur Zielerreichung ist in Abbildung 6.1- 0 zusammen mit den wesentlichen Fragestellungen der folgenden Kapitel nochmals dargestellt.

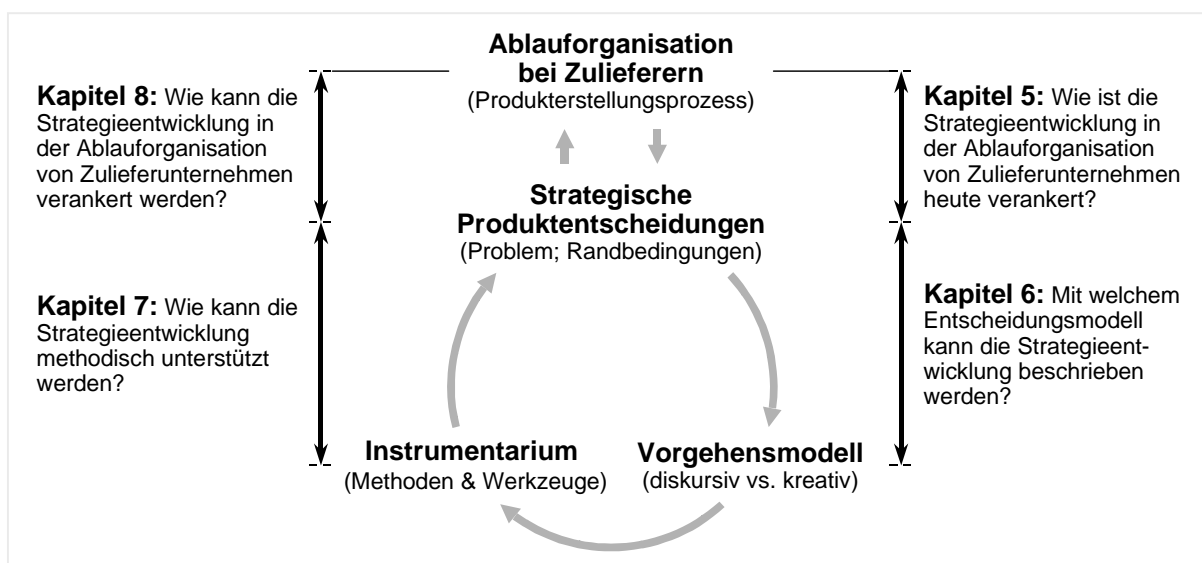


Abbildung 6.1- 0 Inhaltliches Vorgehen zur Zielerreichung

<sup>1</sup> Es wird davon ausgegangen, dass eine Entscheidungsfindung in Zusammenhang mit einer Problemlösung steht. Der Prozess der Entscheidungsfindung ist daher im Folgenden nicht nur als Auswahlprozess, sondern als problemlösender Prozess zu verstehen.

## 6.1 Modelle der Entscheidungsfindung

Im Folgenden werden die Modelle einer diskursiven sowie einer kreativen Entscheidungsfindung voneinander unterschieden und ihr theoretischer Hintergrund dargestellt. Auch wenn beide Modelle nicht grundlegend verschieden sind, so gehen sie doch von unterschiedlichen Prämissen in Bezug auf das Vorgehen bei der Entscheidungsfindung aus und stellen unterschiedliche Anforderungen an einen Lösungsansatz.

### 6.1.1 Diskursive Entscheidungsfindung

Strategische Produktentscheidungen betreffen komplexe, schwer durchschaubare Systeme bzw. Problemstellungen und sind vor dem Hintergrund geplanter Investitionen für ein Unternehmen von großer Tragweite. Sie haben meist eine hohe „Barriere“<sup>1</sup> und sind wichtig. Beide Kriterien machen vordergründig ein bewusstes, diskursives Vorgehen notwendig,<sup>2</sup> wie es auch in den präskriptiven Ansätzen des strategischen Management umgesetzt ist (vgl. auch Abschnitt 4.1).

Abbildung 6.1-1 zeigt in vereinfachter Weise die zunehmende Notwendigkeit eines diskursiven Vorgehens in Abhängigkeit von der Wichtigkeit der Entscheidung und von der Höhe der Barriere. Weiterhin sind zum besseren Verständnis beispielhaft zwei unterschiedliche Entscheidungssituationen mit unterschiedlich hoher Barriere dargestellt. Während in Situation 1 aufgrund der hohen Barriere überwiegend diskursiv bei der Entscheidungsfindung vorgegangen werden sollte, kann in Situation 2 mit niedriger Barriere weit mehr intuitiv entschieden werden. In Situation 2 wird die Entscheidung möglicherweise nicht einmal wahrgenommen.

Viele Entscheidungen im Alltag besitzen eine solch niedrige Barriere, werden kaum wahrgenommen und überwiegend intuitiv getroffen werden (vgl. auch Abschnitt 3.1).

---

<sup>1</sup> Die Höhe der Barriere ist ein Maß dafür, inwieweit eine Situation als problematisch wahrgenommen wird.

<sup>2</sup> Wenn eine Barriere eine bestimmte, subjektiv empfundene Barriere überschreitet, ist ein (Methoden-) bewusstes, diskursives Denken und Handeln erforderlich. Eine ausführliche Darstellung des hier angesprochenen diskursiven Vorgehens findet sich in Abschnitt 3.1.1.

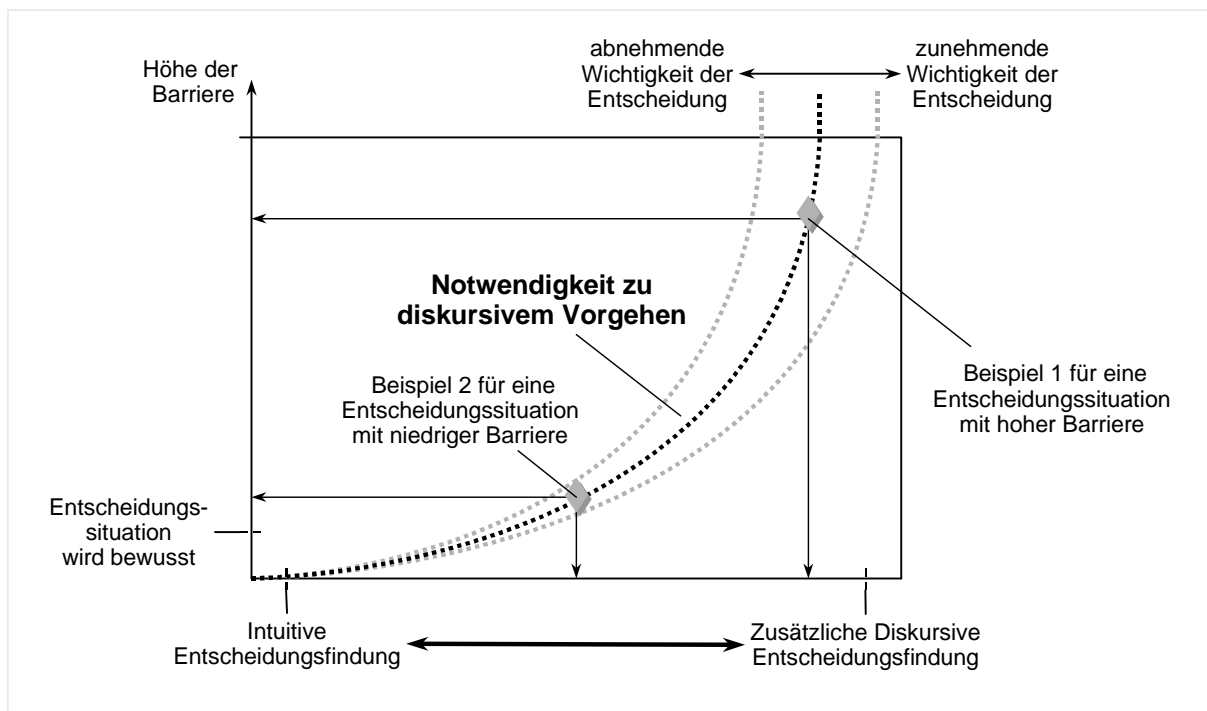


Abbildung 6.1-1 Barriere einer Entscheidungssituation und Art der Entscheidungsfindung

Barrieren sind in erster Linie als Informationsdefizit zu verstehen (DAENZER & HUBER 1999, S.111), wenn zu wenig Vertrautheit mit dem Problemfeld und seinen Randbedingungen sowie mit dem Lösungsfeld und seinen Randbedingungen besteht. Im Rahmen der Situationsanalyse wird bei einem diskursiven Vorgehen daher das Problem zunächst zerlegt (analysiert). Die Zusammenhänge des Problems werden strukturiert und die Problemursachen analysiert mit der Absicht, die notwendigen Informationen für das weitere Vorgehen zu gewinnen (DAENZER & HUBER 1999, S.109). Nach HÜBNER (1979, S.45) steigt der zur Lösung des Problems notwendige Informationsbedarf so lange an, bis das Problem ausreichend durchdrungen ist (AUGUSTIN 1990, S.117f). Dies ist in Abbildung 6.1-2 veranschaulicht. Bei vollständiger Problemdurchdringung ist der Informationsbedarf ermittelt. In dem Maß wie nachgefragte Informationen zur weiteren Problemdurchdringung verfügbar werden, wird das Informationsdefizit und damit meist auch die Barriere für die Problemlösung kleiner.

Es ist v.a. eine Frage der Wirtschaftlichkeit, wieweit eine formale Problemdurchdringung betrieben werden soll. Nimmt man eine geringe Entscheidungsgüte in Kauf, kann auch auf Grundlage einer geringeren Problemdurchdringung (durch einen geringeren Aufwand bei der Situationsanalyse) und aufgrund weniger Kriterien entschieden werden. DAENZER & HUBER (1999, S.192) bezeichnen eine solche Entscheidung auch als improvisierte Entscheidung (Abbildung 6.1-2).

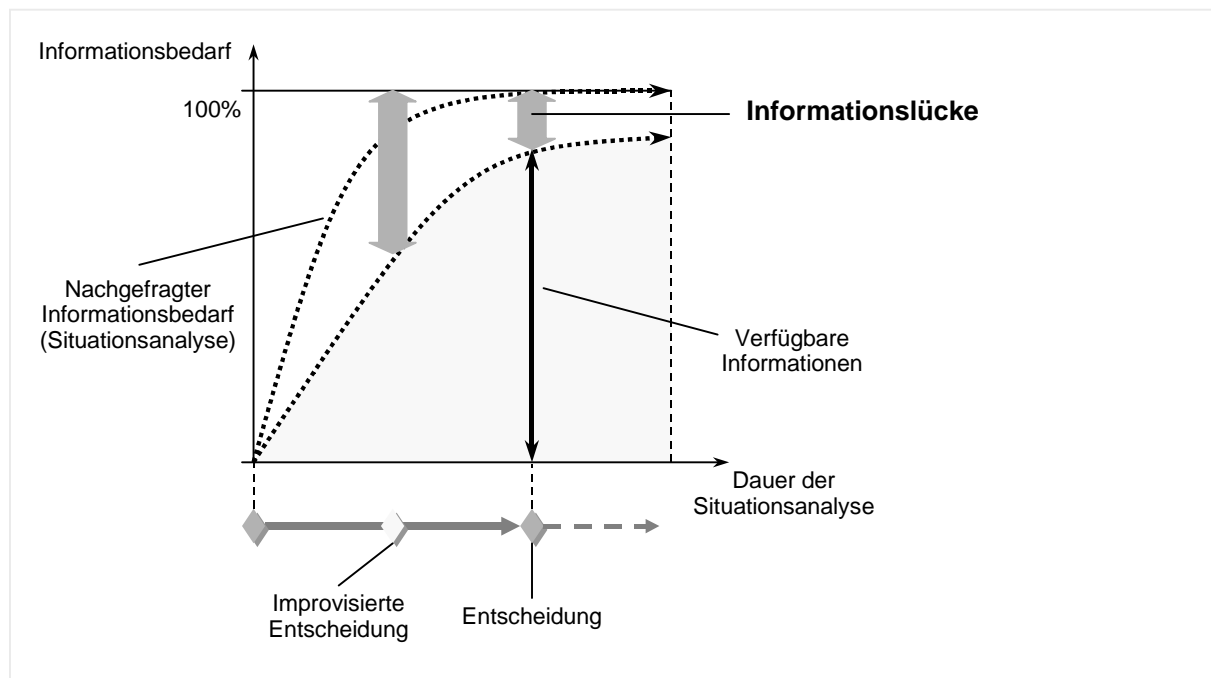


Abbildung 6.1-2 Informationsbedarf und Informationslücke nach HÜBNER (1979, S.46)

Voraussetzung für ein systematisches und geplantes Vorgehen ist dabei allerdings, dass die zu schaffende Informationsbasis (d.h. die verfügbaren Informationen) ausreichend nützlich ist und dem qualitativen wie quantitativen Informationsbedarf für die weitere Problemlösung entspricht. Der Nutzen einer Information ist nach AUGUSTIN (1990, S.58) „situationsbezogen, d.h. von der Verwendbarkeit und der Verfügbarkeit für einen bestimmten Entscheidungsprozess abhängig“. Hierbei unterscheidet er vier Einflussfaktoren auf den Nutzen einer Information (Tabelle 6.1-1).

Einflussfaktoren auf den Nutzen einer Information	Beschreibung des Einflussfaktors
Entscheidungsrelevanz	Notwendigkeit, mit der der Inhalt einer Information z.B. für das Treffen einer Entscheidung benötigt wird.
Informationsgehalt (Sicherheit & Genauigkeit)	Sicherheit einer Information, d.h. inwieweit sie der Wirklichkeit entspricht. Die Sicherheit ist abhängig von der Genauigkeit. Wird die Information rechnerisch ermittelt, ist die Genauigkeit wiederum abhängig von der verwendeten Methode und der darin festgelegten Ergebnisgenauigkeit.
Informationsaufbereitung	Darstellung einer Information z.B. in Bezug auf Übersichtlichkeit, Strukturiertheit, Verständlichkeit der Formulierung.
zeitliche Relevanz (Aktualität & Verfügbarkeit)	zeitliche Verfügbarkeit einer Information für das Treffen einer Entscheidung sowie ihre inhaltliche Aktualität

Tabelle 6.1-1 Einflussfaktoren auf den Nutzen von Informationen (AUGUSTIN 1990, S.58ff)

Alle vier Einflussfaktoren sind notwendige Bedingung dafür, dass eine Information zu einer richtigen Entscheidung beiträgt. Neben der Entscheidungsrelevanz sind es die Sicherheit und Genauigkeit sowie die Aufbereitung und Aktualität einer Information, die ihre Verwendbarkeit bei der weiteren Problemlösung bestimmt.

Damit ein diskursives Vorgehen bei der Entscheidungsfindung möglich ist, sind die Informationen bzw. das Wissen im Rahmen der Entscheidung so zu orchestrieren, dass sie zu einem präzisen Moment (v.a. bei der eigentlichen Auswahl einer Handlungsalternative) zusammenlaufen. DAENZER & HUBER (1999, S.190ff) nennen folgende Bedingungen, damit eine Entscheidung diskursiv getroffen werden kann:

- Es müssen unterscheidbare Handlungsalternativen (Lösungsalternativen) zum Zeitpunkt der Entscheidung bekannt sein.
- Es müssen Kriterien zur Bewertung der Alternativen bekannt sein, „die zum Ausdruck bringen, welche Eigenschaften oder Wirkungen als wesentlich erachtet werden“.
- Die Alternativen müssen hinsichtlich der Erfüllung der Kriterien bewertet werden können. Dies setzt auch Wissen über die Konsequenzen möglicher Entscheidungen voraus.

Führt man sich nochmals das in Abschnitt 5.2 dargestellte Praxisbeispiel vor Augen, so wird die „Lücke“ zwischen theoretisch notwendigem und praktisch möglichem diskursiven Vorgehen bei strategischen Produktentscheidungen deutlich (Abbildung 6.1-1).

Während der Situationsanalyse traten v.a. die folgenden Schwierigkeiten auf, die sich grob den beschriebenen Nutzenfaktoren von Informationen (Tabelle 6.1-1) zuordnen lassen<sup>1</sup>. Die Schwierigkeiten bei der Situationsanalyse betreffen nicht nur Informationen aus dem Unternehmensumfeld sondern auch solche über das Unternehmen und seine Produkte.

- Entscheidungsrelevanz: Es ist schwierig zu entscheiden, welche Informationen für die Entscheidungsfindung tatsächlich relevant sind, so dass es sich lohnt, sie aufwändig zu beschaffen. Oft werden z.B. Studien teuer erworben, die dann nicht die erhoffte Aussagefähigkeit besitzen. Weiterhin bleibt während der gesamten Entscheidungsfindung Ungewissheit darüber bestehen, ob nicht relevante Informationen übersehen werden und so bei der Entscheidung unberücksichtigt bleiben.
- Sicherheit & Genauigkeit: Quantitative Informationen sind oft stark verdichtet. Gerade das Verdichten von Informationen/Daten in Form von Diagrammen macht diese oft ungenau und unzuverlässig. Diagramme sind in ihrer Aussage oft „bestechend“. Wenn man jedoch nicht die Hintergründe ihrer Entstehung kennt, können leicht Fehlentscheidungen getroffen werden. Die Vielfalt an Aussagen bzw. wichtige Einzelaussagen gehen durch die Verdichtung verloren.

---

<sup>1</sup> Auch MINTZBERG (1994, S.257-266) (MINTZBERG 1999, S87f) beschreibt den oftmals „weichen“ Kern von „harten“ Daten und nennt im Zusammenhang mit der Strategieentwicklung z.T. ähnliche Schwierigkeiten.

- Informationsaufbereitung: Informationen sind oft unterschiedlich aufbereitet und damit nur noch bedingt vergleichbar. Hersteller unterschiedlicher Technologien bereiten z.B. die Leistungsdaten ihrer Produkte oft gerne anhand solcher Merkmale auf, die die Produktstärken besonders betonen. Andererseits ist es oft gar nicht möglich, Daten zu unterschiedlichen Technologien so aufzubereiten, dass diese miteinander vergleichbar werden.
- Aktualität: Verfügbare Informationen sind oft nicht mehr aktuell. Verfügbare Studien sind oft veraltet oder beschreiben häufig Entwicklungen die schon längst eingetreten sind.
- Verfügbarkeit: Nicht alle interessanten Informationen sind verfügbar. Manche Informationen können nur über direkte Kundenkontakte gewonnen werden. Auch bei Recherchen z.B. im Internet ist häufig schnell ein „Sättigungspunkt“ erreicht, der auch bei großem Aufwand kaum überschritten werden kann. Andere Informationen stehen hingegen plötzlich zufällig z.B. durch neue Kontakte zur Verfügung.

Da Produkte der Zulieferer häufig in verschiedenen Marktsegmenten – mit oft unterschiedlichen Markttrends – eingesetzt werden, fällt es diesen Unternehmen aufgrund begrenzter Ressourcen besonders schwer, den für eine strategische Produktentscheidung erforderlichen Informationsbedarf zu decken. Die Komplexität des Marktes trifft gerade kleine oder mittlere Unternehmen oft besonders hart.

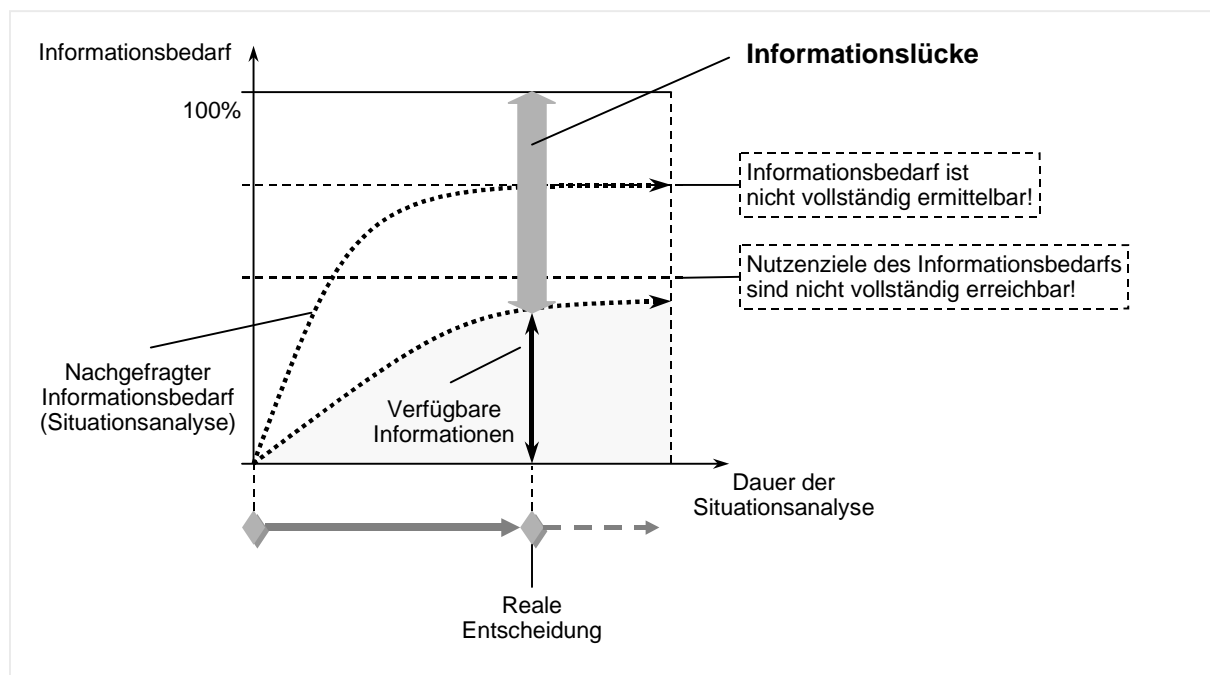


Abbildung 6.1-3 Entscheidungsfindung in Situationen mit hoher Barriere

Die bisherige Darstellung der Ausgangssituation in den Unternehmen sowie des theoretischen Hintergrunds einer diskursiven Entscheidungsfindung (Problemlösung) zeigt, wann dieses Vorgehen am besten funktioniert.

Ein diskursives Vorgehen ist um so besser möglich, je besser ein Problem formal durchdrungen werden kann<sup>1</sup>, d.h. je besser die Ausgangssituation für die Entscheidung (Problemlösung) erfasst und beschrieben werden kann, je besser die Problemzusammenhänge strukturiert sind und sich Problemursachen analysieren und finden lassen und je besser die verfügbaren Informationen dem qualitativen wie quantitativen Informationsbedarf entsprechen. In einer Entscheidungssituation darf nur so viel Wissen und so viele Informationen notwendig sein, wie sie für ein diskursives Vorgehen zeitnah in ausreichender Qualität und Quantität zur Verfügung gestellt werden können. Diskursives Vorgehen klappt demnach um so besser, je unproblematischer eine Situation ist, d.h. je niedriger die Barriere ist (Abbildung 6.1-1).

Abgesehen vom intuitiven, unbewussten Vorgehen im „Normalbetrieb“ (vgl. hierzu auch Abschnitt 3.1.1) – die Entscheidungssituation wird hier aufgrund ihrer niedrigen Barriere nicht einmal wahrgenommen – entsprechen viele als problematisch empfundene Entscheidungssituationen diesen Anforderungen und können deshalb diskursiv getroffen werden.

Strategische Produktentscheidungen stellen hingegen oft eine Entscheidungssituation mit einer weit höheren Barriere dar. Hier nimmt die Möglichkeit zu einem diskursiven Vorgehen bei der Entscheidungsfindung ab<sup>2</sup> und das Vorgehen wird stärker durch Intuition geprägt sein. Dies zu akzeptieren ist für eine methodische Unterstützung strategischer Produktentscheidungen von großer Bedeutung. Abbildung 6.1-4 stellt die abnehmende Möglichkeit zu einem diskursiven Vorgehen mit höher werdender Barriere dar. Entscheidungen können nur im weißen Bereich der Abbildung getroffen werden.

Da die präskriptiven Ansätze weniger der Möglichkeit als vielmehr der beschriebenen Notwendigkeit zu einem diskursiven Vorgehen folgen, vergrößert sich mit höher werdender Barriere automatisch auch die Lücke bei der methodischen Unterstützung der Entscheidungsfindung. Die Lücke ergibt sich dabei aus der Differenz zwischen der Notwendigkeit und der Möglichkeit zu einem diskursiven Vorgehen. Langfristiges Lernen hilft diese Lücke zu schließen.

---

<sup>1</sup> Hierauf weisen auch MINTZBERG & WESTLEY (2001, S.14) hin.

<sup>2</sup> Auch EHRENSPIEL (1995, S.65) weist darauf hin, dass gerade bei komplexen Problemen noch zu wenig Methoden für ein diskursives Arbeiten zur Verfügung stehen.



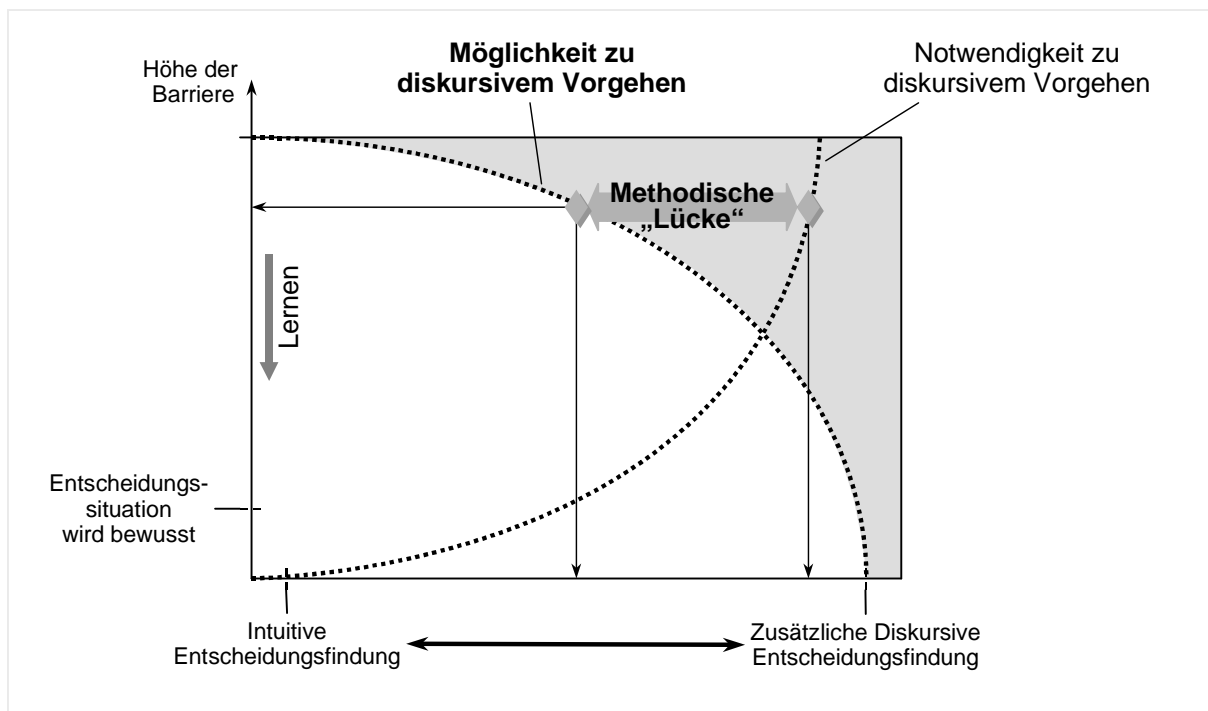


Abbildung 6.1-4 Lücke zwischen notwendigem und möglichem diskursivem Vorgehen

### 6.1.2 Kreative Entscheidungsfindung

Je weniger diskursiv der Prozess einer Entscheidungsfindung abläuft bzw. ablaufen kann, um so mehr spielen intuitive Momente<sup>1</sup> darin eine Rolle (vgl. Abbildung 6.1-4). Diese sind Bestandteil kreativer Prozesse, die meist nicht nach einem starren Plan ablaufen. Die nachfolgend beschriebene kreative Entscheidungsfindung ist zwischen dem theoretischen Grenzfall einer diskursiven und einer rein intuitiven Entscheidungsfindung angesiedelt.

Zum besseren Verständnis des kreativen Prozesses sollen im Folgenden die intuitiven Momente darin anhand des damit verbundenen Denkablaufs näher beschrieben werden.

Im Gegensatz zum diskursiven Denken ist der Denkablauf beim intuitiven Denken sprunghaft, bei ganzheitlichen Sinneswahrnehmungen und Vorstellungsbildern. Einsichten/Einfälle stellen sich bei geringer Bewusstseinskontrolle – teilweise unbewusst – und plötzlich ein (sog. Geistesblitze). Sie sind subjektiv mit dem Erlebnis der Evidenz verbunden.

Solche Einsichten sind in Abgrenzung zu logisch erschlossenen und entsprechend begründbaren Aussagen logisch meist nur schwer begründbar. Bewertungskriterien, die hier gefühlsmä-

<sup>1</sup> Zum besseren Verständnis soll hier besonders betont werden: Auch diskursiv ablaufende Prozesse enthalten oftmals (v.a. während der Lösungssuche) intuitive Momente.

big, teils auch unbewusst wirken können, sind beispielsweise: Einfachheit von Lösungen, Formen der Symmetrie und Harmonie, Stimmigkeit, Generalisierbarkeit, Analogieeigenschaften. Der Eindruck sog. Geistesblitze entsteht nach RADEMACHER (1995) dann, wenn unbewusst ablaufende Informationsverarbeitungsprozesse auf ein Ergebnis, eine Erklärung stoßen, die ein bestimmtes Qualitätsniveau erfüllen. Dann – und nur dann – geben sie diesen Vorschlag an das Bewusstsein ab, sofern die Aufmerksamkeitssteuerung dies gerade zulässt (RADEMACHER 1995). PENROSE (1999) beschreibt diesen Vorgang als „viele kleine Evidenzen, kleine Entscheidungen, die eine Lösung irgendwann zwingend erscheinen lassen“.

Bisher wurden unterschiedliche Modellvorstellungen, insbesondere zum Ablauf kreativer Prozesse erarbeitet.<sup>1</sup> Das verbreitetste Modell, das den kreativen Prozess zu schematisieren versucht, ist das Vier-Phasen-Modell des Mathematikers POINCARÉ (1914). Dieser fand heraus, dass kreativ denkende Personen – sowohl wissenschaftliche als auch künstlerische – ihre Lösungen über vier Stufen finden (STOCKHAMMER 1983). Aus seiner eigenen Erfahrung heraus unterscheidet er die in Tabelle 6.1-2 aufgeführten vier Phasen:

Schritte der kreativen Entscheidungsfindung	Beschreibung der Schritte
a) Präparation	Ein Problem wird erkannt und es erfolgt eine länger andauernde Auseinandersetzung damit. Dabei entsteht eine breite Informationsbasis.
b) Inkubation	In ihr sind keine bewussten Aktivitäten zur Problemlösung feststellbar. Diese Phase kann Minuten, Tage, Monate oder sogar Jahre dauern.
c) Illumination	Sie gilt alltagssprachlich als das sog. „aha– Erlebnis“.
d) Verifikation	In ihr werden Ideen auf Tauglichkeit geprüft und in die Tat umgesetzt (realisiert).

Tabelle 6.1-2 Schritte der kreativen Entscheidungsfindung

Poincaré's Modell wurde von der späteren Kreativitätsliteratur weitgehend übernommen und fand auch Eingang in die gestaltpsychologische Theorie (WALLAS, WERTHEIMER, KÖHLER, KOFFKA), die in den 1920er Jahren entwickelt wurde. Forscher, die Poincaré's Vierstufenmodell untersuchten, zeigten sehr früh, dass die Schritte nicht immer in der Reihenfolge a - b - c - d ablaufen müssen, sondern sich auch überlappen können. Manchmal sind Rückschritte feststellbar (STOCKHAMMER 1983).

<sup>1</sup> Man kann auch mit den Elementen „Situationsanalyse“, „Zielformulierung“, „Lösungssuche“ und „Entscheidung“ durch genügend viele Vor- und Rücksprünge die hier dargestellte kreative Entscheidungsfindung nachbilden. Allerdings wird das Vorgehensmodell dem real ablaufenden Prozess dann nicht mehr wirklich gerecht.

Von den in Tabelle 6.1-2 beschriebenen Schritten muss der Schritt der „Vorbereitung“ (Präparation) an erster Stelle stehen, er ist der wichtigste. Gründliches Wissen als Ergebnis der Vorbereitung, gewöhnlich über Jahre entstanden, kommt dann in der Inkubationsphase zur Wirkung (MINTZBERG & WESTLEY 2001, S.9).

## 6.2 Lösungsansatz und Schlussfolgerungen zur Zielerreichung

Die bisherigen Abschnitte zeigen, dass das Vorgehen bei strategischen Produktentscheidungen im Spannungsfeld zwischen einer diskursiven und einer intuitiven Entscheidungsfindung liegt (Abbildung 6.2-2). Nach dem Modell der diskursiven Entscheidungsfindung sollen strategische Produktentscheidungen planbar, sowie auch kontrollierbar (und damit rational nachvollziehbar) sein. Im einzelnen Entscheidungsprozess kann jedoch um so weniger diskursiv vorgegangen werden, je weniger die in Abbildung 6.2-1 dargestellten Bedingungen für ein diskursives Vorgehen erfüllt sind.

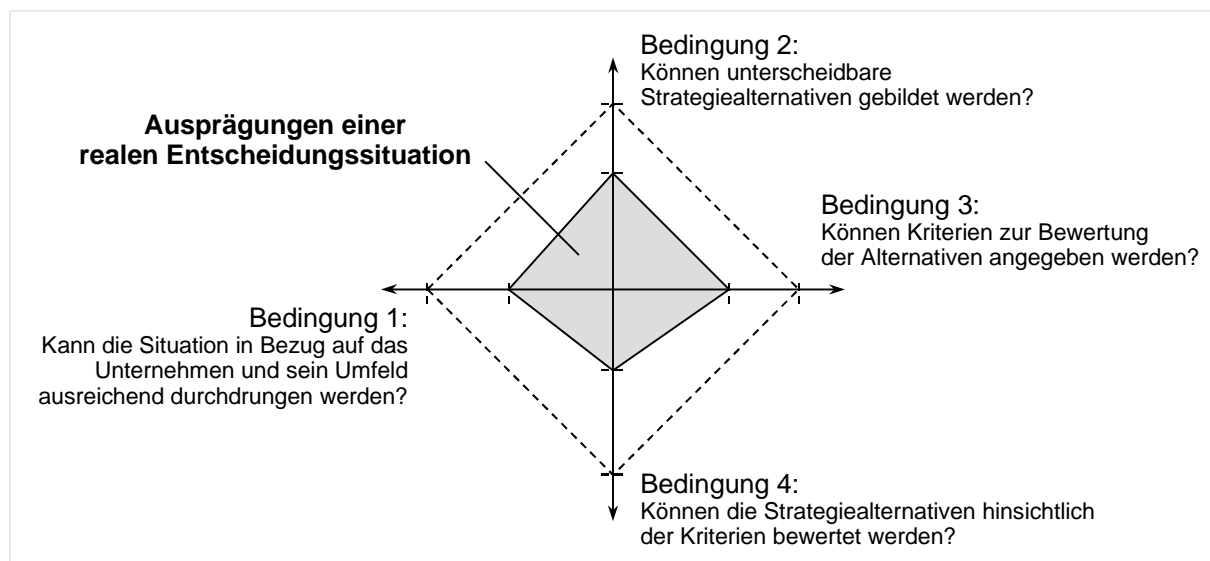


Abbildung 6.2-1 Bedingungen für die diskursive Entscheidungsfindung

Die dargestellten Bedingungen zeigen die Grenzen eines diskursiven Vorgehens beim Treffen strategischer Produktentscheidungen auf. Strategische Produktentscheidungen werden daher in einem weitgehend kreativen Entscheidungsprozess getroffen, der sowohl diskursive, wie auch intuitive Momente enthält. Auch andere Autoren betonen den kreativen Charakter der Strategieentwicklung. Bereits QUINN (1978, S.17) weist darauf hin, dass es bei strategischen Produktentscheidungen praktisch unmöglich ist, „alle internen Entscheidungen, alle externen Umwelteinflüsse, die Verhaltensweisen und die Machtbeziehungen, die technischen und In-

formationsbedürfnisse sowie die Handlungen intelligenter Gegner so zu orchestrieren, dass sie in einem präzisen Moment“ für eine strategische Produktentscheidung zusammenlaufen.

Je geringer die Möglichkeiten eines diskursiven Vorgehens – wegen der Höhe der Entscheidungsbarriere – sind, um so mehr gewinnt die im Modell der kreativen Entscheidungsfindung beschriebene „Vorbereitung“ an Bedeutung. Abbildung 6.2-2 stellt nochmals die beiden beschriebenen Entscheidungsmodelle gegenüber und hebt die Vorbereitungsphase in der kreativen Entscheidungsfindung hervor.

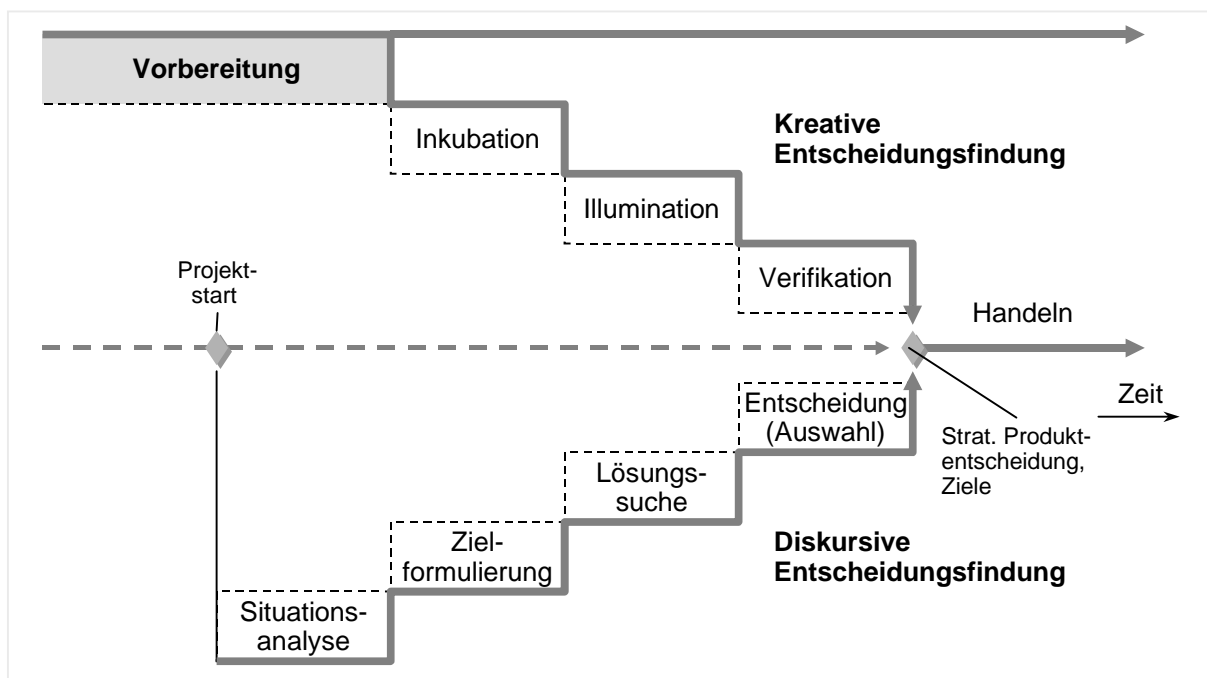


Abbildung 6.2-2 Modelle der Entscheidungsfindung im Vergleich

Als Schlussfolgerung für einen Lösungsansatz soll in dieser Arbeit v.a. der Schritt der „Vorbereitung“ durch ein Instrumentarium methodisch unterstützt und in der Ablauforganisation der betrachteten Zulieferunternehmen verankert werden. Im Rahmen der Vorbereitung muss man lernen, ein kompetenter Beobachter im Tagesgeschäft zu sein. In gleichen Situationen hat der nicht kompetente Beobachter nicht die gleichen Wahrnehmungsfähigkeiten wie der kompetente Beobachter (vgl. hierzu auch CHALMERS 2001, S.10).

Die Vorbereitung strategischer Produktentscheidungen betrifft dabei alle am Produkterstellungsprozess Beteiligten. LIEBL (2001b) weist darauf hin, dass die Strategieentwicklung, nicht ausschließlich von oben nach unten geschehen kann, sondern auch „das Wissen der Menschen „vor Ort“ gefordert ist“. Es bedarf zusätzlich „einer Art Gegenstromverfahren“.

### 6.2.1 Theoriebildung als Lösungsansatz

Der nun beschriebene Lösungsansatz ist weniger als Lösung, denn als gedankliche Grundlage für die folgenden beiden Kapitel 7 und Kapitel 8 zu verstehen. Der Lösungsansatz beschreibt die Vorbereitungsphase, die der Bildung von Handlungsoptionen dient.

Vorteilhaft für die Zukunft sind nach Aussage eines Teilnehmers eines Strategieworkshops weniger ein „Schneller“, „Höher“, „Weiter“, als vielmehr völlig neue „Ansätze“.<sup>1</sup> Die Entwicklung wirkungsvoller Strategien kann nicht nur durch Vermehrung, Steigerung, Zuwachs von technischer Leistung, sondern v.a. durch die Gewinnung vernetzter Sicht- bzw. Handlungsweisen erreicht werden.<sup>2</sup> Es gilt Zusammenhänge zu erkennen, die man vorher noch nicht gesehen hatte.

Die Analyse des in dieser Arbeit dargestellten Praxisbeispiels zeigt, dass das „Erkennen von Inkonsistenzen“ sowie das „Bilden von Hypothesen“ wesentliche Elemente bei der Schaffung neuer Handlungsoptionen sind. Aussagen z.B. über einzelne Merkmale des Unternehmensumfelds oder das Produkt, die zunächst voneinander unabhängig oder gar zueinander widersprüchlich erscheinen, werden in einen kausalen Zusammenhang gebracht und bilden so die Grundlagen für „neues“ Handeln.

Im Praxisbeispiel (Abschnitt 5.2) war es der unterschiedliche Marktanteil der beiden betrachteten Produkte in Europa/Asien/USA, der letztendlich Ausgangspunkt für eine Kette von Hypothesen und deren Überprüfung war, die dann zu einer strategischen Produktentscheidung führte. In der Produktentwicklung sind es oftmals technische Widersprüche (mit konkreter physikalischer Ursache; vgl. ALTSCHULLER 1984, S.24), die durch das Finden neuer physikalischer Zusammenhänge aufgelöst werden können und auch hier Ausgangspunkt für neues Handeln (im Sinne einer Produktinnovation als strategische Option; vgl. Abschnitt 5.1) sein können. Abbildung 6.2-3 verdeutlicht den hier beschriebenen Zusammenhang und damit auch die Aufgabenstellung des beschriebenen kompetenten Beobachters (Abschnitt 5.2).

Das Bilden und Prüfen von Hypothesen ist Ziel jeder Theoriebildung. Dabei gilt es, alle Hypothesen und Thesen (Aussagen) auf dem „Markt“ (im Unternehmen) in einer Menge zusammenzufassen und anschließend solche Elemente herauszugreifen, die sich gegenseitig gut stützen, d.h. konsistent sind,<sup>3</sup> und ein „Überzeugungssystem“ bilden. Dieser Gedanke ist

---

<sup>1</sup> In der Wissenschaft geschehen solche Sprünge durch neue Techniken oder Theorien. Neue Theorien schaffen „wissenschaftliche Revolutionen“ (TH. KUHN), weil sie bisher für unaufhebbar gehaltene Schwierigkeiten durch neue Lösungen oder „Anschauungssysteme“ überwinden (BENESCH 1997, S.151).

<sup>2</sup> Die Lernpsychologie unterscheidet in ähnlicher Weise die beiden Lernstufen des „Akkumulationslernens“ sowie des „Konzeptlernens“ (BENESCH 1997, S.151). Beim Konzeptlernen sehen die beiden Psychologen JEROME BRUNER und DAVID AUSUBEL im Lernenden auch einen „Entdecker (discoverer), der neues Material eigenen geistigen Ordnungen einverleibt (subsumption)“.

<sup>3</sup> Es sind die Besonderheiten eines nicht-wissenschaftlichen Überzeugungssystems zu berücksichtigen.

Grundlage und damit auch Ansatz für die in den folgenden beiden Kapiteln dargestellte Lösung zur Vorbereitung von strategischen Produktentscheidungen bei Zulieferunternehmen.

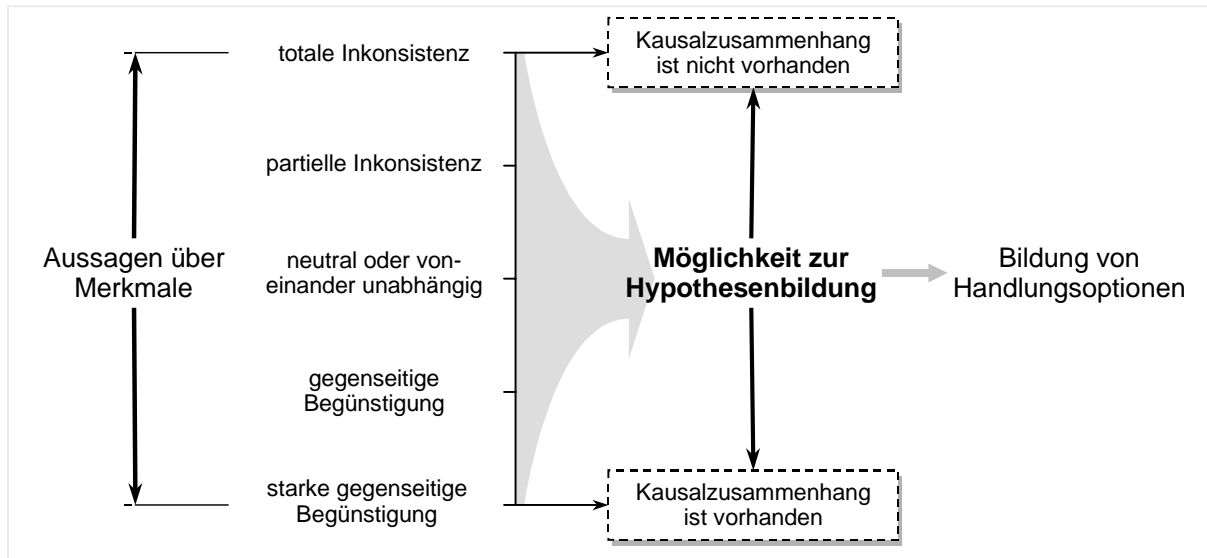


Abbildung 6.2-3 Bildung von Handlungsoptionen

In Abschnitt 4.1 wurden die nach RUMELT (1997) wesentlichen Bewertungskriterien für eine Strategie dargestellt. Im Rahmen des Lösungsansatzes sowie auch der folgenden Kapitel soll das Kriterium der Konsistenz besondere Bedeutung erhalten. Die übrigen drei Kriterien Konsonanz, Vorteil und Machbarkeit haben ebenfalls ihre Bedeutung, sollen im Rahmen der Lösung jedoch nicht weiter vertieft werden.

Die Vorbereitung lässt sich als ein im Rahmen der Produkterstellung stattfindender theoriebildender Prozess verstehen. Dieser bezieht sich dabei grob auf die in Abbildung 6.2-4 dargestellten Betrachtungsfelder. Dies sind z.B. Märkte, Kunden, Wettbewerber, das globale Umfeld oder auch die eigenen Produkte eines Unternehmens. Jedes Betrachtungsfeld kann dabei Anlass für interessante Hypothesen geben, die dann „Kristallisationspunkte“ der Theoriebildung und Grundlage einer Produktstrategie sein können.

Den Übergängen der in Abbildung 6.2-4 dargestellten Betrachtungsfelder werden üblicherweise Teilaufgaben der Strategieentwicklung (bzw. der strategischen Produktplanung) zugeordnet. Dies sind die Potenzialfindung, die Produkt- und Prozessfindung sowie auch die Produktkonzipierung. Da jedes Betrachtungsfeld Anstoß für eine interessante Hypothese geben kann, lassen sich die genannten Teilaufgaben der Strategieentwicklung auch nicht streng sequentiell bearbeiten.

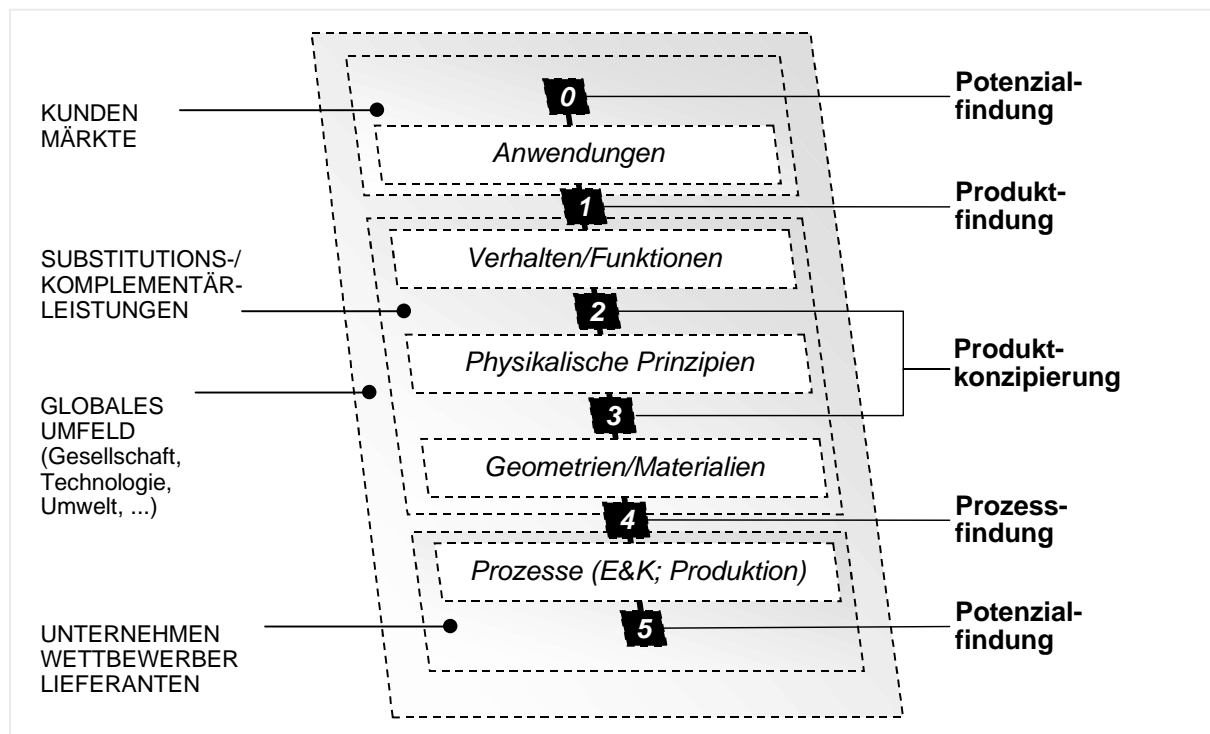


Abbildung 6.2-4 Betrachtungsfelder bei der Theoriebildung – „Theorieebene“

Auch die meisten bei der Strategieentwicklung anwendbaren (bzw. empfohlenen) Einzelmethoden wie z.B. die Szenario-Technik oder das Quality Function Deployment (QFD) funktionieren nach dem aufgezeigten Schema zur Bildung von Handlungsoptionen (Abbildung 6.2-3) und dienen damit auch der Theoriebildung. Bei ihrer Anwendung werden Aussagen zu Merkmalen sowie eine Vielzahl von Hypothesen gebildet und daraus Handlungsoptionen abgeleitet. Allerdings bereitet bei manchen Methoden gerade die große Zahl der zu betrachtenden Hypothesen bei ihrer praktischen Anwendung Probleme.<sup>1</sup> Weiterhin spielen bei den einzelnen Methoden Konsistenzen und Inkonsistenzen eine unterschiedliche Rolle und Methoden beziehen sich meist auf unterschiedliche Betrachtungsfelder (Abbildung 6.2-4).

Umfeld-Szenarien werden z.B. über das Prüfen von Kausal-Zusammenhängen zwischen Einflussfaktoren sowie das Formulieren von Entwicklungs-Hypothesen für Schlüsselfaktoren des Unternehmensumfelds erarbeitet (GAUSEMEIER ET AL. 2000; vgl. auch Abschnitt 7.3.1). Bei einer gründlichen Durchführung der Szenario-Technik entsteht dabei ein tieferes Verständnis zukünftiger Marktanforderungen, welches hilft, laufende Aktivitäten v.a. in frühen Phasen eines Produktentwicklungsprozesses besser zu bewerten (STROHMAYER & SCHMITT 2000).

<sup>1</sup> Prinzipielle Problemfelder hierbei sind v.a. die Komplexität von Wirkungsbeziehungen und die Gegenläufigkeit von Einzelwirkungen, die Abhängigkeit der Wirkungen von getroffenen Entscheidungen, Restriktionen, wechselseitige und indirekte Beziehungen zwischen Merkmalen, oder die Grenzen der Quantifizierbarkeit von Wirkungen (WALL 2001).

Die Anwendung der beschriebenen Methoden zur Strategieentwicklung unterstützt v.a. die beiden Kategorien „Reflexion“ und „Planung“. Die Reflexion führt zur Bildung von Hypothesen (bzw. Theoriebildung) und setzt dabei Erfahrung aus vorausgegangenem Handeln voraus. Ausgehend von gebildeten Hypothesen kann die Planung dann zu Zielen für weiteres Handeln führen. Indem das Ausführen dieser Handlungen selbst wiederum mit einem weiteren Erfahrungsgewinn verbunden ist, schließt sich der Kreis und gewonnene Erfahrung wird wiederum zur Grundlage für weitere Reflexion.<sup>1</sup> Es wird deutlich, dass Handeln nicht nur Ergebnis, sondern auch Voraussetzung für eine erfolgreiche Methodenanwendung ist. Die beschriebenen Zusammenhänge sind in Abbildung 6.2-5 nochmals dargestellt. Die Darstellung baut auf dem in Abschnitt 3.1 beschriebenen Prozessmodell<sup>2</sup> nach GIAPOULIS (1998) auf, wurde jedoch um die für die Strategieentwicklung und Zielbildung wichtige Theorieebenen sowie die Erfahrungsebene ergänzt. Erst hierdurch entsteht ein geschlossenes Handlungsmodell.

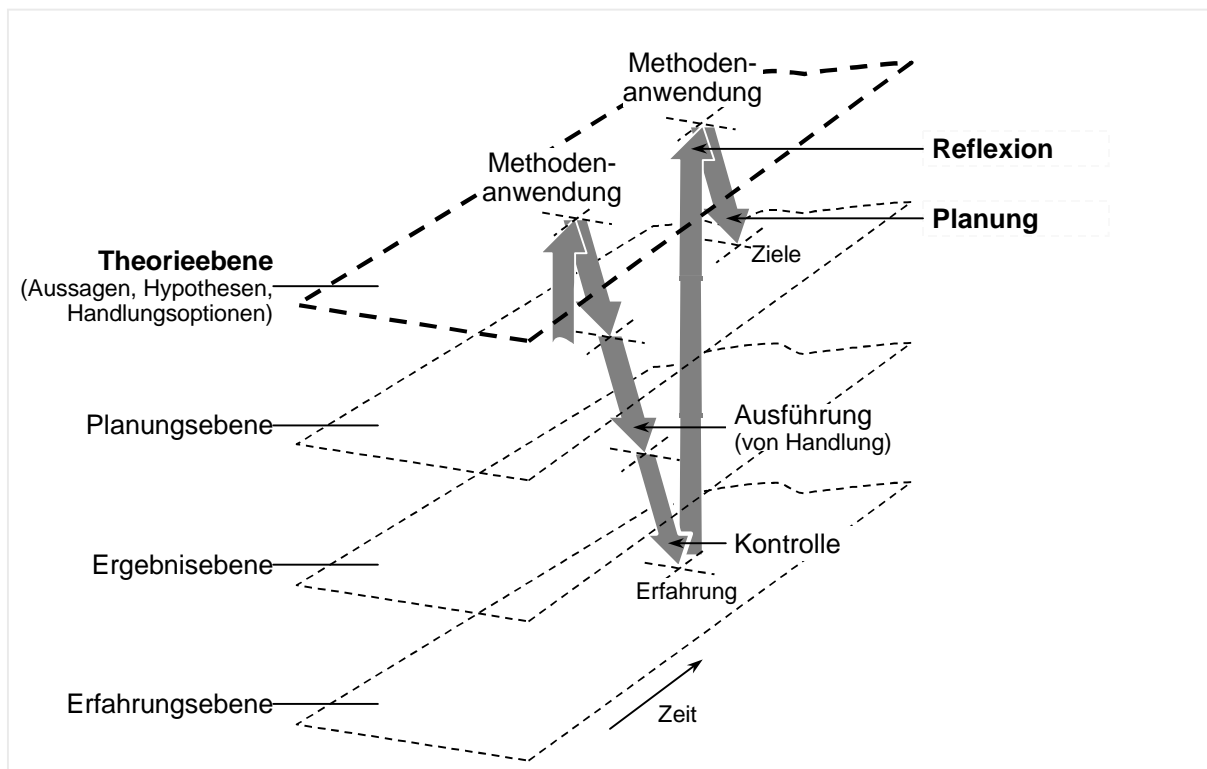


Abbildung 6.2-5 Produktentwicklung als theoriebildender Prozess

<sup>1</sup> Die Bildung einer Theorie über das Unternehmen, seine Produkte und sein Umfeld dient nicht einem statischen Theoriegebäude sondern ist ein „evolutionärer Prozess“. Hypothesen werden dabei schrittweise an die Wirklichkeit angepasst, wobei weitere Fragen aufgeworfen werden.

<sup>2</sup> In diesem Prozessmodell sind Handlungen durch Pfeile dargestellt. Die Art der Handlung ist definiert durch die Ebene, auf die ein Pfeil zeigt.



## 6.2.2 Schlussfolgerungen aus dem Lösungsansatz

Da in dieser Arbeit v.a. die Vorbereitungsphase der kreativen Entscheidungsfindung methodisch unterstützt werden soll, ergeben sich im wesentlichen zwei Schlussfolgerungen für eine weitere Umsetzung des Lösungsansatzes. Die Schlussfolgerungen nehmen Bezug auf die eingangs formulierten Zielsetzungen dieser Arbeit.

- Erarbeitung eines Instrumentariums, das die Vorbereitungsphase flexibel unterstützt.

Die Problemstellungen (Fragestellungen) bei der Vorbereitung strategischer Produktentscheidungen sind oft zu unterschiedlich, als dass sie mit einer einheitlichen Methode gelöst werden könnten. Problemstellungen entstehen aus dem kreativen Prozess heraus und sind dann aber möglichst systematisch - im Systemzusammenhang - zu beantworten. Eine methodische Unterstützung muss daher aus der jeweiligen Problemstellung heraus neu gefunden werden und kann nicht in der „Abarbeitung“ starr vorgegebener Arbeitsschritte einer bestimmten Methode bzw. eines vorgegebenen Fragenkatalogs bestehen.

Es geht daher weniger darum, ein auf Zulieferer angepasstes Instrumentarium der Strategieentwicklung zu erarbeiten, sondern vielmehr darum, den betreffenden Personen vor Ort ein flexibles Instrumentarium an die Hand zu geben, mit denen ein methodisches Vorgehen flexibel an die jeweilige Problemstellung angepasst werden kann.

- Integration der Vorbereitungsphase in den Produktentwicklungsprozess.

Die Vorbereitung strategischer Produktentscheidungen muss integraler Bestandteil des Produktentwicklungsprozesses sein und nicht ein von der Produktentwicklung abgekoppelter, vorgeschalteter Prozess, dessen Ergebnisse dann in der Produktentwicklung lediglich umgesetzt werden. Die Theoriebildung setzt mitunter die Erfahrung aus „alltäglichem“ Handeln voraus. Damit die mit der Vorbereitung verbundenen Aufgaben auch tatsächlich durchgeführt werden, benötigt der Prozess einen regelmäßigen Anstoß, damit er „in Gang“ gehalten wird.

In Abbildung 6.2-6 sind die beiden genannten Schlussfolgerungen nochmals veranschaulicht. Dargestellt ist die Vorbereitungsphase der kreativen Entscheidungsfindung, die dem Bilden von Hypothesen dient. Das Bilden von Hypothesen schafft Ziele für die Informationssuche<sup>1</sup> und ermöglicht das Bilden von Handlungsoptionen. Problemstellungen während der Vorbereitungsphase werden durch ein Instrumentarium methodisch unterstützt.

---

<sup>1</sup> Während bisher die Informationsbeschaffung bei vielen kleinen und mittleren Unternehmen v.a. nach dem „Zufallsprinzip“ erfolgt, zeigt die Erfahrung aus den durchgeführten Industrieprojekten, dass bereits im Vorfeld strategischer Entscheidungen gezielt Fragen zu formulieren und parallel zum „Tagesgeschäft“ zu beantworten sind. Dabei sind Gelegenheiten – z.B. bei Auslandsreisen, Kundenkontakten, Messebesuchen – gezielt zu nutzen. Je eingehender man sich mit den unterschiedlichen Betrachtungsfeldern beschäftigt, um so gezielter und sachkundiger werden die formulierten Fragen. Ohne die „Vorbereitung“ bleibt man auf die Ergebnisse einer rein diskursiven Entscheidungsfindung angewiesen, da zeitliche Versäumnisse nicht in kurzer Zeit aufgeholt bzw. aufgearbeitet werden können.

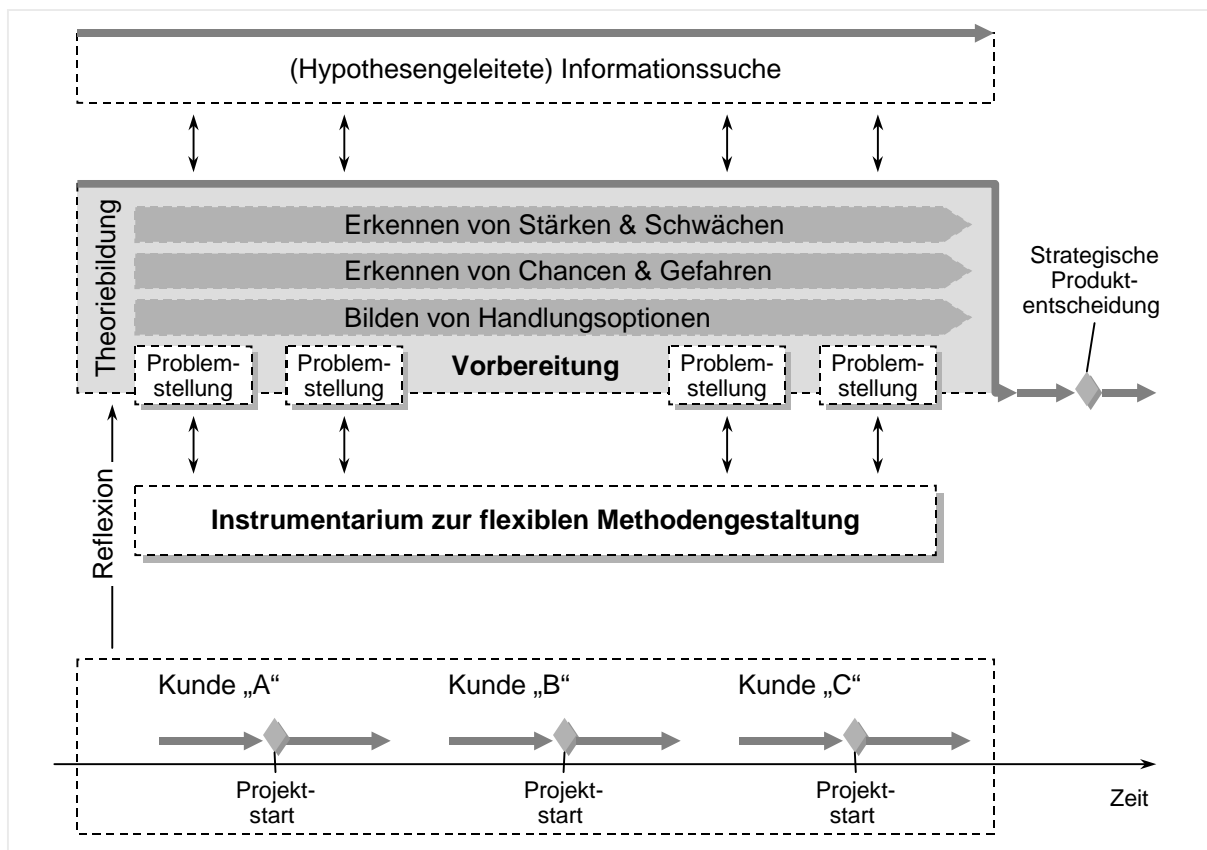


Abbildung 6.2-6 Lösungsansatz

In den folgenden beiden Kapiteln werden die beiden Schlussfolgerungen aus dem Lösungsansatz nun weiter umgesetzt.

## 7 Flexible Unterstützung strategischer Produktentscheidungen

Ziel dieses Kapitels ist es, ein Instrumentarium zur Unterstützung strategischer Produktentscheidungen zu erstellen. Die in Kapitel 6 dargestellten Schlussfolgerungen für einen Lösungsansatz haben bereits deutlich gemacht, welche Anforderungen hierbei das Instrumentarium zu erfüllen hat. Lösung ist weniger ein bereits fertig gestaltetes Instrumentarium, z.B. in Form mehrerer miteinander vernetzter Einzelmethoden zur Strategieentwicklung, sondern vielmehr ein Instrumentarium, das sich der Anwender (im Sinne von Kapitel 6 der „kompetente“ Beobachter) der jeweiligen Fragestellung (bzw. Zielsetzung) entsprechend selbst gestalten kann. Hierzu sind die in den bestehenden Methoden enthaltenen, gemeinsamen Grundelemente herauszuarbeiten. Als Grundelemente werden in diesem Kapitel sog. „Elementarfunktionen“ identifiziert. Diese ermöglichen einerseits ein tieferes Verständnis der bestehenden Methoden (in Hinblick auf ihre Funktionsweise), andererseits aber auch eine von bestehenden Methoden „losgelöste“ flexiblere methodische Unterstützung bei der Vorbereitung strategischer Produktentscheidungen.

### 7.1 Betrachtungsebenen bei der Strategieentwicklung

Produktstrategien werden oft in Form sog. Produkt-Markt-Kombinationen (vgl. hierzu Abschnitt 5.1) formuliert und kommuniziert. Als strategische Handlungsoptionen geben sie an, mit welchen Marktleistungen welche Märkte bzw. Marktsegmente bearbeitet werden sollen. Fasst man diese Betrachtung weiter, so geht es bei solchen Produkt-Markt-Kombinationen darum, Märkte bzw. Marktsegmente, Anwendungen, Produktfunktionen, Produkttechnologien oder auch Herstellungsprozesse so auszuwählen bzw. zu gestalten, dass sie ein „schlüssiges“ Ganzes ergeben. Dies entspricht dem Kriterium der Konsistenz<sup>1</sup>. Die angeführten Betrachtungsfelder müssen sich in einer Art „Konsistenzkette“ befinden.<sup>2</sup>

Ob einzelne Betrachtungsfelder in sich und auch gegenüber anderen Feldern „schlüssig“ sind, kann oft nur aufgrund einer Betrachtung der zu den Betrachtungsfeldern zugehörigen Merkmale und ihrer Ausprägungen entschieden werden. Gerade bei Methoden wie QFD oder auch der Szenario-Technik ist daher die Betrachtung der Konsistenz der Ausprägungen einzelner Merkmale eines Betrachtungsfeldes ein fester Arbeitsschritt bei der Anwendung dieser Methoden.

---

<sup>1</sup> Der Begriff der Konsistenz ist hier weit gefasst, im Sinne von „sich nicht widersprechend“, „in sich schlüssig“ und nicht im engen Sinne der Logik zu verstehen.

<sup>2</sup> Weiterhin müssen strategische Handlungsoptionen natürlich auch die in Abschnitt 4.1 genannten Kriterien der Konsonanz, des Vorteils sowie der Machbarkeit erfüllen. Sie werden hier jedoch nicht näher betrachtet.

Auch auf der Merkmalsebene muss das Kriterium der „Konsistenz“ erfüllt sein („Konsistenzkette“). Dies ist in Abbildung 7.1-1 veranschaulicht. Sowohl die auf der Betrachtungsebene als auch auf der Merkmalsebene bestehenden Freiheitsgrade sind durch Pfeile quer zur jeweiligen „Konsistenzkette“ angedeutet. Freiheitsgrade auf der Betrachtungsebene beziehen sich dabei auf alternative Märkte, Anwendungen, Technologien oder auch Herstellprozesse, Freiheitsgrade auf der Merkmalsebene hingegen auf die alternativ möglichen Merkmalsausprägungen.

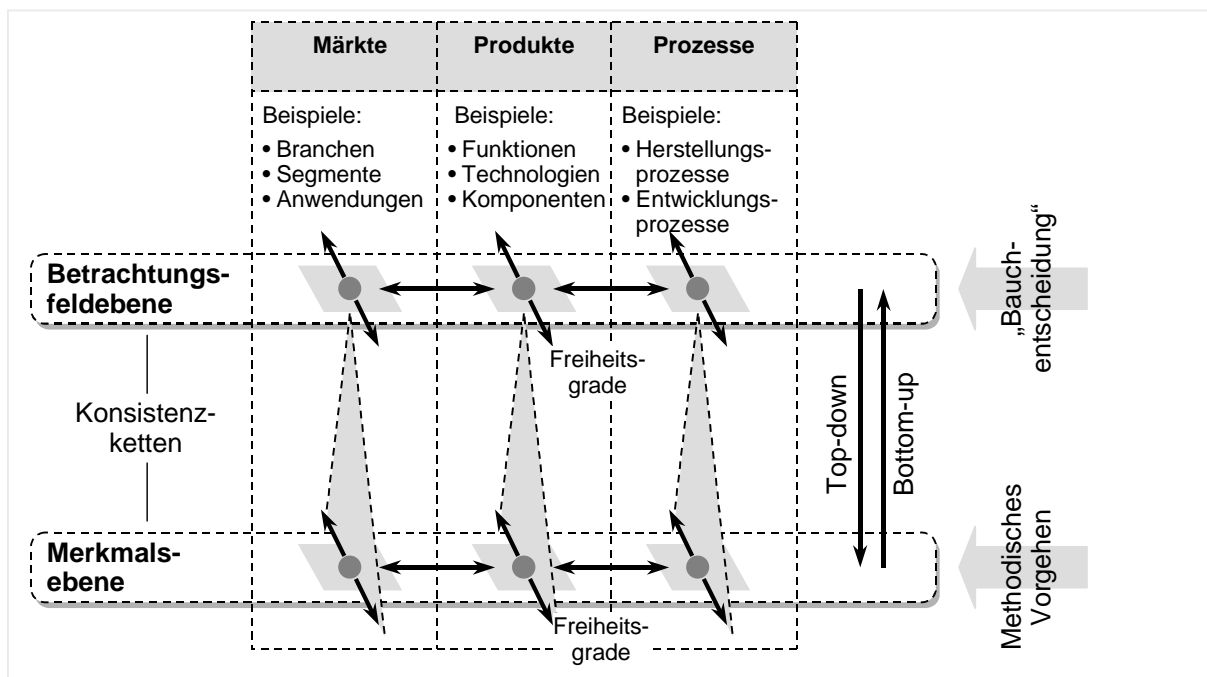


Abbildung 7.1-1 Modell des Betrachtungsgegenstandes strat. Produktentscheidungen

Die Strategieentwicklung findet daher genau genommen auf zwei Ebenen – der Betrachtungsebene sowie der Merkmalsebene – statt. Ein methodisches Vorgehen bei der Strategieentwicklung schließt die Merkmalsebene immer bewusst in die Betrachtung mit ein. „ad hoc-Entscheidungen“ (Bauchentscheidungen) hingegen werden meist ohne eine detaillierte Merkmalsbetrachtung in erster Linie auf der Betrachtungsebene getroffen.

## 7.2 Elementarfunktionen der Strategieentwicklung

Entsprechend der Zielsetzung dieses Kapitels, ein Instrumentarium zur flexiblen Unterstützung strategischer Produktentscheidungen zu gestalten, gilt es nun, diejenigen Grundelemente bestehender Methoden zur Strategieentwicklung herauszuarbeiten, die im Rahmen der Vorbereitung strategischer Produktentscheidungen tatsächlich relevant sind.

Indem Methoden einzelne Tätigkeiten bei der Bearbeitung einer Aufgabenstellung oder eines Problems unterstützen, können sie entsprechend dieser Tätigkeiten in einzelne Grundelemente zerlegt werden. ZANKER (1999, S.62f) bezeichnet solche Grundelemente als Elementarmethoden und schlägt insgesamt 26 sog. Grundtätigkeiten vor, um auf möglichst konkreter Ebene Aufgaben bzw. Tätigkeiten, wie auch Elementarmethoden zu beschreiben (vgl. auch Abschnitt 3.2).<sup>1</sup> Dabei wird davon ausgegangen, dass die „richtigen“ zu unterstützenden Grundtätigkeiten erkannt und Methoden (bzw. Elementarmethoden) ausgewählt werden, mit denen erkannte Grundtätigkeiten auch prinzipiell unterstützt werden können (ZANKER 1999, S.73). Gerade darin bestehen jedoch die für die Gestaltung einer flexiblen methodischen Unterstützung wesentlichen und bisher nicht zufriedenstellend beantworteten Fragen:

- Welches sind die „richtigen“ zu unterstützenden Grundtätigkeiten,
- in welcher logischen Abfolge stehen sie zueinander und
- auf welche Objekte sollen sich die zu unterstützenden Grundtätigkeiten beziehen?

Analysiert man die beschriebenen Methoden, so zeigt sich, dass sie ähnliche Tätigkeiten unterstützen, dass sich diese Tätigkeiten jedoch auf unterschiedliche Objekte der in Abschnitt 7.1 beschriebenen Betrachtungsebenen, v.a. auf die Merkmale unterschiedlicher Betrachtungsfelder, beziehen. ZANKER (1999) weist bei der Unterteilung von Methoden nach Grundtätigkeiten zwar auf den Objektbezug von Grundtätigkeiten (S.56) hin, bezieht jedoch ausdrücklich das Objekt, auf das sich eine Tätigkeit bzw. eine Elementarmethode bezieht, nicht weiter in die Überlegungen seiner Arbeit mit ein (S.87).

Man muss davon ausgehen, dass eine Methode nicht auf einer „willkürlichen“ Ansammlung von Tätigkeiten beruht, die sich bei der Anwendung des hier geforderten flexiblen Instrumentariums ebenso willkürlich kombinieren lassen. Bei den hier betrachteten Methoden zur Unterstützung einer Strategieentwicklung – sie beziehen die in Abbildung 7.1-1 dargestellte Merkmalsebene mit in die Betrachtung ein und folgen dem Kriterium der Konsistenz - bewirkt vielmehr die logische Verknüpfung von bestimmten Tätigkeiten und dazugehörigen Objekten das Funktionieren einer Methode und damit auch die Zielerreichung. In ähnlicher Weise ermöglicht erst die logische Verknüpfung von technischen Teilfunktionen das Funktionieren eines technischen Systems<sup>2</sup>. Dabei stehen nicht nur die einzelnen, im Rahmen einer Methode durchzuführenden Tätigkeiten in einem logischen Zusammenhang, sondern auch die Objekte (v.a. Merkmale), auf welche sich die Tätigkeiten beziehen. Die Objekte unterliegen aufgrund der Durchführung einzelner Tätigkeiten einer bewussten „Veränderung“ durch den Anwender einer Methode.

---

<sup>1</sup> Hierbei stützt er sich auf verschiedene Vorschläge aus der ingenieurwissenschaftlichen Forschung (siehe z.B. EHRENSPIEL 1995, S.205; PAHL & BEITZ 1997, S.68)

<sup>2</sup> Auch in technischen Systemen ist keine willkürliche Kombination von technischen Operationen (synonym zu Grundtätigkeiten) möglich.

Im Folgenden soll daher nicht die Tätigkeit losgelöst von einem Objekt, sondern die Kombination aus einer (Grund-) Tätigkeit und einem Objekt im Mittelpunkt der Betrachtung stehen. Diese Einheit soll ähnlich wie eine technische Teilfunktion - sie ergibt sich aus der Kombination einer technischen Operation mit einem Umsatzprodukt - als eine „methodische“ Teilfunktion verstanden werden. Indem die methodischen Teilfunktionen von möglichen weiteren Gestaltungsmerkmalen einer Methode - z.B. der Art der Darstellung von Zwischenergebnissen oder auch der Übertragung einer Methode in ein Rechnerwerkzeug<sup>1</sup> - abstrahieren, bilden sie die (lösungsneutralen) Grundelemente für die flexible Gestaltung einer methodischen Unterstützung bei der Vorbereitung strategischer Produktentscheidungen (Abbildung 7.2-1).

Die inhaltliche Strukturierung einer Methode nach Funktionen unterstützt dabei nicht nur die Synthese neuer Methoden, sie unterstützt auch die Analyse bestehender, bei begrenzten Aufgabenstellungen erfolgreich eingesetzter Methoden und ermöglicht ihre Systematisierung und Klassifizierung. Allerdings erschwert die Vielzahl der bisher identifizierten Grundtätigkeiten im Produktentwicklungsprozess sowie auch die häufig inhaltliche Überschneidung der identifizierten Grundtätigkeiten ein systematisches Vorgehen bei der Analyse wie auch Synthese. Darüber hinaus lassen sich die bei ZANKER (1999) genannten Grundtätigkeiten nicht immer methodisch unterstützen. Sie beziehen sich auf unterschiedliche Handlungsbereiche<sup>2</sup> im Produktentwicklungsprozess und sind nicht in gleichem Maß für die Vorbereitung strategischer Produktentscheidungen relevant.

Aus diesen Gründen erscheint für das zu erstellende Instrumentarium die Auswahl einer begrenzten Anzahl an elementaren Tätigkeiten notwendig, wodurch zunächst aufgrund dieser Begrenzung ein „geschlossenes“ Instrumentarium entsteht. Entsprechend den elementaren Tätigkeiten kann auch nur eine begrenzte Anzahl methodischer Elementarfunktionen<sup>3</sup> gebildet werden. Ein geschlossenes Instrumentarium soll dabei jedoch keinesfalls die flexible Anwendung methodischer Funktionen behindern, sondern vielmehr ihrem bessern Verständnis dienen. Erst das Verständnis der Elementarfunktionen ermöglicht ein zielgerichtetes Variieren von Methoden zur Unterstützung der Strategieentwicklung. Dort, wo es notwendig erscheint, ist eine (für weitere Tätigkeiten) offene Handhabung methodischer Funktionen wünschenswert und hat sich in gleicher Weise auch bei der Modellierung technischer Funktionen (bei der Analyse und Synthese technischer Systeme) bewährt.

---

<sup>1</sup> Die Übertragung einer Methode wie z.B. der Szenario-Technik in ein Rechnerwerkzeug erhöht zwar häufig den Anwendungsnutzen, häufig jedoch auch ihre Komplexität, so dass die Methode an Transparenz verliert.

<sup>2</sup> Entsprechend dem in Abbildung 6.2-5 dargestellten Lösungsansatz sollen hier grob die vier Handlungsbereiche des Reflektierens („reflect“), des Planens („plan“), des Ausführens („do“) sowie des Kontrollierens („check“) unterschieden werden. Diese Unterscheidung kommt den einzelnen Phasen des PDCA-Zyklus (DANNER 1996, S.21) nahe, der – abgeleitet aus dem Deming-Rad (IMAI 1992, S.86) – das Zusammenwirken der verschiedenen Schritte von Kaizen symbolisiert.

<sup>3</sup> Wie beim technischen Funktionsbegriff soll hier eine Elementarfunktion als eine Funktion verstanden werden, die nicht weiter untergliederbar ist und allgemein anwendbar ist (EHRENSPIEL 1995, S.341).

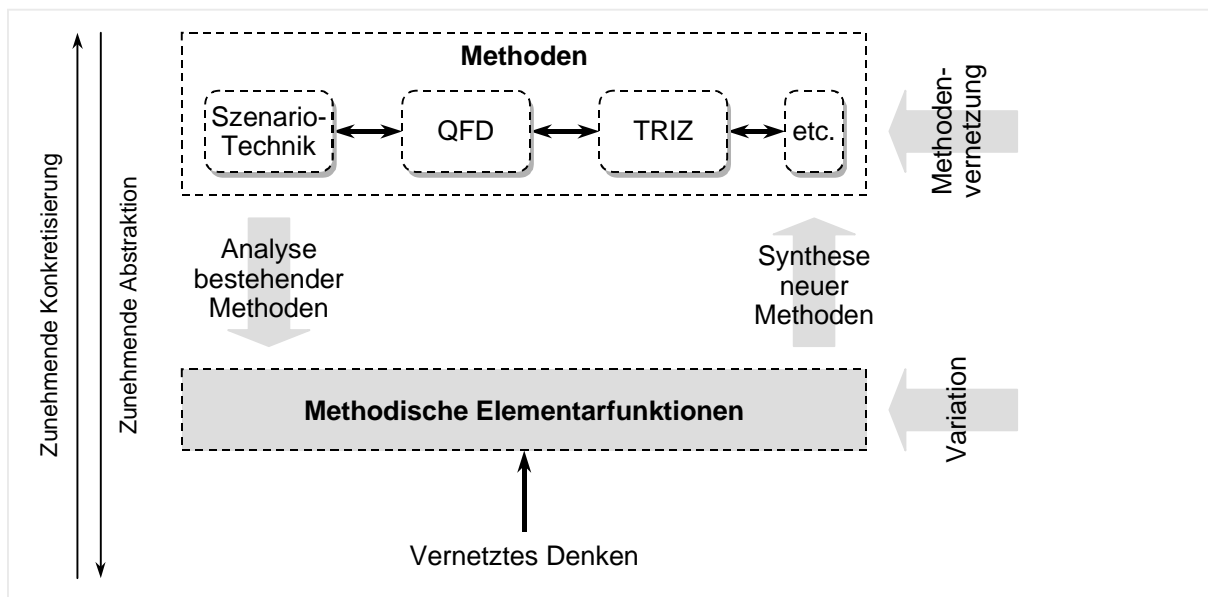


Abbildung 7.2-1 Elementarfunktionen als Grundelemente bestehender Methoden

Nachfolgend sollen die beschriebenen methodischen Elementarfunktionen erarbeitet und anhand bekannter Beispielmethode überprüft werden. Es wird zunächst ein Methodenmodell vorgeschlagen, das methodische Funktionen in einen Gesamtzusammenhang (Erklärungszusammenhang) stellt und so die Analyse bestehender Methoden bzgl. Elementarfunktionen wie auch die Synthese neuer Methoden erleichtert. Weiterhin werden Elemente und Symbole zur Darstellung von Elementarfunktionen definiert.

### 7.2.1 Methodenmodell

Während die Zielsetzung einzelner methodischer Funktionen durchaus unterschiedlich sein kann, zielt die Gesamtfunktion der hier betrachteten Methoden doch auf die Gestaltung konsistenter Betrachtungsfelder. Diese Zielsetzung erfordert einen logischen Zusammenhang der einzelnen Funktionen einer Methode zueinander.

Der logische Zusammenhang, in dem die einzelnen Funktionen einer Methode zueinander stehen, kann auch als „Funktionsstruktur“ einer Methode verstanden werden. Eine solche Funktionsstruktur beinhaltet dabei sowohl die logische Abfolge, in der Tätigkeiten zueinander stehen, als auch die Objekte, auf die sich die Tätigkeiten beziehen. Eine solche funktionsstrukturelle Betrachtung bietet sowohl bei der Analyse wie auch bei der Synthese von Methoden die Möglichkeit, dass Tätigkeiten v.a. über die Veränderungen von Objekten innerhalb der Funktionsstruktur einer Methode definiert werden können bzw. sie nicht „frei“ aus einer Aufgabe heraus definiert werden müssen. Funktionsstrukturen können daher die Grundlage für die Erarbeitung der Elementarfunktionen bilden.

Auch in der klassischen Konstruktionsmethodik (Kapitel 3) finden bei der funktionalen Beschreibung technischer Systeme neben funktionalen Baustrukturen v.a. funktionale Flussstrukturen vorrangig Anwendung (EHRENSPIEL 1995, S.338)<sup>1</sup>.

In ähnlicher Weise, wie technische Funktionen die Eigenschaftsänderung (Zustandsänderung) eines Umsatzprodukts in einem technischen System ausdrücken (EHRENSPIEL 1995, S.342), beschreiben Funktionen einer Methode die Eigenschaftsänderung zwischen zwei Betrachtungsmomenten bei der Anwendung einer Methode. Es handelt sich demnach nicht um die reale Veränderung eines Umsatzprodukts – bei technischen Systemen werden als Umsatzprodukt gewöhnlich Energie-, Stoff- und Signalflüsse unterschieden – sondern um die gedachten Eigenschaftsänderungen zwischen den aufeinander folgenden Schritten einer Methode. Umsatzprodukt sind dabei die in Abbildung 7.1-1 dargestellten Betrachtungsfelder sowie die dazu gehörigen Eigenschaften bzw. Merkmale.

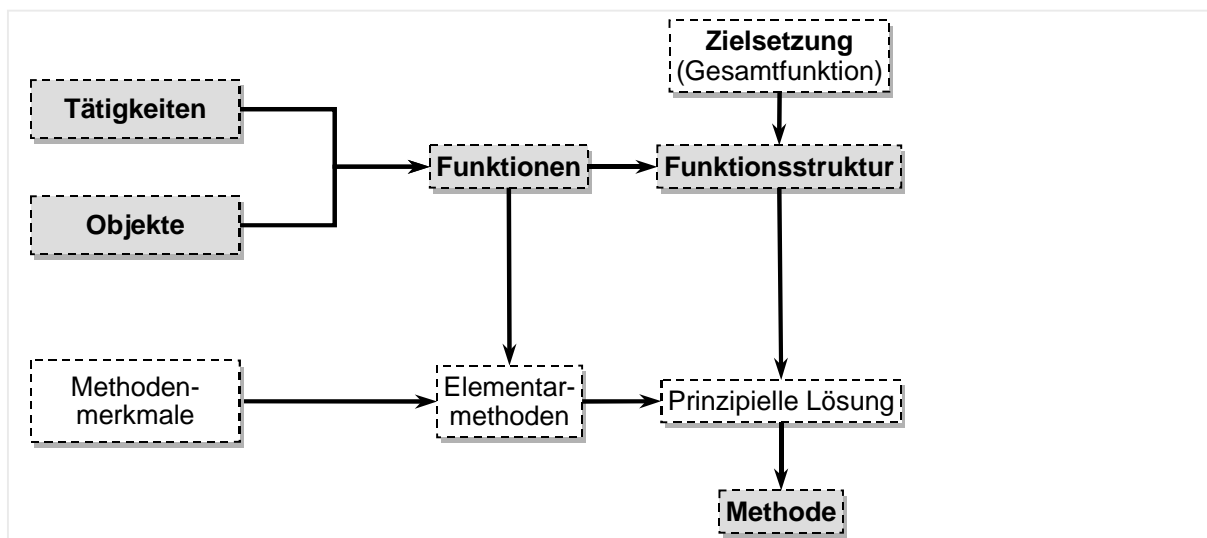


Abbildung 7.2-2 Methodenmodell

Die Funktionen selbst lassen sich bzgl. der bei ZANKER (1999) beschriebenen Methodenmerkmale weiter konkretisieren, so dass Elementarmethoden und daraus wiederum eine prinzipielle Lösung für ein methodisches Vorgehen in Form einer konkreten „Methode“ entsteht.

Im Gegensatz zu der zweidimensionalen Betrachtungsweise (nach Tätigkeiten und Methodenmerkmalen) von Methoden bei ZANKER (1999) lassen sich bei dem hier vorgeschlagenen Modell Methoden auf zwei unterschiedlichen Abstraktionsebenen betrachten und auch gestalten. Eine Veränderung von Methoden kann sowohl durch Variation einzelner Merkmale wie auch durch Variation der einer Methode zugrundeliegenden Funktionsstruktur erfolgen.

<sup>1</sup> Methoden zur funktionalen Produktmodellierung finden sich umfassend z.B. in PULM & LINDEMANN (2001).



In Abbildung 7.2-2 ist das beschriebene Methodenmodell dargestellt und der im Rahmen dieser Arbeit näher betrachtete Ausschnitt des Methodenmodells grau hinterlegt.

## 7.2.2 Elemente und Symbole für die Funktionsbetrachtung

Tätigkeiten werden über die Veränderung der betrachteten Objekte innerhalb der Funktionsstruktur einer Methode definiert. Es ist zu berücksichtigen, dass bei den hier betrachteten Methoden Objekte Ausschnitte aus einem komplexen System zusammenhängender Merkmale sind. Dessen spezifische Eigenschaften<sup>1</sup> – dies sind v.a. die Konnektivität sowie die Dynamik - bilden nachfolgend die Grundlage für die Erarbeitung von elementaren Tätigkeiten.

Im wesentlichen kommen für elementare Tätigkeiten ähnliche Tätigkeiten in Bezug auf die betrachteten Merkmale in Frage, wie dies auch bei technischen Systemen in Bezug auf Merkmale des Umsatzprodukts der Fall ist. Zwischen zwei betrachteten Merkmalen kann eine qualitative oder quantitative Veränderung liegen und betrachtete Merkmale bzw. Merkmalsausprägungen können miteinander kombiniert werden. Durch die Kombination konsistenter Merkmalsprojektionen zu Projektionsbündeln werden in der Szenario-Technik z.B. konsistente Zukunftsbilder gebildet. Darüber hinaus gilt es immer wieder Betrachtungsfelder durch zugehörige Merkmale zu beschreiben. Bei fast allen hier betrachteten Methoden werden z.B. in einem ersten Arbeitsschritt Merkmale eines Betrachtungsfelds gesammelt, die dann Ausgang für die folgenden Arbeitsschritte sind.

Aufgrund der bestehenden Gemeinsamkeiten einer funktionalen Betrachtung sowohl von technischen Systemen wie auch von Methoden soll nachfolgend bei der funktionalen Darstellung von Methoden auf möglichst bestehende Elemente und Symbole zur funktionalen Darstellung (technischer Systeme) zurückgegriffen werden. Dabei haben sich die Symbole und Elemente, wie sie bei EHRENSPIEL (1995, S.342ff) dargestellt sind, als gute Grundlage zur Analyse wie auch Synthese von Methoden erwiesen. Gerade die gesuchten elementaren Tätigkeiten lassen sich hier den sog. elementaren Operationen<sup>2</sup> zuordnen.

Nachfolgend sollen nur die Elemente und Symbole erläutert werden, die für das weitere Verständnis der Arbeit erforderlich sind. Hierbei sind die spezifischen Besonderheiten, die die Elementarfunktionen einer Methode betreffen, berücksichtigt.

EHRENSPIEL (1995, S.343) beschreibt eine Funktion in der formalen Folge:

*Zustand – Relation – Operation – Relation – Zustand.*

---

<sup>1</sup> Nach FUNKE (2001, S.73) wird die Komplexität eines Systems v.a. durch die Konnektivität sowie die Dynamik des Systems bestimmt.

<sup>2</sup> Die elementare Operation des „Leitens“ kann als Sonderfall von „Ändern“ verstanden werden. Leiten beschreibt eine Ortsänderung des Umsatzprodukts und hat daher als Operation zur Beschreibung methodischer Elementarfunktionen keine Bedeutung.

Abbildung 7.2-3 zeigt eine so definierte Funktion anhand der zugehörigen Symbole.

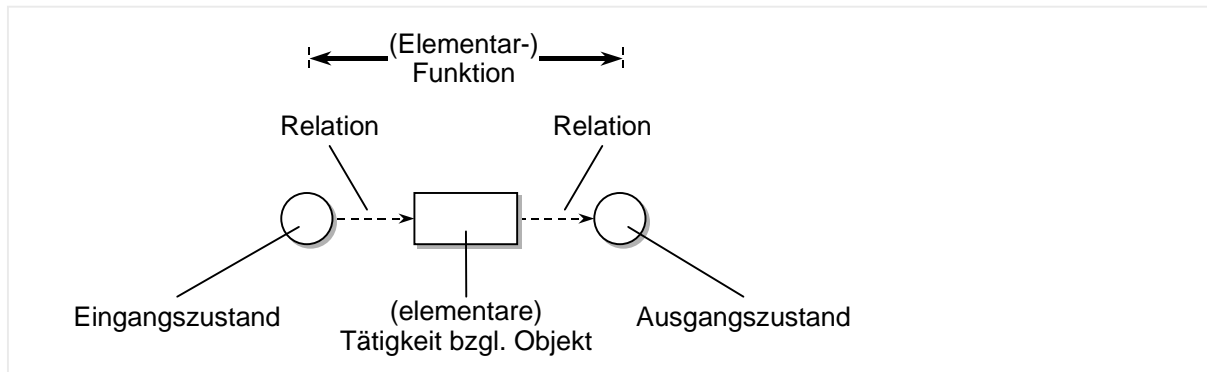


Abbildung 7.2-3 Elementarfunktion einer Methode

Werden bei der funktionalen Beschreibung einer Methode als Tätigkeiten die beschriebenen elementaren Tätigkeiten verwendet, wird die Funktion in dieser Arbeit dann als Elementarfunktion bezeichnet. Zum besseren Verständnis werden nachfolgend die beiden elementaren Tätigkeiten des qualitativen und quantitativen Änderns nochmals näher beschrieben.

– Qualitative Änderung der betrachteten Merkmale

Die am Eingangs- und Ausgangszustand einer Funktion betrachteten Merkmale unterscheiden sich qualitativ. Der qualitativen Änderung liegt dabei meist eine Annahme (Hypothese) über einen kausalen Zusammenhang der betrachteten Merkmale zugrunde.

Kausal-Zusammenhänge bezeichnen „Wenn-dann“- bzw. „Je-desto“-Zusammenhänge, die in ihrer Formulierung stark von der Art der betrachteten Merkmale abhängen und die meist als grobe Vereinfachung der Wirklichkeit zu verstehen sind. Kausal-Zusammenhänge haben daher immer nur begrenzte Gültigkeit, jedoch ist man sich dieser Grenzen oft nicht bewusst. Technischer Fortschritt, z.B. in Form einer Produktivitätssteigerung, kann dabei Kausal-Zusammenhänge verändern. Weiterhin stellen Kausal-Zusammenhänge keineswegs „Automatismen“ dar, die zwangsläufig „ablaufen“. Oft bedingen gerade menschliche Entscheidungen erst ihr Zustandekommen bzw. ihr Wirken.

Das Bilden von Kausal-Zusammenhängen berücksichtigt den Aspekt der Konnektivität auf der Merkmalsebene.

– Quantitative Änderung der betrachteten Merkmale

Die in einer Funktion betrachteten Merkmale unterscheiden sich quantitativ, d.h. bzgl. der Merkmalsausprägung. Dabei wird die Ausprägung eines Merkmals durch die Funktion häufig überhaupt erst festgelegt. Weiterhin kann einer quantitativen Änderung auch eine Annahme (Hypothese) über einen Trend bzw. eine Entwicklung zugrunde liegen. Trend-/Entwicklungshypothesen bezeichnen Änderungen von Merkmalsausprägungen im Zeitverlauf.

Die Ausprägung eines Merkmals steht oft mit seiner Bedeutung in einem direkten, jedoch nicht immer beachteten Zusammenhang.<sup>1</sup> Gerade wenn geforderte Merkmalsausprägungen ein hohes Maß an Innovation erfordern, müssen sie auch bedeutsam sind. In zahlreichen Methoden wie z.B. der Methode QFD werden Merkmalsausprägungen daher auf der Grundlage von Gewichtungen festgelegt. Das Gewichten eines Merkmals soll in dieser Arbeit daher ebenfalls mit der elementaren Tätigkeit eines quantitativen Änderns beschrieben werden.

Das Gewichten von Merkmalen und die Ermittlung zugehöriger Ausprägungen berücksichtigt den Aspekt der Dynamik auf der Merkmalebene.

In Tabelle 7.2-1 sind die Elemente und Symbole zur Beschreibung von methodischen (Elementar-) Funktionen und zum Aufbau von Funktionsmodellen nochmals dargestellt.



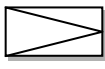
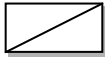
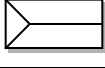
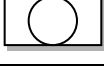
Element	Symbol	Formaler Inhalt
Zustand		Der Zustand eines Objekts wird durch die Summe der momentan betrachteten Eigenschaften bestimmt.
	Z	Zwischenzustand
	P	Prozesszustand
	B	Bedingungszustand
Relation		Eine Relation stellt die logische Beziehung zwischen Zuständen und Tätigkeiten her.
	-----	Ungerichtete Relation
	----->	Einfach wirkende Relation
	<----->	Rückwirkende Relation
(Elementar-) Tätigkeit		Eine (Elementar-) Tätigkeit beschreibt die Eigenschaftsänderung zwischen zwei betrachteten Zuständen.
		Ändern: Beispiele: quantitatives Ändern, eine Ausprägung festlegen, Gewichten, einen Trend ermitteln
		Wandeln: Beispiele: qualitatives Ändern, in einen kausalen Zusammenhang stellen, Ursachen ermitteln
		Vereinigen: Beispiele: Kombinieren, in Beziehung (zueinander) setzen, Verknüpfen, Verbinden, Zusammenfassen
		Speichern: Beispiele: Sammeln, Identifizieren, Ermitteln

Tabelle 7.2-1 Elemente und Symbole der Funktionsbetrachtung

<sup>1</sup> Auch bei der im Rahmen einer methodischen Aufgabenklärung häufig verwendeten Anforderungsliste fehlt meist der Zusammenhang zwischen Ausprägung und Bedeutung eines Merkmals.

Den beschriebenen elementaren Tätigkeiten (Operationen) sind zu ihrer Unterscheidung besondere Symbole zugeordnet (Tabelle 7.2-1). Diese wurden bisher bei der Modellierung technischer Elementarfunktionen in ähnlicher Weise, d.h. ebenfalls für ein qualitatives und quantitatives Ändern sowie auch für ein Vereinigen und Speichern verwendet. Die Begriffe der Elementarfunktionen können durch eine Vielzahl synonymen Begriffe ersetzt werden. Beispiele hierfür sind aufgeführt.

Weiterhin ist zu beachten, dass die Tätigkeit bzw. die Funktion des Vereinigens<sup>1</sup> anders als andere Funktionen zwei Eingangszustände besitzt. Diese müssen beide vorliegen, damit die Funktion ausgeführt werden kann. In den weiteren Abschnitten dieser Arbeit wird diese Funktion daher auch als „Und“-Verknüpfung bezeichnet. Bei einer „Oder“-Verknüpfung erfolgt ein Vereinigen (bzw. Verzweigen) hingegen immer an einem Zustand. Bei der Tätigkeit (bzw. der Funktion) des Speicherns sind betrachtete Objekte im Ausgangszustand der Funktion gegenüber dem Eingangszustand meist unverändert.

In Tabelle 7.2-1 sind weiterhin die verschiedenen möglichen Arten von Relationen sowie besondere Arten von Zuständen enthalten. Die verschiedenen Relationen geben an, in welcher Betrachtungsrichtung eine Tätigkeit (bezogen auf ein Objekt) durchgeführt wird.

Prozesszustände beschreiben das (Betrachtungs-) Objekt während der Durchführung einer Funktion. Dabei wird die Funktion z.B. meist nicht auf alle Merkmale (eines Betrachtungsfelds) gleichzeitig sondern nacheinander auf einzelne Merkmale des Betrachtungsfelds angewandt. Bedingungszustände beschreiben demgegenüber die Bedingung dafür, dass eine Funktion durchgeführt werden kann. Über Prozess- und Bedingungszustände lassen sich unterschiedliche Handlungsstränge oder auch Handlungsebenen bei der Modellierung einer Methode miteinander verknüpfen. Weiterhin beschreiben Zwischenzustände, durch ein „Z“ gekennzeichnet, Zustände, die im Funktionsmodell keine weitere Bedeutung haben, jedoch aufgrund der hier verwendeten Elemente und Symbole notwendig sind.

Die Anwendung der Elemente und Symbole – v.a. auch der bisher nicht beschriebenen - wird im Rahmen der Analyse bestehender Methoden in Abschnitt 7.3 detailliert erläutert. Es soll allerdings bereits hier darauf hingewiesen werden, dass die Verwendung der Symbole zur graphischen Darstellung des „Funktionierens“ einer Methode nicht zu eindeutigen Ergebnissen führt, wie dies auch bei der technischen Funktionsmodellierung der Fall ist. Unterschiedliche Personen werden im allgemeinen zu unterschiedlichen Ergebnissen gelangen (EHRENSPIEL 1995, S.658). Die Symbole lassen so meist alternative Darstellungen der gleichen Methode zu. Es muss auch nicht die gesamte Funktionsstruktur modelliert werden. Oft reicht es aus, die in der jeweiligen Situation wesentlichen Funktionen darzustellen.

---

<sup>1</sup> In entgegengesetzter Richtung wirkt die Funktion als ein „Verzweigen“.

## 7.3 Anwendung von methodischen Funktionen

Im Folgenden soll dargestellt werden, wie die in Abschnitt 7.2 erarbeiteten Elementarfunktionen bei der Gestaltung eines der jeweiligen Zielsetzung angepassten methodischen Vorgehens flexibel angewendet werden können. Hierzu werden zunächst drei – für die Bearbeitung begrenzter Aufgabenstellungen häufig empfohlene - Methoden beispielhaft nach vorhandenen Elementarfunktionen analysiert. Anschließend gilt es, Möglichkeiten zur funktionalen Variation aufzuzeigen und anhand ausgewählter Beispiele darzustellen.

### 7.3.1 Analyse bestehender Methoden

In der Literatur häufig empfohlene Methoden für die Entwicklung einer Produktstrategie sind die Szenario-Technik, QFD und in neueren Veröffentlichungen auch die Methode TRIZ (GAUSEMEIER ET AL. 2001). Übergeordnetes Ziel aller drei Methoden ist es, ein System von Merkmalsausprägungen zu erarbeiten, das in sich konsistent ist. Im Vorgehen dabei bestehen allerdings erhebliche Unterschiede, die sich auch in der Funktionsstruktur der drei Methoden darstellen. Weiterhin stehen bei den drei genannten Methoden unterschiedliche Betrachtungsfelder (Abbildung 7.1-1) im Mittelpunkt. Sie unterstützen daher unterschiedliche Schritte bzw. Zeitpunkte im diskursiven Vorgehen der Strategieentwicklung.

#### 7.3.1.1 Beispiel Szenario-Technik

Die Szenario-Technik<sup>1</sup> wird für die Erarbeitung möglicher zukünftiger – v.a. alternativer - Situationen (Szenarien) und der Wege von der heutigen Situation dahin angewendet (DAENZER & HUBER 1999, S.545). Dabei liefern Szenarien nicht die Lösung für ein Problem, sondern lediglich eine Grundlage für die weitere Entscheidungsfindung (Strohmayer 2001).

Im Folgenden soll die Szenario-Technik, wie sie in ihren Grundzügen bei GAUSEMEIER ET AL. (1995) beschrieben ist<sup>2</sup>, Grundlage für eine Analyse des „Funktionierens“ der Methode, d.h. ihrer Funktionsstruktur und ihrer Elementarfunktionen, sein. Zum bessern Verständnis der Elementarfunktionen seien einzelne Schritte der Szenario-Technik hier noch etwas ausführlicher als in den beiden darauffolgenden Beispielen dargestellt.

---

<sup>1</sup> Die Szenario-Technik wurde ursprünglich von H. Kahn und A. J. Wiener in den 1960er Jahren entwickelt und wird seit Mitte der 1970er Jahre v.a. in größeren Unternehmen eingesetzt. Mittlerweile lässt sich eine Vielzahl unterschiedlicher Ansätze erkennen (vgl. hierzu z.B. BRUNNER-SCHWER 1986). In der praktischen Anwendung haben sich heute jedoch v.a. die Verfahren der „Modellgestützten Logik“ durchgesetzt, die sich durch eine strukturierte, mathematisch fundierte Bündelung und Auswahl von Alternativen auszeichnen (BERGMANN 1996).

<sup>2</sup> GAUSEMEIER (1995, S.14) spricht von Szenario-Management, da es ihm nicht nur um das „handwerkliche“ Erstellen von Szenarien geht, sondern v.a. auch um deren Anwendung durch den Entscheidungsträger.

Die Anwendung der Szenario-Technik verläuft hier in insgesamt fünf Schritten (Projektphasen), von denen die ersten vier kurz dargestellt und nach Elementarfunktionen analysiert werden sollen. Der fünfte Schritt betrifft den Szenario-Transfer, bei dem auf der Grundlage fertig formulierter alternativer Szenarien zukunftsrobuste Leitbilder, Ziele und Strategien entwickelt werden. Die Schritte zwei bis vier sind in Abbildung 7.3-1 mit den jeweils zugehörigen Elementarfunktionen dargestellt. Die Durchführung der jeweiligen Elementarfunktion ist dabei „Bedingung“ für die Durchführung des jeweiligen Arbeitsschritts und das Erreichen zugehöriger Zwischenergebnisse (Zwischenzustände).

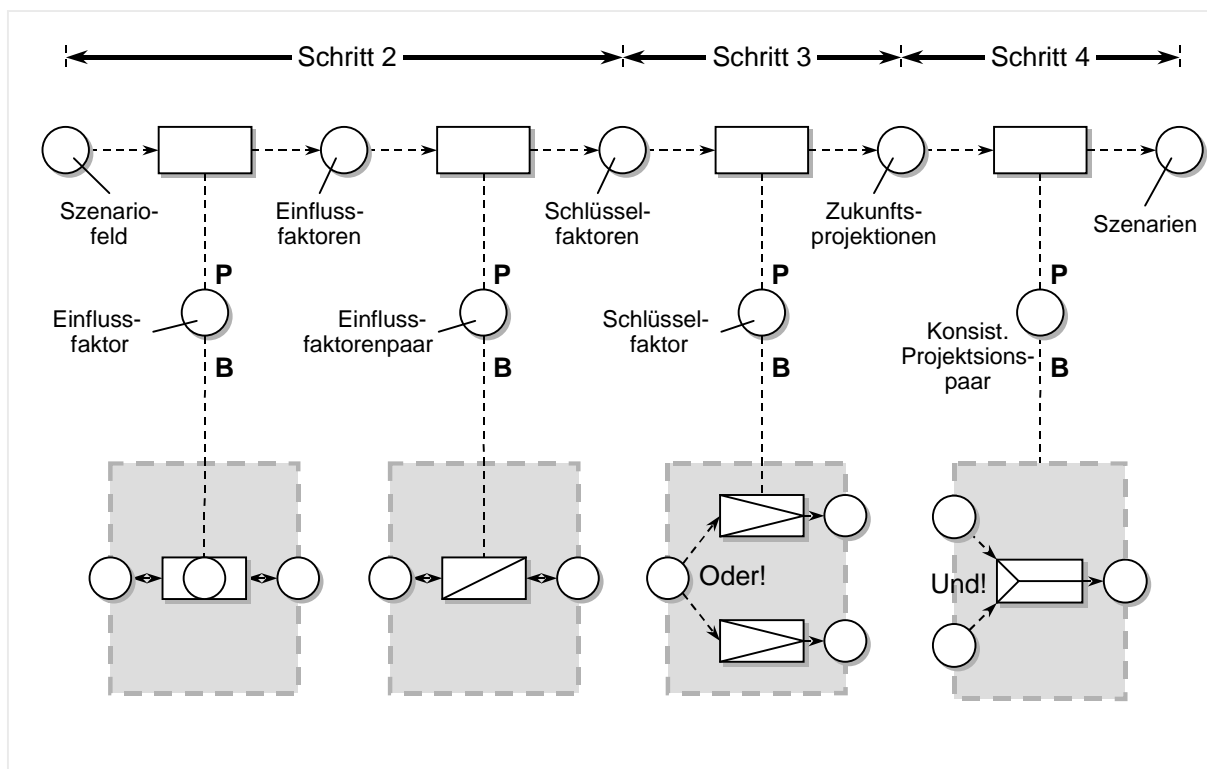


Abbildung 7.3-1 Analyse der Szenario-Technik (nach GAUSEMEIER ET AL. 1999) nach Elementarfunktionen

#### – Schritt 1:

Das Szenario-Projekt soll vorbereitet werden. Dabei gilt es zunächst, das Projekt so zu beschreiben, dass wesentliche Merkmale, die die Gestaltung des Projekts bzw. auch seine Durchführung betreffen, festgelegt sind. Hierbei werden Fragen beantwortet wie z.B.: „Wer soll im Szenario-Projekt mitwirken?“, „Welche Hilfsmittel sollen eingesetzt werden?“, „Welche Art von Szenarien (z.B. Technologieszenarien) sollen erstellt werden?“.

Anschließend wird das Szenariofeld (Betrachtungsfeld) definiert. Hierbei spielt eine große Rolle, was mit der Erstellung und Anwendung der Szenarien erreicht werden soll. Technologieszenarien dienen z.B. der Lösung technologischer Probleme im Rahmen der Produktent-

wicklung. Das Szenariofeld ist der spezielle Betrachtungsbereich, dessen Zukunft durch die Szenarien beschrieben werden soll. Es ist daher Ausgangspunkt und Betrachtungsgegenstand aller weiteren Tätigkeiten (vgl. Schritt 2 bis 4) im Szenario-Projekt. Erst im Anschluss an die beschriebene Szenario-Vorbereitung beginnt die eigentliche Szenario-Erstellung, bei der einzelne Objekte einer verändernden Betrachtung unterzogen werden. Der hier beschriebene Schritt 1 ist daher auch nicht in Abbildung 7.3-1 dargestellt.

– Schritt 2:

Die Szenario-Erstellung beginnt mit der Analyse des Szenariofeldes. Dabei sind zunächst die Einflussfaktoren zu ermitteln, die das Szenariofeld – in seiner derzeitigen sowie auch in einer zukünftig möglichen Situation - repräsentieren können. Der hier beschriebene Teilschritt entspricht der in Abbildung 7.3-1 dargestellten Elementarfunktion des „Sammelns“.

Zur Darstellung der Entwicklungsmöglichkeiten des Szenariofelds werden nicht alle, sondern nur die für die Zukunft wichtigen Einflussfaktoren, sog. „Schlüsselfaktoren“, benötigt. Dies sind solche Einflussfaktoren, die stark von anderen Faktoren beeinflusst werden und selbst auch wiederum andere Faktoren stark beeinflussen. Zur Ermittlung der Schlüsselfaktoren werden daher die Kausal-Zusammenhänge der Einflussfaktoren untereinander in einer Einflussanalyse erfasst und ausgewertet. Hierbei muss für jedes Einflussfaktoren-Paar der Einfluss bewertet werden, mit dem der eine Einflussfaktor auf den anderen wirkt – und umgekehrt. In Abbildung 7.3-1 entspricht der beschriebene Teilschritt der dargestellten Elementarfunktion des „Wandelns“. Die Relation zwischen den beiden betrachteten Einflussfaktoren ist dabei rückwirkend.

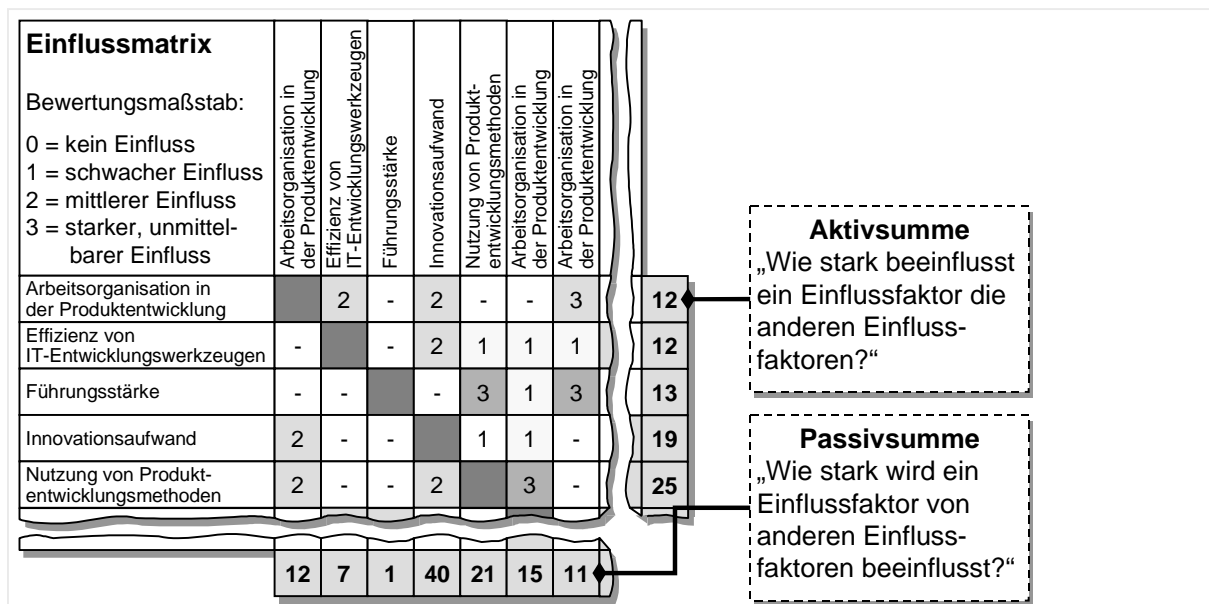


Abbildung 7.3-2 Vernetzungsanalyse des Szenariofelds – Ausschnitt

Wichtiges Hilfsmittel im Rahmen der Szenariofeld-Analyse ist die sog. Einflussmatrix. Abbildung 7.3-2 zeigt das Beispiel einer solchen Einflussmatrix<sup>1</sup>, bei der in den Zeilen und Spalten zunächst die Kurzbeschreibungen aller gesammelten Einflussfaktoren eingetragen werden. Anschließend können mit Hilfe einer direkten oder auch indirekten Einflussanalyse Aktiv- und Passivsummen für die einzelnen Einflussfaktoren errechnet werden.

– Schritt 3:

Für jeden ermittelten Schlüsselfaktor werden ausgehend von seiner heutigen Ausprägung mehrere alternative Entwicklungsmöglichkeiten erarbeitet und in Form von Zukunftsprojektionen beschrieben. Diese bestimmen wesentlich Inhalt und Qualität der Szenarien.

Schritt 3 im Szenario-Projekt entspricht der Elementarfunktion des „Änderns“. Allerdings können die einzelnen betrachteten Schlüsselfaktoren die eine oder andere Ausprägung annehmen. Diese „Oder“-Verknüpfung ist in Abbildung 7.3-1 durch eine Zustandsverzweigung dargestellt. Die Relation zwischen den betrachteten – heutigen und zukünftigen - Ausprägungen ist gerichtet. Zukünftige Ausprägungen werden aus heutigen Ausprägungen abgeleitet.

– Schritt 4:

Es werden die Verträglichkeiten der beschriebenen alternativen Zukunftsprojektionen bewertet. Aus widerspruchsfreien Kombinationen von Zukunftsprojektionen können alternative Szenarien - d.h. konsistente und daher mögliche Zukunftsbilder – herausgearbeitet werden.

Konsistenzmatrix		1				2				3			
		A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	
1	Allianzen zur Aufwandsteilung	A											
	Fusionen/Wachstum zur A.-Beherrschung	B											
	Innovationslieferanten bündeln Aufwand	C											
	Innovation nur aus Zwang	D											
2	Unternehmensspezifische Methoden	A	2	4	3	3							
	Mangelnde Methodenakzeptanz	B	1	2	3	4							
	Unternehmenszertifizierung (Zwang)	C	2	3	3	3							
	Standardisierte Methoden	D	4	3	4	3							
3	Langfristige Planung	A	3	4	2	4	3	2	3	3			
	Größere Flexibilität in den Produkten	B	3	3	4	3	4	2	3	4			
	Größere Flexibilität in den Prozessen	C	4	2	3	3	3	4	3	3			
4	Variantenexplosion	A	4	4	2	3	3	4	3	3	1	2	5
	Standardisierte Komponenten (Plattform)	B	3	3	3	2	4	3	3	4	4	5	2
	Vereinheitlichung, Standardisierung	C	3	4	4	3	4	2	3	4	5	2	2

**Bewertungsmaßstab:**

1 = totale Inkonsistenz  
 2 = partielle Inkonsistenz  
 3 = neutral oder voneinander unabhängig  
 4 = gegenseitige Begünstigung  
 5 = sehr starke gegenseitige Begünstigung

**Betrachtete Schlüsselfaktoren:**

- Innovationsaufwand
- Methodenanwendung
- Planbarkeit
- Variantenvielfalt
- ...

Abbildung 7.3-3 Ermittlung konsistenter Zukunftsbilder - Ausschnitt

<sup>1</sup> Die hier dargestellte Einflussmatrix wurde im Rahmen der VA „Kooperatives Produktengineering“ erstellt.



Wesentliche Elementarfunktion des hier beschriebenen Schritts im Szenario-Projekt ist das „Vereinigen“ (Kombinieren) von Zukunftsprojektionen zu Projektionspaaren (und weiter zu Projektionsbündeln bzw. Szenarien) unter der Bedingung der Konsistenz (Abbildung 7.3-1). Im Gegensatz zur „Oder“-Verknüpfung in einem betrachteten Merkmal bzw. seiner Ausprägung stellt das „Vereinigen“ eine „Und“-Verknüpfung dar.

Das zweite wichtige Hilfsmittel neben der Einflussmatrix ist hierbei die sog. Konsistenzmatrix (Abbildung 7.3-3). In ihr werden für alle Paare von Schlüsselfaktoren die erarbeiteten Projektionen paarweise hinsichtlich ihrer Konsistenz bewertet. Konsistente Projektionspaare bilden anschließend die Grundlage für das Herausarbeiten der Szenarien.

Vor dem Hintergrund des in Abschnitt 6.2.1 dargestellten Lösungsansatzes liegt v.a. in dem hier beschriebenen Schritt 4 der Szenario-Technik eine methodische Schwäche. Inkonsistente Projektionspaare werden - in der Logik des Vorgehens der Methode - der Betrachtung des Anwenders „schnell“ wieder entzogen. Demgegenüber finden v.a. solche Projektionspaare, die er sich heute schon „gut“ vorstellen kann, d.h. die ihm konsistent erscheinen, Eingang in seine weitere Betrachtung (und damit auch Eingang in erarbeitete Leitbilder, Ziele und Strategien). Ohne dass neue Hypothesen über mögliche Merkmalszusammenhänge gebildet werden, spiegeln Szenarien dann oft das wider, was vorher ohnehin schon bekannt war.

### 7.3.1.2 Beispiel Quality Function Deployment (QFD)

QFD<sup>1</sup> wird v.a. angewendet, um Kundenforderungen und -wünsche so in ein Produkt umzusetzen, dass dieses ausschließlich die vom Kunden geforderten und auch honorierten Merkmale aufweist. Dadurch sollen zu hohe Kosten und Merkmalsausprägungen, die über die Anforderungen des Kunden hinausgehen, vermieden werden (LINDEMANN 2001, S.2-29).

Im Folgenden soll das allen QFD-Ansätzen gemeinsame prinzipielle Vorgehen (vgl. REINHART ET AL. 1996, S.56) soweit beschrieben werden, wie es für das Verständnis der in Abbildung 7.3-4 dargestellten Funktionsstruktur erforderlich ist. Die dargestellten Schritte dienen dabei der Erstellung des sog. „House of Quality“. Darüber hinaus sei auf die umfangreiche Literatur zur Methode QFD und ihren unterschiedlichen Ansätzen verwiesen.

#### – Schritt 1:

Kundenanforderungen werden im Qualitätsplan aus Sicht des Kunden gewichtet. Ausgehend von der Beurteilung der Qualität des eigenen Vorgängerprodukts sowie auch der Qualität der Wettbewerberprodukte wird anschließend entsprechend der Kundengewichtung die angestrebte Beurteilung des neuen Produkts – seine geplante Qualität – festgelegt. Als Ausprägungen für die Qualität werden hierbei z.B. Werte von 1 bis 5 verwendet. Das (quantitative) Festlegen der Qualitätsausprägungen entspricht der Elementarfunktion des „Ändern“.

---

<sup>1</sup> V.a. die Arbeiten von Y. Akao trugen wesentlich zur Entwicklung und Verbreitung der Methode QFD bei.

– Schritt 2:

Für jede Kundenanforderung werden (quantifizierbare) technische Merkmale (Qualitätsmerkmale) ermittelt, die im (kausalen) Zusammenhang mit den betrachteten Kundenanforderungen stehen und diese positiv beeinflussen (Elementarfunktion des „Wandelns“). Eine Bewertung der Beeinflussung erfolgt dabei in der durch Kundenanforderungen und Qualitätsmerkmale aufgespannten Matrix des „House of Quality“. Die Betrachtung ist von Kundenanforderungen auf Qualitätsmerkmale gerichtet (gerichtete Relation). Dabei gilt es zu jeder Kundenanforderung mehrere technische Merkmale zu finden („Und“-Verknüpfung).

– Schritt 3:

Auf Grundlage der technischen Merkmalsausprägungen des Vorgängerprodukts, wie auch der Wettbewerberprodukte, werden Merkmalsausprägungen (Qualitätsentwurf) für das neue Produkt – als technische Zielvorgaben - festgelegt (Elementarfunktion des „Änderns“).

– Schritt 4:

Im sog. „Dach“ des „House of Quality“ werden Zielkonflikte ermittelt. Die technischen Vorgaben für das neue Produkt werden darin paarweise hinsichtlich ihrer Konsistenz bewertet (Elementarfunktion des „Kombinierens“). Konsistente sowie auch inkonsistente Kombinationen von technischen Merkmalen werden dabei im „House of Quality“ symbolisch dargestellt.

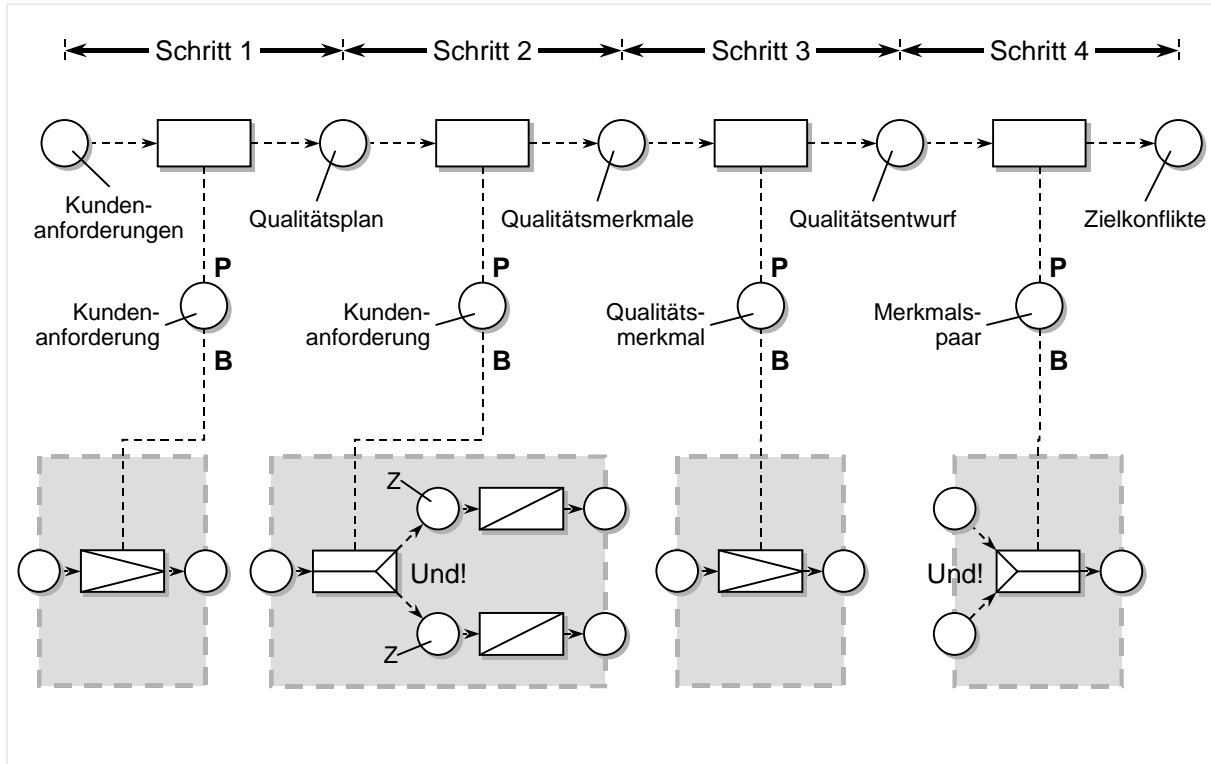


Abbildung 7.3-4 Analyse der Methode QFD nach Elementarfunktionen

## 7.3.1.3 Beispiel Funktionsmodellierung in TRIZ

Die in der Methodik TRIZ<sup>1</sup> enthaltene Teilmethode zur Funktionsmodellierung wird angewendet, um technische Problemstellungen geistig besser durchdringen zu können und um aus dem Funktionsmodell heraus technische Problemstellungen so zu formulieren, dass eine systematische Problemlösung – mit Hilfe weiterer Teilmethoden in TRIZ – möglich wird.

Die folgende kurze Beschreibung der Teilmethode zur Funktionsmodellierung dient ausschließlich dem Verständnis der in Abbildung 7.3-5 dargestellten Funktionsstruktur (der Methode). Die Beschreibung folgt dabei in ihren Grundzügen der Darstellung bei LINDEMANN (2001). Der Aufbau des TRIZ-Funktionsmodells erfolgt durch systematisches „Befragen“ des betrachteten technischen Systems.

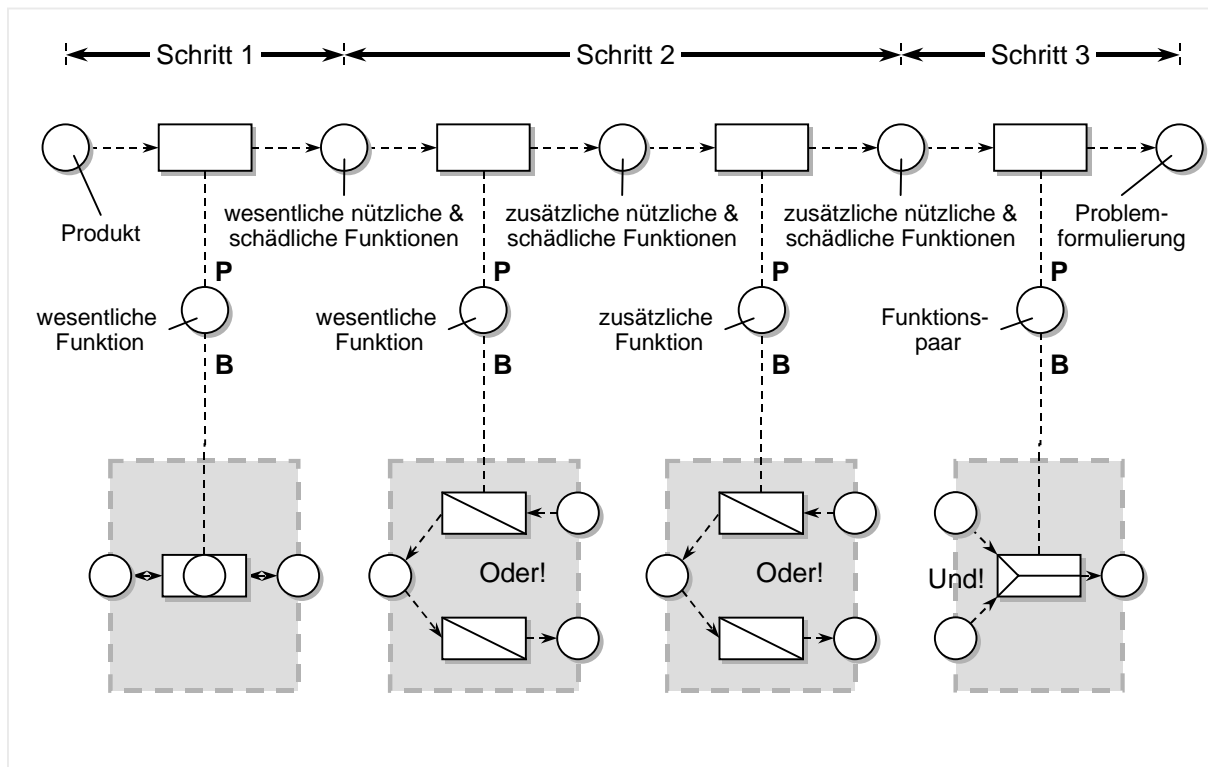


Abbildung 7.3-5 Analyse der Problemformulierung in TRIZ nach Elementarfunktionen

<sup>1</sup> Die Methodik TRIZ (Teorija Resenija Izobretatel'skich Zadac) geht auf G. Altschuller zurück (vgl. hierzu auch ALTSCHULLER 1984). Dieser hat seit den 1940iger Jahren eine Vielzahl bestehender Patente analysiert und daraus eine Theorie der „Gesetzmäßigkeiten des Erfindens“ abgeleitet. Diese Gesetzmäßigkeiten bilden die Grundlage einer Reihe von Teilmethoden, die die Suche nach Lösungen technischer Probleme unterstützen. In der praktischen Anwendung sind heute v.a. die vier Teilmethoden „Evolutionsprinzipien technischer Systeme“, „Funktionsmodellierung zur Problemformulierung“, „Prinzipien zur Auflösung technischer Widersprüche“ sowie „Lösungssuche mit technischen Effekten“. Die hier betrachtete Methode zur Funktionsmodellierung geht allerdings nicht auf G. Altschuller zurück.

Technische Funktionen können dabei sehr „frei“ modelliert werden. In der Regel sind es technische Merkmale in Bezug auf Funktion, Physik oder auch Geometrie des betrachteten technischen Systems, die häufig zusammen mit der augenblicklich bestehenden Ausprägung modelliert sind. Abbildung 7.3-6 zeigt das Beispiel eines solchen Funktionsmodells, wie es im Rahmen eines Industrieprojekts für eine mechanische Bremse erarbeitet wurde.

– Schritt 1:

Das Betrachtungsfeld wird definiert und die wesentliche nützliche Funktion sowie auch die wesentliche schädliche Funktion des betrachteten technischen Systems werden ermittelt (Elementarfunktion des „Sammelns“).

– Schritt 2:

Durch wiederholtes „Befragen“ des technischen Systems werden wesentliche nützliche und wesentliche schädliche Funktion um zusätzliche technische Funktionen und ihre Verknüpfungen ergänzt (Elementarfunktion des „Wandelns“). Folgende Fragen an nützliche sowie schädliche Funktionen leiten dabei das methodische Vorgehen:

- Benötigt die nützliche Funktion für ihre Erfüllung eine weitere nützliche Funktion?
- Verursacht diese nützliche Funktion irgendwelche schädlichen Funktionen?
- Wurde diese nützliche Funktion eingeführt, um schädliche Funktionen zu unterdrücken?
- Setzt diese Funktion die Erfüllung weiterer nützlicher Funktionen voraus?
- Wird diese schädliche Funktion durch eine andere schädliche Funktion verursacht?
- Verursacht diese schädliche Funktion weitere schädliche Funktionen?
- Wird diese schädliche Funktion durch eine nützliche Funktion verursacht?
- Gibt es eine nützliche Funktion, um diese schädliche Funktion zu unterdrücken?

Der hier beschriebene Schritt 2 in der Anwendung der Methode ist abgeschlossen, wenn alle wichtigen nützlichen und schädlichen Funktionen des betrachteten Systems abgebildet sind.

– Schritt 3:

Es werden die Verträglichkeiten der modellierten Funktionen des technischen Systems bewertet und Problemformulierungen abgeleitet.<sup>1</sup> Zielkonflikte (sog. technische Widersprüche) können dabei v.a. durch die Kombination von nützlichen und schädlichen Funktionen ermittelt werden (Elementarfunktion des „Kombinierens“).

---

<sup>1</sup> In Abbildung 7.3-6 sind hierfür die einzelnen Funktionen, beginnend mit der wesentlichen nützlichen oder wesentlichen schädlichen Funktion, mit Ordnungsnummern versehen. Beginnend mit der Funktion Nr.1 werden Problemformulierungen dann entsprechend „charakteristischen Konstellationen“ zwischen Funktionen des Modells abgeleitet.

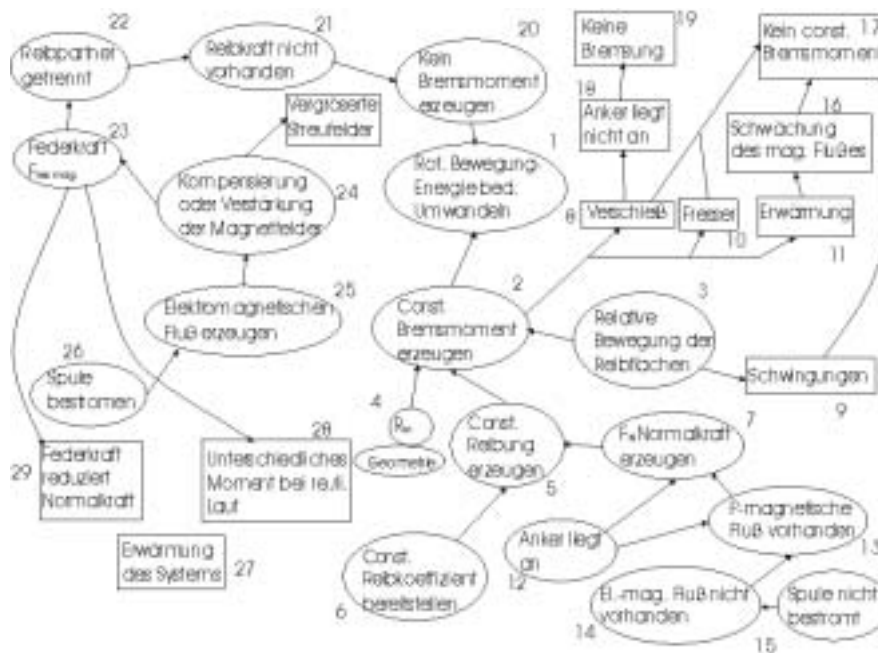


Abbildung 7.3-6 TRIZ-Funktionsmodell einer elektro-mechanischen Bremse – Beispiel

### 7.3.2 Synthese neuer Methoden

Die drei dargestellten Beispiele zeigen, dass Methoden anhand von Elementarfunktionen (Abschnitt 7.2) analysiert und auch modelliert werden können. Durch das Modellieren der Funktionsstruktur ist es möglich, von der Vielzahl vorhandener Methodenmerkmale<sup>1</sup> (z.B. spezifische Darstellungsformen, Begrifflichkeiten) zu abstrahieren und das eigentliche „Funktionieren“ einer Methode – d.h. die logische Verknüpfung einzelner wesentlicher Grundtätigkeiten sowie der dazugehörigen Objekte – herauszuarbeiten. Dabei stellen sich anhand der Funktionsmodelle die Unterschiede im methodischen Vorgehen dar.

Um nun die Vorbereitung strategischer Produktentscheidungen von bestehenden Methoden „losgelöst“, flexibel unterstützen zu können, sollen nachfolgend wesentliche Fragestellungen, die jedes methodische Vorgehen begleiten, sowie die Möglichkeiten zur Variation von Funktionsstrukturen dargestellt werden. Darüber hinaus sollen ausgewählte Beispiele zeigen, wie mit Hilfe von Elementarmethoden und der Variation von Funktionsstrukturen ein an die jeweils übergeordnete Fragestellung (bzw. Zielsetzung) angepasstes methodisches Vorgehen gestaltet werden kann.

<sup>1</sup> Gerade die Methodenmerkmale, die nicht die Elementarfunktionen betreffen, lassen Methoden für den Anwender häufig komplex erscheinen.

## 7.3.2.1 Möglichkeiten zur funktionalen Variation

Die Funktionsmodelle der drei beispielhaft analysierten Methoden verdeutlichen, dass jeweils ähnliche Fragestellungen teils explizit, teils implizit das Vorgehen bei der Methodenanwendung leiten. Diese Fragestellungen unterstützen das „vernetzte“ Denken des Bearbeiters und sind, wie in Abbildung 7.2-1 dargestellt, selbst Grundlage der methodischen Elementarfunktionen. Tabelle 7.3-1 fasst die wesentlichen Fragestellungen zusammen und zeigt, wie stark sie jeweils in den analysierten Methoden zum Tragen kommen. Unterschiede hierbei ergeben sich u.a. aus Festlegungen hinsichtlich des inhaltlichen Betrachtungsfelds (z.B. Merkmale des Unternehmensumfelds, Funktionsmerkmale (Kundenanforderungen), physikalische Merkmale) und des zeitlichen Betrachtungshorizonts (z.B. heutige oder zukünftige Merkmalsausprägungen) und daraus, welche Vorgehensstrategien verfolgt werden.

Fragestellungen bei der Methodenanwendung:	Szenario-Technik <sup>1</sup>	QFD	Funktionsmodellierung (in TRIZ)
Wie beeinflussen sich die Merkmale des Betrachtungsfeldes gegenseitig (Wirkungsmodell)?	●	○	○
Welche sind die wesentlichen Merkmale des Betrachtungsfeldes?	●	◐	●
Welche anderen Merkmale beeinflussen die wesentlichen Merkmale des Betrachtungsfeldes?	◐	●	●
Welche anderen Merkmale werden durch die wesentlichen Merkmale beeinflusst?	◐	◐	●
Welche Merkmale können verändert - welche können nicht verändert werden?	◐	●	◐
Welche veränderbaren Merkmale dürfen verändert - welche dürfen nicht verändert werden?	○	●	●
Welche Ausprägungen nehmen einzelne Merkmale an, welche sollen sie annehmen?	●	●	◐
Welche Ausprägungen sind zueinander konsistent - welche sind nicht konsistent?	●	●	●
Welche Optionen (Ziele) für weiteres Handeln können daraus abgeleitet werden?	●	◐	●
...	...	...	...

Tabelle 7.3-1 Fragestellungen bei der Methodenanwendung (vgl. S.22 bzgl. verwendeter Symbole)

<sup>1</sup> Es wird hier beispielhaft – wie auch bereits in Abschnitt 7.3.1.1 - die Erstellung von Umfeldszenarien betrachtet. Das Betrachtungsfeld (Szenariofeld) enthält dabei ausschließlich nicht lenkbare – durch ein Unternehmen nicht gestaltbare – Umfeldgrößen. Die Frage nach dem Gestaltungsfeld, d.h. nach veränderbaren Merkmalen entfällt daher während der Szenarioerstellung. Erst im Rahmen des Szenario-Transfers werden Szenarien auf das Gestaltungsfeld „projiziert“ und lenkbare Größen ermittelt (GAUSEMEIER 1995, 321).

Bei den drei dargestellten Methoden wird das methodische Vorgehen zwar anhand ähnlicher Fragestellungen geleitet – d.h. sie enthalten ähnliche Grundfunktionen -, allerdings zeigen die drei Methoden bzw. ihre Funktionsmodelle auch deutliche Unterschiede. Im Folgenden sollen diese Unterschiede genauer analysiert werden, um daraus Möglichkeiten zur funktionalen Variation und damit auch zur Synthese neuer, angepasster Methoden abzuleiten. Erfahrungen mit der Variation technischer Funktionsstrukturen sollen diese Analyse unterstützen.

Wesentliche Unterschiede bei den drei betrachteten Methoden bestehen zunächst im inhaltlichen Betrachtungsbereich (entsprechend Abbildung 7.1-1 sind dies die Betrachtungsfelder) sowie im zeitlichen Betrachtungshorizont der einzelnen Zustände. Ohne die Funktionsstruktur einer Methode an sich verändern zu müssen, kann bereits durch die Variation der Zustände einzelner Elementarfunktionen eine neue Methode entstehen, bzw. es kann das Potenzial bestehender Methoden weiter ausgeschöpft werden.

Zukunftsszenarien können z.B. für einen Betrachtungshorizont von fünf, zehn, fünfzehn, oder auch zwanzig Jahren entwickelt werden – ohne dabei das methodische Vorgehen an sich zu verändern. Weiterhin lässt sich die Szenario-Technik nicht nur, wie im dargestellten Beispiel, auf das Umfeld eines Gestaltungsfeldes anwenden, sondern auch auf ein Gestaltungsfeld (z.B. das Unternehmen, ein Produkt oder eine Technologie) selbst. Man spricht dann im Gegensatz zu Umfeld-Szenarien von sog. Gestaltungsfeld-Szenarien (GAUSEMEIER 1995, S.135). Auch QFD wird z.B. im Vier-Stufen-Ansatz nach MAKABE nicht nur für die Produktplanung – d.h. die Umwandlung von Kundenanforderungen in Qualitätsmerkmale in der ersten Stufe, dem „House of Quality“ – angewandt, sondern auch für die Komponenten-, die Prozess- und die Produktionsplanung (CLAUSING 1994, S.67-69). Indem der QFD-Ansatz nach MAKABE im wesentlichen den Phasen des Produkterstellungsprozesses folgt, sind die Ergebnisse einer Stufe („Wie“) die Eingangsgrößen der nächsten Stufe („Was“) und werden dort in Zielwerte der hinzukommenden Merkmalsebene (bzw. dem hinzukommenden Betrachtungsfeld) entwickelt (DANNER 1996, S.57). Das methodische Vorgehen in den einzelnen Stufen ändert sich dabei jedoch nicht, so dass sich auch die Funktionsmodelle für das methodische Vorgehen in den einzelnen Stufen bis auf die betrachteten Zustände nicht unterscheiden. In gleicher Weise wie sich die Szenario-Technik und QFD auf unterschiedliche Betrachtungsfelder anwenden lassen, ist dies natürlich auch für die Methode der Funktionsmodellierung in der Methodik TRIZ möglich. DEMERS (2000) konnte z.B. zeigen, dass sich das beschriebene methodische Vorgehen ähnlich wie bei technischen Systemen auch bei der Betrachtung von Produktentwicklungsprozessen für die Erarbeitung von Problemformulierungen eignet.

Neben den bisher beschriebenen Möglichkeiten zu einer funktionalen Variation – das durch eine Funktionsstruktur modellierte methodische Vorgehen hat sich durch die Variation nicht geändert - kann auch das Funktionsmodell selbst Gegenstand der Variation sein. Hierbei können u.a. auch die Möglichkeiten zur Variation technischer Funktionsstrukturen angewandt werden (vgl. auch EHRENSPIEL 1995, S.660). Drei solcher Möglichkeiten können anhand der beispielhaft dargestellten und analysierten Methoden gut nachvollzogen werden.

Zunächst lässt sich das Funktionsmodell einer Methode durch die Parallelschaltung gleicher Funktionen in Form einer „Oder“-Verknüpfung variieren. Wird im Vorgehen der Methode QFD z.B. in Schritt 3 (Abbildung 7.3-4) zu jedem Qualitätsmerkmal (Eingangszustand) jeweils nur eine Ausprägung für das neue Produkt im Qualitätsentwurf (Ausgangszustand) festgehalten, so werden bei der Szenario-Technik bei der gleichen Funktion (vgl. Schritt 3 in Abbildung 7.3-1) zu einem Schlüsselfaktor (Eingangszustand) jeweils alternative Zukunftsprojektionen (Ausgangszustand) ermittelt und in den weiteren Schritten berücksichtigt. Darüber hinaus kann ein Funktionsmodell auch durch die Parallelschaltung gleicher Funktionen in Form einer „Und“-Verknüpfung variiert werden. Im beschriebenen Schritt 2 der Methode QFD werden so zu jeder Kundenanforderung (Eingangszustand) des „House of Quality“ mehrere gemeinsame (nicht alternative) Qualitätsmerkmale (Ausgangszustand) ermittelt. Diese beeinflussen die jeweils betrachtete Kundenanforderung und sind deren gemeinsame direkte „Ursache“.

Neben der Möglichkeit zur Parallelschaltung lässt sich das Funktionsmodell einer Methode auch durch die Reihenschaltung gleicher Funktionen variieren. Bei der Methode zur Funktionsmodellierung in der Methodik TRIZ wird durch das wiederholte „Befragen“ des technischen Systems im beschriebenen Schritt 2 (Abbildung 7.3-5) die gleiche methodische Funktion mehrmals hintereinander ausgeführt. Indem dabei ein „Beziehungsgeflecht“ aus nützlichen und schädlichen technischen Funktionen erarbeitet wird (Abbildung 7.3-6), werden im methodischen Vorgehen zusätzlich indirekte Ursachen und Wirkungen betrachtet.

Über die Parallelschaltung sowie auch die Reihenschaltung gleicher Funktionen hinaus können bei der funktionalen Variation bestehende Funktionen auch ganz weggelassen oder neue Funktionen hinzugefügt werden. Weiterhin kann die Reihenfolge einzelner Zustände oder auch einzelner Operationen innerhalb eines Funktionsmodells vertauscht werden. Beispiele hierfür finden sich im folgenden Abschnitt, der die Synthese neuer Methoden unter Anwendung der hier aufgezeigten Möglichkeiten zur funktionalen Variation beschreibt.

Tabelle 7.3-2 stellt diese Möglichkeiten nochmals systematisch dar<sup>1</sup> und unterscheidet die Variation einzelner Funktionen von der Variation der Funktionsstruktur. Darüber hinaus werden, soweit möglich, allgemeine Problemlösungsstrategien angegeben, die durch eine gezielte Variation in eine Methode integriert werden (können).

---

<sup>1</sup> Um die Möglichkeiten zur funktionalen Variation möglichst eindeutig (und somit überschneidungsfrei) aufzuzeigen, steht v.a. die Variation der Funktionsstruktur bzw. des Funktionsmodells und weniger die Variation einzelner Elementarfunktionen im Betrachtungsmittelpunkt. Die Variation einer Elementarfunktion – z.B. durch die Variation einer Operation – kann in der Regel auch im Sinne der Variation der Funktionsstruktur – z.B. als Weglassen einer Funktion und Hinzufügen einer neuen Funktion verstanden und beschrieben werden. Interessanter hingegen ist die Variation der Relationen einer Elementarfunktion, wenn damit z.B. der Übergang von einer ungerichteten zu einer gerichteten Betrachtungsweise verbunden ist. Entsprechend wird dann z.B. nicht mehr gefragt, ob zwischen zwei Merkmalen überhaupt ein Kausal-Zusammenhang besteht, sondern inwieweit Merkmal „A“ Merkmal „B“ beeinflusst.



Nr.		Möglichkeiten zur Variation	Beispiele für mögliche Vorgehensstrategie	Beispiel 1 (s. unten)	Beispiel 2 (s. unten)
1	Variation einzelner Funktionen	Variation des inhaltlichen Betrachtungsbereichs	Betrachtung alternativer inhaltlicher Felder	●	●
2		Variation des zeitlichen Betrachtungshorizonts	Betrachtung alternativer Zeithorizonte	●	○
3		Variation der Relation	-	○	○
4		Variation der Operation	-	○	○
5	Variation der Funktionsstruktur	Reihenschaltung gleicher Funktionen	Betrachtung gemeinsamer indirekter Ursachen	○	○
6		Parallelschaltung gleicher Funktionen (UND)	Betrachtung gemeinsamer direkter Ursachen	○	○
7		Parallelschaltung gleicher Funktionen (ODER)	Betrachtung alternativer Ausprägungen	○	○
8		Weglassen bestehender Funktionen	Vereinfachung des methodischen Vorgehens	●	●
9		Hinzufügen neuer Funktionen	-	○	●
10		Vertauschen von Zuständen (Reihenfolge)	Betrachtung aus unterschiedlichen Standpunkten	○	●
11	Vertauschen von Operationen (Reihenfolge)	-	○	○	
...	...	...	...	...	...

Tabelle 7.3-2 Möglichkeiten zur funktionalen Variation (vgl. S.22 bzgl. verwendeter Symbole)

### 7.3.2.2 Anwendungsbeispiele für die Synthese neuer Methoden

Mit den dargestellten „Elementarfunktionen“ und den analysierten Möglichkeiten zu einer funktionalen Variation ist ein Instrumentarium erarbeitet worden, um die Vorbereitung strategischer Produktentscheidungen methodisch flexibel zu unterstützen. Es soll nun anhand von zwei Beispielen gezeigt werden, wie das Instrumentarium angewendet und mit seiner Hilfe für die Bearbeitung unterschiedlicher Problemstellungen ein methodisches Vorgehen gestaltet werden kann. Das methodische Vorgehen selbst soll dabei nur so detailliert dargestellt werden, wie dies für das Verständnis der Anwendung des Instrumentariums (insbesondere der Elementarfunktionen) erforderlich ist. Grundlage der Beispiele sind Problemstellungen, die während des in Abschnitt 5.2 beschriebenen Praxisbeispiels zu lösen waren und die typischerweise bei der Vorbereitung strategischer Produktentscheidungen auftraten. Tabelle 7.3-2 fasst jeweils zusammen, welche Möglichkeiten zur funktionalen Variation bei den einzelnen Beispielen im wesentlichen genutzt wurden.

– Beispiel 1: Ermittlung des Produktpotenzials

Grundlage strategischer Produktentscheidungen ist die Abstimmung externer Chancen mit den internen Fähigkeiten eines Unternehmens bzw. einer Geschäftseinheit (Abbildung 4.1-2). Die Gesamtheit der internen Fähigkeiten (bzw. Möglichkeiten) eines Unternehmens, eine Nachfrage nach Produkten erfüllen zu können, wird in diesem Zusammenhang häufig auch als Unternehmenspotenzial bezeichnet (VDI 1983, S.33). Dieses kann nach Unternehmensbereichen (z.B. Entwicklung, Beschaffung, Produktion, Vertrieb) sowie nach unterschiedlichen Potenzialarten (z.B. Informationspotenzial, Sachmittelpotenzial, Personalpotenzial, Finanzmittelpotenzial) beschrieben werden.

Die beschriebene Abstimmung bei strategischen Produktentscheidungen kann sowohl von externen Chancen („outside-in“) als auch von internen Fähigkeiten („inside-out“) ausgehen und sollte in beiden Fällen anhand eines einheitlichen produktbezogenen Merkmalsprofils erfolgen (Abbildung 7.3-7).

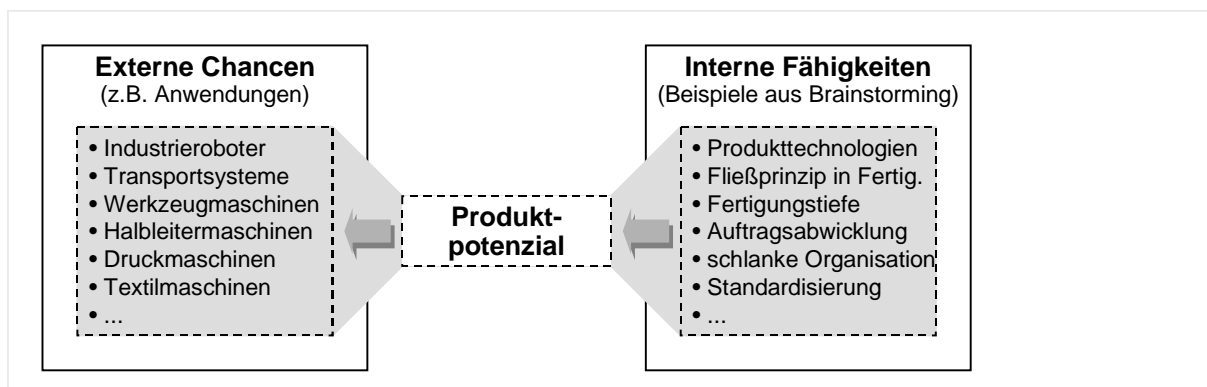


Abbildung 7.3-7 Anwendungsspezifische Produktentscheidung

Unternehmen v.a. der Zulieferindustrie arbeiten häufig stark kundenorientiert (bzw. kunden-gesteuert) und sind dabei bemüht, vorgegebene Anforderungsprofile bestmöglich zu erfüllen. Bei der Strategieentwicklung entspricht diese Arbeitsweise v.a. dem „outside-in“-Vorgehen.

Entsprechend fällt es den Unternehmen schwerer, entgegen der üblichen Arbeitsweise von internen Fähigkeiten ausgehend („inside-out“-Vorgehen) das eigene produktbezogene Unternehmenspotenzial (Produktpotenzial) zu beschreiben und (Such-) Felder abzugrenzen, innerhalb derer nach externen Chancen gesucht werden soll.

Die Industrieprojekte, die die Erfahrungsgrundlage dieser Arbeit bilden (Abschnitt 2.1), haben gezeigt, dass interne Fähigkeiten meist nur recht abstrakt und wenn dann überwiegend prozess- und weniger produktbezogen angegeben werden können. In der Praxis sind dies v.a. produktionsbezogene Fähigkeiten wie z.B. eine hohe Flexibilität in der Fertigung, eine hohe Liefertreue oder spezifische Fähigkeiten in Bezug auf einzelne Fertigungsverfahren.

Eine wichtige Fragestellung bei der Vorbereitung strategischer Produktentscheidungen ist daher, welche (möglicherweise) alternativen Produkte (Merkmalsprofile) ein Unternehmen aufgrund seiner internen Fähigkeiten besonders gut fertigen kann, d.h. worin sein derzeitiges Produktpotenzial liegt. Nachfolgend soll dargestellt werden, wie zur Beantwortung dieser Fragestellung mit Hilfe des erarbeiteten Instrumentariums ein methodisches Vorgehen gestaltet werden kann.

Eine mögliche Ausgangsmethode für das zu gestaltende methodische Vorgehen ist die Szenario-Technik, bei der zwar (alternative) Zukunftsbilder erarbeitet werden, darin aber ebenfalls Merkmalsausprägungen (nach dem Kriterium der Konsistenz) miteinander kombiniert sind. Die Szenario-Technik soll im Folgenden so variiert werden, dass die vorliegende Fragestellung beantwortet werden kann.

Gegenüber der Erstellung von Umfeldszenarien ist zunächst der inhaltliche Betrachtungsbereich sowie der zeitliche Betrachtungshorizont zu verändern. Einerseits sollen produktbezogene Merkmale betrachtet werden, andererseits sollen Merkmalsprofile erarbeitet werden, die die heutigen internen Fähigkeiten des Unternehmens abbilden.

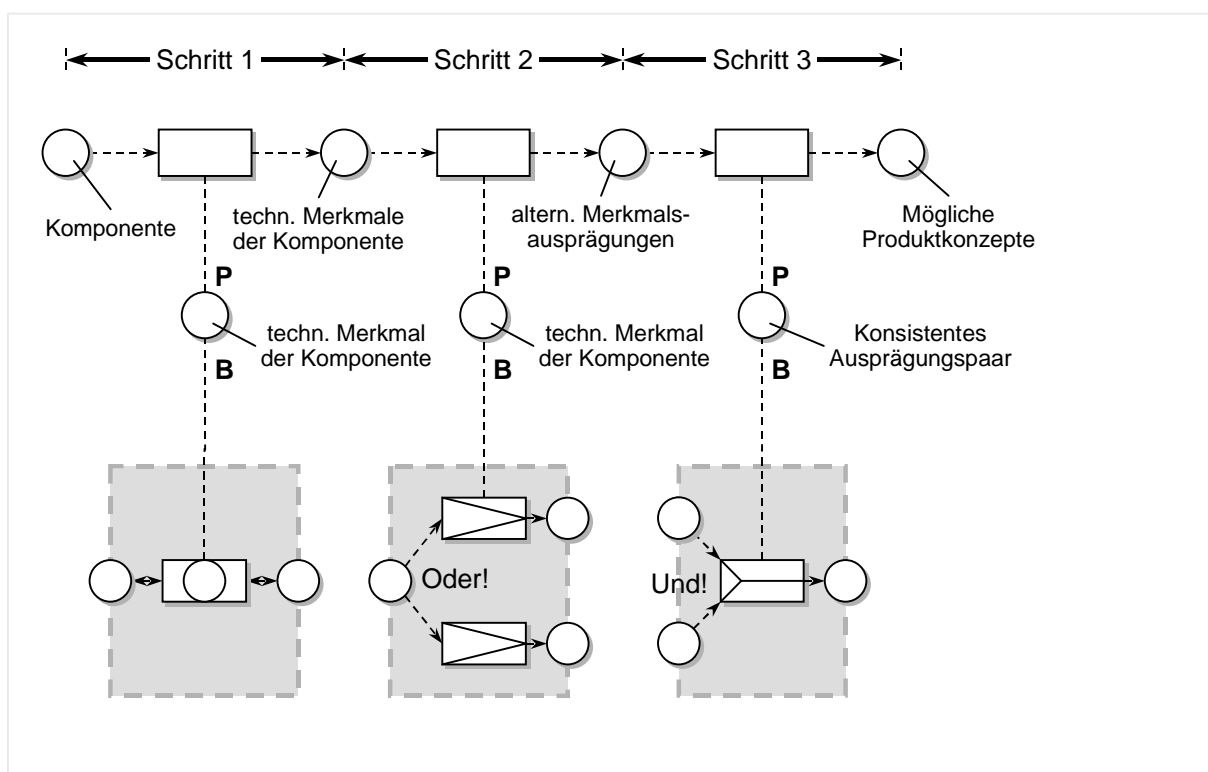


Abbildung 7.3-8 Modell eines methodischen Vorgehens zur Ermittlung des Produktpotenzials

Abbildung 7.3-8 stellt ein mögliches methodisches Vorgehen dar, bei dem zunächst solche produktbezogenen Merkmale ermittelt werden, die die vom Unternehmen produzierten Pro-

dukte (für die eine strategische Produktentscheidung getroffen werden soll) gut repräsentieren (Schritt 1). Bei einer „überschaubaren“ Anzahl von produktbezogenen Merkmalen<sup>1</sup> ist eine Einflussanalyse, wie sie Teil der beschriebenen Szenario-Technik ist (Abbildung 7.3-1), nicht mehr notwendig und die entsprechende Elementarfunktion kann gegenüber dem Funktionsmodell der Szenario-Technik weggelassen werden (Tabelle 7.3-2).

In Schritt 2 des methodischen Vorgehens werden zu jedem produktbezogenen Merkmal die am Markt vorhandenen oder theoretisch denkbaren alternativen Ausprägungen bzw. Ausprägungsbereiche definiert. Hierbei soll bewusst nicht ausschließlich von den im Unternehmen bisher produzierten Ausprägungen bzw. Ausprägungsbereichen ausgegangen werden wobei die definierten Ausprägungen bzw. Ausprägungsbereiche auf eine praktikable Anzahl von zwei bis vier begrenzt werden sollten.

In Schritt 3 können die gegenseitigen Verträglichkeiten der definierten Ausprägungen bzw. Ausprägungsbereiche dann vor dem Hintergrund der internen Fähigkeiten des Unternehmens bewertet werden. Konsistenzkriterium hierbei ist allerdings nicht - wie z.B. bei der Erstellung von Produktszenarien - die Frage, ob Ausprägungen hinsichtlich möglicher Anwendungen konsistent sind, sondern die Frage, ob sie hinsichtlich der internen Fähigkeiten (z.B. in Bezug auf Produkt- oder Prozesstechnologien) konsistent sind. Als wichtiges Hilfsmittel kann hierbei, wie bei der beschriebenen Szenario-Technik, eine rechnergestützte Konsistenzanalyse durchgeführt werden.

Produktmerkmale	Alternative Ausprägungen	1				2			3		
		A	B	C	D	A	B	C	A	B	C
1 Statisches Moment	A 6 Nm										
	B 10 Nm										
	C 20 Nm										
	D 60 Nm										
2 Notstops	A 2.000 mit 5.000J	2	5	3	3						
	B 5.000 mit 2.000J	5	2	3	3						
	C 20.000 mit 300J	5	3	5	3						
3 Lebensdauer [Schaltungen]	A 2 Mio.	5	3	2	3	3	2	3			
	B 20 Mio.	5	5	5	3	5	5	5			
	C 40 Mio.	3	2	3	3	3	3	3			
4 Preis	A €...	5	3	2	3	3	3	5	1	5	3
	B €...	3	5	3	2	5	3	3	3	5	2
	C €...	5	5	5	3	3	5	5	3	5	2

**Bewertungsmaßstab:**

1 = totale Inkonsistenz  
 2 = partielle Inkonsistenz  
 3 = neutral oder voneinander unabhängig  
 4 = gegenseitige Begünstigung  
 5 = sehr starke gegenseitige Begünstigung

Abbildung 7.3-9 Ermittlung konsistenter Merkmalsprofile - Ausschnitt

<sup>1</sup> In den durchgeführten Industrieprojekten ließen sich Komponenten meist anhand von 15-20 Merkmalen ausreichend gut beschreiben.

– Beispiel 2: Ermittlung technischer Merkmale eines Systems

Bei der Vorbereitung strategischer Produktentscheidungen ist es wichtig, die technischen Merkmale eines Produkts aus Kundensicht zu bewerten. Dies wird u.a. durch die Methode QFD unterstützt, bei der zunächst „weiche“, nicht-technische Kundenanforderungen bewertet werden, da Kunden die spezifischen technischen Merkmale eines Produkts (in QFD sind dies Qualitätsmerkmale) oft nicht ausreichend wahrnehmen und bewerten können.

Auch für Zulieferunternehmen besteht das Problem, dem direkten Kunden die technischen Merkmale des eigenen Produkts (bzw. der Komponente) zu vermitteln bzw. diese bewerten zu lassen. In den durchgeführten Industrieprojekten hat sich gezeigt, dass es hilfreich sein kann, wenn der Kunde des Zulieferunternehmens (Systemhersteller) die Merkmale seines eigenen Produkts bewertet, die in Zusammenhang mit der Komponente des Zulieferers stehen und von diesem beeinflusst werden können. Aus dieser Bewertung kann das Zulieferunternehmen dann Rückschlüsse auf Merkmale der Komponente ziehen (Abbildung 7.3-10).

Die gemeinsame „Sprache“ beruht dann nicht (wie bei QFD) auf weichen, nicht-technischen Kundenanforderungen, sondern auf den technischen Merkmalen des Systems des Kunden. Das Wissen über diese technischen Merkmale des Systems ist für den Zulieferer (Komponentenhersteller) wichtig, jedoch nicht immer ausreichend vorhanden (vgl. Abschnitt 5.1).

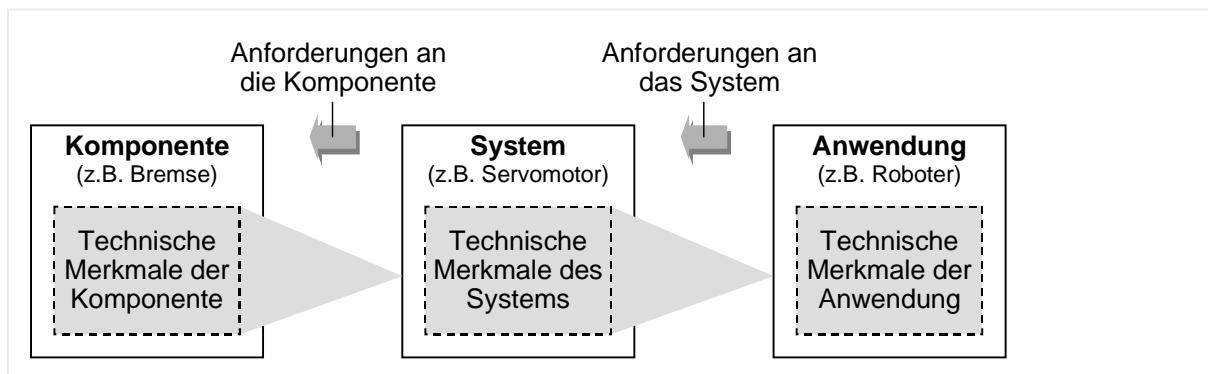


Abbildung 7.3-10 Aufweitung des Betrachtungsfelds von der Komponente zur Anwendung

Im Folgenden soll ein methodisches Vorgehen gestaltet werden, mit dessen Hilfe ein Zulieferunternehmen diejenigen technischen Merkmale des übergeordneten Systems ermitteln kann, die für die Komponente von Bedeutung sind (Abbildung 7.3-11).

Ausgangsmethode kann dabei die Methode QFD sein, insbesondere der beschriebene Arbeitsschritt vom Qualitätsplan (Kundenanforderungen) zu den Qualitätsmerkmalen (Schritt 2 in Abbildung 7.3-4). Dabei gilt es allerdings, die Reihenfolge der betrachteten Zustände zu vertauschen (Tabelle 7.3-2). Zusätzlich werden anstelle der Anforderungen des Kunden an das eigene Produkt, Merkmale des Systems betrachtet (Variation des Betrachtungsbereichs).

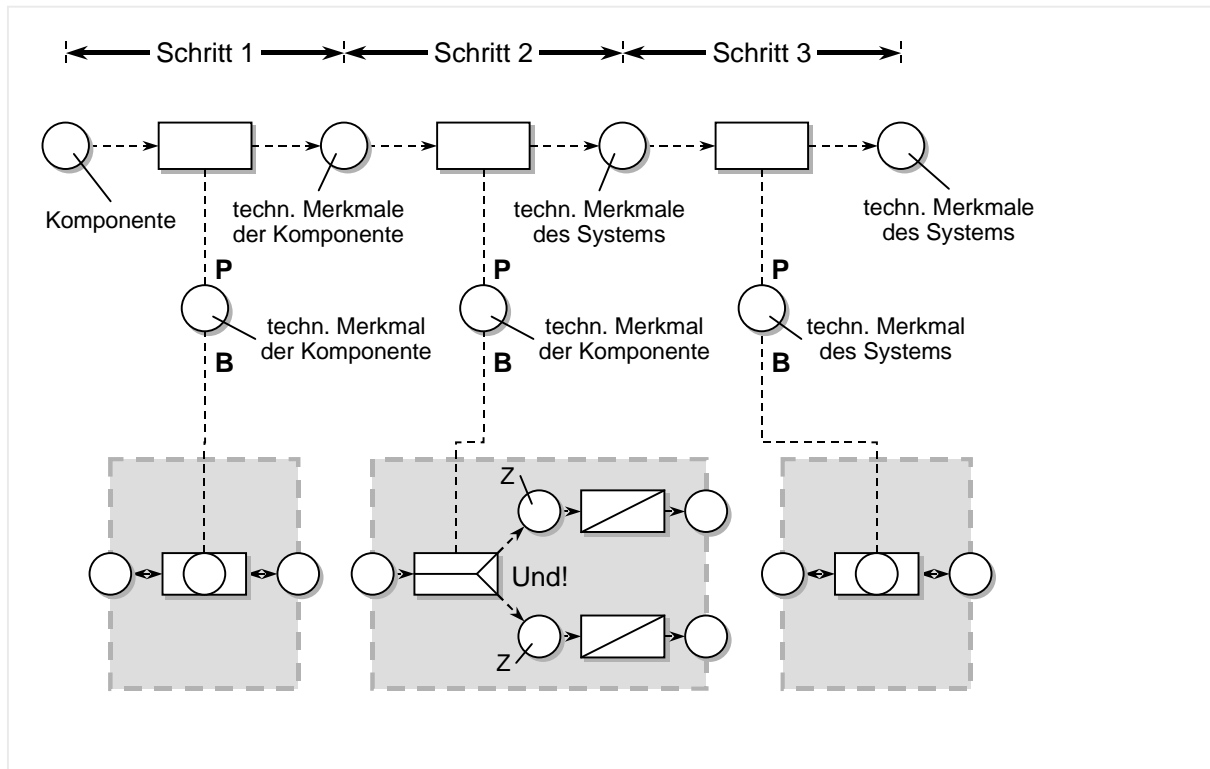


Abbildung 7.3-11 Modell eines methodischen Vorgehens zur Ermittlung von Systemmerkmalen

Dementsprechend werden in Schritt 1 des angepassten methodischen Vorgehens zunächst die wesentlichen technischen Merkmale der Komponente des Zulieferunternehmens ermittelt bzw. gesammelt. Anschließend (Schritt 2) werden für die einzelnen Merkmale der Komponente technische Merkmale des übergeordneten Systems ermittelt, die in (kausalem) Zusammenhang mit der Komponente stehen. Merkmale der Komponente lassen sich so in Merkmale des Systems „übersetzen“, die in Schritt 3 dann gesammelt und aufbereitet werden.

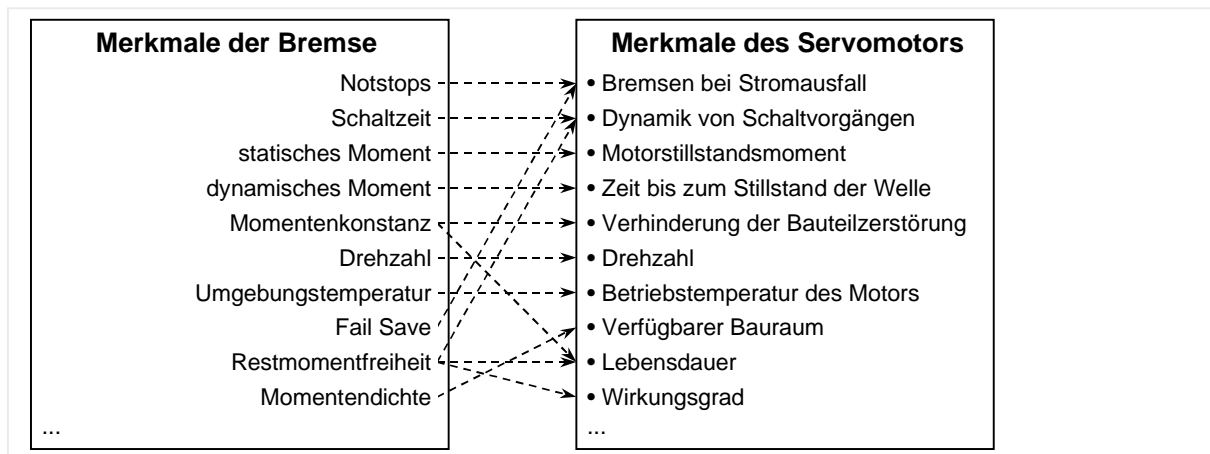


Abbildung 7.3-12 Beispiele für die Ermittlung der technischen Merkmale eines Systems

Abbildung 7.3-12 zeigt ein Beispiel, bei dem die technischen Merkmale eines Systems (Servomotor) ausgehend von den technischen Merkmalen einer Komponente (Bremse) ermittelt wurden. Ein wesentliches Problem hierbei war, die Merkmale der Komponente sowie auch die relevanten Merkmale des Systems möglichst vollständig und überschneidungsfrei zu formulieren. Lösungsvorschläge hierzu sind in den Abschnitten 8.2 und 8.3 aufgezeigt. Das dargestellte Beispiel wurde während des in Abschnitt 5.2 beschriebenen Industrieprojekts situativ erarbeitet.

## 7.4 Zusammenfassung

In diesem Kapitel wurde ein Instrumentarium zur Unterstützung strategischer Produktentscheidungen erstellt. Der Anwender des Instrumentariums soll damit ein an die jeweilige Fragestellung (Zielsetzung) angepasstes methodisches Vorgehen selbst gestalten können. Hierzu wurden die in den bestehenden Methoden zur Vorbereitung strategischer Produktentscheidungen enthaltenen gemeinsamen Grundelemente herausgearbeitet. Von besonderer Bedeutung dabei waren nicht einzelne Grundtätigkeiten (losgelöst vom Betrachtungsobjekt) sondern vielmehr die Einheit aus einer Tätigkeit und dem Objekt, auf das sich die Tätigkeit bezieht. Diese Einheit wird ähnlich wie eine technische Teilfunktion als eine „methodische“ Teilfunktion verstanden, die von Gestaltungsmerkmalen einer Methode abstrahiert. Der logische Zusammenhang, in dem einzelne Teilfunktionen einer Methode zueinander stehen, kann auch als „Funktionsstruktur“ der Methode verstanden werden.

Die Anwendung des Instrumentariums zur flexiblen Gestaltung eines methodischen Vorgehens wurde in diesem Kapitel v.a. anhand der Variation der Funktionsstruktur beschrieben. Dies setzt voraus, dass der Anwender des hier beschriebenen Instrumentariums nicht nur die darin enthaltenen Möglichkeiten zur funktionalen Variation kennt, sondern dass er auch über eine Reihe von Methoden (als Ausgangsvarianten) für die Variation verfügt, die er in ihrer Anwendung beherrscht.

Bereits bei technischen Funktionen erscheint das Arbeiten mit ihnen zunächst häufig ungewohnt, da es Abstraktionsvermögen und Übung im Umgang erfordert (KRUMHAUER 1979). Auch HEIDEMANN (2001, S.50) betont für technische Funktionen die Notwendigkeit dieser Übung für ihre erfolgreiche Anwendung.

Die gleichen Anforderungen sind auch an die Anwendung von methodischen Teilfunktionen zu stellen. Die Anwendung dieser Teilfunktionen unterstützt dann aber nicht nur die Synthese neuer Methoden sondern auch die Analyse bestehender Methoden und schafft für den Anwender so ein hohes Maß an Transparenz.

## 8 Verankerung des Lösungsansatzes bei Zulieferunternehmen

Um einen Beitrag zur Verbesserung strategischer Produktentscheidungen in Unternehmen der Zulieferindustrie zu leisten, will diese Arbeit v.a. die Vorbereitung strategischer Produktentscheidungen unterstützen. Die Vorbereitung strategischer Produktentscheidungen wird dabei nicht als ein vom „alltäglichen“ Handeln losgelöster Prozess, sondern zunächst als Aufgabe aller am Produkterstellungsprozess beteiligten Mitarbeiter verstanden.<sup>1</sup> Die Vorbereitung ist demnach auch nicht ein, der Produktentwicklung zeitlich vorgelagerter Prozess, sondern ihr integraler Bestandteil und dient v.a. der Theoriebildung (Lernprozess) bzw. dem Sammeln von Handlungsoptionen (vgl. Abschnitt 6.2.1).

Zur Unterstützung der Vorbereitung strategischer Produktentscheidungen wurde im vorhergehenden Kapitel ein Instrumentarium vorgestellt, mit dem Fragen bzw. Probleme, die sich während der Vorbereitung stellen, methodisch flexibel bearbeitet werden können. Beispiele aus durchgeführten Industrieprojekten haben die Anwendung dieses Instrumentariums zur flexiblen Gestaltung eines jeweils angepassten methodischen Vorgehens aber auch zur Analyse bestehender Methoden verdeutlicht.

Entsprechend der Zielsetzung dieser Arbeit (vgl. Abschnitt 1.2) soll nun noch - neben dem Instrumentarium - dargestellt werden, wie die Vorbereitung strategischer Produktentscheidungen in der Ablauforganisation von Zulieferunternehmen verankert und der eingangs beschriebene Lösungsansatz insgesamt in der Praxis umgesetzt werden kann. Dies wird anhand von zwei Praxisbeispielen verdeutlicht.

### 8.1 Integration der Strategieentwicklung in den Entwicklungsprozess

Eine Verankerung der Strategieentwicklung und ihres zugehörigen Instrumentariums in der Ablauforganisation soll sicherstellen, dass die mit der Strategieentwicklung verbundenen Aufgaben auch tatsächlich durchgeführt werden. Gerade wenn nun ein Prozess bzw. eine Aufgabe alle am Produkterstellungsprozess beteiligten Mitarbeiter betrifft und integraler Bestandteil des „alltäglichen“ Handelns ist, besteht die Gefahr, dass keiner im Unternehmen den Prozess bzw. die Aufgabe tatsächlich trägt, und die in Abschnitt 1.1 beschriebene Problemstellung im Zusammenhang mit strategischen Produktentscheidungen bei Zulieferunternehmen nicht gelöst werden kann. Strategisches Denken bzw. die Rolle des „kompetenten“ Beobachters im Tagesgeschäft (Abschnitt 6.2.1) ist nicht nur eine Frage des „Dürfens“ und „Könnens“ sondern auch eine Frage des „Wollens“, d.h. der Motivation dazu.<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup> Die Entscheidung selbst kann dann durchaus losgelöst vom „alltäglichen“ Handeln getroffen werden.

<sup>2</sup> Vgl. z.B. LIEBL (2001a)



Damit aus diesem Grund der Prozess der Vorbereitung strategischer Produktentscheidungen auch tatsächlich „in Gang“ gehalten wird, bedarf der Prozess zu seiner Verankerung eines regelmäßigen Anstoßes. Ein wichtiger solcher Anstoß sind bei Zulieferunternehmen Kundenanfragen und die damit verbundene kundenspezifische Zielbildung (Abbildung 8.1-1).

Hier sind Kunden häufig eher bereit, einzelne Wünsche und Forderungen (sowie zukünftige Anforderungen) vor dem Hintergrund einer bestimmten Anwendung zu diskutieren, als dies möglicherweise unabhängig von einer Anfrage der Fall ist. Gerade wenn die, bei einzelnen Produktmerkmalen geforderten Ausprägungen in direktem Zusammenhang mit dem späteren Angebotspreis stehen, lassen Informationen z.B. über die Gewichtung von Produktmerkmalen eine hohe Sicherheit erwarten (Tabelle 6.1-1). Dagegen können bei Kundenbefragungen<sup>1</sup> diese Informationen häufig nicht mit ausreichender Sicherheit ermittelt werden. Abgesehen davon, dass das Gewichten von Produktmerkmalen (z.B. bzgl. einer Produkthanwendung) ohnehin schwer fällt, wollen sich Kunden oft auch nicht festlegen.<sup>2</sup>

Durch eine möglichst systematische Unterstützung der kundenspezifischen Zielbildung soll nachfolgend die Vorbereitung strategischer Produktentscheidungen im Produkterstellungsprozess von Zulieferunternehmen verankert und der Lösungsansatz umgesetzt werden.

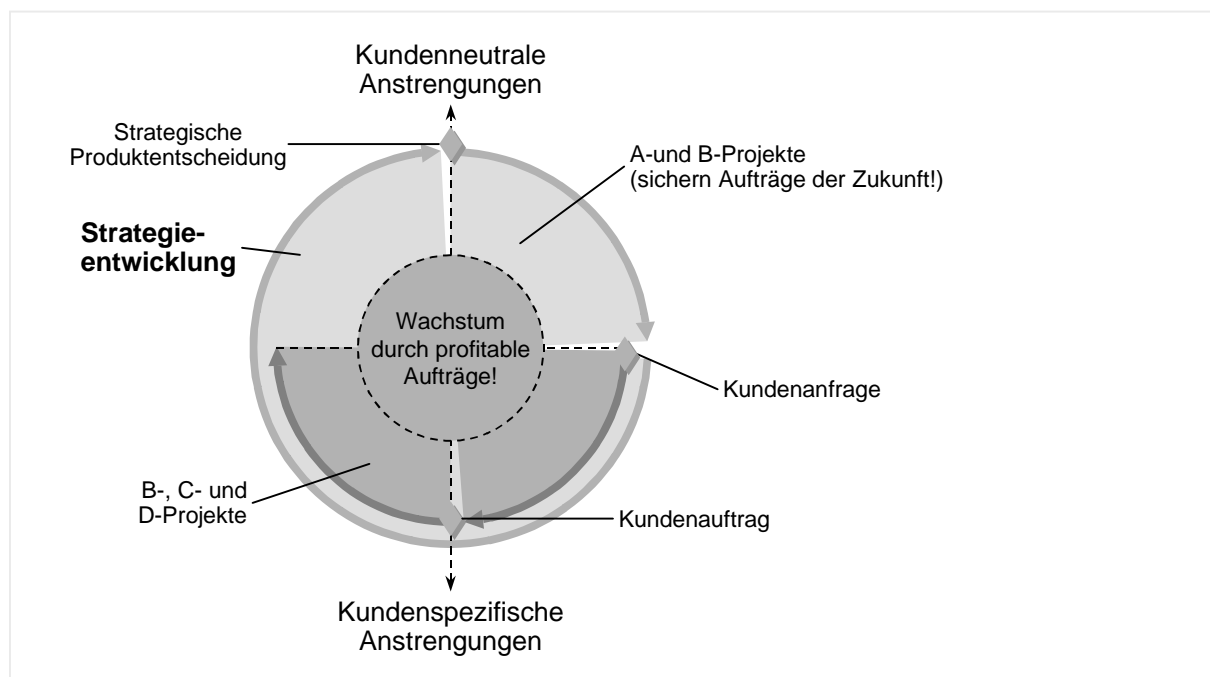


Abbildung 8.1-1 Strategische Produktentscheidungen in der Produkterstellung von Zulieferern

<sup>1</sup> Diese wurden u.a. bei Workshops zusammen mit direkten Kunden eines Zulieferunternehmens durchgeführt.

<sup>2</sup> Einzelne Produktmerkmale sind dann gleichermaßen wichtig und das Produkt (bzw. die Komponente) sollte eine möglichst hohe Qualität und einen möglichst niedrigen Preis aufweisen.

## 8.2 Umsetzung des Lösungsansatzes

Bei einer systematischen Unterstützung der Zielbildung werden interne Fähigkeiten mit externen Anforderungen systematisch aufeinander abgestimmt. Dabei werden v.a. Handlungsfreiheitsgrade aufgezeigt. Entsprechend dem Lösungsansatz kann eine systematische Unterstützung<sup>1</sup> dabei in zweierlei Hinsicht für Zulieferunternehmen einen Verbesserungsbeitrag leisten (vgl. auch Abbildung 6.2-5):

- Unterstützung der kundenspezifischen Zielbildung:  
Im Rahmen der kundenspezifischen Zielbildung sind (aus Sicht des Zulieferers) Angebote auf eine Kundenanfrage hin meist sehr „schnell“ und gleichzeitig auch möglichst „realistisch“ zu erstellen (vgl. Abschnitt 5.1). Eine systematische Unterstützung der Angebotserstellung hilft bei der Sicherstellung der technischen, v.a. aber auch der wirtschaftlichen Machbarkeit. Sie hilft (neben der eigenen Sicherheit) weiterhin auch dem Kunden, das für ihn bzw. die jeweils vorliegende Anwendung richtige Produkt zu definieren<sup>2</sup>.
- Unterstützung der kundenneutralen Zielbildung:  
Eine systematische Unterstützung der Angebotserstellung hilft, die internen Fähigkeiten des Zulieferunternehmens sowie auch die Wünsche und Forderungen des jeweiligen Kunden zu reflektieren. Dabei liegt die Besonderheit darin, dass die Reflexion immer wieder in gleichem Ablauf sowie bzgl. gleicher Inhalte und in gleichen inhaltlichen Strukturen erfolgt. Erst so können Unterschiede in den Anforderungen der Kunden und auch in den internen Fähigkeiten aufgrund dieser Anforderungen sowie auch Veränderungen (Trends) erkannt und bewusst werden. Dabei ist auch ein gezieltes „Fragen stellen“ mit eingeschlossen, und es kann ein Lernprozess angestoßen werden, der auch der Strategieentwicklung bzw. ihrer Vorbereitung dient (Abschnitt 6.2 sowie Abschnitt 6.2.1).<sup>3</sup>

Die Unterstützung der Angebotserstellung soll hier jedoch weniger als die beschriebene Vorbereitung strategischer Produktentscheidungen sondern nur als regelmäßiger Anstoß dazu verstanden werden. „Reflexion“ und „Fragen stellen“ bei der Angebotserstellung können Ausgangspunkt für das Erkennen von internen Stärken und Schwächen und externen Chancen und Gefahren sowie auch für das Sammeln von Handlungsoptionen sein. Dabei ist weiterhin eine flexible methodische Unterstützung (bzw. die Anwendung des Instrumentariums) sowie auch weiterhin eine (hypothesengeleitete) Informationssuche zur Vorbereitung strategischer Produktentscheidungen dringend notwendig (Abbildung 6.2-6). Die beschriebenen Zusammenhänge sind in Abbildung 8.2-1 nochmals dargestellt.

---

<sup>1</sup> Die Angebotserstellung wird bei Zulieferunternehmen häufig nicht systematisch, v.a. auch nicht mit Blick auf strategische Überlegungen durchgeführt.

<sup>2</sup> Gerade dies ist ein wichtiges Mittel zur langfristigen Kundenbindung und weiteren Marktdurchdringung.

<sup>3</sup> Ohne diesen Lernprozess wäre z.B. die Ermittlung der Nachfrageverläufe im dargestellten Praxisbeispiel (Abschnitt 5.2; Abbildung 5.2-3) nicht möglich gewesen.

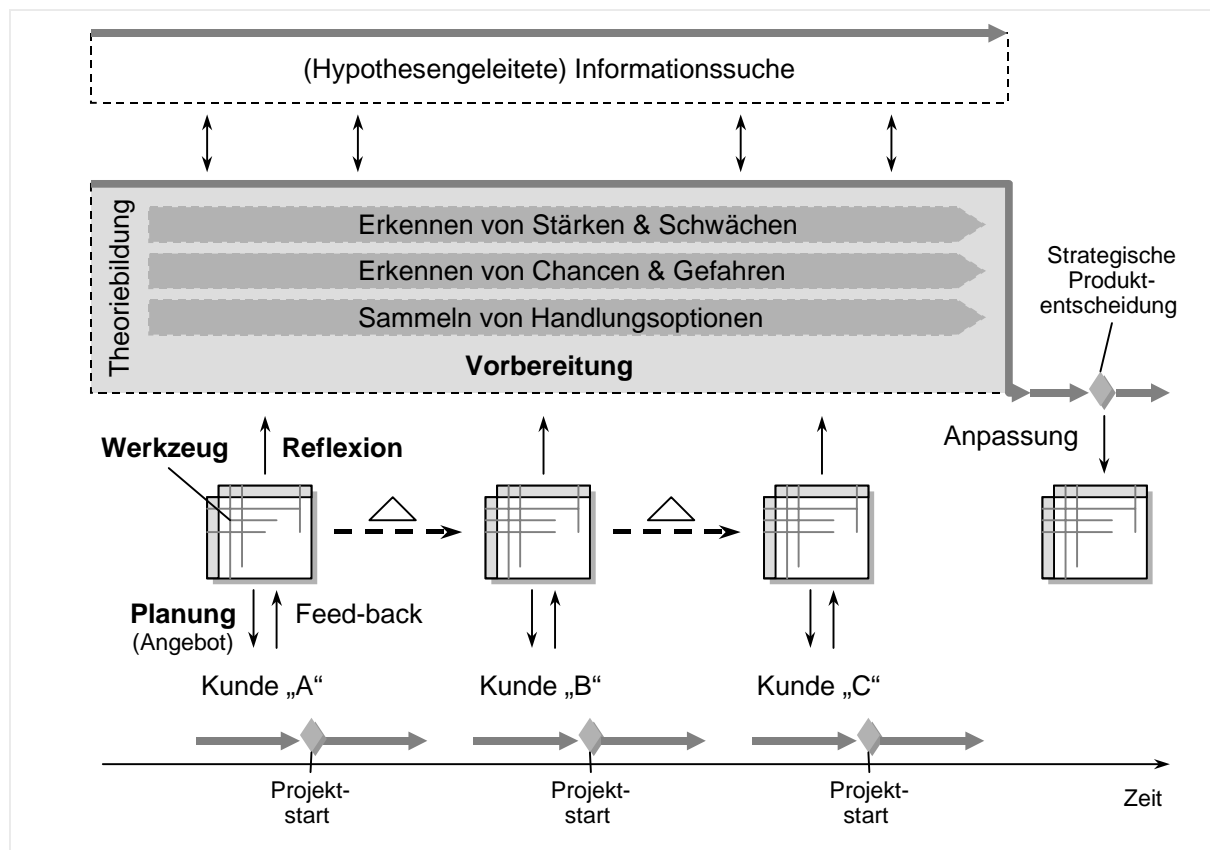


Abbildung 8.2-1 Umsetzung des Lösungsansatzes in der Zulieferindustrie

Ein Werkzeug zur Unterstützung einer systematischen Angebotserstellung kann eine sog. „Entscheidungsmatrix“ sein. Sie ist in Abbildung 8.2-1 schematisch dargestellt und wurde für zwei Zulieferunternehmen im Rahmen von Industrieprojekten entwickelt und neben der kundenspezifischen Zielbildung auch erfolgreich zur Vorbereitung strategischer Produktentscheidungen eingesetzt (vgl. Abschnitt 8.3). Hierbei erfüllt das entwickelte Werkzeug eine Reihe von Anforderungen bzw. es weist eine Reihe von Merkmalen auf:

- Das Werkzeug soll die heutigen produktbezogenen Fähigkeiten und Anforderungen sowie auch die für das Unternehmen in Zukunft bedeutsamen Fähigkeiten und Anforderungen abbilden. Es ist damit auch für die Strategieentwicklung zentraler Informationsspeicher.
- Das Werkzeug soll einfach gestaltet sein, auf einen Bogen Papier passen, so dass es auch an der Wand ersichtlich angebracht werden kann, um so die tägliche Arbeit zu begleiten. Ein zu kompliziertes, z.B. rechnergestütztes, Werkzeug würde nicht angewandt werden.
- Das Werkzeug soll als „lebendes“ (Arbeits-) Dokument verstanden werden, das nicht nur regelmäßig mit Informationen (bzw. auch zusätzlichen erklärenden Informationen) befüllt wird, sondern auch in seiner Struktur verändert werden kann und soll.

In den folgenden Abschnitten soll nun beschrieben werden, wie ein solches Werkzeug erstellt werden kann. Anschließend sollen die beiden genannten Praxisbeispiele dargestellt werden, bei denen ein solches Werkzeug entwickelt und auch erfolgreich angewandt wurde.

### 8.2.1 Festlegung des Lösungsraums

Jede Produktentscheidung, unabhängig von der Art des damit verbundenen Entwicklungsprojekts (Abbildung 1.1-1 sowie Abbildung 5.1-1), d.h. unabhängig davon, ob die Entscheidung strategisch oder nicht strategisch ist, hat die Bildung einer Konsistenzkette, wie sie in Abschnitt 7.1 beschrieben wurde (Abbildung 7.1-1), zum Ziel. Das Bilden solcher Konsistenzketten soll durch das Werkzeug unterstützt werden, und zwar sowohl im Rahmen der kundenspezifischen, als auch der kundenneutralen Zielbildung.

Hierfür muss das Werkzeug den heutigen Lösungsraum bzw. die darin heute bestehenden Freiheitsgrade im Handeln eines Unternehmens abbilden und auch den Lösungsraum aufzeigen, der zukünftig für das Unternehmen von Bedeutung sein kann. Dieser weicht meist vom heutigen Lösungsraum ab und kann diesen sowohl verengen als auch erweitern (Abbildung 8.2-2). Der erweiterte Lösungsraum ist Gegenstand der kundenneutralen Zielbildung (Vorbereitungsphase). Die kundenspezifische Zielbildung erfolgt dagegen v.a. anhand des heute bestehenden Lösungsraums.

Vor der Erstellung des Werkzeugs ist dieser heute bestehende Lösungsraum und die darin enthaltenen Freiheitsgrade zunächst zu ermitteln. Dies kann z.B. durch folgende Fragen, die die Betrachtungsebene (Abbildung 7.1-1) betreffen, unterstützt werden:

- Für welche Funktionen werden Komponenten heute erstellt?
- In welchen Systemen werden Komponenten heute montiert?
- In welchen Anwendungen, Branchen etc. kommen diese Systeme heute zum Einsatz?
- Welche Technologien stehen für einzelne Funktionen heute zur Verfügung?
- Welche Geometrie bzw. Materialien werden heute verwendet?
- Welche Herstellungsprozesse werden heute im Unternehmen beherrscht?

Die Beantwortung dieser Fragen zeigt auf, welche Freiheitsgrade im Handeln (auf Betrachtungsebene) dem Unternehmen heute zur Verfügung stehen.

In Abbildung 8.2-2 ist ein Beispiel für den so ermittelten heutigen Lösungsraum eines Unternehmens dargestellt. Dabei wird auch deutlich, bei welchen Betrachtungsfeldern bisher keine Freiheitsgrade bestehen. Dies ist als „Punkt“ gekennzeichnet. Im abgebildeten Beispiel werden Komponenten nur für eine Funktion hergestellt und nur in einer Art von System montiert. Dieses System wird allerdings in unterschiedlichen Anwendungen eingesetzt, wodurch der Lösungsraum Freiheitsgrad erhält.

Anschließend gilt es festzulegen, welche Freiheitsgrade man zukünftigen strategischen Produktentscheidungen einräumt. Damit ist allerdings noch keine strategische Produktentscheidung getroffen, sondern nur der Lösungsraum dafür festgelegt.

Dabei gilt es bisherige Freiheitsgrade zu überprüfen und gegebenenfalls zu verändern. Dies kann bedeuten, dass zu bestehenden Freiheitsgraden weitere hinzugefügt (in Abbildung 8.2-2 z.B. weitere Anwendungen oder auch weitere Technologien) oder neue Freiheitsgrade geschaffen werden. Dies können z.B. neue Systeme mit den ihnen zugehörigen Anwendungen sein. Zusätzliche Freiheitsgrade sind v.a. danach festzulegen, wo man zukünftige Chancen und Gefahren vermutet und eine Vorbereitungsphase, d.h. einen Prozess der Theoriebildung, in Gang setzen möchte. Die Festlegung dieser Freiheitsgrade benötigt eine strategische Vision und meist auch eine erste Recherche.<sup>1</sup>

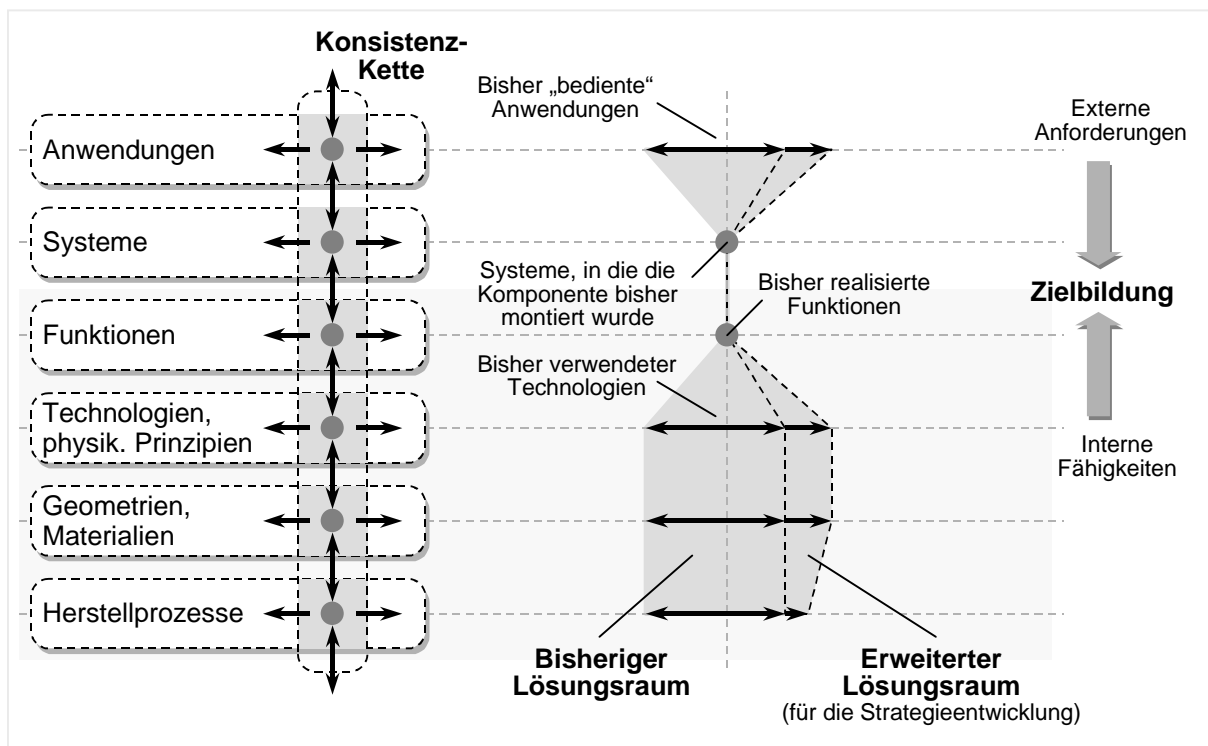


Abbildung 8.2-2 Freiheitsgrade bei den Betrachtungsfeldern

<sup>1</sup> In Industrieprojekten, die eine strategischen Produktentscheidung zum Ziel haben, wird aufgrund der in Kapitel 6 beschriebenen Problemstellung häufig der hier beschriebene erweiterte Lösungsraum ermittelt.

## 8.2.2 Erstellung eines Werkzeugs zur Entscheidungsunterstützung

Die bisherige Betrachtung galt der Analyse der Ausgangssituation im Unternehmen sowie der Festlegung des für eine strategische Produktentscheidung relevanten Lösungsraums (bzw. Beobachtungsraums) – dieser enthält gleichsam die heute bestehenden „Freiheitsgrade“ im Handeln eines Unternehmens bzw. einer Geschäftseinheit sowie auch die Freiheitsgrade, die zukünftig möglicherweise notwendig sind, um Chancen ergreifen und Gefahren abwehren zu können. Ausgehend von dem Lösungsraum soll nun beschrieben werden, wie ein Werkzeug generell erstellt werden kann, das einerseits die Angebotserstellung (kundenspezifische Zielbildung) methodisch unterstützt, und andererseits Informationsspeicher und regelmäßiger „Anstoß“ für die Vorbereitung strategischer Produktentscheidungen (kundenneutrale Zielbildung) bei Zulieferunternehmen sein kann. In Abbildung 8.2-3 sind fünf generelle Schritte für eine erfolgreiche Erstellung und auch Anwendung eines solchen Werkzeugs dargestellt, die nachfolgend näher beschrieben werden sollen. Es hat sich gezeigt, dass auch hier das Arbeiten mit methodischen Funktionen hilfreich ist.

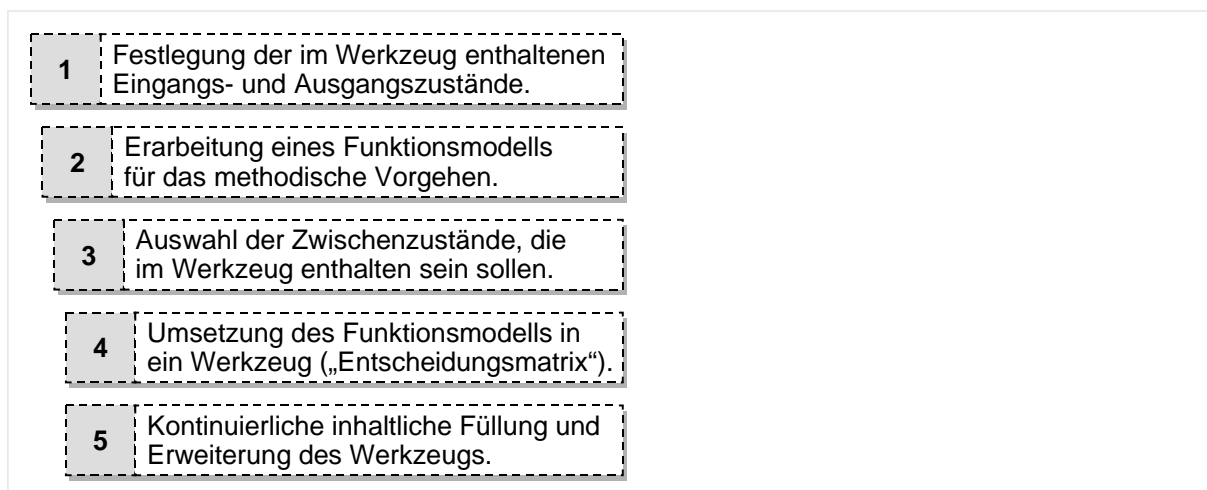


Abbildung 8.2-3 Vorgehensplan zur Erstellung eines Werkzeugs zur Entscheidungsunterstützung

### – Schritt 1: Eingangs- und Ausgangszustände festlegen

Bei der Erstellung des Werkzeugs ist zunächst festzulegen, auf welchen Informationen bei der Zielbildung aufgebaut werden kann (bzw. soll) und welche zusätzlichen Informationen noch benötigt werden und durch die Anwendung des Werkzeugs verfügbar gemacht werden sollen. Es werden gleichsam der Eingangszustand (Input) und der Ausgangszustand (Output) bei der Anwendung des Werkzeugs festgelegt. Hierbei ist zu fragen, ob z.B. mit dem Kunden bei der Zielbildung über physikalische Produktmerkmale (der Komponente) gesprochen werden kann, oder aber ob Funktionsmerkmale oder Merkmale des der Komponente übergeordneten Systems Eingangszustand für die Werkzeuganwendung sind. „Output“ der Werkzeuganwen-

dung können demgegenüber zur Verfügung sehende alternative technische Lösungen oder auch sich daraus ergebenden alternativen Kostenwirkungen sein.

Eingangs- wie auch Ausgangszustand der Werkzeuganwendung betreffen unterschiedliche Merkmale der Betrachtungsfelder entlang der Konsistenzkette. Durch die Festlegung beider Zustände wird gleichsam ein Abschnitt der Konsistenzkette festgelegt, der Gegenstand der methodischen Betrachtung bei der Werkzeuganwendung ist. Hierbei wird im festgelegten Ausschnitt der Lösungsraum mit den zur Verfügung stehenden Freiheitsgraden systematisch aufgezeigt.

– Schritt 2: Erarbeitung eines Funktionsmodells für das methodische Vorgehen

Um im festgelegten Ausschnitt des Lösungsraums die darin enthaltenen Freiheitsgrade systematisch aufzuzeigen, sind „Input“ und „Output“ der Werkzeuganwendung durch ein methodisches Vorgehen miteinander zu verbinden. Für die Gestaltung dieses methodischen Vorgehens soll nun ein geeignetes Funktionsmodell erarbeitet werden. Bei der Erarbeitung des Funktionsmodells wird dann festgelegt, über welche Zwischenzustände und Funktionen der Ausgangszustand erreicht werden kann. Dabei stehen die in Kapitel 7 erarbeiteten Elementarfunktionen zur Verfügung. Es ist besonders darauf zu achten, dass die im Lösungsraum enthaltenen Freiheitsgrade in Form von alternativen Merkmalsausprägungen aufgezeigt werden. Wesentliches Element in der Funktionsstruktur dabei ist die „Oder“-Verknüpfung von Zuständen. Die genannten alternativen Merkmalsausprägungen ergeben sich z.B. vor dem Hintergrund alternativer Anwendungen, Technologien, Materialien oder Herstellungsprozessen.

– Schritt 3: Auswahl der Zwischenzustände, die im Werkzeug enthalten sein sollen

Mit der Gestaltung des Funktionsmodells ist festgelegt, welche Zwischenzustände bei der Anwendung des Werkzeugs auf dem „Weg“ zum Output erreicht werden sollen. Auch wenn die einzelnen Zwischenzustände bekannt sind, kann nicht für jede Elementarfunktion das jeweilige Ergebnis vorhergesehen werden. Aus diesem Grund kann nicht jeder Zwischenzustand im Werkzeug enthalten sein, wenn ein Zwischenzustand z.B. von einer vorgelagerten und noch nicht getroffenen Kundenentscheidung abhängt. Dies ist besonders bei einer kundenabhängigen Gewichtung von Produktmerkmalen der Fall.

Es gilt daher die Elementarfunktionen und Zwischenzustände im Funktionsmodell auszuwählen, die nicht von dieser Ausnahme betroffen sind. Dies sind z.B. bestehende Funktionsmerkmale, physikalische Merkmale, kausale Zusammenhänge zwischen Merkmalen, Merkmalsausprägungen für einzelne Technologien, geforderte Merkmalsausprägungen für einzelne Anwendungen oder Kostenwirkungen für einzelne Materialien oder Herstellungsprozesse.

In den nachfolgend dargestellten Funktionsmodellen der beiden Praxisbeispiele sind die Bereiche grau hinterlegt, die in der Entscheidungsmatrix enthalten sein können bzw. sollen.

– Schritt 4: Umsetzung des Funktionsmodells in eine Entscheidungsmatrix

Sind die Elementarfunktionen und Zwischenzustände ausgewählt, die in der Entscheidungsmatrix enthalten sein sollen, so gilt es den Inhalt des Werkzeugs zu strukturieren und darzustellen, damit mit dem Werkzeug gearbeitet werden kann. Bei den durchgeführten Industrieprojekten war eine wesentliche Anforderung an die Darstellung, dass das Werkzeug möglichst einfach gestaltet und auf einem Bogen Papier Platz finden sollte. Dies setzt eine zweidimensionale Darstellungsform voraus, bei der sich der Einsatz einer Matrix anbietet.

Hierbei hat sich gezeigt, dass es sinnvoll ist, die darzustellenden Merkmale auf der Ordinate und die dazugehörigen Ausprägungen mit ihren Alternativen auf der Abszisse anzuordnen. Dies bedeutet, dass bei der praktischen Anwendung der Entscheidungsmatrix quantitative Merkmalsveränderungen (d.h. Elementarfunktionen des „Änderns“) entlang der Abszisse und qualitative Merkmalsveränderungen (d.h. Elementarfunktionen des „Wandelns“) entlang der Ordinate verfolgt werden. Die Darstellung qualitativer Merkmalsveränderungen benötigt dabei ein „Zugriffssystem“, das im zweiten Praxisbeispiel näher beschrieben wird.

Nach der Erarbeitung der Struktur der Matrix erfolgt im Rahmen ihrer praktischen Umsetzung nun ihre inhaltliche „Füllung“. Dies ist bei der Erstellung des Werkzeugs der aufwändigste Teilschritt, der auch nach der Erstellung der Matrix laufend überprüft und v.a. bzgl. des erweiterten Lösungsraums weiter bearbeitet werden muss (vgl. Schritt 5).

Von besonderer Bedeutung bei Beginn der „Füllung“ der Matrix ist v.a. eine sorgfältige Auswahl der Merkmale (v.a. Produktmerkmale), die auf der Ordinate aufgetragen werden. Sie sind Grundlage für die gesamte Informationsbeschaffung bei der Füllung der Matrix. Auf diese Merkmale beziehen sich die entlang der Abszisse angeordneten Ausprägungen und ihre Alternativen. Bei der Auswahl der Merkmale eines Betrachtungsfelds (Abbildung 8.2-2) ist darauf zu achten, dass sie in ihrer Gesamtheit die relevanten Eigenschaften des jeweiligen Betrachtungsfelds möglichst vollständig und überschneidungsfrei beschreiben.<sup>1</sup> Einzelne Merkmale werden im Unternehmen dabei häufig unterschiedlich verstanden, so dass es notwendig ist, die Merkmale möglichst genau zu definieren.

#### – Schritt 5: Kontinuierliche inhaltliche Füllung und Erweiterung des Werkzeugs

Es wurde bereits darauf hingewiesen, dass das Werkzeug auch nach seiner Erstellung weiter mit Inhalten gefüllt und auch in seiner Struktur an neue Gegebenheiten angepasst werden muss. Besonders der in Abbildung 8.2-2 dargestellte erweiterte Lösungsraum für die strategische Produktentscheidung ist davon betroffen. Das Werkzeug übernimmt dabei die in der Einleitung des Abschnitts 8.2 bereits angesprochene Funktion des zentralen Informationsspeichers bei der Strategieentwicklung.

---

<sup>1</sup> Bei der Szenario-Technik werden aus diesem Grund Merkmale (Schlüsselfaktoren) aus einem Wirkungsmodell des Betrachtungsfeldes mit Hilfe einer Einflussanalyse abgeleitet (Abbildung 7.3-2).



### 8.3 Anwendungsbeispiele – Validierung

Zur Verdeutlichung der in Abschnitt 8.2 beschriebenen Umsetzung des Lösungsansatzes soll nun abschließend dargestellt werden, wie im Rahmen von zwei Industrieprojekten zusammen mit Zulieferunternehmen jeweils ein Werkzeug zur Unterstützung der Zielbildung erstellt wurde. Durch das Aufzeigen von (Handlungs-) Freiheitsgraden helfen beide Werkzeuge interne Fähigkeiten und externe Anforderung systematisch aufeinander abzustimmen. Das erste Werkzeug wurde für das Profit Center erstellt, das bereits in Abschnitt 5.2 vorgestellt wurde. Das zweite Werkzeug entstand im Rahmen eines Industrieprojekts mit einem Zulieferunternehmen in der Automobilindustrie, das überwiegend mechanische Komponenten in Großserie herstellt.

Es wurde bereits dargestellt, dass vor der Erstellung eines Werkzeugs zur Unterstützung der Zielbildung der Lösungsraum festgelegt werden muss, der für die Zielbildung zur Verfügung steht. Abbildung 8.3-1 zeigt für die beiden Praxisbeispiele und zum Vergleich noch für ein drittes Industrieprojekt, das hier nicht weiter beschrieben wird, schematisch den jeweils festgelegten Lösungsraum auf. Darin sind bereits auch die zukünftig möglicherweise notwendigen Freiheitsgrade enthalten. In Abbildung 8.2-2 sind diese Freiheitsgrade als „erweiterter Lösungsraum“ (für die Strategieentwicklung) hervorgehoben.

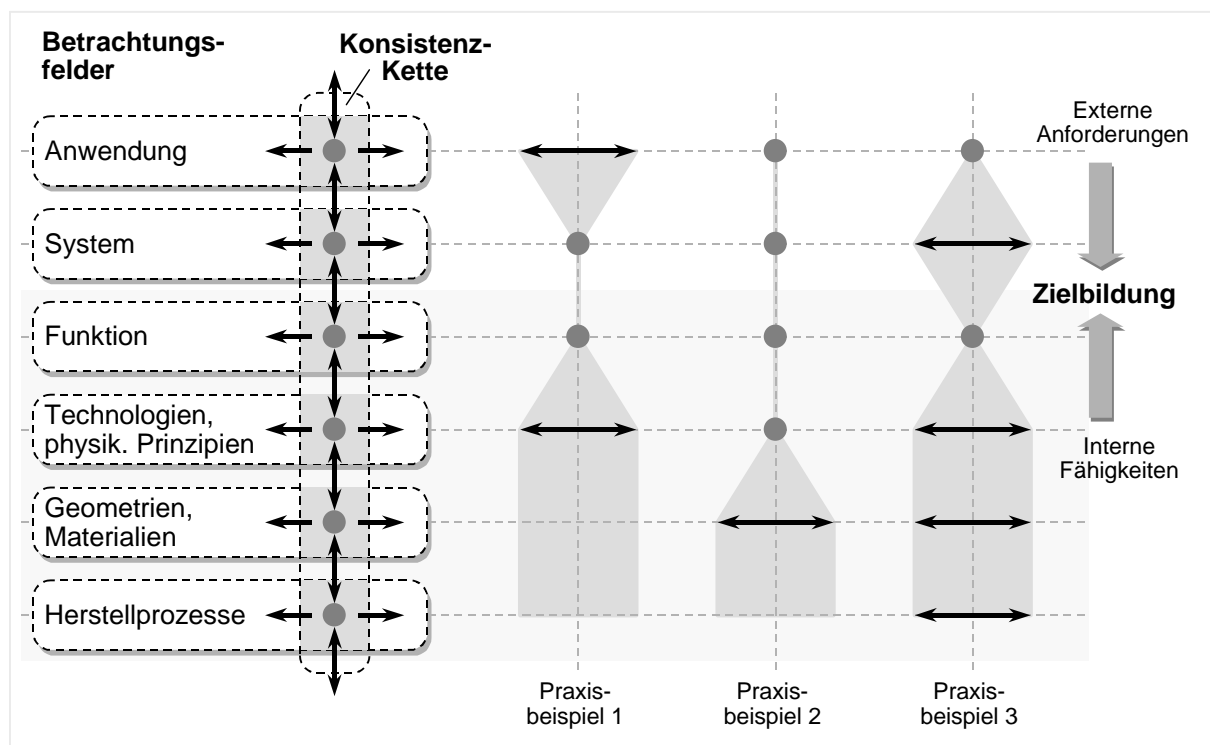


Abbildung 8.3-1 Lösungsraum in durchgeführten Industrieprojekten

### 8.3.1 Praxisbeispiel 1

Das erste Praxisbeispiel beschreibt die Erstellung einer Entscheidungsmatrix, die zunächst die Vorbereitung der in Abschnitt 5.2 beschriebenen strategischen Produktentscheidung unterstützen und hierbei als Informationsbasis dienen sollte. Das Werkzeug kann jedoch erweitert werden, so dass es auch die kundenspezifische Zielbildung unterstützen kann.

Wie in Abschnitt 5.2 beschrieben, stellt das betrachtete Profit Center Komponenten (Bremsen) her, die in zwei alternativen Technologien (Produkt „A“ und Produkt „B“) realisiert werden können. Alle Komponenten des Profit Center werden ausschließlich in ein System<sup>1</sup> (Servomotoren) eingebaut, das wiederum in unterschiedlichen Anwendungen (gemeint sind hier z.B. Werkzeugmaschinen, Industrieroboter, Transportsysteme, Verpackungsmaschinen) zum Einsatz kommt. Wesentliche Freiheitsgrade des Lösungsraums bestanden (auf der Betrachtungsebene) v.a. bzgl. der Branchen, sowie bzgl. der beiden alternativen Technologien. Mit der Technologie waren bisher auch das Produktkonzept (Gestalt und Materialien) sowie auch einzelne Herstellungsprozesse weitgehend definiert.

Vor dem Hintergrund der beschriebenen Freiheitsgrade sollte bei der Zielbildung u.a. aufgezeigt werden, welche der beiden Produkttechnologien bei den einzelnen Anwendungen besser geeignet ist. Zur systematischen Unterstützung hierbei wurde nach dem beschriebenen Vorgehensplan (Abbildung 8.2-3) ein Werkzeug erstellt (Abbildung 8.3-3).

Durch die Anwendung des Werkzeugs sollten v.a. Informationen zu den folgenden Fragen verfügbar gemacht werden:

- Wie sind bestehende Produktmerkmale bei der jeweiligen Anwendung gewichtet?
- Welche alternativen Ausprägungen nehmen die Merkmale bei den Technologien an?

Durch diese Fragen waren gleichsam die Ausgangszustände (Output) für die Werkzeuganwendung festgelegt. Damit hiervon ausgehend die bei der einzelnen Anwendung am besten geeignete Produkttechnologie ausgewählt werden kann, müssen beiden Ausgangszuständen (Output) die gleichen Produktmerkmale der Komponente zugrunde liegen. Diese stellen den Input (Eingangszustand) für die Werkzeuganwendung dar.

Nachfolgend wird die methodische Vorgehensweise beschrieben: Zur Erreichung der Ausgangszustände (Funktionsmodell) sind zunächst die relevanten Produktmerkmale zu sammeln (Schritt 1). Diese beziehen sich dabei auf den in Abbildung 8.3-1 graphisch hervorgehobenen Bereich. Von diesen Produktmerkmalen ausgehend sind im methodischen Vorgehen dann die Produktmerkmale für die jeweilige Anwendung zu gewichten und die alternativ möglichen Ausprägungen der Merkmale bzgl. der beiden Technologien zu ermitteln (Schritt 2).

---

<sup>1</sup> Über dieses System definiert sich das betrachtete Profit Center.

Das methodische Vorgehen verzweigt sich bei dem zuletzt beschriebenen Schritt in zwei Handlungsstränge, da die zu erreichenden Ausgangszustände der Werkzeuganwendung logisch voneinander unabhängig sind. Sie müssen jedoch beide ausgehend von den Produktmerkmalen ermittelt werden, weshalb die Verzweigung des Vorgehens im Funktionsmodell durch eine „Und“-Verknüpfung dargestellt ist. Weiterhin müssen auch beide beschriebenen Ausgangszustände der Werkzeuganwendung vorliegen, damit eine Entscheidung bzgl. der alternativen Technologien vor dem Hintergrund der Anwendung getroffen werden kann. Bei der Entscheidung (Auswahl) selbst werden die beiden Handlungsstränge wieder über eine „Und“-Verknüpfung vereinigt. Abbildung 8.3-2 zeigt das erarbeitete Funktionsmodell für die Werkzeuganwendung. Darin sind bereits die Zwischenzustände „angekreuzt“, die im Werkzeug enthalten sein und durch dieses verfügbar gemacht werden sollen.

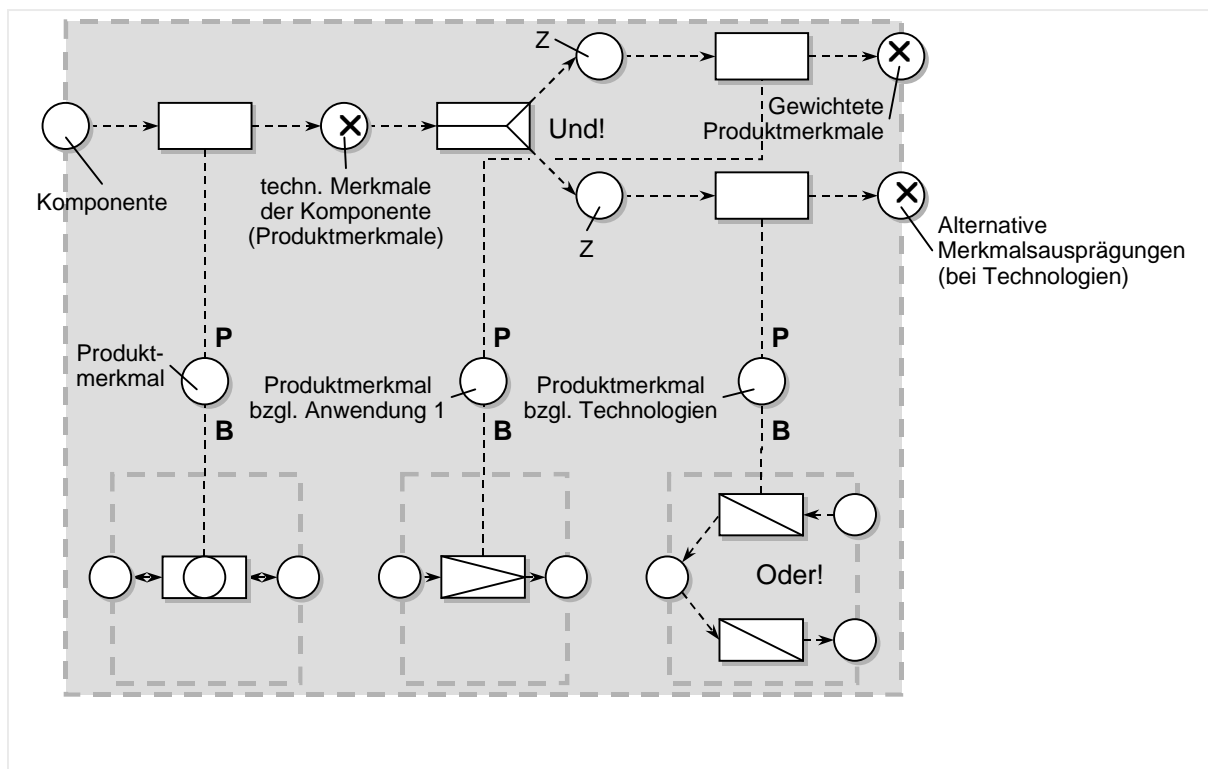


Abbildung 8.3-2 Funktionsmodell für die Werkzeuganwendung in Praxisbeispiel 1

Aufbauend auf dem erarbeiteten Funktionsmodell und der Auswahl der Zwischenzustände, die im Werkzeug enthalten sein sollten, wurde das Werkzeug in Form einer Matrix gestaltet (Abbildung 8.3-3). Entsprechend dem beschriebenen Vorgehen zur Erstellung des Werkzeugs sind darin die technischen Merkmale der Komponente (Bremse) auf der Ordinate und die alternativen Ausprägungen bzw. Gewichtungen zu den Produktmerkmalen entlang der Abszisse angeordnet. Abbildung 8.3-3 stellt das erarbeitete Werkzeug schematisch dar und hebt die, im Funktionsmodell enthaltenen Zwischenzustände graphisch hervor.

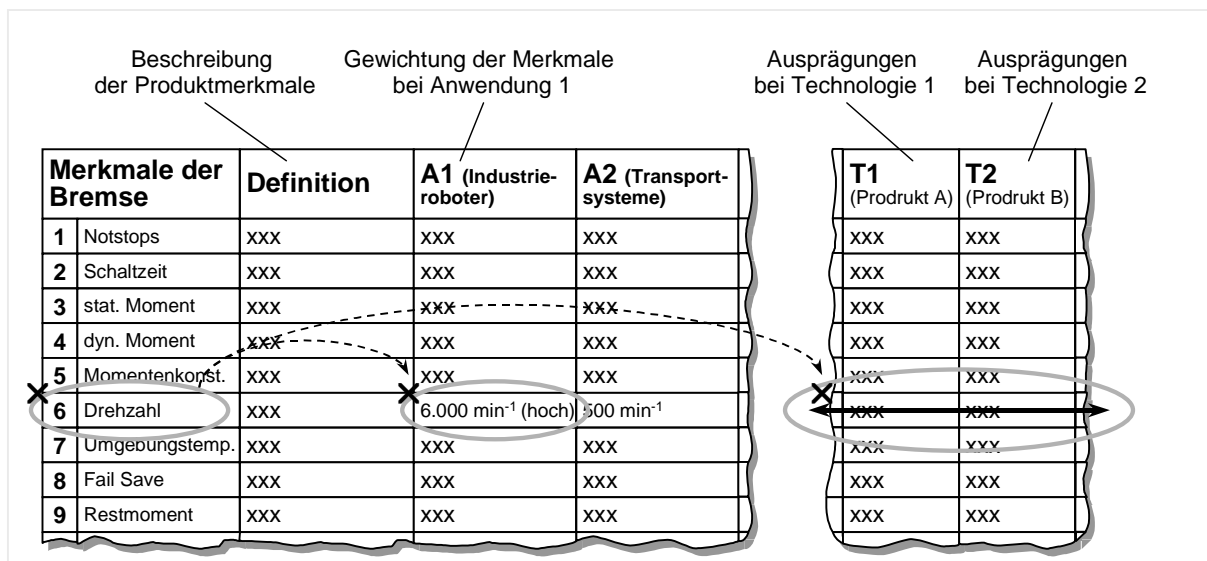


Abbildung 8.3-3 Struktur der Entscheidungsmatrix im Praxisbeispiel 1

Nachdem das Werkzeug auf der Grundlage des beschriebenen Funktionsmodells gestaltet war, wurde die Entscheidungsmatrix inhaltlich gefüllt. Dies betraf die Produktmerkmale der Ordinate sowie auch ihre einzelnen Gewichtungen bzw. Ausprägungen entlang der Abszisse.

Bei der Auswahl der technischen Merkmale der Komponente versuchte man sich zunächst in die Position eines Kunden zu versetzen, da nicht die objektive Beschaffenheit der Komponente sondern ihre Wahrnehmung und Beurteilung durch den Käufer eine mögliche Kaufentscheidung bestimmt. Durch folgende Fragestellungen wurden zunächst die Produktmerkmale „gesammelt“, die durch den Kunden bei der Kaufentscheidung heute und zukünftig berücksichtigt werden<sup>1</sup>:

- Auf welche Merkmale der Komponente legen Sie heute bzw. zukünftig bei der Entscheidung über einen Auftrag (Kaufentscheidung) besonders wert?
- Bei welchen Produktmerkmalen der Komponente sehen Sie heute Handlungsbedarf?
- Welche Informationsquellen nutzen Sie bei der Entscheidung über einen Auftrag?
- Würden Sie auf Basis einer allgemeinen, nominellen Produktqualität für differenzierte Anwendungen eine Entscheidung treffen?
- Wie bewerten Sie die Komponente in Ihrem System als Verkaufsargument gegenüber Ihrem Wettbewerb?
- Auf welche Merkmale der Komponente legen Anwender (Endkunden) besonders Wert?
- ...

<sup>1</sup> Die Fragestellungen leiteten sowohl das eigene Sammeln von Merkmalen, als auch durchgeführte Kundenbefragungen.

Auf der Grundlage der Merkmale der Komponente, die durch den Kunden bei einer Kaufentscheidung berücksichtigt werden, wurden die Merkmale noch um solche Merkmale ergänzt, die von Kunden bisher nicht ausreichend wahrgenommen werden und die im Rahmen einer „kompetenten“ Beratung angesprochen werden sollten.

Bei der Beschreibung des Schritts 4 aus Abbildung 8.2-3 wurde bereits darauf hingewiesen, dass bei der Auswahl der Merkmale eines Betrachtungsfelds darauf zu achten ist, dass diese in ihrer Gesamtheit die relevanten Eigenschaften des Betrachtungsfeld (hier die Komponente) möglichst vollständig und überschneidungsfrei beschreiben. Hierfür sind die Merkmale selbst zu beschreiben, um so die Zusammenhänge der Merkmale des Betrachtungsfelds – d.h. ein Wirkungsmodell des Betrachtungsfelds – aufzuzeigen. Ähnlich zum Aufbau eines TRIZ-Funktionsmodells (Schritt 2 in Abbildung 7.3-5) werden durch das Beschreiben (Definieren) von Merkmalen folgende Fragestellungen aufgeworfen:

- Auf welche anderen wesentlichen Merkmale hat ein Merkmal Einfluss?
- Von welchen anderen wesentlichen Merkmalen wird ein Merkmal selbst beeinflusst?

In Abbildung 8.3-3 wird das gekennzeichnete Produktmerkmal „Drehzahl“ z.B. durch die verwendeten Materialien und zu einem geringen Teil durch die Massenträgheit der Komponente beeinflusst. Weiterhin hat die Massenträgheit des Servomotors starken Einfluss auf mögliche Drehzahlen. Bzgl. der möglichen Ausprägungen bei beiden Technologiealternativen „verträgt“ das Produkt „A“ aufgrund anderer verwendeter Materialien zwar höhere Drehzahlen als das Produkt „B“, verschlechtert allerdings aufgrund einer höheren Massenträgheit das Beschleunigungsverhalten des Servomotors.

Das Beschreiben der Merkmale hat im Praxisbeispiel geholfen, die richtigen Merkmale der Komponente für das Werkzeug auszuwählen und hat gleichzeitig ein gemeinsames Verständnis zu den ausgewählten Merkmalen und ihren Zusammenhängen geschaffen. Dabei wurde im Werkzeug eine zusätzliche Spalte für die Beschreibung der Merkmale eingefügt, die seither mehrmals überarbeitet wurde.

Weiterhin wurde damit begonnen, für die gesammelten Merkmale Gewichtungen für einzelne Anwendungen und mögliche Merkmalsausprägungen bzw. Ausprägungsbereiche bzgl. der beiden Technologien zu ermitteln. Bzgl. der Gewichtungen wurde dabei zunächst ermittelt, ob ein Merkmal bei einer Anwendung überhaupt eine „Rolle spielt“, d.h. ob es in Lastenheften enthalten und definiert ist. Hierauf aufbauend wurden Gewichtungen dann durch Symbole wie „++“, „+“, „0“, „-“ und „--“ sowie die Angabe von geforderten Merkmalsausprägungen verfeinert. Bei den Technologiealternativen wurden zunächst wesentliche Vor- und Nachteile der beiden Technologien bzgl. der einzelnen Merkmale beschrieben technologiespezifische Merkmale angegeben, die die Merkmale der Komponente wesentlich beeinflussen.

Abbildung 8.3-4 zeigt das erarbeitete Werkzeug, das als „lebendes“ Dokument kontinuierlich inhaltlich befüllt und erweitert wird.

**Informationsblatt über die Eigenschaften der Produktalternativen "A" u. "B", sowie den Ausprägungen der Anforderungen für die unterschiedlichen Marktsegmente**

Nr.	Anforderung	Beschreibung	J/NEI	Produkt "B"			Produkt "A"			Marktsegmente								Bewertung		
				Produkt	Markt	Umsatzpotenziale	Produkt	Markt	Umsatzpotenziale	Segment 1	Segment 2	Segment 3	Segment 4	Segment 5	Segment 6	Segment 7	Segment 8			
1	Preis																			
2	Wichtig für Kunden																			
3	Lebensdauer																			
4	Leichter Wartung																			
5	ger. Material																			
6	Wartbarkeit																			
7	Weniger Gewicht																			
8	Umweltfreundl.																			
9	Leistung																			
10	Produktqualität																			
11	Flexibilität																			
12	Wartbarkeit																			
13	Lebensdauer																			
14	Lebensdauer																			
15	Lebensdauer																			
16	Lebensdauer																			
17	Lebensdauer																			
18	Lebensdauer																			
19	Lebensdauer																			
20	Lebensdauer																			
21	Lebensdauer																			
22																				
23																				
24																				
25																				

 PRODUKTENTWICKLUNG product development

Abbildung 8.3-4 Entscheidungsmatrix im Praxisbeispiel 1

Das beschriebene Werkzeug wurde zunächst zur Vorbereitung einer strategischen Produktentscheidung erstellt. Ergebnis dieser Entscheidung war, dass für das Produkt (bzw. die Technologie) „A“ zum bisherigen Konzept zusätzlich noch zwei weitere Konzepte gefertigt und verkauft werden sollen. Dabei handelt es sich um eine kostengünstige Lösung und um eine technisch innovative Lösung für besondere Anwendungen (Einsatzbereiche). Beide Lösungen werden zur Unterstützung der kundenspezifischen Zielbildung mit in das Werkzeug aufgenommen.

### 8.3.2 Praxisbeispiel 2

Das zweite Praxisbeispiel beschreibt die Erstellung einer Entscheidungsmatrix, die zunächst zur Unterstützung der kundenspezifischen Zielbildung erarbeitet wurde, ohne dabei bereits eine strategische Produktentscheidung vorbereiten zu wollen. Durch die Anwendung des Werkzeugs sollte die wirtschaftliche Machbarkeit erstellter Angebote sichergestellt und das für den jeweiligen Kunden richtige Produkt definiert werden. Letztlich sollte sichergestellt werden, dass ein angebotenes Produkt (bzw. Komponente) keine Merkmalsausprägungen aufweist, die vom Kunden – v.a. wirtschaftlich – nicht honoriert werden.

Auch in diesem Beispiel kann der im Werkzeug enthaltene Lösungsraum für die Zielbildung um weitere Freiheitsgrade zur Vorbereitung einer strategischen Produktentscheidung (kundenneutrale Zielbildung) erweitert werden.

Wie bereits erwähnt, entstand das in diesem Praxisbeispiel beschriebene Werkzeug bei einem Industrieprojekt mit einem Zulieferunternehmen in der Automobilindustrie, das überwiegend mechanische Komponenten in Großserie herstellt. Dabei sollte das Werkzeug zunächst in einem von insgesamt vier Geschäftsfeldern und hier wiederum für eine Komponententart erstellt und mit Inhalten gefüllt werden.

Im Gegensatz zum beschriebenen Beispiel 1 wird die hier betrachtete Komponente ausschließlich im Automobil (Anwendung) und hier auch wiederum nur in einem System eingesetzt, in dem die Komponente im Wesentlichen eine Hauptfunktion übernimmt. Diese Hauptfunktion wird weitgehend mechanisch realisiert. Für einzelne Nebenfunktionen werden darüber hinaus elektrische bzw. elektronische Bauteile eingesetzt, die jedoch größtenteils zugekauft werden. Alternative Technologien zur Realisierung der Hauptfunktion sind zwar bereits im Entwicklungsstadium, zum Einsatz im Automobil bisher jedoch nicht zugelassen. Wesentliche Freiheitsgrade des Lösungsraums (auf der Betrachtungsebene) bestanden bei dem hier beschriebenen Beispiel v.a. bei den Geometrien und Materialien der Bauteilen bzw. Baugruppen, die unterschiedliche Herstellungsprozesse nach sich ziehen können.

Vor dem Hintergrund der beschriebenen Freiheitsgrade sollte durch das Werkzeug v.a. die Definition der Bauteile und Baugruppen (v.a. in Bezug auf Geometrie und Material) bei der jeweiligen Kundenanfrage systematisch unterstützt werden. Die Produktdefinition sollte dabei möglichst vollständig und nachvollziehbar sein, auch hinsichtlich ihrer Kostenverursachung.

Auch in diesem Praxisbeispiel wurde bei der Erstellung des Werkzeugs nach dem in Abbildung 8.2-3 beschriebenen Plan vorgegangen. Durch die Anwendung des Werkzeugs sollten v.a. die folgenden Fragen beantwortet werden:

- Welche Beschaffenheitsmerkmale der Komponente und ihrer Bauteile sind bei einzelnen Funktionsmerkmalen relevant?<sup>1</sup>
- Welche alternativen Ausprägungen stehen bei Beschaffenheitsmerkmalen zur Verfügung?

Zur systematischen Beantwortung dieser Fragen mit Hilfe des Werkzeugs sollte bei dem hier betrachteten Beispiel von (lösungsneutralen) Funktionsmerkmalen ausgegangen werden, wie sie bis dahin kaum in den Lastenheften der Kunden enthalten waren. Für das methodische Vorgehen bei der Werkzeuganwendung wurden Funktionsmerkmale der Komponente als Eingangszustand (Input) und gewichtete Funktionsmerkmale und alternative Ausprägungen relevanter Beschaffenheitsmerkmale als Ausgangszustand (Output) definiert. Anschließend wurden Ein- und Ausgangszustände (Input und Output) mit Hilfe von Elementarfunktion miteinander verbunden. Das dabei erarbeitete Funktionsmodell ist in Abbildung 8.3-5 dargestellt.

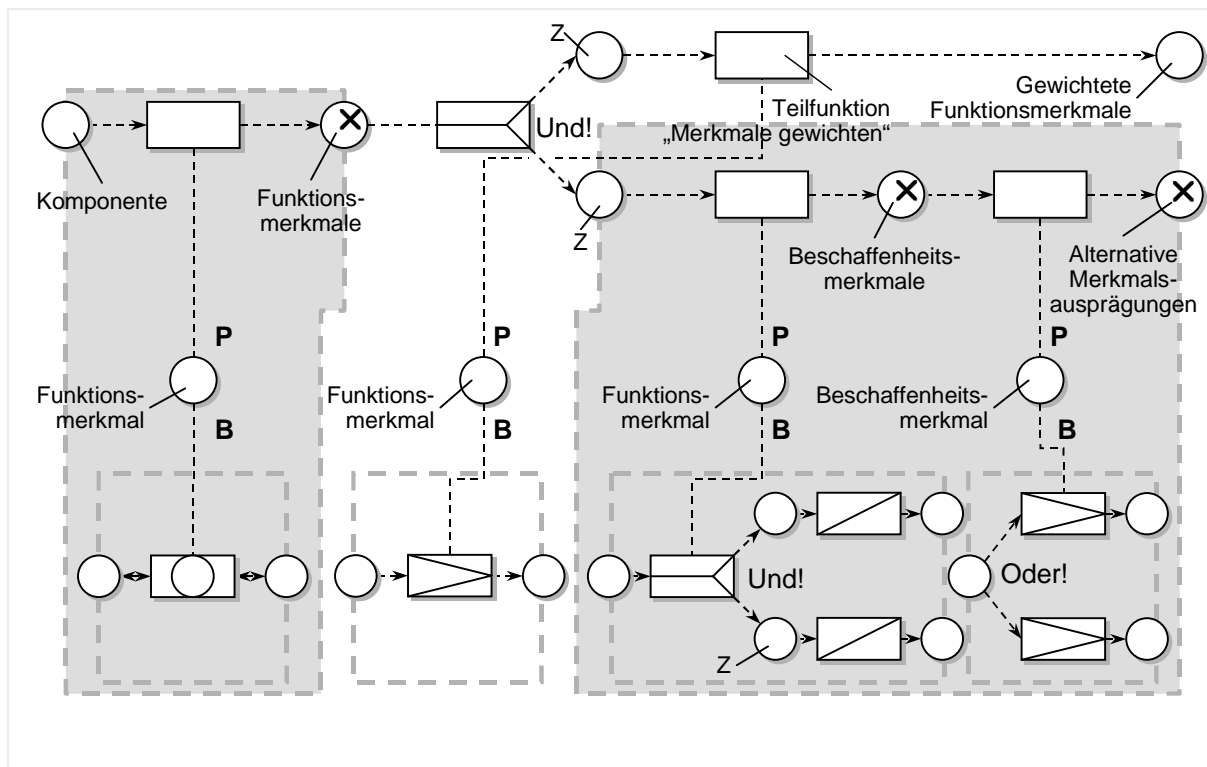


Abbildung 8.3-5 Funktionsmodell für die Werkzeuganwendung in Praxisbeispiel 2

Im Funktionsmodell werden zunächst die bestehenden Funktionsmerkmale für die betrachtete Komponente „gesammelt“. Anschließend werden sie gewichtet und es werden die Beschaf-

<sup>1</sup> Nach WEINBRENNER (1994) können in Anlehnung an HUBKA (1973, S.80) von allen Produktmerkmalen nur die Beschaffenheitsmerkmale direkt (unmittelbar) durch den Konstrukteur beeinflusst werden. Die weiteren Merkmale (Funktions- und Relationsmerkmale) eines Produkts ergeben sich mittelbar aus anderen festgelegten Merkmalen.



fenheitsmerkmale ermittelt, die die Funktionsmerkmale wesentlich beeinflussen. Wie im Beispiel 1 verzweigt sich auch hier das Vorgehen in zwei voneinander logisch unabhängige Handlungsstränge in Form einer „Und“-Verknüpfung. Das Ermitteln von Beschaffenheitsmerkmalen ausgehend von Funktionsmerkmalen entspricht in der Methode QFD (Abbildung 7.3-4) dem Übergang vom Qualitätsplan zu Qualitätsmerkmalen. Abschließend werden für ermittelte Beschaffenheitsmerkmale die im Unternehmen realisierbaren alternativen Merkmalsausprägungen bestimmt.

In einer weiteren Ausbaustufe des Werkzeugs sollten dann zu den alternativen Merkmalsausprägungen Kostenwirkungen ermittelt werden. Für wichtige Funktionsmerkmale sind gegebenenfalls auch „teurere“ Merkmalsausprägungen zulässig.

Für die weitere Umsetzung des Funktionsmodells in ein Werkzeug wurden die in Abbildung 8.3-5 graphisch gekennzeichneten Zwischenzustände ausgewählt. Im Gegensatz zum Beispiel 1 ließen sich bei dem hier erarbeiteten Werkzeug keine allgemeinen Gewichtungen (bzw. geforderten Ausprägungen) bzgl. der betrachteten Anwendung angeben. Die Teilfunktion „Merkmale gewichten“ im Funktionsmodell wird durch den Kunden meist mit sehr unterschiedlichem Ergebnis ausgeführt, so dass Ergebnisse dieser Teilfunktion nicht „vorherbestimmt“ und im Werkzeug enthalten sein können.

Die Gestaltung des Werkzeugs als „Matrix“ folgte dem in Abschnitt 8.2.2 allgemein beschriebenen Vorschlag. Da die Ergebnisse dreier Zustände des Funktionsmodells im („zweidimensionalen“) Werkzeug enthalten sein sollten, war ein Zugriffssystem zur Verknüpfung von Funktions- und Beschaffenheitsmerkmalen erforderlich. Im Zugriffssystem sind zu jedem Funktionsmerkmal diejenigen Bauteile und ihre Beschaffenheitsmerkmale angegeben, die wesentlichen Einfluss auf das Funktionsmerkmal besitzen (oberer Ausschnitt in Abbildung 8.3-6). Im unteren Bereich der Matrix (unterer Ausschnitt in Abbildung 8.3-6) sind dann zu jedem Beschaffenheitsmerkmal bisherige, aber auch zukünftig mögliche Merkmalsausprägungen (erweiterter Lösungsraum) hinterlegt. Eine zukünftige Merkmalsausprägung kann z.B. ein neues Material oder ein neuer Oberflächenschutz sein.

Die Auswahl geeigneter Funktions- und Beschaffenheitsmerkmale sowie auch die Ermittlung der Verknüpfungen zwischen Merkmalen im Zugriffsteil und die Ermittlung möglicher Ausprägungen zur inhaltlichen Füllung der Entscheidungsmatrix erfolgte in einem ähnlich iterativen Prozess, wie bereits im Beispiel 1 beschrieben.

Funktionsmerkmale wurden zunächst nach den Phasen des Produktlebenslaufs ermittelt (z.B. Montagefreundlichkeit, Logistikfreundlichkeit). Besonders viele Funktionsmerkmale betrafen dabei naturgemäß die Nutzungsphase. Als Beschaffenheitsmerkmale wurde z.B. das Gestaltungsprinzip einzelner Bauteile (z.B. in den Ausprägungen „offen“ oder „geschlossen“, „kompakt“ oder „modular“), ihre Zahl, Lage, Form, Dimensionierung und v.a. auch mögliche Materialien und unterschiedliche Arten des Oberflächenschutzes gewählt.

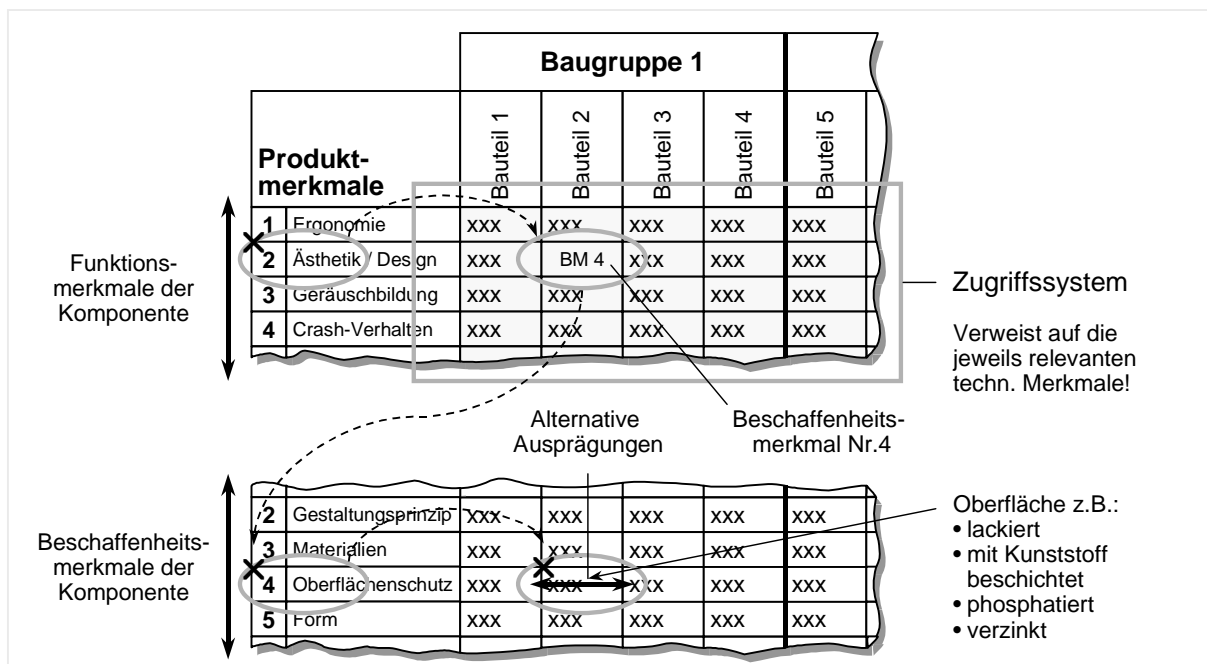


Abbildung 8.3-6 Struktur der Entscheidungsmatrix im Praxisbeispiel 2

## 8.4 Zusammenfassung

In diesem Kapitel wurde dargestellt, wie die Vorbereitung strategischer Produktentscheidungen in der Ablauforganisation von Zulieferunternehmen verankert werden kann. Es wurde ein Werkzeug vorgeschlagen, das einerseits die kundenspezifische Zielbildung unterstützt, andererseits aber auch Anstoß und Informationsspeicher für die Vorbereitung strategischer Produktentscheidungen ist.

Für eine systematische Gestaltung eines solchen Werkzeugs hat sich die Vorgehensweise „vom Abstrakten zum Konkreten“ entsprechend dem in Kapitel 7 beschriebenen Methodenmodell (Abbildung 7.2-2) bewährt. Der Anwendung des Werkzeugs, d.h. wie das Werkzeug zu lesen und mit Informationen zu befüllen ist, liegt ein methodisches Vorgehen zugrunde. Dieses beschreibt, wie das Werkzeug „funktioniert“ und kann mit Hilfe von methodischen Funktionen modelliert werden. Die Funktionsstruktur ist ein abstraktes Modell des Werkzeugs. Für die weitere Gestaltung des Werkzeugs werden Zwischenzustände des Funktionsmodells dann räumlich zueinander angeordnet und das Werkzeug erhält eine äußere Gestalt. Um einen methodischen Übergang vom Funktionsmodell zur dieser äußeren Gestalt herzustellen, wurde ein Vorgehensplan in fünf Schritten vorgeschlagen und im Rahmen von zwei Industrieprojekten erfolgreich angewendet.

## 9 Zusammenfassung und Ausblick

### 9.1 Zusammenfassung

Strategische Produktentscheidungen sind für Unternehmen besonders dann wichtig, wenn Teile der Produkterstellung zunehmend kundenneutral, ohne direkten Kundenauftrag geplant und ausgeführt werden müssen. Waren in der Vergangenheit z.B. Zulieferunternehmen häufig Lieferanten vorgegebener Technik, so werden sie heute immer stärker mitgestaltende Partner, von denen erwartet wird, dass sie neue Produkte (bzw. Technologien) zunehmend auch selbst anbieten. Dies erfordert strategische Produktentscheidungen. Entsprechend dieser Situation ist bei Zulieferunternehmen eine zunehmende Ressourcenverlagerung von kundenspezifischen zu kundenneutralen Entwicklungsprojekten hin zu beobachten.

Auch wenn die klassische Produktentwicklungsmethodik bisher das Treffen strategischer Produktentscheidungen kaum unterstützt, gibt es in Wissenschaft und Praxis seit längerem ein intensives Bemühen, den Produktentwicklungsprozess strategisch auszurichten, um interne Fähigkeiten des Unternehmens und externe Chancen besser aufeinander abstimmen zu können. Ansätze zur Integration von Produkt- und Prozessentwicklung, wie das Simultaneous Engineering, wurden dabei verstärkt auf den Aufgabenbereich des strategischen Management ausgeweitet, um auch hier eine zielgerichtete und interdisziplinäre Zusammen- und Parallelarbeit - in Form eines „strategischen Engineering“ – zu ermöglichen.

Das bisherige wissenschaftliche Bemühen um eine stärkere strategische Ausrichtung der Produktentwicklung folgt dabei weitgehend den präskriptiven Ansätzen des strategischen Management. Bei diesen werden Strategien in einem diskursiven – d.h. systematischen und auch weitgehend planbaren – Vorgehen, auf der Grundlage interner Fähigkeiten und externer Chancen, entwickelt bzw. ausgewählt, formuliert und anschließend möglichst kontrolliert umgesetzt. Für eine strategische Ausrichtung der Produktentwicklung wurden bestehende Vorgehensweisen und Methoden der präskriptiven Ansätze dann weiterentwickelt und mit spezifischen anderen Methoden z.B. aus dem Bereich des Qualitätsmanagement oder auch des Innovationsmanagement kombiniert. Heute besteht eine umfangreiche Sammlung von Vorgehensweisen sowie auch darin anwendbaren Methoden und Werkzeugen.

Bis heute bleibt eine breite Anwendung vieler dieser Vorgehensweisen und Methoden in der Industrie – v.a. in kleinen und mittleren Unternehmen - jedoch aus. Die Strategieentwicklung ist häufig nicht in der Ablauforganisation dieser Unternehmen verankert. Die Ergebnisse der VA „Kooperatives Produktengineering“ zeigen, dass sich bestehende Vorgehensweisen und Methoden für diese Unternehmen häufig als zu starr und unflexibel erweisen. Viele Methoden behandeln nur eine eng begrenzte Aufgabenstellung, andere sind sehr komplex und nur in Stabsabteilungen großer Organisationen anzutreffen (GAUSEMEIER ET AL. 2000, S.354).

Bereits im Rahmen der VA „Kooperatives Produktengineering“ wurde festgestellt, dass besonders kleine und mittlere Unternehmen ein speziell auf ihre Situation abgestimmtes Instrumentarium zur Strategieentwicklung benötigen. Hier - am Beispiel von Zulieferunternehmen - einen Verbesserungsbeitrag zu leisten, ist die Zielsetzung dieser Arbeit.

Dabei wird als Vorbedingung zur Erreichung dieser Zielsetzung ein möglichst realistisches „Bild“ bzw. Modell des Prozesses gesehen, der durch ein abgestimmtes Instrumentarium unterstützt und in der Ablauforganisation verankert werden soll. Zusätzlich zum diskursiven Vorgehensmodell bei der Strategieentwicklung wird aus diesem Grund auch das Modell einer kreativen Entscheidungsfindung intensiv analysiert. Die eigene Erfahrung aus durchgeführten Strategieprojekten in kleinen und mittleren Zulieferunternehmen hat gezeigt, dass die Strategieentwicklung meist ein weit weniger planbarer Prozess ist, als oftmals beschrieben. Diese Einschätzung wird auch von anderen Autoren geteilt. Aus diesem Grund ist in dieser Arbeit zur Beschreibung des Strategieentwicklungsprozesses das (eher theoretische) Modell der diskursiven Entscheidungsfindung um das Modell einer kreativen Entscheidungsfindung ergänzt. Dieses betont weniger ein systematisches, planbares Vorgehen, sondern eine kontinuierliche und gründliche „Vorbereitungsphase“, aus der Handlungsoptionen hervorgehen können.

Das „Erkennen von Inkonsistenzen“ sowie das „Bilden von Hypothesen“ sind dabei wesentliche Elemente bei der Schaffung neuer Handlungsoptionen.

Fragestellungen entstehen aus dem kreativen Prozess heraus und sind möglichst systematisch – im Systemzusammenhang – zu beantworten. Dabei sind diese Fragestellungen oft zu unterschiedlich, als dass sie mit einem einheitlichen Vorgehen und einheitlichen Methoden gelöst werden könnten. Das Modell der kreativen Entscheidungsfindung stellt gegenüber dem diskursiven Vorgehensmodell veränderte bzw. neue Anforderungen sowohl an eine methodische Unterstützung des Prozesses (durch ein Instrumentarium) als auch an seine Verankerung in der Ablauforganisation. Lösung ist weniger ein bereits fertig gestaltetes Instrumentarium, z.B. in Form mehrerer miteinander vernetzter Einzelmethoden zur Strategieentwicklung, als vielmehr ein Instrumentarium, mit dem sich ein Anwender das zur jeweiligen Fragestellung (Zielsetzung) passende methodische Vorgehen selbst flexibel gestalten kann. Zur Schaffung eines solchen flexiblen Instrumentariums werden die in bestehenden Methoden enthaltenen gemeinsamen Grundelemente herausgearbeitet.

Aufgrund des engen Zusammenhangs von Prozessen und Methoden wurden Methoden bisher v.a. nach einzelnen Teilprozessen – z.B. des Problemlösungszyklus – oder auch Tätigkeiten systematisiert und klassifiziert und auch in Grundelemente zerlegt. Gerade darin bestehen jedoch bei der flexiblen Gestaltung eines methodischen Vorgehens wesentliche und bisher nicht zufriedenstellend beantwortete Fragestellungen:

- Welches sind die „richtigen“ zu unterstützenden Grundtätigkeiten?
- In welcher logischen Abfolge stehen sie zueinander?
- Auf welche Objekte sollen sich die zu unterstützenden Grundtätigkeiten beziehen?

Als Objekte werden hier v.a. Merkmale unterschiedlicher Betrachtungsfelder verstanden. Dabei ist davon auszugehen, dass nicht nur die im Rahmen einer Methode durchzuführenden Tätigkeiten in einem logischen Zusammenhang stehen, sondern auch die Objekte, auf welche sich die Tätigkeiten beziehen. Die Objekte unterliegen aufgrund der Durchführung einzelner Tätigkeiten einer bewussten „Veränderung“ durch den Anwender einer Methode.

Als wesentlicher Beitrag zur Beantwortung der genannten Fragestellungen wird in dieser Arbeit daher nicht die Tätigkeit losgelöst von einem Objekt, sondern die Kombination aus einer Tätigkeit und einem Objekt in den Betrachtungsmittelpunkt gestellt. Diese Einheit wird ähnlich wie eine technische Teilfunktion – sie ergibt sich aus der Kombination einer technischen Operation mit einem Umsatzprodukt – als eine „methodische“ Teilfunktion verstanden. Indem die methodischen Teilfunktionen von möglichen weiteren Gestaltungsmerkmalen einer Methode – z.B. der Art der Darstellung – abstrahieren, bilden sie die Grundelemente für die flexible Gestaltung einer methodischen Unterstützung während der Vorbereitung strategischer Produktentscheidungen. Aufgrund der bestehenden Gemeinsamkeiten einer funktionalen Betrachtung sowohl von technischen Systemen als auch von Methoden wird dabei bewusst auf bestehende Elemente und Symbole zur funktionalen Darstellung technischer Systeme zurückgegriffen, um so die Anwendung des Instrumentariums in der Praxis zu erleichtern. Die Elemente und Symbole, wie sie bei EHRENSPIEL (1995, S.342ff) beschrieben sind, haben sich hier als sehr nützlich erwiesen.

Der logische Zusammenhang, in dem einzelne Funktionen einer Methode zueinander stehen, kann auch als „Funktionsstruktur“ einer Methode verstanden werden. Die Funktionsstruktur selbst kann dann – bzgl. weiterer Methodenmerkmale – konkretisiert werden, so dass, ähnlich der Entwicklung eines technischen Systems, eine prinzipielle Lösung für ein methodisches Vorgehen in Form einer konkreten „Methode“ entsteht. Methoden lassen sich demnach auf unterschiedlichen Abstraktionsebenen betrachten und auch gestalten. Eine Veränderung von bestehenden Methoden kann sowohl durch Variation einzelner (Gestaltungs-) Merkmale wie auch durch die Variation ihrer Funktionsstruktur erfolgen. Besonders die Möglichkeiten zur funktionalen Variation auf der Funktionsebene einer Methode werden systematisch in dieser Arbeit aufgezeigt.

Die inhaltliche Strukturierung einer Methode nach Funktionen unterstützt nicht nur die Synthese neuer Methoden, sie unterstützt auch die Analyse bestehender, bisher erfolgreich eingesetzter Methoden und schafft so für den Methodenanwender ein hohes Maß an Transparenz. Diese ist bei „fertig gestalteten“ Methoden oft nicht mehr ausreichend gegeben. Transparenz ist ferner die wesentliche Voraussetzung dafür, dass bestehende Methoden verändert werden können, z.B. unter der Zielsetzung sie zu vereinfachen. Um dies zu demonstrieren, werden in der vorliegenden Arbeit zunächst drei – häufig empfohlene – Methoden nach ihrer Funktionsstruktur analysiert und die Synthese neuer Methoden mit Hilfe der funktionalen Variation aufgezeigt.

Das Modell der kreativen Entscheidungsfindung stellt gegenüber dem Vorgehensmodell einer diskursiven Entscheidungsfindung veränderte Anforderungen, nicht nur an die methodische Unterstützung des Strategieentwicklungsprozesses, sondern auch an die Verankerung dieses Prozesses in der Ablauforganisation.

Die „Vorbereitungsphase“ ist nicht ein, vom „alltäglichen“ Handeln losgelöster, der Produktentwicklung vorgeschalteter Prozess, sondern ihr integraler Bestandteil und dient v.a. dem Sammeln von Handlungsoptionen. Um sicher zu stellen, dass die mit der Vorbereitungsphase verbundenen Aufgaben auch tatsächlich durchgeführt werden, bedarf die Vorbereitung (zu ihrer Verankerung in der Ablauforganisation) eines regelmäßigen Anstoßes. Als ein solcher wichtiger Anstoß bei Zulieferunternehmen werden in dieser Arbeit Kundenanfragen und die damit verbundene kundenspezifische Zielbildung gesehen. Auch hier können bei einer systematischen Unterstützung die Kategorien „Reflexion“ und „Fragen stellen“ (vgl. Abschnitt 4.1.4) Ausgangspunkt für das Erkennen von internen Stärken und Schwächen und externen Chancen und Gefahren sein.

Zur Verankerung der Strategieentwicklung bei Zulieferunternehmen wird in dieser Arbeit die Erstellung eines Werkzeugs vorgeschlagen, das einerseits die kundenspezifische Zielbildung methodisch unterstützt, andererseits aber auch Anstoß und Informationsspeicher bei der Vorbereitung strategischer Produktentscheidungen ist. Hierfür bildet das Werkzeug den heutigen produktbezogenen Lösungsraum (d.h. die internen Fähigkeiten) eines Unternehmens bzw. einer strategischen Geschäftseinheit sowie auch den Lösungsraum ab, der zukünftig möglicherweise notwendig ist, um Chancen ergreifen und Gefahren abwehren zu können. Diesen erweiterten Lösungsraum gilt es v.a. im Rahmen der Vorbereitungsphase zu „kultivieren“.

Strategische Produktentscheidungen nehmen ihren Ausgang häufig im „Alltäglichen“. Hier Aufgaben möglichst gut und systematisch zu lösen und ein „kompetenter Beobachter“ zu sein (, Dinge auszuprobieren) und Handlungsoptionen zu sammeln, ist oft ein erster und wichtiger Schritt zu einer strategischen Produktentscheidung. V.a. diesem Aspekt gilt die volle Aufmerksamkeit dieser Arbeit.

Dabei ist weiterhin eine (flexible) Anwendung von Methoden zur Strategieentwicklung sowie auch eine Suche nach Markt- oder Technologieinformationen zur Vorbereitung strategischer Produktentscheidungen dringend erforderlich.

## 9.2 Ausblick

Während die Produktentwicklungsmethodik das Entwickeln technischer Systeme seit ihrem Entstehen immer weiter „perfektioniert“ hat, entwickelt und modelliert sie ihre eigenen Methoden und Werkzeuge meist weit weniger systematisch bzw. methodisch. Es wurden zahlreiche Produkt- und Prozessmodelle entwickelt, jedoch kaum Methodenmodelle, die eine systematische Analyse, Darstellung und Synthese von Methoden unterstützen. Viele der in der Literatur genannten Zielsetzungen in Bezug auf die Methodengestaltung, wie z.B. die „Vereinfachung“ bestehender Methoden oder ihre weitere „Vernetzung“, sind ohne eine systematische Modellvorstellung von Methoden jedoch kaum zu erreichen.

Die vorliegende Arbeit leistet hierzu einen Beitrag und gibt an dieser Stelle einen Ausblick auf ein Themenfeld, das noch weiter ausgebaut werden kann und muss.

In dieser Arbeit stehen Methoden zur strategischen Ausrichtung der Produktentwicklung im Betrachtungsmittelpunkt. Andere Methoden dienen weniger der Steigerung des langfristigen Unternehmenserfolgs, als vielmehr einer Steigerung der operativen Effizienz (Abbildung 1.1-2). Auch hier wäre eine Analyse und Modellierung dieser Methoden auf Funktionsebene hilfreich, um das „Funktionieren“ dieser Methoden transparenter zu machen. Weiterhin gilt es, entsprechend dem hier vorgestellten Methodenmodell, den Übergang von methodischen Funktionen bzw. dem Funktionsmodell einer Methode zu ihrer „prinzipiellen Lösung“ weiter zu systematisieren. Auch in der Entwicklungsmethodik technischer Systeme ist dieser Übergang - er stellt auch Anforderungen an die Funktionsformulierung selbst – ein nach wie vor aktuelles Thema (vgl. FRANKE 1999).

Ein Modell des systematischen Aufbaus von Methoden und ihrer systematischen Gestaltung ist sowohl für die praktische Anwendung als auch für die Lehre von großer Bedeutung. In Bezug auf Methoden kann hier die Vermittlung von deklarativem Wissen in idealer Weise um prozedurales Wissen ergänzt werden.

# 10 Literatur

AHRENS, G.:

Das Erfassen und Handhaben von Produkthanforderungen.  
Berlin: TU 2000.

ALTSCHULLER, G. S.:

Erfinden – Wege zur Lösung technischer Probleme.  
Berlin: VEB Verlag Technik 1984.

AMFT, M.; DEMERS, M.; WULF, J.:

TRIZ in Group Design.  
In: Lindemann, U.; Birkhofer, H.; Meerkamm, H.; Vajna, S. (Eds.): Proceedings of the 12th Intern. Conference on Engineering Design ICED 1999, Vol. 3, München, 24.-26.08.1999.  
München: TU 1999, S. 1695-1698. (Schriftenreihe WDK 26)

ANDREASEN, M. M.; HEIN, L.:

Integrated Product Development.  
Berlin: Springer 1985.

ANSOFF, H. I.:

Corporate Strategy.  
New York: McGraw-Hill 1965.

AUGUSTIN, S.:

Information als Wettbewerbsfaktor: Informationslogistik – Herausforderung an das Management.  
Köln: TÜV Rheinland; Zürich: Industrielle Organisation 1990.  
(Schriftenreihe Erfolgspotenziale für Unternehmer und Führungskräfte)

BADEN-FULLER, C.; STOPFORD, J. M.:

Rejuvenating the Mature Business: the Competitive Challenge, Kap.6.  
Boston: Harvard Business School Press 1992.

BANDEMER, H.:

Ratschläge zum mathematischen Umgang mit Ungewißheit – Reasonable Computing.  
Stuttgart, Leipzig: Teubner 1997.

BEA, F. X.; HAAS, J.:

Strategisches Management.  
Stuttgart: Fischer 1995.

BERGMANN, G.:

Zukunftsfähige Unternehmensentwicklung – Realistische Visionen einer anderen Betriebswirtschaftslehre.  
München: Vahlen 1996.

BIRKHOFFER, H.; LINDEMANN, U.; ALBERS, A.; MEIER, M.:

Product development as a structured and interactive network of knowledge – a revolutionary approach. In:  
Culley, S.; Duffy, A.; McMahon, C.; Wallace, K. (Eds.): Proc. of the 13th Intern. Conference on Engineer-



ing Design 2001, Vol. „Design Applications in Industry and Education“, Glasgow (UK), 21.-23.08.2001.  
Glasgow: I Mech E 2001, pp. 457-464. (Schriftenreihe WDK 28)

BRANKAMP, T.; TOBIAS, M.:

Wenn der Kunde jede Rechnung kritisiert: Für die Automobilzulieferer ist Preisfindung nicht einfach.  
brand eins (2001) 3

BRUHN, M.:

Strategisches Marketing.  
Basel: Universität, Wirtschaftswissenschaftliches Zentrum, Umdruck zur Vorlesung 2001.  
[entnommen am 12.10.2001, URL: <http://www.unibas.ch>]

BRUNNER-SCHWER, A.:

Szenario-Technik bei High-Tech-Produkten.  
München: GBI-Verlag 1986.

BUCK, K.:

Neues Industriegütermarketing: ganzheitliche Strategien und Konzepte für die Vertriebspraxis. 1. Aufl.  
Würzburg: Vogel 1998. (Vogel-Fachbuch)

BÜSSING, A.; HERBIG, B.; EWERT, T.:

Implizites Wissen und erfahrungsgeleitetes Arbeitshandeln: Konzeptualisierung und Methodenentwicklung.  
München: TU, Lehrstuhl für Psychologie 1999. (Bericht Nr. 48 aus dem Lehrstuhl für Psychologie)

BÜSSING, A.; HERBIG, B.; EWERT, T.:

Implizites und explizites Wissen – Einflüsse auf Handeln in kritischen Situationen.  
In: Zeitschrift für Psychologie, 209 (2001), S. 174-200.

CAPRA, F.:

The Turning Point: Science, Society and the Rising Culture.  
London: Wildwood House Ltd 1982.

CARUS, U.; SCHULZE, H.:

Leistungen und konstitutive Komponenten erfahrungsgeleiteter Arbeit.  
In: Martin, H. (Hrsg.): CeA – Computergestützte erfahrungsgeleitete Arbeit. Berlin: Springer 1995, S.48-63.

CHALMERS, A. F.:

Wege der Wissenschaft – Einführung in die Wissenschaftstheorie.  
5. Aufl. Berlin: Springer 2001.

CHANDLER, A. D., JR.:

Strategy and Structure: Chapters in the History of the Industrial Enterprise.  
Cambridge, MA: MIT Press 1962.

CHESTNUT, H.:

Systems Engineering Methods.  
New York: John Wiley & Sons Inc. 1967.

CHRISTENSEN, C. R., ANDREWS, K. R., BOWER, J. L., HAMENNESH, G., PORTER, M. E.:

Business Policy: Text and Cases.  
5. Aufl. Homewood, IL: Irwin 1982.

CLARKE, J. H.; BIDDLE, Q. W.:

Teaching critical thinking.  
Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall 1993.

CLAUSING, D.:

Total Quality Development – A Step-by-Step Guide to World-Class Concurrent Engineering.  
New York, NY: ASME Press 1994.

DAENZER, W. F.; HUBER, F. (Hrsg.):

Systems Engineering – Methodik und Praxis.  
10., durchges. Aufl. Zürich: Industrielle Organisation 1999.

DANNER, S.:

Ganzheitliches Anforderungsmanagement mit QFD – ein Beitrag zur Optimierung marktorientierter Entwicklungsprozesse.  
Aachen: Shaker 1996. (Konstruktionstechnik München, Band 24)  
Zugl.: München: TU, Diss. 1996.

DEMERS, M.:

Methoden zur dynamischen Planung und Steuerung von Produktentwicklungsprozessen.  
München: Dr. Hut 2000. (Produktentwicklung München, Band 40)  
Zugl.: München: TU, Diss. 1999.

DÖRNER, D.:

Die Logik des Mißlingens – Strategisches Denken in komplexen Situationen.  
Reinbeck bei Hamburg: Rowohlt 1989.

DÖRNER, D.:

Problemlösen als Informationsverarbeitung.  
3. Aufl. Stuttgart: Kolhammer 1987.

DYLLA, N.:

Denk- und Handlungsabläufe beim Konstruieren.  
München: TU, Diss. 1990.

EHRENSPIEL, K.:

Integrierte Produktentwicklung – Methoden für Prozessorganisation, Produkterstellung und Konstruktion.  
München: Hanser 1995.

EHRENSPIEL, K.:

Komplexe Bedingungen beim Entwickeln und Konstruieren erfordern eine Anpassung des Vorgehens.  
In: Pahl, G. (Hrsg.): Prof. Dr.-Ing. E.h. Dr.-Ing. Wolfgang Beitz zum Gedenken - Sein Wirken und Schaffen.  
Berlin: Springer 1999, S. 225-240. (Gedenkband)

ERICSSON, K. A.; KRAMPE, R. T.; TESCH-RÖMER, C.:

The Role of deliberate practice in the acquisition of expert performance.  
In: Psychological Review, 100 (1993), S.363-406

ESCHENBACH, R.; KUNESCH, H.:

Strategische Konzepte – Management-Ansätze von Ansoff bis Ulrich.

3., völlig überarb. Und wesentl. Erw. Aufl. Stuttgart: 1996.

EVERSHEIM, W.; BOCHTLER, W.; LAUFENBERG, L.:

Simultaneous Engineering – von der Strategie zur Realisierung. Erfahrungen aus der Industrie für die Industrie.

Berlin: 1995.

FRICKE, G.:

Konstruieren als flexibler Problemlösungsprozess – Empirische Untersuchungen über erfolgreiche Strategien und methodische Vorgehensweisen beim Konstruieren.

Düsseldorf: VDI 1993. (VDI-Fortschrittsberichte, Reihe 1, Nr. 227)

Zugl. Darmstadt: TH, Diss. 1993.

FRANKE, H.-J.:

Ungelöste Probleme der Konstruktionsmethodik.

In: Franke, H.-J.; Krusche, T.; Mette, M. (Hrsg.): Konstruktionsmethodik – Quo vadis.

Aachen: Shaker 1999.

FRANKENBERGER, E.:

Arbeitsteilige Produktentwicklung.

Düsseldorf: VDI 1997. (VDI-Fortschrittsberichte, Reihe 1, Nr. 291)

Zugl. Darmstadt: TH, Diss. 1997.

FUNKE, J.:

Dynamic systems as tools for analysing human judgement.

Thinking and Reasoning 7 (2001) 1, S. 69-89.

GAUSEMEIER, J.; FINK, A.; SCHLAKE, O.:

Szenario-Management: Planen und Führen mit Szenarien.

München, Wien: Hanser 1995.

GAUSEMEIER, J.; FINK, A.:

Führung im Wandel – Ein ganzheitliches Modell zur zukunftsorientierten Unternehmensgestaltung.

Wien: Hanser 1999.

GAUSEMEIER, J.; LINDEMANN, U.; REINHART, G.; WIENDAHL, H.-P.:

Kooperatives Produktengineering – Ein neues Selbstverständnis des ingenieurmäßigen Wirkens.

Paderborn: HNI 2000.

GEISINGER, D.:

Ein Konzept zur marktorientierten Produktentwicklung – Ein Beitrag zur Steigerung der Erfolgsquote neuer Produkte.

Karlsruhe: TH, Diss. 1999. (Forschungsberichte aus dem Institut für Werkzeugmaschinen und Betriebstechnik der Universität Karlsruhe, Band 9)

GERST, M.; GIERHARDT, H.; BRAUN, T. (2000a):

User oriented definition of product requirements within mechatronic engineering.

In: Takano, M; Arai, E.; Arai, T. (Eds.): Human Friendly Mechatronics. Proc. of the Intern. Conf. on Machine Automation, Osaka (Japan), 25.-27.09.2000.

Oxford: Elsevier Science B.V. 2000, S. 91-97.

- GERST, M.; HACKL, H.; LIESTMANN, V.; ZIMMERMANN, O. (2000b):  
Wissensmanagement im Produktlebenszyklus – Eine Studie aktueller Handlungsfelder aus Sicht der Praxis.  
In: QZ 46 (2001) 1, S.51-56.
- GERST, M.; KANITZ, F.; SEIDEMANN, H. (2000c):  
Strategische Produkt- und Prozessentwicklung im Kooperativen Produktengineering.  
ZWF 94 (2000) 6/7, S. 369-372.
- GERST, M.; ECKERT, C.; CLARKSON, J.; LINDEMANN, U.:  
Innovation in the tension of change and reuse. In: Culley, S.; Duffy, A.; McMahon, C.; Wallace, K. (Eds.):  
Proc. of the 13th Intern. Conference on Engineering Design 2001, Vol. „Design Research – Theories, Meth-  
odologies, and Product Modelling“, Glasgow, 21.-23.08.2001. Glasgow: I Mech E 2001, S. 371-378.  
(Schriftenreihe WDK 28)
- GIAPOULIS, A.:  
Modelle für effektive Konstruktionsprozesse.  
Aachen: Shaker 1998. (Konstruktionstechnik München, Band 27)  
Zugl. München: TU, Diss. 1996.
- GOMEZ, P.; PROBST, G.:  
Die Praxis des ganzheitlichen Problemlösens: vernetzt denken, unternehmerisch handeln, persönlich über-  
zeugen.  
Bern, Stuttgart, Wien: Haupt 1995.
- GOODE, H. H.; MACHOL, R. E.:  
System Engineering - An Introduction to the Design of Large-Scale systems.  
New York: McGraw-Book Co. Inc. 1957.
- GÜNTHER, J.:  
Individuelle Einflüsse auf den Konstruktionsprozeß – Eine empirische Untersuchung unter besonderer Be-  
rücksichtigung von Konstrukteuren aus der Praxis.  
Aachen: Shaker 1998. (Konstruktionstechnik München, Bd. 30)  
Zugl. München: TU, Diss. 1998.
- HALL, A. D.:  
A Methodology for Systems Engineering.  
Princeton, NJ: D. Van Nostrand, Co., Inc. 1962.
- HAMEL, G.; PRAHALAD, C. K.:  
Competing for the Future.  
Boston: Harvard Business School Press 1994.
- HEIDEMANN, B.:  
Trennende Verknüpfung - Ein Prozessmodell als Quelle für Produktideen.  
Darmstadt: TU 2001. (Eingereichte und genehmigte Dissertation)
- HELBIG, D.:  
Entwicklung produkt- und unternehmensorientierter Konstruktionsleitsysteme.  
Berlin: TU, Diss. 1994. (Konstruktionstechnik 30)

HÜBNER, H.:

Integration und Informationstechnologie im Unternehmen.  
München: Minerva 1979.

HUFF, A. S. (HRSG):

Mapping strategic thought.  
Chichester: John Wiley and Sons 1990.

JACCOBSON, I.; BOOCH, G.; RUMBAUGH, J.:

The Unified Modeling Language User Guide.  
Reading Massachusetts: Addison-Wesley 1999

KRISHNAN, V.; ULRICH, K. T.:

Product Development Decisions: A Review of the Literature.  
Management Science 47 (2001) 1, pp. 1-21.

KRUMHAUER, P.:

Methodisches Konstruieren in Kleinunternehmen. In: Konstruktionspraxis im Umbruch.  
Düsseldorf: VDI 1979. (VDI Berichte 347)

LESSING, R.:

Strategische Planung als Lernprozess: „Von mir aus nennt es Körper, Geist und Seele“.  
In: Sattelberger (Hrsg.): Die lernende Organisation. Wiesbaden: Gabler 1991.

LEWICKI, P.:

Nonconscious Social Information Processing.  
London: Academic Press Inc. 1986.

LIEBL, F. (2001a):

Die Implementierungsfalle.  
Brandeins 3 (2001) 1, S.132-133.

LIEBL, F. (2001b):

Graswurzel-Strategie.  
Brandeins 3 (2001) 3, S.128-129.

LINDBLOM, C.E.:

The Science of Muddling Through.  
Public Administration Review 19 (1959) 2, S.79-88.

LINDEMANN, U.; DEMERS, M.; GERST, M.; WULF, J.:

Lösungssuche mit Hilfe von Zielformulierungen.  
Konstruktion (2001) 3, S. 92-97.

LINDEMANN, U. (2001):

Methoden der Produktentwicklung.  
München: TU, Lehrstuhl für Produktentwicklung, Umdruck zur Vorlesung 2001/2002.

LINDEMANN, U.:

A Model of Design Processes of Individual Designers. In: Lindemann, U.; Birkhofer, H.; Meerkamm, H.; Vajna, S. (Eds.): Proc. of the 12th Intern. Conference on Engineering Design ICED 1999, Vol. 2, München, 24.-26.08.1999. München: TU 1999, pp. 757-762. (Schriftenreihe WDK 26)

LORANGE, P.:

Corporate Planning: An Executive Viewpoint.  
Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall 1980.

MAKRIDAKIS, S.:

Forecasting Methods for Management.  
5. Aufl. New York: John Wiley & Sons 1989.

MAKRIDAKIS, S.:

Forecasting, Planning, and Strategy for the 21<sup>st</sup> Century.  
New York: Free Press 1990.

MAI, A.:

Ein Marketingplan macht noch keine Strategie aus.  
Absatzwirtschaft (2001) 3, S.134-135

MEFFERT, H.:

Strategisches Marketing.  
Münster: Universität, Institut für Marketing, Umdruck zur Vorlesung 2000/2001  
[entnommen am 12.10.2001, URL: <http://www1.marketing-centrum.de/ifm/>]

MICIC, P.:

Der Zukunftsmanager - Wie Sie Marktchancen vor Ihren Mitwettbewerbern erkennen und nutzen.  
Freiburg: Haufe, 2000.

MINTZBERG, H.:

The Rise and Fall of Strategic Planning.  
New York: Free Press 1994.

MINTZBERG, H.:

Strategy Safari: Eine Reise durch die Wildnis des strategischen Managements.  
Wien: Ueberreuter 1999.

MINTZBERG, H.; WESTLEY, F.:

Entscheiden – Es läuft oft anders als Sie denken.  
Harvard Business manager 23 (2001) 6, S. 9-14.

MOSS, E.:

The Grammar of Consciousness. An exploration of tacit knowing.  
London: Macmillan 1995.

MÜLLER, J.:

Akzeptanzbarrieren als berechtigte und ernstzunehmende Notwehr kreativer Konstrukteure.  
In: Hubka, V. (Hrsg.): Proceedings of ICED 1991, Zürich. Zürich: Edition Heurista 1991, S.769-776.  
(Schriftenreihe WDK 20)

NELSON, R. R.; WINTER, S. G.:

An Evolutionary Theory of Economic Change.  
Boston: Harvard Business Press 1982.

N.N.:

Zwischen Autoherstellern und Zulieferern werden die Aufgaben neu verteilt – Im Vordergrund steht die schnelle Innovation. Handelsblatt 23./24.04.1999.

NONAKA, I.; TAKEUCHI, H.:

Die Organisation des Wissens.  
Frankfurt/Main, New York: Campus 1997.

OLBRICH, U.; GRÜNBLATT, M.:

Marketingplanung – Kurseinheit 1.  
Haagen: FernUniversität - GH, Fachbereich Wirtschaftswissenschaften, Umdruck zur Vorlesung 1999.

OTTOSSON, S.:

Dynamik concept development - a key for future profitable innovations and new product variants.  
In: Culley, S.; Duffy, A.; McMahon, C.; Wallace, K. (Eds.): Proc. of the 13th Intern. Conference on Engineering Design 2001, Vol. „Design Research – Theories, Methodologies, and Product Modelling“, Glasgow (UK), 21.-23.08.2001. Glasgow: I Mech E 2001, pp. 331-338. (Schriftenreihe WDK 28)

PAHL, G.; BEITZ, W.:

Konstruktionslehre. Methoden und Anwendung.  
4. Aufl. Berlin: Springer 1997.

PAHL, G.:

Denk- und Handlungsweisen beim Konstruieren. Erkenntnisse aus einer interdisziplinären Forschung.  
Konstruktion 51 (1999) 5.

PENROSE, E. T.:

The Theory of the Growth of the Firm.  
New York: Wiley 1959.

PENROSE:

Kreativität erkennt man nicht auf den ersten Blick.  
In: Süddeutsche Zeitung Magazin (1999), S. 11-15.

POINCARÉ, H.:

Wissenschaft und Methode.  
Leipzig, Berlin: 1914.

PORTER, M. E.:

Competitive Strategy: Techniques for Analyzing Industries and Competitors.  
New York: Press Free 1980.

PORTER, M. E.:

What Is Strategy?  
Harvard Business Review 74 (1998) 6, S. 61-78.

PRAHALAD, C.K.; HAMEL, G.:

The Core Competence of the Corporation.  
Harvard Business Review 68 (1990) 3, S.79-91.

PROBST, G.; BÜCHEL, B.:

Organisationales Lernen: Wettbewerbsfaktoren der Zukunft.  
2. aktualisierte Aufl. Wiesbaden: Gabler 1998.

PROBST, G.; RAUB, S.; ROMHARDT, K.:

Wissen managen: wie Unternehmen ihre wertvollste Ressource optimal nutzen.  
Frankfurt am Main: Frankfurter Allgemeine, Zeitung für Deutschland; Wiesbaden: Gabler 1997.

PULM, U.; LINDEMANN, U.:

Enhanced systematics for functional product structuring. In: Culley, S.; Duffy, A.; McMahon, C.; Wallace, K. (Eds.): Proc. of the 13th Intern. Conference on Engineering Design 2001, Vol. „Design Research – Theories, Methodologies, and Product Modelling“, Glasgow (UK), 21.-23.08.2001. Glasgow: I Mech E 2001, pp. 477-484. (Schriftenreihe WDK 28)

QUINN, J. B.:

Strategic Change: „Logical Incrementalism“.  
Sloan Management Review (1978), S.7-21.

RADERMACHER, F. J.:

Kreativität.  
Forschung & Lehre 10 (1995), S. 545-550.

REINHART, G.; LINDEMANN, U.; HEINZL, J.:

Qualitätsmanagement – Ein Kurs für Studium und Praxis.  
Berlin: Springer 1996.

ROCHHAUSEN, R.:

Bildung und Entwicklung Natur- und Humanwissenschaftlicher Theorien.  
Berlin: VEB Deutscher Verlag der Wissenschaften 1983.

ROLAND BERGER & PARTNER GMBH (HRSG.):

Nine Mega-Trends re-shape the Automotive Supplier Industry - A trend study to 2010.  
[entnommen am 05.08.2001, URL: <http://www.rolandberger.com/>]

RUMELT, R. P.:

The Evaluation of Business Strategy. In: Mintzberg, H.; Quinn, J. B. (Hrsg.): The Strategy Process.  
3. Aufl. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall 1997.

RYLE, G.:

Aspects of Mind.  
Oxford: Blackwell 1993.

SCHRADER, S.:

Die Planbarkeit von Innovation.  
[entnommen am 20.06.2001, URL: <http://www.henn.de/absaetze.php3?thema=3&subthema=1&feldid=71>].



SELZNICK, P.:

Leadership in Administration: A Sociological Interpretation.  
Evanston, IL: Row, Peterson 1957.

SIMON, H. A.:

Administrative Behavior.  
New York: Macmillan 1957.

SIMON, A. S.:

The Sciences of the Artificial.  
3<sup>rd</sup> ed. Massachusetts Institute of Technology 1998.

STÄDTLER, T.:

Lexikon der Psychologie.  
Stuttgart: Kröner 1998.

STEINER, G. A.:

Strategic Planning: What Every Manager Must Know.  
New York: Free Press 1979.

STOCKHAMMER, H.:

Sozialisation und Kreativität: Theorien, Techniken und Materialien.  
Wien: Verlag des Verbandes der wissenschaftlichen Gesellschaft Österreichs 1983.

STROHMAYER, A.; SCHMITT, D.:

Scenario Based Aircraft Design Evaluation. In: 22<sup>nd</sup> Congress of the International Council of the Aeronautical Sciences. Harrogate: ICAS 2000.

STROHMAYER, A.:

Szenariomethoden im Vorentwurf ziviler Transportflugzeuge.  
München: TU, Diss. 2001.

VDI (HRSG.):

Systematische Produktplanung – Leitfaden und Arbeitshilfen.  
2. Aufl. Düsseldorf: VDI 1983.

VDI (HRSG.):

VDI-Richtlinie 2221: Methodik zum Entwickeln und Konstruieren technischer Systeme und Produkte.  
Düsseldorf: VDI 1993.

VESTER, F.:

Leitmotiv vernetztes Denken.  
München: Hanser 1988.

VON CLAUSEWITZ, C.:

Vom Kriege.  
Reinbeck bei Hamburg: Rowohlt 1999.

WACH, J. J.:

Problemspezifische Hilfsmittel für die Integrierte Produktentwicklung.  
München: Hanser 1994. (Konstruktionstechnik München, Band 12)  
Zugl. München: TU, Diss. 1993.

WACK, P.:

Scenarios: Uncharted Waters Ahead.  
Harvard Business Review (1985) 9-10, S. 73-89.

WALL, F.:

Ursache-Wirkungsbeziehungen als ein zentraler Bestandteil der Balanced Scorecard – Möglichkeiten und Grenzen ihrer Gewinnung.  
Controlling 13 (2001), S. 65-74.

WEINBRENNER, V.:

Produktlogik als Hilfsmittel zum Automatisieren von Varianten- und Anpassungskonstruktionen.  
München: Hanser 1993. (Konstruktionstechnik München, Bd. 11)  
Zugl. München: TU, Diss. 1993.

WEIßHAHN, G.; PACHE, M.; HACKER, W.; LINDEMANN, U.; RÖMER, A.:

Unterstützungsmöglichkeiten des konstruktiven Entwicklungsprozesses.  
Konstruktion 52 (2000) 7/8, S. 61-66.

WULF, J.:

Elementarmethoden zur Lösungssuche.  
München: TU, Diss. 2002. (Produktentwicklung München, Band 50)

ZANKER, W.:

Situative Anpassung und Neukombination von Entwicklungsmethoden.  
Aachen: Shaker 1999. (Konstruktionstechnik München, Band 36)  
Zugl.: München: TU, Diss. 1999

# 11 Dissertationsverzeichnis

Lehrstuhl für Produktentwicklung

Technische Universität München, Boltzmannstraße 15, 85748 Garching

Dissertationen betreut von

Prof. Dr.-Ing. W. Rodenacker,

Prof. Dr.-Ing. K. Ehrlenspiel und

Prof. Dr.-Ing. U. Lindemann

- D1 COLLIN, H.:  
Entwicklung eines Einwalzenkalenders nach einer systematischen Konstruktionsmethode.  
München: TU, Diss. 1969.
- D2 OTT, J.:  
Untersuchungen und Vorrichtungen zum Offen-End-Spinnen.  
München: TU, Diss. 1971.
- D3 STEINWACHS, H.:  
Informationsgewinnung an bandförmigen Produkten für die Konstruktion der Produktmaschine.  
München: TU, Diss. 1971.
- D4 SCHMETTOW, D.:  
Entwicklung eines Rehabilitationsgerätes für Schwerstkörperbehinderte.  
München: TU, Diss. 1972.
- D5 LUBITZSCH, W.:  
Die Entwicklung eines Maschinensystems zur Verarbeitung von chemischen Endlosfasern.  
München: TU, Diss. 1974.
- D6 SCHEITENBERGER, H.:  
Entwurf und Optimierung eines Getriebesystems für einen Rotationsquerschneider mit allgemeingültigen Methoden.  
München: TU, Diss. 1974.
- D7 BAUMGARTH, R.:  
Die Vereinfachung von Geräten zur Konstanthaltung physikalischer Größen.  
München: TU, Diss. 1976.
- D8 MAUDERER, E.:  
Beitrag zum konstruktionsmethodischen Vorgehen durchgeführt am Beispiel eines Hochleistungsschalter-Antriebs.  
München: TU, Diss. 1976.
- D9 SCHÄFER, J.:  
Die Anwendung des methodischen Konstruierens auf verfahrenstechnische Aufgabenstellungen.  
München: TU, Diss. 1977.

- 
- D10 WEBER, J.:  
Extruder mit Feststoffpumpe – Ein Beitrag zum Methodischen Konstruieren.  
München: TU, Diss. 1978.
- D11 HEISIG, R.:  
Längencodierer mit Hilfsbewegung.  
München: TU, Diss. 1979.
- D12 KIEWERT, A.:  
Systematische Erarbeitung von Hilfsmitteln zum kostenarmen Konstruieren.  
München: TU, Diss. 1979.
- D13 LINDEMANN, U.:  
Systemtechnische Betrachtung des Konstruktionsprozesses unter besonderer Berücksichtigung der Herstellkostenbeeinflussung beim Festlegen der Gestalt.  
Düsseldorf: VDI-Verlag 1980. (Fortschritt-Berichte der VDI-Zeitschriften Reihe 1, Nr. 60)  
Zugl. München: TU, Diss. 1980.
- D14 NJOYA, G.:  
Untersuchungen zur Kinematik im Wälzlager bei synchron umlaufenden Innen- und Außenringen.  
Hannover: Universität, Diss. 1980.
- D15 HENKEL, G.:  
Theoretische und experimentelle Untersuchungen ebener konzentrisch gewellter Kreisringmembranen.  
Hannover: Universität, Diss. 1980.
- D16 BALKEN, J.:  
Systematische Entwicklung von Gleichlaufgelenken.  
München: TU, Diss. 1981.
- D17 PETRA, H.:  
Systematik, Erweiterung und Einschränkung von Lastausgleichslösungen für Standgetriebe mit zwei Leistungswegen – Ein Beitrag zum methodischen Konstruieren.  
München: TU, Diss. 1981.
- D18 BAUMANN, G.:  
Ein Kosteninformationssystem für die Gestaltungsphase im Betriebsmittelbau.  
München: TU, Diss. 1982.
- D19 FISCHER, D.:  
Kostenanalyse von Stirnzahnrädern. Erarbeitung und Vergleich von Hilfsmitteln zur Kostenfrüherkennung.  
München: TU, Diss. 1983.
- D20 AUGUSTIN, W.:  
Sicherheitstechnik und Konstruktionsmethodiken – Sicherheitsgerechtes Konstruieren. Dortmund: Bundesanstalt für Arbeitsschutz 1985.  
Zugl. München: TU, Diss. 1984.
- D21 RUTZ, A.:  
Konstruieren als gedanklicher Prozeß.  
München: TU, Diss. 1985.

- D22 SAUERMAN, H. J.:  
Eine Produktkostenplanung für Unternehmen des Maschinenbaues.  
München: TU, Diss. 1986.
- D23 HAFNER, J.:  
Entscheidungshilfen für das kostengünstige Konstruieren von Schweiß- und Gußgehäusen.  
München: TU, Diss. 1987.
- D24 JOHN, T.:  
Systematische Entwicklung von homokinetischen Wellenkupplungen.  
München: TU, Diss. 1987.
- D25 FIGEL, K.:  
Optimieren beim Konstruieren.  
München: Hanser 1988.  
Zugl. München: TU, Diss. 1988 u. d. T.: Figel, K.: Integration automatisierter Optimierungsverfahren in den rechnerunterstützten Konstruktionsprozeß.

## Reihe Konstruktionstechnik München

- D26 TROPSCHUH, P. F.:  
Rechnerunterstützung für das Projektieren mit Hilfe eines wissensbasierten Systems.  
München: Hanser 1989. (Konstruktionstechnik München, Band 1)  
Zugl. München: TU, Diss. 1988 u. d. T.: Tropschuh, P. F.: Rechnerunterstützung für das Projektieren am Beispiel Schiffsgetriebe.
- D27 PICKEL, H.:  
Kostenmodelle als Hilfsmittel zum Kostengünstigen Konstruieren.  
München: Hanser 1989. (Konstruktionstechnik München, Band 2)  
Zugl. München: TU, Diss. 1988.
- D28 KITSTEINER, H.-J.:  
Die Auswahl und Gestaltung von kostengünstigen Welle-Nabe-Verbindungen.  
München: Hanser 1990. (Konstruktionstechnik München, Band 3)  
Zugl. München: TU, Diss. 1989.
- D29 HILLEBRAND, A.:  
Ein Kosteninformationssystem für die Neukonstruktion mit der Möglichkeit zum Anschluß an ein CAD-System.  
München: Hanser 1991. (Konstruktionstechnik München, Band 4)  
Zugl. München: TU, Diss. 1990.
- D30 DYLLA, N.:  
Denk- und Handlungsabläufe beim Konstruieren.  
München: Hanser 1991. (Konstruktionstechnik München, Band 5)  
Zugl. München: TU, Diss. 1990.
- D31 MÜLLER, R.:  
Datenbankgestützte Teilverwaltung und Wiederholteilsuche.  
München: Hanser 1991. (Konstruktionstechnik München, Band 6)  
Zugl. München: TU, Diss. 1990.

- D32 NEESE, J.:  
Methodik einer wissensbasierten Schadenanalyse am Beispiel Wälzlagerungen.  
München: Hanser 1991. (Konstruktionstechnik München, Band 7)  
Zugl. München: TU, Diss. 1991.
- D33 SCHAAL, S.:  
Integrierte Wissensverarbeitung mit CAD – Am Beispiel der konstruktionsbegleitenden Kalkulation.  
München: Hanser 1992. (Konstruktionstechnik München, Band 8)  
Zugl. München: TU, Diss. 1991.
- D34 BRAUNSPERGER, M.:  
Qualitätssicherung im Entwicklungsablauf – Konzept einer präventiven Qualitätssicherung für die Automobilindustrie.  
München: Hanser 1993. (Konstruktionstechnik München, Band 9)  
Zugl. München: TU, Diss. 1992.
- D35 FEICHTER, E.:  
Systematischer Entwicklungsprozeß am Beispiel von elastischen Radialversatzkupplungen.  
München: Hanser 1994. (Konstruktionstechnik München, Band 10)  
Zugl. München: TU, Diss. 1992.
- D36 WEINBRENNER, V.:  
Produktlogik als Hilfsmittel zum Automatisieren von Varianten- und Anpassungskonstruktionen.  
München: Hanser 1994. (Konstruktionstechnik München, Band 11)  
Zugl. München: TU, Diss. 1993.
- D37 WACH, J. J.:  
Problemspezifische Hilfsmittel für die Integrierte Produktentwicklung.  
München: Hanser 1994. (Konstruktionstechnik München, Band 12)  
Zugl. München: TU, Diss. 1993.
- D38 LENK, E.:  
Zur Problematik der technischen Bewertung.  
München: Hanser 1994. (Konstruktionstechnik München, Band 13)  
Zugl. München: TU, Diss. 1993.
- D39 STUFFER, R.:  
Planung und Steuerung der Integrierten Produktentwicklung.  
München: Hanser 1994. (Konstruktionstechnik München, Band 14)  
Zugl. München: TU, Diss. 1993.
- D40 SCHIEBELER, R.:  
Kostengünstig Konstruieren mit einer rechnergestützten Konstruktionsberatung.  
München: Hanser 1994. (Konstruktionstechnik München, Band 15)  
Zugl. München: TU, Diss. 1993.
- D41 BRUCKNER, J.:  
Kostengünstige Wärmebehandlung durch Entscheidungsunterstützung in Konstruktion und Härterei.  
München: Hanser 1994. (Konstruktionstechnik München, Band 16)  
Zugl. München: TU, Diss. 1993.

- D42 WELLNIAK, R.:  
Das Produktmodell im rechnerintegrierten Konstruktionsarbeitsplatz.  
München: Hanser 1994. (Konstruktionstechnik München, Band 17)  
Zugl. München: TU, Diss. 1994.
- D43 SCHLÜTER, A.:  
Gestaltung von Schnappverbindungen für montagegerechte Produkte.  
München: Hanser 1994. (Konstruktionstechnik München, Band 18)  
Zugl. München: TU, Diss. 1994.
- D44 WOLFRAM, M.:  
Feature-basiertes Konstruieren und Kalkulieren.  
München: Hanser 1994. (Konstruktionstechnik München, Band 19)  
Zugl. München: TU, Diss. 1994.
- D45 STOLZ, P.:  
Aufbau technischer Informationssysteme in Konstruktion und Entwicklung am Beispiel eines elektronischen Zeichnungsarchives.  
München: Hanser 1994. (Konstruktionstechnik München, Band 20)  
Zugl. München: TU, Diss. 1994.
- D46 STOLL, G.:  
Montagegerechte Produkte mit feature-basiertem CAD.  
München: Hanser 1994. (Konstruktionstechnik München, Band 21)  
Zugl. München: TU, Diss. 1994.
- D47 STEINER, J. M.:  
Rechnergestütztes Kostensenken im praktischen Einsatz.  
Aachen: Shaker 1996. (Konstruktionstechnik München, Band 22)  
Zugl. München: TU, Diss. 1995.
- D48 HUBER, T.:  
Senken von Montagezeiten und -kosten im Getriebebau.  
München: Hanser 1995. (Konstruktionstechnik München, Band 23)  
Zugl. München: TU, Diss. 1995.
- D49 DANNER, S.:  
Ganzheitliches Anforderungsmanagement für marktorientierte Entwicklungsprozesse.  
Aachen: Shaker 1996. (Konstruktionstechnik München, Band 24)  
Zugl. München: TU, Diss. 1996.
- D50 MERAT, P.:  
Rechnergestützte Auftragsabwicklung an einem Praxisbeispiel.  
Aachen: Shaker 1996. (Konstruktionstechnik München, Band 25)  
Zugl. München: TU, Diss. 1996 u. d. T.: MERAT, P.: Rechnergestütztes Produktleitsystem
- D51 AMBROSY, S.:  
Methoden und Werkzeuge für die integrierte Produktentwicklung.  
Aachen: Shaker 1997. (Konstruktionstechnik München, Band 26)  
Zugl. München: TU, Diss. 1996.
- D52 GIAPOLIS, A.:  
Modelle für effektive Konstruktionsprozesse.  
Aachen: Shaker 1998. (Konstruktionstechnik München, Band 27)  
Zugl. München: TU, Diss. 1996.

- 
- D53 STEINMEIER, E.:  
Realisierung eines systemtechnischen Produktmodells – Einsatz in der Pkw-Entwicklung  
Aachen: Shaker 1998. (Konstruktionstechnik München, Band 28)  
Zugl. München: TU, Diss. 1998.
- D54 KLEEDÖRFER, R.:  
Prozeß- und Änderungsmanagement der Integrierten Produktentwicklung.  
Aachen: Shaker 1998. (Konstruktionstechnik München, Band 29)  
Zugl. München: TU, Diss. 1998.
- D55 GÜNTHER, J.:  
Individuelle Einflüsse auf den Konstruktionsprozeß.  
Aachen: Shaker 1998. (Konstruktionstechnik München, Band 30)  
Zugl. München: TU, Diss. 1998.
- D56 BIERSACK, H.:  
Methode für Kraffleinleitungsstellenkonstruktion in Blechstrukturen.  
München: TU, Diss. 1998.
- D57 IRLINGER, R.:  
Methoden und Werkzeuge zur nachvollziehbaren Dokumentation in der Produktentwicklung.  
Aachen: Shaker 1998. (Konstruktionstechnik München, Band 31)  
Zugl. München: TU, Diss. 1999.
- D58 EILETZ, R.:  
Zielkonfliktmanagement bei der Entwicklung komplexer Produkte – am Bsp. PKW-Entwicklung.  
Aachen: Shaker 1999. (Konstruktionstechnik München, Band 32)  
Zugl. München: TU, Diss. 1999.
- D59 STÖBER, R.:  
Zielkostenmanagement in integrierten Produkterstellungsprozessen.  
Aachen: Shaker 1999. (Konstruktionstechnik München, Band 33)  
Zugl. München: TU, Diss. 1999.
- D60 PHLEPS, U.:  
Recyclinggerechte Produktdefinition – Methodische Unterstützung für Upgrading und Verwertung.  
Aachen: Shaker 1999. (Konstruktionstechnik München, Band 34)  
Zugl. München: TU, Diss. 1999.
- D61 BERNARD, R.:  
Early Evaluation of Product Properties within the Integrated Product Development.  
Aachen: Shaker 1999. (Konstruktionstechnik München, Band 35)  
Zugl. München: TU, Diss. 1999.
- D62 ZANKER, W.:  
Situative Anpassung und Neukombination von Entwicklungsmethoden.  
Aachen: Shaker 1999. (Konstruktionstechnik München, Band 36)  
Zugl. München: TU, Diss. 1999.



---

## Reihe Produktentwicklung München

- D63 ALLMANSBERGER, G.:  
Erweiterung der Konstruktionsmethodik zur Unterstützung von Änderungsprozessen in der Produktentwicklung.  
München: Dr. Hut 2001. (Produktentwicklung München, Band 37)  
Zugl. München: TU, Diss. 2000.
- D64 ABMANN, G.:  
Gestaltung von Änderungsprozessen in der Produktentwicklung.  
München: Utz 2000. (Produktentwicklung München, Band 38)  
Zugl. München: TU, Diss. 2000.
- D65 BICHLMAIER, C.:  
Methoden zur flexiblen Gestaltung von integrierten Entwicklungsprozessen.  
München: Utz 2000. (Produktentwicklung München, Band 39)  
Zugl. München: TU, Diss. 2000.
- D66 DEMERS, M. T.  
Methoden zur dynamischen Planung und Steuerung von Produktentwicklungsprozessen.  
München: Dr. Hut 2000. (Produktentwicklung München, Band 40)  
Zugl. München: TU, Diss. 2000.
- D67 STETTER, R.:  
Method Implementation in Integrated Product Development.  
München: Dr. Hut 2000. (Produktentwicklung München, Band 41)  
Zugl. München: TU, Diss. 2000.
- D68 VIERTLBÖCK, M.:  
Modell der Methoden- und Hilfsmiteleinführung im Bereich der Produktentwicklung.  
München: Dr. Hut 2000. (Produktentwicklung München, Band 42)  
Zugl. München: TU, Diss. 2000.
- D69 COLLIN, H.:  
Management von Produkt-Informationen in kleinen und mittelständischen Unternehmen.  
München: Dr. Hut 2001. (Produktentwicklung München, Band 43)  
Zugl. München: TU, Diss. 2001.
- D70 REISCHL, C.:  
Simulation von Produktkosten in der Entwicklungsphase.  
München: Dr. Hut 2001. (Produktentwicklung München, Band 44)  
Zugl. München: TU, Diss. 2001.
- D71 GAUL, H.-D.:  
Verteilte Produktentwicklung - Perspektiven und Modell zur Optimierung.  
München: Dr. Hut 2001. (Produktentwicklung München, Band 45)  
Zugl. München: TU, Diss. 2001.
- D72 GIERHARDT, H.:  
Global verteilte Produktentwicklungsprojekte – Ein Vorgehensmodell auf der operativen Ebene.  
München: Dr. Hut 2002. (Produktentwicklung München, Band 46)  
Zugl. München: TU, Diss. 2001.

- D73 SCHOEN, S.:  
Gestaltung und Unterstützung von Community of Practice.  
München: Utz 2000. (Produktentwicklung München, Band 47)  
Zugl. München: TU, Diss. 2000.
- D74 BENDER, B.:  
Zielorientiertes Kooperationsmanagement.  
München: Dr. Hut 2001. (Produktentwicklung München, Band 48)  
Zugl. München: TU, Diss. 2001.
- D75 SCHWANKL, L.:  
Analyse und Dokumentation in den frühen Phasen der Produktentwicklung.  
München: Dr. Hut 2002. (Produktentwicklung München, Band 49)  
Zugl. München: TU, Diss. 2002.
- D76 WULF, J.:  
Elementarmethoden zur Lösungssuche.  
München: TU, Diss. 2002. (Produktentwicklung München, Band 50)
- D77 MÖRTL, M.:  
Entwicklungsmanagement für langlebige, upgradinggerechte Produkte.  
München: Dr. Hut 2002. (Produktentwicklung München, Band 51)  
Zugl. München: TU, Diss. 2002.
- D78 GERST, M.:  
Strategische Produktentscheidungen in der integrierten Produktentwicklung.  
München: Dr. Hut 2002. (Produktentwicklung München, Band 52)  
Zugl. München: TU, Diss. 2002.
- D79 AMFT, M.:  
Phasenübergreifende bidirektionale Integration von Gestaltung und Berechnung.  
München: TU, Diss. 2002. (Produktentwicklung München, Band 53)