



Technische Universität Braunschweig
Fakultät für Maschinenbau und Elektrotechnik

Steffen Köberlein

Systematische wettbewerbsorientierte Produktentwicklung

Bericht Nr. 64, 2003

Institut für Konstruktionstechnik
Vorstand: Prof. Dr.-Ing. H.-J. Franke



Systematische wettbewerbsorientierte Produktentwicklung

Von der Gemeinsamen Fakultät für Maschinenbau und Elektrotechnik
der Technischen Universität Carolo-Wilhelmina zu Braunschweig

zur Erlangung der Würde
eines Doktor-Ingenieurs (Dr.-Ing.)
genehmigte Dissertation

von: Dipl.-Ing. Steffen Köberlein
aus: Göttingen

eingereicht am: 22. November 2002
mündliche Prüfung am: 4. Februar 2003
Berichterstatter: Prof. Dr.-Ing. H.-J. Franke
Prof. Dr.-Ing. J. Gausemeier

2003

Bibliografische Information Der Deutschen Bibliothek

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

1. Aufl. - Göttingen : Cuvillier, 2003
Zugl.: Braunschweig, Univ., Diss., 2002
ISBN 3-89873-922-8

© CUVILLIER VERLAG, Göttingen 2003
Nonnenstieg 8, 37075 Göttingen
Telefon: 0551-54724-0
Telefax: 0551-54724-21
www.cuvillier.de

Alle Rechte vorbehalten. Ohne ausdrückliche Genehmigung des Verlages ist es nicht gestattet, das Buch oder Teile daraus auf fotomechanischem Weg (Fotokopie, Mikrokopie) zu vervielfältigen.

1. Auflage, 2003
Gedruckt auf säurefreiem Papier

ISBN 3-89873-922-8

Vorwort

Diese Dissertation entstand vorwiegend während meiner Tätigkeit als wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Konstruktionslehre, Maschinen- und Feinwerkelemente¹ der Technischen Universität Braunschweig.

Die Veröffentlichung dieser Arbeit fällt in einen Zeitraum, in dem ich die Mehrzahl der hier entwickelten Modelle und Vorgehensweisen zur wettbewerbsorientierten Produktentwicklung hinsichtlich ihrer Gültigkeit und Anwendbarkeit in der industriellen Praxis bestätigen konnte.

Ich möchte mich zunächst bei Herrn Prof. Dr.-Ing. Hans-Joachim Franke, dem Leiter des Institutes für Konstruktionstechnik bedanken: Er hat mir beim Erarbeiten meiner Dissertation große Freiräume gelassen, mir jedoch an den entscheidenden Wegpunkten meines Tuns stets logisch-methodische Unterstützung gegeben.

Herrn Prof. Dr.-Ing. Jürgen Gausemeier danke ich für sein entgegengebrachtes Interesse am Thema dieser Arbeit und die Übernahme der Mitberichterstattung.

Herrn Prof. Dr.-Ing. Dr. h.c. Jürgen Hesselbach danke ich für die Übernahme des Vorsitzes und die angenehme institutsübergreifende Zusammenarbeit bei der erfolgreichen Beantragung von zwei Sonderforschungsbereichen.

Bei der Durchführung der in der vorliegenden Dissertation gezeigten Praxisbeispiele, Industriebefragungen und Patentrecherchen wurde ich durch die Herren Dipl.-Ing. Thomas Jänicke, Dipl.-Ing. Jan-Peter Kropp und Dipl.-Ing. Tim Lorenz unterstützt. Dafür möchte ich mich bedanken und ihnen für die Zukunft viel Erfolg wünschen.

Mein herzlicher Dank gilt meinen ehemaligen Kolleginnen und Kollegen für die konstruktive, konkurrenzfreie Arbeitsatmosphäre und eine schöne Institutszeit. Besonders hervorheben möchte ich Ursula Gent, Dipl.-Ing. Thomas Pawelski und Dr.-Ing. Norman Lee Firchau.

Den Lesern wünsche ich, daß diese Dissertation eine Hilfestellung für ihre Arbeit bietet oder auch zu eigenen Veröffentlichungen anregt.

¹ Seit Oktober 2002: Institut für Konstruktionstechnik (IKT)

1 Einleitung	1
1.1 Problemstellung	2
1.2 Zielsetzung und Vorgehensweise	4
1.3 Abgrenzung	9
1.3.1 Abgrenzung gegenüber betriebswirtschaftlichen Wettbewerbsaspekten im Marketing durch Fokussierung auf den Entwicklungsprozeß maschinenbaulicher Produkte	9
1.3.2 Schwerpunkt: Anpassungskonstruktionen mittlerer funktionaler Komplexität in bestehenden Kraftfahrzeug-Branchen	10
2 Wettbewerbsorientierung im Umfeld von Produktplanung, präventivem Qualitätsmanagement und methodischem Entwicklungsprozeß	12
2.1 Kunden- und Wettbewerbsorientierung als Basis marktgerechter Produkte.....	12
2.1.1 Indirekte Kundenorientierung durch wettbewerbsorientierte Produktplanung und -entwicklung	16
2.2 Ansätze zur Definition von Wettbewerb und Konkurrenz.....	18
2.3 Ziele, Strategien und Maßnahmen als Handlungsebenen der wettbewerbsorientierten Produktentwicklung	20
3 Stand der Forschung	25
3.1 Methoden zur wettbewerbsorientierten Produktplanung und -entwicklung	27
3.1.1 Wettbewerbsrelevante strategische Methoden und Hilfsmittel der Produktplanung	27
3.1.1.1 Wettbewerbsrelevante Portfolio-Modelle	28
3.1.1.2 Produkt-/Markt-Matrix.....	31
3.1.1.3 Nutzen-/Preis-Diagramm.....	32
3.1.1.4 Weitere Methoden und Hilfsmittel	33
3.1.2 Wettbewerbsorientierung in der konstruktionsmethodischen Produktentwicklung	35
3.1.2.1 Reverse Engineering.....	39
3.1.2.2 Benchmarking	40
3.1.2.3 Wettbewerbsaspekte im Quality Function Deployment.....	48
3.2 Klassifikation der erfaßten Methoden und Werkzeuge	55
3.3 Defizite	58
4 Nutzung entwicklungsrelevanter Wettbewerbsinformationen	62
4.1 Darstellung wettbewerbsbezogener Informationsbedarfe	62
4.1.1 Erhebungsarten wettbewerbsbezogener Informationen.....	66
4.2 Nutzungsprobleme wettbewerbsbezogener Informationen in der Kraftfahrzeug-Branche.....	69
4.3 Arten wettbewerbsrelevanter Produktinformationen, ihrer Quellen und Träger ...	71
4.3.1 Externe Quellen für Wettbewerbsinformationen.....	72
4.3.1.1 Direkte Publikationsarten der Wettbewerbsunternehmen.....	75
4.3.1.2 Indirekte Informationen über Wettbewerber.....	77
4.3.2 Interne Sekundärquellen für Wettbewerbsinformationen	81
4.3.3 Darstellung ausgewählter Informationsträger	83
4.3.3.1 Physische Wettbewerbsprodukte.....	83
4.3.3.2 Schutzrechte	87
4.3.4 Kriterien zur Klassifizierung und Bewertung wettbewerbsbezogener Informationsträger	93
4.3.5 Systematik bedeutender Träger von Wettbewerbsinformationen	94

4.3.6	Konzept zur Nutzung der Informationsträger.....	98
4.3.6.1	Zuordnung der erfaßten Informationsträger zu den Produktplanungs- und Entwicklungsphasen.....	100
4.3.6.2	Kritische Aspekte der Nutzung von Wettbewerbsinformationen ...	102
5	Übergeordnete Bezugsebenen zur Wettbewerbsanalyse und allgemeine Wettbewerbsstrategien	104
5.1	Wettbewerbsanalyse auf Branchenebene	105
5.1.1	Intensität des aktuellen Wettbewerbs in der eigenen Branche	106
5.1.2	Gefahr des Aufkommens neuer Wettbewerber	107
5.1.3	Gefahr des Aufkommens von Substitutionsprodukten	107
5.1.4	Verhandlungsmacht von Abnehmern sowie Lieferanten	108
5.1.5	Spezifische Randbedingungen und Umfeldeinflüsse	109
5.2	Wettbewerbsanalyse auf Unternehmensebene	110
5.3	Wettbewerbsvergleich auf Produktprogrammebene	116
5.3.1	Positionierung gegenüber den Wettbewerbern	120
5.3.2	Problematik der externen Varianz im Wettbewerbsumfeld	120
5.4	Arten wettbewerbsorientierter Strategien	121
5.4.1	Differenzierungsstrategie	122
5.4.2	Nachahmungsstrategie	124
5.4.3	Kostenführerschaftsstrategie.....	125
5.4.4	Konzentrationsstrategie.....	126
5.4.5	Relevanz der allgemeinen Strategien für die Produktentwicklung.....	127
5.4.5.1	Chancen und Risiken der diskutierten Wettbewerbsstrategien.....	129
6	Konzept zur wettbewerbsorientierten Produktentwicklung	131
6.1	Analyse der Wettbewerbsprodukte im Entwicklungsprozeß	131
6.1.1	Methodischer Vergleich eigener Produkte mit denen des Wettbewerbs im Rahmen der Aufgabenklärungsphase.....	134
6.1.2	Vorgehensschritte der wettbewerbsorientierten Aufgabenklärung	136
6.2	Technische Eigenschaften von Wettbewerbsprodukten	138
6.2.1	Strukturierung analysierbarer Eigenschaften von Wettbewerbsprodukten	138
6.2.2	Priorisierung der zu analysierenden Eigenschaften	142
6.2.3	Analytisches Auflösen physischer Wettbewerbsprodukte	146
6.2.3.1	Besonderheiten der Funktionsanalyse von Wettbewerbsprodukten	148
6.3	Herstellkostenanalyse von Wettbewerbsprodukten	153
6.3.1	Bedarfe für Kostenaussagen über Fremdprodukte	153
6.3.2	Kostenvergleiche zur Zieldefinition und -führung	154
6.3.3	Erhebung von Kostenstrukturdaten der Wettbewerber	156
6.3.3.1	Modelle zur Kostenbestimmung und Kosteneinflußfaktoren.....	157
6.3.3.2	Vorgehen zum Ermitteln fremder Kostenarten.....	160
6.4	Prognose zukünftiger Wettbewerbsprodukte	167
6.5	Bewertung der Wettbewerbsposition der Produkte	173
6.5.1	Spezifische Aspekte der Bewertung von Wettbewerbsprodukten	175
6.5.2	Bilden von Wertfunktionen aus Wettbewerbsanalysen	176
6.5.3	Erfüllungsgraddifferenzen im Wettbewerbsfeld.....	178
6.5.4	Darstellung der Wettbewerbspositionen im Eigenschaftsraum	180
6.6	Wettbewerbsgetriebenes Ableiten von Produktzielen.....	183

6.6.1 Anforderungsfestlegung in Bezug zu Wettbewerbsreferenzen	184
6.6.2 Randbedingungen und Ausprägungspfade der wettbewerbsgetriebenen Zieldefinition.....	187
6.6.3 Dokumentation in der wettbewerbsorientierten Anforderungsliste	192
6.7 Verknüpfen eigener Anforderungen mit Fremdlösungen	195
6.8 Ableiten von Entwicklungsstrategien und konstruktiven Maßnahmen.....	200
6.8.1 Auswahl wettbewerbsbezogener Entwicklungsstrategien	200
6.8.2 Ableiten konstruktiver Verbesserungsmaßnahmen.....	202
6.8.3 Maßnahmen zur konstruktiven Differenzierung.....	203
6.8.3.1 Produktdifferenzierung durch neue Teillösungen.....	203
6.8.3.2 Suchräume für differenzierende Maßnahmen	203
6.8.4 Maßnahmen zur konstruktiven Imitation von Fremdlösungen	205
6.8.4.1 Direktes Imitieren fremder Gestaltungsparameter	206
6.8.4.2 Vergleich der Risiken von Eigen- und Fremdlösungen mit FMEA	211
6.8.4.3 Gezieltes Variieren der Gestaltungsparameter von Fremdprodukten	214
6.8.5 Entwicklungsmaßnahmen zur Kostensenkung.....	216
6.8.6 Darstellung im Maßnahmenkatalog.....	217
6.8.7 Bewerten der konstruktiven Verbesserungsmaßnahmen.....	218
7 Ablaufplan des wettbewerbsorientierten Entwicklungsprozesses.....	222
8 Anwendung des Vorgehens am Beispiel von Pkw-Schaltbetätigungen.....	225
8.1 Ausgangssituation, Entwicklungsanstoß	226
8.2 Analyse der Wettbewerbsprodukte	229
8.2.1 Technische Eigenschaften der Schaltung	229
8.2.2 Vergleich der Herstellkostenstrukturen.....	234
8.3 Prognose des Produktwettbewerbs	235
8.4 Bewertung der Wettbewerbsposition	236
8.5 Wettbewerbsgetriebene Produktziele	236
8.6 Verknüpfungsmatrix	239
8.7 Auswahl von Entwicklungsstrategien und konstruktiven Maßnahmen	241
9 Zusammenfassung und Ausblick.....	245
10 Literatur	248
10.1 Übersichtsmatrix ausgewählter Wettbewerbsliteratur	266
11 Anhang	269
11.1 Darstellung wettbewerbsrelevanter Portfolio-Modelle	269
11.2 Arten, Chancen und Risiken von Programmstrategien	273
11.3 Kooperationsstrategien mit Wettbewerbsunternehmen	275
11.4 Metrik zum Analysieren und Festlegen von Produkteigenschaften.....	279
11.5 Einfluß von Standards auf den Produktwettbewerb	279
11.6 Kriterien für Wettbewerbsinformationen und ihre Träger	281
11.7 Einflußfaktoren und Erhebbarkeit fremder Kostenwerte	282
11.8 Beschreibung der Methoden zur Wettbewerbsprognose	283
11.9 Bewertungskriterien für wettbewerbsbezogene konstruktive Maßnahmen	284

1 Einleitung

Die langfristige Existenz eines produzierenden Unternehmens im weltweiten Wettbewerb kann nur gewährleistet werden, wenn das Prinzip des nachhaltigen Gewinnstrebens durch das Erwirtschaften höchstmöglicher Erlöse und Gewinne aus dem Verkauf marktgängiger Produkte realisiert wird. Dies setzt voraus, daß die auf dem Markt angebotenen eigenen Produkte den Bedürfnissen und Anforderungen der Kunden besser entsprechen als vergleichbare Wettbewerbsprodukte. Auf Verdrängungsmärkten sind deshalb *Wettbewerbsvorteile* der eigentliche Kern der Unternehmensleistung, weil alle Anbieter ihren wirtschaftlichen Erfolg mit unterschiedlichsten Strategien und Maßnahmen gegenseitig beeinflussen wollen. Den wettbewerbsgetriebenen Ausleseprozeß überleben nur Unternehmen, die ihr Produkt- und Leistungsangebot durch den Auf- und Ausbau langfristiger Wettbewerbsvorteile laufend konkurrenzfähig halten, d.h. eine positive, wahrnehmbare Abgrenzung gegenüber ihren wichtigsten Wettbewerbern erzielen und schneller auf sich ändernde Erfordernisse des Marktes reagieren. Einen starken Einfluß auf die Wettbewerbsposition und -fähigkeit haben dabei die individuellen Ressourcen und Potentiale der Wettbewerbsunternehmen sowie die Stärken und Schwächen ihrer jeweiligen Produkte.

Die Wettbewerbsvorteile korrelieren mit dem Wert, den die angebotenen Produkte und Zusatzleistungen dem Kunden bieten. Der Wert resultiert aus Kundensicht aus dem Verhältnis des gebotenen Nutzens zu dem entstehenden, in Kosten bewertbaren Aufwand für Erwerb und Gebrauch. Der relative Produktwert und damit die Wettbewerbsfähigkeit wird neben diesen technischen und wirtschaftlichen Eigenschaften zusätzlich vom Zeitpunkt und dem Ort des entsprechenden Angebots bestimmt. Produktorientierte Wettbewerbsstrategien und Maßnahmen zur Stabilisierung oder Verbesserung der Wettbewerbsposition müssen deshalb auf eine vernetzte Optimierung dieser Bestimmungsfaktoren für Wettbewerbsvorteile ausgerichtet sein.

Bei den Wettbewerbsvorteilen interessiert besonders, wie diese erkannt, realisiert und längerfristig gesichert werden können. Die so definierten Erfüllungsvorteile sind allerdings nur wirksam, wenn sie vom Kunden wahrgenommen und als bedeutungsvoll angesehen werden, also seine Kaufentscheidung zugunsten der eigenen Produkte beeinflussen. Die Kenntnis der Stärken und Schwächen der Wettbewerbsprodukte ist demnach so wichtig wie die Kenntnis der Kundenanforderungen. Besonders bei dynamischen, gesättigten Absatzmärkten mit ausgeprägtem Verdrängungswettbewerb gewinnt deshalb die systematische Wettbewerbsanalyse in Produktplanung und -entwicklung an Bedeutung. Die Analyse und gezielte Umsetzung der Informationen über Wettbewerbsprodukte ist ein wichtiger Schritt, um wettbewerbsfähige Produkte planen und entwickeln zu können oder bestehende Produkte gezielt hinsichtlich ihrer Eigenschaften - wie beispielsweise Funktionsumfänge und Kostenstrukturen - zu verbessern.

Die Kunden profitieren bei vorhandener Nachfragemacht vom resultierenden, stimulierenden Wettbewerb, der im Idealfall zur Entwicklung fortschrittlicherer Produkte mit höherem Wert für den Kunden führt.

1.1 Problemstellung

Die Innovationsdynamik des Wettbewerbs nimmt einen immer stärkeren Einfluß auf die Entwicklungsprozesse technischer Produkte. Insbesondere der aus wettbewerblich beschleunigten Produktwechseln resultierende Trend zu verkürzten Produktlebenszyklen² auf Käufermärkten erfordert eine intensivere, kontinuierliche Beobachtung der Wettbewerber und ihrer produktbezogenen Aktivitäten. Die erhobenen Informationen führen eine gezielte, verzögerungsfreie Entwicklung erfolgsrelevanter Merkmale in entsprechend angepaßte eigene Produkte. Damit kann eine rechtzeitige Marktverfügbarkeit wettbewerbsfähiger, vom Markt technisch und preislich akzeptierter Produkte unterstützt werden. Je schneller dies geschieht, um so größer ist der potentiell erzielbare Verkaufserfolg, weil das sich für ein Produkt bietende zeitliche Marktfenster länger genutzt werden kann. Ein verzögerter Markteintritt in Verbindung mit einem nicht marktgerechten Produkt würde die verfügbare Zeit zur Erwirtschaftung der Entwicklungskosten reduzieren, die absetzbaren Stückzahlen und die damit verbundene Kostendegression verringern und bei nicht kostendeckenden Marktpreisen zu unzureichenden Deckungsbeiträgen führen. Eine typische Ursache für Probleme bei der Markteinführung neuer oder veränderter Produkte ist die Fehleinschätzung der eigenen Wettbewerbsposition, die auf veränderte Marktanforderungen und Maßnahmen der Wettbewerber zurückzuführen ist. Innerhalb kürzester Zeit können Unternehmen mit ähnlichen Grundvoraussetzungen durch nicht erkannte oder ignorierte Wettbewerbsaspekte in ungünstigere Wettbewerbspositionen gegenüber den Mitbewerbern zurückfallen.

Die konsequente Verbesserung der eigenen Wettbewerbsposition durch den Aufbau von Wettbewerbsvorteilen erfordert eine detaillierte Analyse der existenten relevanten und potentiellen Wettbewerbsprodukte [Dreg92, Dill92], den Vergleich mit eigenen Produkten und die gezielte Maßnahmenableitung bei der Weiterentwicklung hinsichtlich technischer und wirtschaftlicher Produktmerkmale. Ziel ist es, die produktrelevanten Aktivitäten des Wettbewerbs rechtzeitig und umfassend zu erkennen, um geeignete Maßnahmen zielgerichtet durchführen zu können, um dissipative Aufwendungen zu vermeiden und eigene Kapazitäten besser auszunutzen. Die Wettbewerbsbetrachtung dient dabei sowohl zur Definition von Produktzielen als auch zur zielführenden Maßnahmensuche und -generierung anzupassender Produkte.

Der Produktplanung und -entwicklung kommt daher bezüglich der Festlegung wettbewerbsrelevanter Eigenschaften³ und Maßnahmen eine Schlüsselstellung zu.

Der bisherige Wettbewerbsfokus liegt jedoch überwiegend im Marketing.

² Die Zyklen haben sich in den letzten 10 Jahren im Fahrzeugbau um 12,5% und in der Kfz-Zulieferindustrie um 27,6% reduziert, gleichzeitig sind die F&E-Aufwendungen signifikant gestiegen [Spec96]. In [Fisc97] werden für Kfz-Zulieferer durchschnittliche Produktlebenszeiten von 6,5 Jahren und Entwicklungszeiten von 2,0 Jahren - mit weiterem Abwärtstrend - angegeben.

³ Sie verantwortet 90-100% der funktionalen Produkteigenschaften, 70-80% der Produktqualität, 60-70% der Herstellkosten, 60-80% der verwendeten Werkstoffe und Teile und beeinflusst Verfahren, Abläufe und erforderliche Fertigungsinvestitionen sowie den realisierbaren Markteintrittstermin des zu entwickelnden Produktes [Pla96] (siehe auch [Ehr95, Pfei96, Schm80, VDI2234, VDI2247]).

Durch eine verstärkte Wettbewerbsorientierung in der Produktentwicklung lassen sich Entwicklungsrisiken reduzieren und nicht marktgängige Produkte vermeiden. Die Entwicklung wettbewerbsfähiger Produkte ist jedoch mit zahlreichen Unsicherheiten und Risiken verbunden. Dies verlangt ein systematisches Vorgehen bei der Analyse und Bewertung der Ist-Situation, der Ableitung konstruktiver Maßnahmen sowie ihrer Bewertung hinsichtlich des voraussichtlichen Zielerreichungsbeitrages und des Grades der Beeinflussung der Maßnahmen untereinander.

Folgende Aspekte und Probleme bestimmen die Wettbewerbsanalyse und die Umsetzung konstruktiver Maßnahmen zur Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit: Die systematisch und regelmäßig durchgeführte Wettbewerbsanalyse dient zum Feststellen der Strategien, Maßnahmen und resultierenden Eigenschaften, die von den Wettbewerbern primär über ihre Produkte gegenwärtig realisiert oder zukünftig angestrebt werden. Diese Tätigkeit ermöglicht das frühzeitige Erkennen von Änderungen auslösenden Wettbewerbseigenschaften (Erkennen wettbewerbsinduzierten Handlungsbedarfs) und damit eine Risikoverringerung bzw. Vermeidung von Produktfehlschlägen [Dreg92, Illi80]. Ziel des Wettbewerbsvergleichs ist - aufbauend auf einer Bewertung der Stärken und Schwächen bestehender Produkte - die Herleitung von Strategien und konstruktiven Maßnahmen, um die wettbewerbsrelevanten wirtschaftlichen und technischen Eigenschaften zukünftiger eigener Produkte zu verbessern. Zu diesem Zweck ist zunächst eine vergleichende, strukturierte Analyse relevanter Eigenschaften von Wettbewerbsprodukten mit eigenen Produkten durchzuführen. Ein Kernproblem stellt dabei die Beschaffung wettbewerbsrelevanter Informationen dar, die durch eine Vielzahl prinzipiell verfügbarer Informationsquellen und -träger abgebildet werden. Die Informationen über wettbewerberseitige Produkteigenschaften sind aber im Regelfall bruchstückhaft, geheim oder schwer zugänglich, nur sporadisch erhältlich, unterschiedlich repräsentativ, bilden Eigenschaften auf unterschiedlichsten Skalen ab und erfordern spezifische Erhebungstechniken mit teilweise erheblichem Aufwand.

Zur Bewertung der derzeitigen und Zielsetzung der zukünftig erstrebenswerten Wettbewerbsposition sind geeignete Kriterien zu identifizieren, zu gewichten und die entsprechenden Eigenschaftsausprägungen der eigenen und wettbewerberseitigen Produkte unter Beachtung der vorgenannten Informationscharakteristika zu ermitteln.

Beispiele für relevante Eigenschaften sind der Produktaufbau, realisierte Funktionen, verwendete Werkstoffe, Fertigungsverfahren, Verbindungstechniken, Ausstattungsvarianten und Herstellkosten. Hierbei besteht das Problem, aus der Vielzahl der produktfestlegenden Eigenschaften in Abhängigkeit der jeweils aufgezeigten Erfüllungslücken diejenigen als wesentlich zu erkennen und auszuwählen, deren Verbesserung signifikant zur Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit beitragen würde.

Bedingt durch die erforderliche Entwicklungszeit und die Länge des Produktlebenszyklus sind die zukünftigen Ausprägungsniveaus der wettbewerbsrelevanten Eigenschaften zu prognostizieren.

Ein weiteres Problem stellt die konkrete Festlegung der jeweiligen Zielausprägungen dar, die durch externe Erfordernisse und interne Möglichkeiten beeinflusst wird.

Darauf aufbauend müssen geeignete, kurz- oder langfristig realisierbare, zielführende konstruktive Maßnahmen zur Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit abgeleitet und priorisiert werden. Die Zuordnung und quantitative Bewertung des Zielerreichungsbeitrages der jeweiligen Maßnahmen ist anhand vorzugebender Kriterien zu unterstützen. Die Einzelmaßnahmen und -ziele beeinflussen sich dabei gegenseitig. Die Zielerreichbarkeit hängt dabei von wirkenden Randbedingungen und den zur Verfügung stehenden Strategien und Maßnahmen ab. Diese beziehen sich entsprechend der typischen Tätigkeiten in der Entwicklungsphase schwerpunktmäßig auf den Produktnutzen und die Herstellkostenstrukturen, die über den Markterfolg hinsichtlich Umsatz und Rendite entscheiden. Über eine Verbesserung der Effizienz und der Effektivität des wettbewerbsorientierten Entwicklungsprozesses ist neben diesen primären Kriterien auch eine Einflußnahme auf den frühestmöglichen Markteintrittstermin möglich. Zur Unterstützung der Produktplanung und -entwicklung stehen dabei unterschiedliche Wettbewerbsstrategien und teilweise redundante Methoden aus verschiedenen Fachgebieten mit unterschiedlicher Schwerpunktsetzung und Konkretisierung zur Verfügung, die systematisch erfaßt und hinsichtlich ihrer Verwendbarkeit überprüft und bei Bedarf durch zusätzliche, konsistente Methoden und Hilfsmittel ergänzt werden müssen.

1.2 Zielsetzung und Vorgehensweise

Ausgehend von der beschriebenen Problemsituation ist die generelle Zielsetzung dieser Arbeit die Unterstützung des wettbewerbsorientierten Vorgehens in der Produktplanung und -entwicklung maschinenbaulicher Produkte. Um Fehlentwicklungen frühzeitig erkennen und vermeiden zu können, muß der Entwicklungsaufwand zielgerichtet und aufwandsarm auf eine Gesamtlösung konzentriert werden, die im Wettbewerb erfolgreich bestehen kann.

Zur zielgerichteten Entwicklung eines wettbewerbsfähigen Produktes ist eine methodische Vorgehensweise herzuleiten. Diese ist durch die durchgängige Verwendung geeigneter Methoden und Werkzeuge sowie der jeweils als Eingangsgrößen benötigten wettbewerbsrelevanten Informationen in den einzelnen Phasen des Produktentstehungsprozesses gekennzeichnet. Die die Wettbewerbsfähigkeit maßgeblich beeinflussenden Produkteigenschaften und ihre derzeitigen Erfüllungslücken müssen identifiziert und bewertet, anzustrebende Zielwerte festgelegt und priorisiert werden. Aus der Abweichungsanalyse und Zielsetzung sind entsprechende konstruktive Maßnahmen zur Gestaltung wettbewerbsfähiger Produkte abzuleiten und hinsichtlich ihres Zielführungsbeitrages zu bewerten.

Die Teilziele der Arbeit lassen sich thematisch in vier Punkte gliedern:

- Unterstützung des Entwicklers bei der wettbewerbsorientierten Produktentwicklung durch den systematischen Zugriff und die aufeinander abgestimmte Nutzung *geeigneter zielführender Tätigkeiten, Hilfsmittel und Methoden*, die in einen durchgängigen Ablaufplan integriert werden.
- Unterstützung der systematischen Beschaffung und des kontextgeführten Zugriffs auf *wettbewerbsbezogene Informationsträger und -quellen* zur Eigenschaftsanalyse

von Produkten und zur Bereitstellung als Eingangsinformationen für relevante Methoden mit Hilfe eines strukturierenden Konstruktionskataloges.

- Unterstützung der vergleichenden *Analyse von Wettbewerbsprodukten* und ihren jeweiligen Ausprägungen, der Bewertung der aktuellen Wettbewerbsfähigkeit anhand der Erfüllungsgradabweichungen geeigneter Meßkriterien sowie der wettbewerbsgetriebenen Zieldefinition für zu priorisierende Eigenschaften.
- Unterstützung der Zielführung: *Herleitung konstruktiver Verbesserungsmaßnahmen aus dem Wettbewerbsumfeld* und Bewertung der Maßnahmen. Durch das zielgerichtete Imitieren, Variieren oder Differenzieren von technischen Produkteigenschaften und das wertanalytische Optimieren von wirtschaftlichen Eigenschaften sollen wettbewerbsfähigere Produkte gestaltet werden.

Die Arbeit läßt sich mittels der beiden vorgenannten, sich überschneidenden Phasen *Wettbewerbsanalyse* und *Maßnahmensynthese* gliedern. Ferner sind zwei Bewertungsstufen erforderlich: Die Bewertung des Ist-Zustandes der Wettbewerbsfähigkeit auf Eigenschaftsebene und die Bewertung von Verbesserungsmaßnahmen hinsichtlich ihres Zielerfüllungsbeitrages. Basis für beide Bewertungen ist die Sammlung relevanter, weitgehend voneinander unabhängiger Kriterien und - besonders auf der ersten Stufe - die Ermittlung der jeweils real vorliegenden Ausprägungen.

Dieses Vorgehen kann als *Wettbewerbscontrolling* aufgefaßt werden. Es soll über ein - auf auszuwählende Wettbewerbsinformationen gestütztes - Ablaufmodell mit den Tätigkeiten *Auswahl der Kontrollgrößen*, *Abweichungsanalyse* und *Zielsetzung* sowie *Gegensteuerung durch konstruktive Maßnahmen* (Abweichungsursachen, Ermittlung der Einflußbereiche, Bewertung) und gegebenenfalls *Überwachung* eine Verbesserung der Wettbewerbsposition herbeiführen.

Zwei weitere Schwerpunkte werden durch die Charakterisierung der Potentiale nutzbarer Methoden und Hilfsmittel einerseits und die Darstellung wettbewerbsbezogener Informationen andererseits gebildet. Weil der Einsatz mehrerer Methoden und Informationsträger wahrscheinlich ist, ist eine aufeinander aufbauende Anwendung zur Vermeidung redundanter Tätigkeiten zu gewährleisten.

Die Vorgehensweise wird nachfolgend anhand der Kapitel dieser Arbeit vorgestellt:

In Kapitel 2 werden zunächst die Motive und Zusammenhänge der Wettbewerbsorientierung im Rahmen qualitätsgerechter Produktentstehungsprozesse dargestellt. Hierbei muß zur Präzisierung auf verschiedenartig verwendete Begriffe eingegangen werden.

Kapitel 3 beschreibt den Stand der Forschung der in Produktplanung und -entwicklung bereits verfügbaren, unterschiedlichen Methoden, Hilfsmittel und Tätigkeiten mit signifikantem Wettbewerbsbezug. Der Ansatz dieser Arbeit ist es, zunächst die bereits aus strategischer Planung und konstruktionsmethodischem Vorgehen bekannten Wettbewerbsstrategien und Methoden hinsichtlich ihrer Verwendbarkeit zu analysieren und gegebenenfalls zu modifizieren. Ist dies unmöglich, werden für ausgewählte Bereiche neue Methoden oder Hilfsmittel hergeleitet und mit den bekannten Methoden in den wettbewerbsorientierten Entwicklungsprozeß eingebunden.

Die detaillierte Analyse und Charakterisierung dieser vornehmlich in der Produktplanungs- und Aufgabenklärungsphase nach VDI 2220/2221 eingesetzten Methoden dient dem Aufzeigen von Schwachstellen, Redundanzen oder Lücken und soll die Potentiale, erste Verbesserungsbedarfe der Einzelmethoden und sinnvolle Integrationsmöglichkeiten der Methoden untereinander aufzeigen. Relevante Hilfsmittel der Produktplanung sind die unterschiedlichen Portfolio-Modelle. Reverse Engineering, Benchmarking und Quality Function Deployment sind die der Produktentwicklung zuzuordnenden Methoden unterschiedlichen Umfangs. Das Kapitel schließt mit einer Gegenüberstellung der erfaßten Methoden und einer Sammlung signifikanter Defizite ab.

Um die Probleme in der industriellen Praxis zu berücksichtigen, wird in diesem und im folgenden Kapitel auf die Ergebnisse einer unter 34 Entwicklungsabteilungen der Kfz-Branche durchgeführten Befragung hinsichtlich des Einsatzes wettbewerbsbezogener Methoden, der Informationsnutzung und des -bedarfes sowie bestehender Schwachstellen zurückgegriffen. Die Befragung wurde im Rahmen dieser Arbeit 1999 in der Bundesrepublik Deutschland durchgeführt und ist in [Krop99] detailliert dokumentiert.

Kapitel 4 behandelt die zur Wettbewerbsanalyse sinnvollen und zum Einsatz der vorgenannten Methoden unabdingbaren wettbewerbsbezogenen Informationen. Prinzipiell verfügbare Arten von Wettbewerbsinformationen, ihre Quellen und Träger werden klassifiziert und vor dem Hintergrund ihrer jeweiligen Nutzbarkeit im Entwicklungsprozeß dargestellt. Für die Produktentwicklung geeignete Informationsträger wie physische Wettbewerbsprodukte und Patente werden unter dem Aspekt der Analysemöglichkeiten und Probleme diskutiert. Um eine erforderliche Priorisierung oder Auswahl der zu beschaffenden Wettbewerbsinformationen zu unterstützen, werden die wesentlichen Träger zugriffsgerecht über entwicklungsrelevante Nutzungskriterien in einem Konstruktionskatalog strukturiert. Der Entwurf eines allgemeinen Handlungsmodells zur Informationshandhabung soll eine kontextgeführte Orientierung des Ingenieurs durch die Vielzahl unterschiedlichster Informationsträger ermöglichen. Sowohl Konstruktionskatalog als auch Handlungsmodell unterstützen die gezieltere Handhabung der für die Wettbewerbsanalyse benötigten Informationen.

Kapitel 5 befaßt sich kurz mit der Analyse des Wettbewerbs auf der Ebene von Branche, Unternehmen und Produktprogramm und zeigt die daraus resultierenden Einflußfaktoren für die Produktentwicklung. Im Anschluß werden die Charakteristika, Chancen und Risiken verfügbarer Wettbewerbsstrategien dargestellt, um ihre Nutzbarkeit auf konstruktiver Ebene diskutieren zu können.

Im Kapitel 6 werden als Schwerpunkt dieser Arbeit die Vorgehensschritte zur Produktanalyse und zur Ableitung konkreter Entwicklungsstrategien sowie konstruktiver Maßnahmen erläutert.

Die Analyse umfaßt die Wahl von Kriterien zur Bewertung der Wettbewerbsfähigkeit, das Identifizieren, Messen und Bewerten von Erfüllungslücken und damit das möglichst quantitative Aufzeigen der Stärken und Schwächen gegenüber der Produkte der Wettbewerber. Die zu berücksichtigenden Eigenschaften beziehen sich schwerpunktmäßig auf den technischen Produktnutzen und auf die Herstellkosten. Ergänzend zur Analyse der heutigen technischen Eigenschaften und der Herstellkostenstrukturen werden die

Möglichkeiten zur Prognose zukünftiger Wettbewerbsprodukte diskutiert. Darauf aufbauend werden wettbewerbsgetriebene Ziele für eigene Produkte festgelegt und priorisiert. Ein wichtiger Aspekt ist die Zuordnung der abgeleiteten Produktziele zur modifizierten Anforderungsliste. Zur Vorbereitung der Maßnahmensynthese werden die Anforderungen mit den konstruktiv beeinflussbaren Gestaltungsparametern wie Prinzipien, Aufbaustrukturen, Einzelteilgeometrien, Werkstoffen oder Verbindungsarten verknüpft.

Die Synthese betrifft das Herleiten konstruktiver, zielführender Maßnahmen im wettbewerbsseitig aufgespannten Suchraum und ihre Bewertung bzw. Priorisierung über den Beitrag zur Erhöhung der Wettbewerbsfähigkeit des Nachfolgeproduktes. Der Ansatz ist es, strategische Alternativen für konstruktive Maßnahmen über eine Konkretisierung der allgemeinen Wettbewerbsstrategien herzuleiten. Damit sollen die Wettbewerbsstrategien auf der Ebene der Produktumfänge für Verbesserungsmaßnahmen nutzbar gemacht werden. Die erforderliche Bewertung und Auswahl durchzuführender konstruktiver Verbesserungsmaßnahmen wird durch ausgewählte Kriterien unterstützt. Es ist zu erwarten, daß ein Teil der herzuleitenden Kriterien universell verwendbar sind. Die Bewertung muß wahrscheinlich in Abhängigkeit des konkret betrachteten Produktes durch spezifisch erweiterte oder detailliertere Kriterien ergänzt werden.

In Kapitel 7 wird - aufbauend auf den Kapiteln 3 bis 6 - ein Ablaufplan für den wettbewerbsorientierten Entwicklungsprozeß dargestellt, dem bestehende und gegebenenfalls weiterentwickelte Methoden, Hilfsmittel und Tätigkeiten (wie Kombinieren und Bewerten) sowie jeweils relevante Informationsträger im Kontext zugeordnet werden. Der Ablaufplan soll ein strukturiertes, transparentes Vorgehen sowohl bei der präventiven Planung von Produktmodifikationen bzw. Nachfolgegenerationen als auch bei krisenartigen Situationen - die eine nachträgliche Korrektur aufgrund unerwarteter Preissenkungen oder Nutzensteigerungen des Wettbewerbs erfordern - unterstützen.

In Kapitel 8 werden wichtige Arbeitsschritte des erarbeiteten Vorgehensmodells exemplarisch an der Anpassungsentwicklung eines Kfz-Systemmoduls dargestellt.

Kapitel 9 faßt zusammen und gibt einen Ausblick auf zukünftige Handlungsbedarfe.

Der Anhang enthält ergänzende Aspekte zu wettbewerbsorientierten Portfolio-Modellen und der Beeinflussung des Wettbewerbs durch Programmstrategien, Kooperationen und Standards. Übersichtstabellen zu Eigenschaftsmetrik, Erhebbarkeit fremder Kostendaten, Prognosemethoden und Kriterien für wettbewerbsbezogene Informationen und konstruktive Maßnahmen ergänzen die entsprechenden Kapitel des Hauptteils dieser Arbeit. Die Gegenüberstellung wesentlicher Buchveröffentlichungen mit Wettbewerbsbezug verdeutlicht die verschiedenen Betrachtungsschwerpunkte oder Konkretisierungsebenen und ermöglicht einen gezielten Zugriff.

Bild 1 illustriert den Aufbau der vorliegenden Arbeit. Zum vereinfachten Zugriff sind den einzelnen Arbeitsschritten die entsprechenden Kapitelnummern zugeordnet.

Analysebereich der Arbeit	Einordnung des Themas dieser Arbeit	Kap. 2
	Stand der Forschung	Kap. 3
	Analyse verfügbarer Methoden mit Wettbewerbsbezug	3.1
	Klassifikation der erfaßten Methoden und Werkzeuge	3.2
	Defizite	3.3
Synthesebereich der Arbeit	Nutzung entwicklungsrelevanter Wettbewerbsinformationen	Kap. 4
	Wettbewerbsbezogene Informationsbedarfe	4.1
	Praktische Nutzungsprobleme in der Kfz-Branche	4.2
	Informationsarten, Systematik, Nutzungskonzept	4.3
	Übergeordnete Bezugsebenen für Analysen und Strategien	Kap. 5
	Analyse von Branche, Unternehmen, Produktprogramm	5.1f
	Zuordnung allgemeiner Wettbewerbsstrategien	5.4
	Konzept zur wettbewerbsorientierten Produktentwicklung	Kap. 6
	Analyse und Prognose der Wettbewerbsprodukte	6.1f
	Bewertung und wettbewerbsgetriebene Produktziele	6.4f
	Entwicklungsstrategien und konstruktive Maßnahmen	6.8
	Wettbewerbsorientierter Ablaufplan	Kap. 7
	Anwendung des Vorgehens: Pkw-Schaltbetätigung	Kap. 8
	Zusammenfassung und Ausblick	Kap. 9

Wettbewerbsorientierte Produktentwicklung in der Kraftfahrzeugindustrie

Bild 1: Aufbau dieser Arbeit

1.3 Abgrenzung

1.3.1 Abgrenzung gegenüber betriebswirtschaftlichen Wettbewerbsaspekten im Marketing durch Fokussierung auf den Entwicklungsprozeß maschinenbaulicher Produkte

In der einschlägigen Marketingliteratur [Back97, Frit96, Kotl95, Meff91, Nies97, Kopp97] werden Produkte nicht als isoliertes, materielles Gut, sondern als Bündel materieller und immaterieller Eigenschaften definiert. Diese stellt ein Anbieter als Marktleistungsangebot [Kram87] zusammen, um die Bedürfnisse potentieller Abnehmer gezielt zu befriedigen. Die gegenüber der konstruktionsmethodischen Literatur [Pahl97, EhrI95, VDI2221] erweiterten Produktbegriffe sind in **Tabelle 1** in Anlehnung an [Bull97, Dall91, Gode95, Kotl95, Meff91, Nies97, Pepe98, VDIP83] dargestellt.

Produktbegriff	Bedeutung (●: relevant)	Produkte	Kommunikation	Distribution	Preisbildung
1. Substantiell	Abgrenzbares physisches Produkt mit Schwerpunkt auf technischer Produktleistung bzw. Problemlösung	●			●
2. Erweitert	Produkte mit substantiellen erklärungsbedürftigen Eigenschaften, die kundenseitig dargestellt werden müssen.	●	●		●
3. Generisch	Umfaßt sämtliche kundenseitigen, auch immateriellen Nutzen (Produktleistung \equiv Marktleistung)	●	●	●	●

Tabelle 1: Zuordnung der Produktbegriffe zu den Faktoren des Marketing-Mix

Der Marketingansatz in der häufig anzutreffenden konsumgüter- und prozeßnahen Wettbewerbsliteratur [Brez93, Dreg92, Kell88, Kopp97, Kotl95, Meff91, Nies97] hat in der Regel die strategische Produkt- und Programmplanung oder das Produktmanagement zum Thema. Hiervon grenzt sich diese Arbeit ab. Sie befaßt sich mit entwicklungsrelevanten Sachverhalten und konzentriert sich auf die konkrete konstruktive Ausrichtung, die in der Wettbewerbsliteratur bisher nur unzureichend dargestellt wurde.

Um diese Lücke zu schließen, liegt der Fokus dieser Arbeit auf dem wettbewerbsorientierten Analysieren und Festlegen technischer und wirtschaftlicher Produkteigenschaften in der frühen Phase des Entwicklungsprozesses.

Die eng mit den in allen Betrachtungsfällen relevanten Produktpreisen zusammenhängenden Selbstkosten der im Wettbewerb stehenden Unternehmen werden ebenfalls behandelt. Die Preisbildung, die auch als Konditionen- oder Kontrahierungsmix [Benk97, Meff91, Rupp80] bezeichnet wird, enthält allerdings auch Parameter, die nicht in der Entwicklungsphase zu beeinflussen sind (z.B. Rabattstrukturen oder Finanzierungsbedingungen [Nies97]).

Die Beschränkung auf maschinenbauliche Produkte und die mit den Marktpreisen verknüpften Kosten ist bei den hier betrachteten Business-to-Business-Beziehungen gerechtfertigt. Kommunikations- und Distributionsalternativen sind wegen der weitestgehend bekannten Vertriebswege bei wenigen Anbietern und bekannten Abnehmern sehr

begrenzt. Die Einflußbereiche Kommunikation⁴ und Distribution werden entsprechend ihrer randständigen Bedeutung für den Produktentstehungsprozeß hier nicht berücksichtigt.

Ferner werden nur Wettbewerbsverhältnisse zwischen eigenständigen Unternehmen, nicht aber zwischen innerbetrieblichen Unternehmensbereichen behandelt.

1.3.2 Schwerpunkt: Anpassungskonstruktionen mittlerer funktionaler Komplexität in bestehenden Kraftfahrzeug-Branchen

Der Schwerpunkt liegt auf Anpassungskonstruktionen [Pahl97, FrKL1, VDI2222.1] für bereits auf einem bestehenden oligopolistischen Markt vorhandene Produktgenerationen in Form von Weiterentwicklungen, Überarbeitungen oder Modifikationen. Die Verfügbarkeit eigener und wettbewerberseitiger Vorgängerprodukte dient dabei als Informationsreferenz. Alleinstellende Eigenschaften von Wettbewerbsprodukten, die von eigenen Produkten nicht realisiert werden, zählen neben veränderter Gesetzgebung, Reklamationen und Kundenbefragungen zu den wichtigsten Anstößen für Produktanpassungen [Seid96]. Die mehr oder weniger umfassende Weiterentwicklung bestehender Produkte bildet zudem die Mehrheit industrieller Entwicklungsprozesse [Ehr195, Fran92, Koll94, Lind96, Rupp80]. Diese Konstruktionsart bewirkt, daß in Abhängigkeit der wettbewerbsbedingt anzupassenden Umfänge einzelne Arbeitsabschnitte des Produktentwicklungsprozesses wie z.B. die Prinzipfindung mit verminderter Intensität durchlaufen werden können [VDI2221]. Im Mittelpunkt der Betrachtung stehen Industriegüter [Back97, Pepe98], die durch folgende Eigenschaften gekennzeichnet sind:

- Mittlere Komplexität: Komplexitätsniveau von Systemkomponenten, d.h. funktionsfähige, abtrennbare, auf das Zusammenwirken mit anderen Komponenten ausgerichtete Module zwischen Baugruppe und Maschine [FrKL1], z.B. Fahrzeugtüren, Schaltbetätigungen oder Lenksysteme.
- Serienfähige, mechanische Produkte: Die im Wettbewerb stehenden Produkte sind durch überwiegend mechanische Effektrealisierungen mit dem Trend zur Mechatronik - d.h. zusätzliche Elektronik, Regelungstechnik und Software - gekennzeichnet.
- Produktionsumfeld: Systemlieferanten und Endprodukthersteller der Automobilbranche, die in mittleren bis hohen Stückzahlen fertigen.

Der Absatzmarkt dieser Produkte weist folgende Randbedingungen auf:

- Abgrenzbare, festgelegte Marktsegmente mit homogenen Käuferzielgruppen, die vergleichbare Anwendungsgebiete und Produktanforderungen repräsentieren.
- Mäßiges, punktuelles Innovationsniveau in einem wachsenden Markt (evolutionärer Branchencharakter). Diese Branchensituation ist geprägt durch zunehmenden Wettbewerb um Marktanteile, potentielle neue Wettbewerber, Tendenz zu Kostensenkungen und technischen Produktverbesserungen sowie zunehmende Markteintrittsbarrieren [Port97, Kotl95, Krei87] (siehe auch **Tabelle 74**).

⁴ Kommunikation ist die bewußte Gestaltung der auf den Absatzmarkt gerichteten Informationen zur Verhaltenssteuerung aktueller und potentieller Käufer [Meff91] (z.B. Verkaufsförderung bzw. Werbung).

Die betrachteten Industriegüter können an Endkunden - z.B. im Rahmen der Nachrüstung und des Ersatzteilgeschäftes - oder an weiterverarbeitende Abnehmer - oft nur montierende gewerbliche Primärhersteller [Pfei93] bzw. Zwischenkunden⁵ - verkauft werden. Bei den betrachteten Systemlieferanten mit beschränktem Kunden- und Wettbewerbskreis werden Marketingtätigkeiten - beispielsweise die produktorientierte Marktforschung - vielfach direkt in den entwickelnden Geschäftsbereichen ausgeübt [Seid96]. Dies ist beim Vorgehen zu berücksichtigen. Es ist darüber hinaus keine Identifizierung der derzeitigen Wettbewerber erforderlich, weil die Branchenteilnehmer überwiegend namentlich bekannt sind. Ferner kann die Nachfrage nach diesen Gütern als abgeleitete Nachfrage bezeichnet werden, die eine starke Abhängigkeit von einem nachgelagerten Absatzmarkt aufweist (sog. derivate oder Sekundärnachfrage [Back97, Pepe98, Rupp80]). Daraus resultiert ein indirekter Bezug zu Anforderungen der Endkunden. Die Anforderungen an das Produkt aus der Sicht des weiterverarbeitenden Abnehmers sind bezüglich derjenigen Eigenschaften konkret formulierbar, die das Produkt zur Erfüllung seiner Produktionsaufgabe oder zur Erfüllung von Funktionen im Rahmen eines übergeordneten technischen Systems erfüllen muß. Dabei ist besonders die Integrationsfähigkeit der Komponenten in das Endprodukt bzw. den Produktionsprozeß des Abnehmers bedeutend [Pepe98].

⁵ Endprodukte fertigende Abnehmer: Original Equipment Manufacturer (OEM) [Kram96, Pepe98]

2 Wettbewerbsorientierung im Umfeld von Produktplanung, präventivem Qualitätsmanagement und methodischem Entwicklungsprozeß

2.1 Kunden- und Wettbewerbsorientierung als Basis marktgerechter Produkte

Zahlreiche Veröffentlichungen zur qualitätsgerechten Produktplanung und -entwicklung belegen, daß die Kundenorientierung eine notwendige Voraussetzung für den Markterfolg eines Unternehmens ist [Fran98, Hart94, Jura88, Masi94, Pfeif96]. Sie ist jedoch nicht hinreichend, weil eigene Produkte am Markt mit einem oder mehreren Produkten konkurrieren. Dem Vergleich mit anderen Wettbewerbern kommt eine tragende Bedeutung zu, weil potentielle Kunden im Idealfall zwischen dem eigenen Angebot und dem der Wettbewerber wählen können [Benk97, Krei87, Pepe98]. Der Kunde klassifiziert dabei gleichartige Produkte und wählt jenes aus, das seinen Erfordernissen am besten entspricht. Dabei beeinflussen selbst bei Industriegütern neben objektiven, reproduzierbaren Auswahlkriterien subjektive, schwer erfaßbare Faktoren wie kundenseitige persönliche Präferenzen oder Bindungen das Kundenurteil [Benk97, Rupp80]. Solche, den Kaufentscheidungsprozeß individuell beeinflussenden Faktoren werden in der Literatur [Back97, Frit96, Gode95, Meff92, Nies97, Wits90] vertieft.

Dem Gewinnstreben unterliegende Unternehmen müssen diesen Entscheidungsprozeß zugunsten ihrer Produkte beeinflussen [Cox81]. Alternativen, die bei der Auswahl dauerhaft unterliegen, scheiden im Regelfall aus dem Markt aus. Um ein in den Augen der nachfragenden Kunden vorteilhafteres Leistungsangebot anbieten zu können, muß deshalb ergänzend zur Kunden- eine ausgeprägte Wettbewerbsorientierung treten.

Für den Markterfolg bestehender oder neu zu entwickelnder eigener Produkte ist es entscheidend, den Problemlösungsbedarf der Kunden besser als die Wettbewerber zu befriedigen. Man spricht allgemein von *komparativen Konkurrenzvorteilen* [Back97, Frit96, Krei97] oder von marktseitig wahrnehmbaren *Alleinstellungsmerkmalen* der Produkte (*Unique Selling Propositions (USP)*) [Back97, Gabl97, Kotl95, Kram87, Nies97]).

Die angebotene Qualität als die Gesamtheit von Merkmalen einer Einheit bezüglich ihrer Eignung, festgelegte und vorausgesetzte Erfordernisse zu erfüllen [ISO8402] muß besser als die des Wettbewerbs sein. Der Wettbewerbsfokus stellt also eine Ergänzung zum qualitätsgerechten, primär kundenorientierten Konstruieren [Fran98, Masi94, Pfeif96] dar. Dementsprechend kann eine systematische wettbewerbsbezogene Optimierung der Qualität und Kosten eigener Produkte analog zu einem Qualitätsmanagementsystem mit den vier Elementen *Qualitätsplanung*, *-sicherung*, *-lenkung* und *-verbesserung* [ISO8402, Pfei96, Rein96] erfolgen: Die *Qualitätsplanung* legt dabei die wettbewerbsorientierte Zielsetzung der relevanten Produkteigenschaften und den zur Realisierung und Prüfung erforderlichen Prozeß fest. Die *Qualitätssicherung* enthält die kontextgerechte Zuweisung vorbeugender Methoden und Informationen in einem geeigneten Ablaufplan und dokumentiert diesen. Die *Qualitätslenkung* umfaßt zielführen-

de, bewertende und korrigierende Tätigkeiten, Werkzeuge und Methoden, die zur Erfüllung der festgelegten wettbewerbsrelevanten Ziele geeignet sind. Die operativ ausgerichtete *Qualitätsverbesserung* wird als konstruktive Umsetzung konkreter Maßnahmen zur ständigen Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit interpretiert. Ein wesentlicher Bestandteil der Verbesserung ist die kontinuierliche Analyse der wettbewerbsrelevanten Einflußfaktoren. Die aufgeführten vier Elemente ermöglichen damit einen an die dynamischen Wettbewerbsverhältnisse angepaßten Regelungsprozeß.

Das strategische Dreieck in **Bild 2** veranschaulicht die Interaktionen zwischen den drei Marktteilnehmergruppen *Kunden des betrachteten Absatzmarktsegments*, *Wettbewerbern*, *eigenem Unternehmen* und den jeweils angebotenen Produkten *E* und *WB* [nach Back97, Kram87, Krei87, Simo88, Spec96]. Dieses Bild stellt den inhaltlichen Rahmen zur Bestimmung und Veränderung der relativen Wettbewerbsposition dar [Dill92].

Die Veränderbarkeit der Wettbewerbsposition hängt dabei von den jeweils zur Verfügung stehenden Unternehmensressourcen und -potentialen ab. Die Orientierung an Wettbewerbern dient zur Positionsbestimmung des eigenen Unternehmens im Hinblick auf bestehende Differenzierungen, künftig realisierbare Differenzierungspotentiale sowie attraktive Imitationsmöglichkeiten [Spec96]. Die derzeitige Wettbewerbsposition ist primär durch Kostenvorteile bzw. Marktanteile sowie Nutzenvorteile bzw. Produktqualität zu charakterisieren [Krei87, Pepe98].

Kostenvorteile wirken sich bei vorgegebenen Preisen direkt auf potentielle Preissenkungsspielräume und den realisierbaren Gewinn aus. Bietet das Produkt hingegen objektive und subjektive Qualitätsvorteile gegenüber den Wettbewerbsangeboten, besteht ein höherer Grad der Nachfragerbindung an das eigene Unternehmen [Pepe98].

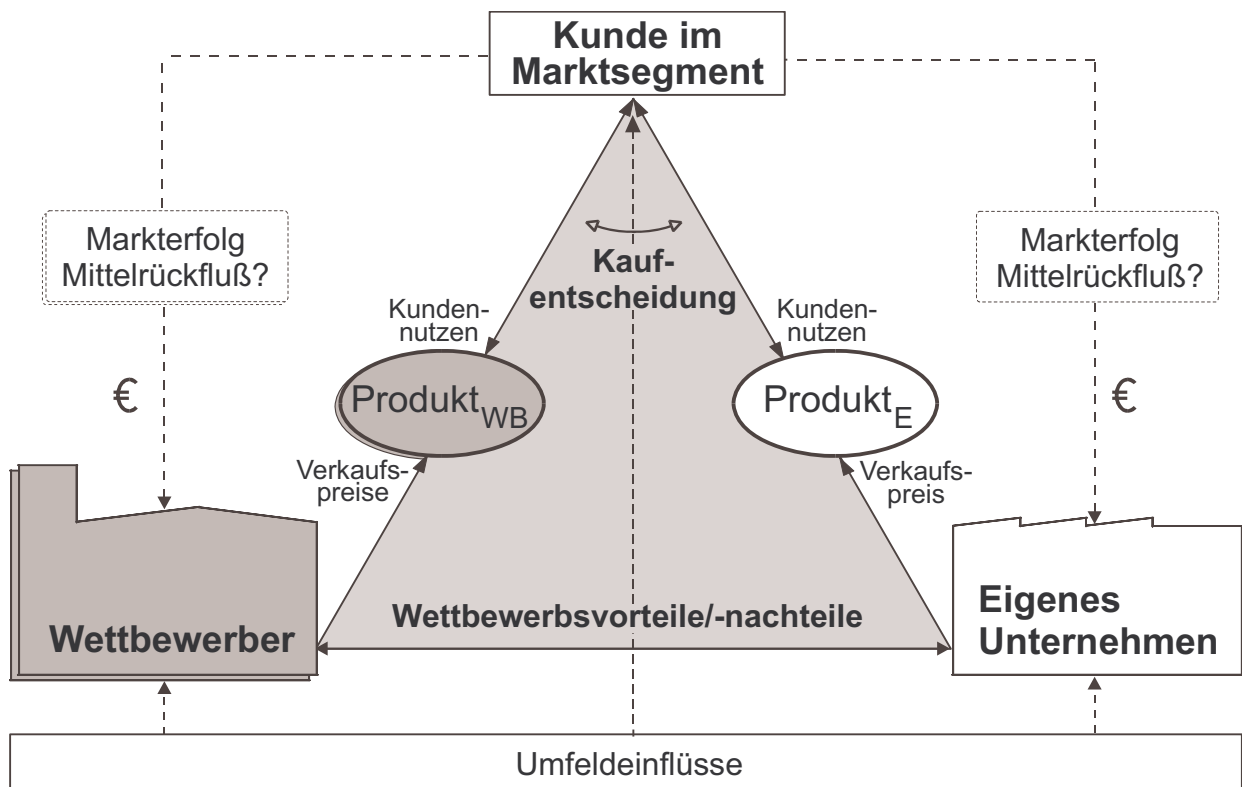


Bild 2: Beziehungen zwischen eigenem Unternehmen, Wettbewerbern und Kunden im strategischen Dreieck

In Verbindung mit der genauen Analyse der Kundenbedürfnisse können durch die Orientierung am Wettbewerb gezielt Produktvorteile gesichert, ausgebaut oder neu geschaffen werden [Simo88]. Durch eine umfassende Wettbewerbsanalyse kann zusätzlich die relative Unsicherheit von marktabhängigen Entscheidungen reduziert werden [Brez93, Dreg92, Ambr97].

Tabelle 2 zeigt in gekürzter Form Checkpunkte für die einzelnen Bereiche nach [VDIP82].

Die eigene Leistungsfähigkeit, die Leistungsfähigkeit der Wettbewerber und die jeweilige Erfüllung der Kundenanforderungen und Bedürfnisse beeinflussen die Wettbewerbsstrategie eines Unternehmens [Dill92].

Der Produktwettbewerb ist zu den bestimmenden Größen des Produktentwicklungsprozesses zu zählen. Er wirkt über die Qualitätseigenschaften der konkurrierenden Produkte, Marktpreise und Zeitdruck (Markteinführungen) direkt auf sämtliche Aktivitäten ein. Um als Unternehmen in diesem strategischen Dreieck erfolgreich Produkte absetzen zu können, müssen die Bedürfnisse und Anforderungen der Kunden des Zielmarktes im Wettbewerbsvergleich wirksamer und wirtschaftlicher zufriedengestellt werden [Kotl95, Krei87]. Deshalb ist bei der Wettbewerbsanalyse und -bewertung zwingend zu ermitteln, welche Produkteigenschaften der verfügbaren Produktalternativen wahrnehmbar und maßgeblich für die kundenseitige Auswahlentscheidung sind.

Bereich	Beispielhafte Checkpunkte zur Analyse
Eigenes Unternehmen	Produktprogramm (Breite, Tiefe, Bedürfniskonformität), Kommunikation (Werbung, Verkaufsförderung, Öffentlichkeitsarbeit & Image), Distribution. Produktionstechnologien- & kapazitäten, Patente & Lizenzen, Finanzen (Liquidität, Kapitalumschlag, Umsätze, fixe & variable Kosten), Personalbestand, Kooperationen & Akquisitionen
Umfeld	Übergreifende Randbedingungen wie Wirtschaftspolitik (staatliche Reglementierungen, Kartellgesetze, Exportrestriktionen, Steuerunterschiede, Kursentwicklungen am Kapitalmarkt, Zinssätze), Sozial- & Gesellschaftspolitik (Lebenshaltungskosten, BSP-Wachstumsraten, Lohnnebenkosten), Allgemeine Ressourcen (Rohstoffe & -quellen) nationale & internationale politische Entwicklung, verfügbare Technologien
Absatzmarkt	Allgemeine Marktdaten wie Volumen, Marktlebenszyklus, Substitutionsgefahren von Produkten, Technologien & Bedürfnissen, Sättigungsgrade, Import-/Exportdaten, Eintrittsbarrieren; Kunden (Struktur: Anzahl, Größenverteilung, Abhängigkeiten, vertragliche Bindung; Verhalten: Bedürfnisse, Informationsverhalten, Segmentierungsmöglichkeiten), Händler (Struktur und Verhalten)
Wettbewerber	Strukturdaten wie Anzahl, Größe & Marktanteile sowie Markt- und Innovationsverhalten, Finanzen (Umsatz, Gewinn, Rendite, Cash-Flow), Personal (Fluktuationen, Anzahl), Investitionen (in F&E, Fertigungseinrichtungen); Gestaltung der Marketinginstrumente: 1. Produktmix (Programmbreite, -tiefe, Patente, Lizenzen, Service, Qualitätslagen) 2. Distributionsmix (Absatzkanäle, Lieferfristen), 3. Kommunikationsmix (Werbung, Prospekte, Messepräsenz, Verkaufsförderung), 4. Preismix (Preisstrategie, Rabattsystem, Garantien, Finanzierung, Leasing). Hauptstärken & -schwächen, erkennbare Strategien der Konkurrenten

Tabelle 2: Typische Checkpunkte zur Analyse des strategischen Dreiecks [VDIP82]

Neben der Analyse der Kunden- bzw. Nachfragerseite ist zunächst zur Bestimmung der Ist-Situation festzustellen, wie und in welchem Ausmaß die relevanten Anbieter am Markt die Bedürfnisse und Anforderungen des Kunden befriedigen.

Typische Fragen sind:

- Welche Wettbewerber oder Produkteigenschaften beziehen potentielle Kunden in ihre Kaufentscheidung ein?
- Welche produktseitigen Erfüllungslücken bestehen (Richtungen und Beträge)?
- Welche konkreten Maßnahmen sind erforderlich, um die Wettbewerbsfähigkeit unserer Produkte zu erhöhen?

Die wesentlichen Parameter zum Bestimmen der Wettbewerbsposition und zum Erzielen eigener Wettbewerbsvorteile auf Produktebene konzentrieren sich auf die zwei zentralen - die Wettbewerbsstruktur bestimmenden - Ansatzpunkte:

1. die technisch-wirtschaftliche Art des Wettbewerbs [Benk97, Pepe98] (Nutzen-Preis-Verhältnis der Produkte [Back97, Benk97, Dreg92, Dreg99, Herr98, Jöbs99, Kram87, Kram94, Krei87, Rupp80, Schö96, Schi90]) als Schwerpunkt dieser Arbeit
2. der räumlich-zeitliche Ort des Wettbewerbs [Back97, Benk97, Pepe98] (Ort-Zeit-Verhältnis der Produkte [Ehrl95, Herr98, Krei87])

Entscheidend sind diese Erfolgsfaktoren und ihre jeweilige Erfüllung im Wettbewerb.

Die Wettbewerbsstruktur ist zusätzlich von übergeordneten Faktoren abhängig. Dies sind aktueller und potentieller Rivalitätsgrad der Wettbewerber, relative Marktstellung, Ressourcen bzw. Fähigkeiten der Wettbewerber sowie ihre Wettbewerbsstrategien [Pepe98]. Auch Umfeldeinflüsse technologischer, rechtlich-politischer oder konjunktureller Art (siehe [Fran76, Roth94, Pahl97]) wirken auf den Wettbewerb.

Tabelle 3 zeigt Beispiele für wettbewerbsbestimmende Kernerfolgsfaktoren. Dies können entwicklungsrelevante Faktoren wie Produktkosten, Produktqualität oder technologisches Know-how sein sowie übergreifende Faktoren wie Kommunikation, Lieferpolitik oder kundennahe Standorte.

Erfolgsfaktor	Nutzen	Kosten	Ort, Märkte	Zeit, Termine
Beispiele für Wettbewerbsvorteile	<ul style="list-style-type: none"> • Zusätzliche Funktionen • Höhere Erfüllungsgrade von Eigenschaften • Produktnahe Leistungen (z.B. Service) • Weniger Produktfehler als Wettbewerbsprodukte 	<ul style="list-style-type: none"> • Geringere Herstellkosten durch neue Fertigungstechnologien • Geringere Gemeinkosten • Günstigeres HK/VK-Verhältnis • Geringere Nutzungskosten 	<ul style="list-style-type: none"> • Alleinige Belieferung geographischer Absatzgebiete • Konzentration auf bisher vernachlässigte Marktsegmente • Umfassendere Vertriebskanäle 	<ul style="list-style-type: none"> • Kürzere Entwicklungszeiten • Bedürfniskonformerer Markteintrittszeitpunkt • Schnellere Anpassung an sich ändernde Marktanforderungen • Aufbau temporärer Monopole

Tabelle 3: Beispiele für wettbewerbsbestimmende Kernerfolgsfaktoren

Kritische Erfolgsfaktoren zeichnen sich durch signifikante eigene Wettbewerbsschwächen bei gleichzeitig hoher Relevanz des Faktors für die Wettbewerbsfähigkeit aus und müssen bevorzugt verbessert werden [Berl98, Lore92, Rich95a]. Die jeweilige Bedeutung konkreter, einzelner Erfolgs- und Einflußfaktoren ist branchen- oder produktspezifisch [Aake89, Simo88]. Weil dem Nutzen-/Preisverhältnis eine wichtige, in der Produktplanung und -entwicklung direkt zu beeinflussende Bedeutung zukommt, ist es die

elementare wettbewerbsorientierte Aufgabe, die Leistungen der einzelnen Produkte des Marktes und deren Preisbildung vergleichend zu erfassen und Maßnahmen zur Verbesserung dieses Verhältnisses abzuleiten [Klei96, Kram87, Krei87].

Jeder Wettbewerbsparameter bietet einzeln oder in Kombination potentiell die Chance, Wettbewerbsvorteile aufzubauen [Back97, Kram94, Pepe98]. Das Betrachten der jeweiligen Erfüllungsgrade dieser Faktoren zeigt relative Vorteile oder Nachteile im Wettbewerb auf. Vorhandene Schwächen müssen erkannt und nachhaltig abgestellt, vorhandene Stärken müssen gesichert oder ausgebaut werden. Dazu muß zunächst die eigene Position bestimmt, eine vorteilhafte Orientierung definiert und Strategien und daraus abgeleitete Maßnahmen entwickelt werden, um wettbewerbsbedingte Ziele erreichen zu können.

2.1.1 Indirekte Kundenorientierung durch wettbewerbsorientierte Produktplanung und -entwicklung

Kunden stellen individuelle Anforderungen, vage oder unausgesprochene Wünsche oder Erwartungen an die Merkmale eines Produktes, die nicht immer objektiv nachvollziehbar, teilweise nicht exakt determiniert und damit schlecht reproduzierbar sind. Neben nicht ausgesprochenen Wünschen existieren vorausgesetzte Selbstverständlichkeiten. Zusätzlich zu Markttrends erfordern diese unscharfen Determinanten eine intensive Beobachtung des Unternehmensumfelds, hier besonders des Wettbewerbs. Die kritischen Aussagen und Forderungen der Kunden an Produkte und verbundene Dienstleistungen sind für die Entwicklungsprozesse von sehr hoher Bedeutung: Nicht die nach Meinung des anbietenden Unternehmens beste Lösung, sondern die vom Kunden als beste anerkannte und akzeptierte zählt [Saat97].

Der Zusammenhang zwischen der Erfüllung von Kundenanforderungen und Wettbewerbsvorteilen in Form überlegener Produktleistungen wird durch die drei Kriterien des strategischen Wettbewerbsvorteils [nach Kram87, Simo88, Port92] verdeutlicht:

- Der Vorteil muß ein für den Kunden *bedeutendes* Produktmerkmal betreffen.
- Er muß vom Kunden tatsächlich *wahrgenommen* werden.
- Er darf von der Konkurrenz nicht schnell einholbar sein, d.h. er muß eine gewisse *Dauerhaftigkeit* aufweisen.

Die Zusammenhänge zwischen ausgesprochenen und unausgesprochenen Bedürfnissen seitens der Kunden, der Eigenschaftserfüllung durch bereits realisierte oder zukünftige Produkte im Wettbewerb und die jeweilige Akzeptanz bzw. Priorität für den Abnehmer hängen also eng zusammen. Sie können mit Hilfe des in der Qualitätsplanung verbreiteten Kano-Modells [Kano84, Kram94, Pfeif96] zugeordnet werden. Dieses qualitative Modell klassifiziert die potentielle Kundenzufriedenheit über die drei Kategorien *Basis-*, *Leistungs-* und *Begeisterungsmerkmale*, deren jeweiliger Erfüllungsgrad unterschiedliche Auswirkungen auf die Kundenzufriedenheit hat.

Kano-Klassen (Beispiele)	Charakteristik	Wettbewerbsrelevanz
Basismerkmale (Neutrales Fahrverhalten, Lenkunterstützung)	<ul style="list-style-type: none"> • Stillschweigend oder unbewußt vorausgesetzte Standardeigenschaften • Fehlen kann zu starker Kundenzufriedenheit führen 	<ul style="list-style-type: none"> • Durch die Mehrheit relevanter Wettbewerbsprodukte erfüllt • Nichterfüllung führt zum Wechsel des Kunden zum Wettbewerber <p>⇒ Imitationspotential</p>
Leistungsmerkmale (Kraftstoffverbrauch, Lebensdauer)	<ul style="list-style-type: none"> • Via Marktforschung erfaßbare, ausgesprochene Erfordernisse • Meßbar: höherer Erfüllungsgrad führt zu potentiell höherem Grad der Zufriedenheit 	<ul style="list-style-type: none"> • Mindestausprägungen werden maßgeblich durch Wettbewerbsprodukte vorgegeben <p>⇒ Imitations- oder Alleinstellungspotential (USP)</p>
Begeisterungsmerkmale (Innovative Assistenz- und Telematiksysteme, Active Body Control für Fahrwerk, berührungslose Haubenöffnung, Design der Pkw-Außenhaut)	<ul style="list-style-type: none"> • Überraschungseffekte: (Noch) nicht vom Kunden erwartete Eigenschaften oder Innovationen • Honorierter Zusatznutzen • Hier nicht geäußerte oder latente, schwierig zu erfassende Bedürfnisse (Erfaßbarkeit durch Kundenbefragungen fraglich) 	<ul style="list-style-type: none"> • In direkten Wettbewerbsprodukten in dieser Form noch nicht realisiert • Wettbewerber können spezifische Begeisterungsmerkmale aufweisen • Vielfach in anderen Branchen & Zielgruppensegmenten bereits realisiert • Chancen bei vom Kunden honorierter Differenzierung zu Wettbewerbern <p>⇒ Alleinstellungspotential (USP)</p>

Tabelle 4: Wettbewerbsrelevanz der Kano-Eigenschaftsklassen⁶

Die Kundenzufriedenheit kann als Grad der Übereinstimmung oder honorierten Übererfüllung der erwarteten Leistungen mit der erhaltenen oder tatsächlich wahrgenommenen Leistung definiert werden. Die ebenfalls durch die strategischen Wettbewerbsfaktoren beeinflusste Kundenzufriedenheit korreliert mit der Wettbewerbsfähigkeit: Die Erhöhung der Kundenzufriedenheit als Maßstab für die Leistung eines Unternehmens ist vor dem Wettbewerbshintergrund eine Maßnahme zur Erhöhung der Bindung bestehender Kunden an das eigene Unternehmen (sog. Markenloyalität) und zur Verringerung der Abwanderungswahrscheinlichkeit. Potentielle Kunden bevorzugen - wie oben dargelegt - die Produkte mit dem aus ihrer Sicht vorteilhafteren Eigenschaftsprofil.

Tabelle 4 ordnet den einzelnen Kano-Eigenschaftsklassen die Wettbewerbsrelevanz zu.

Die alleinige Realisierung kundenseitig wahrnehmbarer Begeisterungsmerkmale ermöglicht einen potentiellen Vorsprung gegenüber den Wettbewerbern, der bis zum Zeitpunkt der mehrheitlichen Nachahmung durch den Wettbewerb gehalten werden kann. Auf diese Alleinstellung wird in Kapitel 5.4.1 ausführlicher eingegangen.

Sowohl der zeitliche Wandel der Begeisterungsmerkmale zu Basisanforderungen als auch das kundenseitige Bewußtwerden eines Bedarfes werden durch die am Markt angebotenen und vom Kunden wahrgenommenen Produkte beeinflusst. Diese Entwicklung wird durch steigende Anspruchsniveaus verursacht, die aus dem durch Wettbewerbsimitation implizierten Wandel einer Innovation zum Stand der Technik hervorgehen. Dieser Sachverhalt wird auch als *konkurrenzinduzierter Anspruchswandel* bezeichnet

⁶ Eine Zuordnung der Kano-Klassen zu den Anforderungsarten *Wünsche*, *Mindest(Ziel)-* und *Festforderungen* nach [Roth94a, VDI2222] mittels eines Beziehungswürfels wird in [Firc97] diskutiert.

[Kopp97]: Durch die wettbewerbsseitige Markteinführung eines Produktes mit wahrgenommenem höheren Nutzen werden sowohl Leistungs- als auch Anspruchsaspekte berührt. Zum Zeitpunkt des Markteintritts wirkt lediglich der Leistungsaspekt: Das Konkurrenzprodukt erfüllt die vorhandenen Ansprüche besser als das eigene Produkt. Erlangt das Konkurrenzprodukt Marktgeltung, prägt es die kundenseitigen Ansprüche durch das Anheben des Anspruchsniveaus. In der Kundenbeurteilung findet sich das eigene Produkt auf einem niedrigeren Niveau wieder. Die zur zukünftigen Produktbewertung herangezogenen Kriterien haben sich zu höheren Erfüllungsgraden der Ausprägungen verschoben. Bei geringer Marken- oder Produktbindung erhöht sich die Wahrscheinlichkeit des Wechsels zum Wettbewerber. Bei hoher Produkttreue kann man die Zeit bis zur Einführung eines neuen Produktes mit Angebotsanpassungsmaßnahmen (Anpassungsstrategien [Kopp97]) überbrücken, um so irreversible Marktanteilsverluste gering zu halten.

Das Aufholen eines Leistungsnachteils ist bei Produkten mit vergleichsweise langen Entwicklungszeiten - beispielsweise der Automobilindustrie - ein größeres Problem als bei Produkten, die sich kurzfristig einem neuen Leistungsstandard anpassen lassen. Technische und wirtschaftliche Produkteigenschaften werden demnach nicht nur direkt vom Kunden, sondern auch vom vorherrschenden Wettbewerb determiniert. Für die qualitätsorientierte Bewertung der Wettbewerbsfähigkeit eigener Produkte werden aber immer die relevanten Kundenanforderungen einschließlich ihrer Gewichtung benötigt [Brow97, Saat97].

Die Bereitschaft der Kunden, Wünsche mitzuteilen, steigt proportional mit dem Interesse der Kunden an dem potentiell liefernden Unternehmen [Saat97]: Unternehmen mit hoher Kundenbindung finden einen aufgeschlossenen Kundenkreis vor, der als fundierte Informationsquelle genutzt werden kann. Dieses gegenseitige Interesse ist beispielsweise bei den hier betrachteten Zulieferern anzutreffen, die kundenspezifische Entwicklungsumfänge kooperativ mit den auftraggebenden Herstellern bearbeiten (Beispiel: Pkw-Hersteller A und Systemlieferant B entwickeln gemeinsam eine neue Technologie für eine Pkw-Lenkung, die hinsichtlich Herstellkosten, Bauraum und Betriebsverhalten gegenüber den jeweiligen Wettbewerbslösungen signifikant besser ist).

2.2 Ansätze zur Definition von Wettbewerb und Konkurrenz

Die Begriffe *Wettbewerb* und *Konkurrenz* werden in der Literatur in unterschiedlichen Bedeutungen [Benk97, Pepe98, Krei87] oder synonym verwendet [Dreg92, Kotl95, Kram97, Nies97, Sche85].

Um die differenzierte Verwendung und bessere Verständlichkeit der Begriffe in dieser Arbeit zu ermöglichen, müssen die Begriffe präzisiert und definiert werden. In der überwiegend betriebswirtschaftlichen Literatur finden sich jedoch lediglich umschreibende und nicht operationalisierte Definitionen. Typische, vielfach triviale Umschreibungen aus der betriebswirtschaftlichen Literatur zeigt **Tabelle 5**.

Umschreibung bzw. Definition	Quelle
1. <i>Wettbewerb</i> : Streben von zwei oder mehr Anbietern oder Nachfragern nach einem Ziel, wobei der höhere Zielerreichungsgrad des einen i.d.R. einen geringeren Zielerreichungsgrad des anderen bedingt.	[Gabl97]
2. <i>Konkurrenzsituationen</i> bedingen Rivalität und damit Positionskämpfe, weil einzelne Wettbewerber sich dazu gedrängt fühlen bzw. glauben, sich spürbar gegenüber Mitanbietern verbessern zu können.	[Dreg92]
3. <i>Konkurrenten</i> stehen mit dem eigenen Unternehmen oder strategischen Geschäftsfeld in einem gemeinsam bedienten Marktsegment in direktem Wettbewerb.	[Kram87, Krei87, Rupp80]
4. Der <i>Wettbewerbs- oder Konkurrenzgrad</i> korreliert mit der Intensität des zwischen den Anbietern bestehenden Wettbewerbs.	[Benk97]
5. <i>Hauptwettbewerber</i> sind die für die einzelnen Produkte oder Märkte des Unternehmens jeweils umsatzstärksten (zwei bis drei) Unternehmen.	[VDIP82]
6. <i>Konkurrent</i> : Marktteilnehmer, der sich mit seinem Angebot um die Deckung eines von potentiellen Abnehmern zumindest als ähnlich empfundenen Bedarfs bewirbt.	[Nies97]
7. Das <i>Wettbewerbsverhalten</i> eines Anbieters kann anhand seiner Grundhaltung beschrieben werden: Eine passiv-defensive Verteidigungsstrategie setzt auf das Bewahren der marktbezogenen und technologischen Unternehmensposition (Sicherung des Marktanteils). Bei aktiv-offensiver Angriffsstrategie steht die Verbesserung der marktbezogenen Situation eines Anbieters im Vordergrund (Steigerung des Marktanteils).	[Herr98, Kell88, Port97, VDIP82]
8. Unter <i>Konkurrenz</i> ist der gegenseitige Wettbewerb zwischen Anbietern auf einem interessierenden Absatzmarkt zu verstehen. Der Wettbewerb entsteht durch die gleichartige Zielsetzung mehrerer Anbieter, d.h. durch das Streben nach Absatz von Produkten, die auf denselben Bedarf abzielen.	[Illi80]
9. <i>Wettbewerb</i> : Paralleles Erhöhen von Marktanteilen in Phasen steigenden Marktvolumens mit Koexistenz der Anbieter. Voraussetzungen: Hohes Marktwachstum, hohe Markteintritts- und niedrige Austrittsbarrieren, niedrige Substituierbarkeit einzelner Produkte. Wettbewerber sind in Abhängigkeit ihrer Ressourcen und Potentiale potentielle Konkurrenten. <i>Konkurrenz</i> : Marktanteilssteigerungen durch Verdrängung der Mitanbieter oder aggressive Rivalität, z.B. durch Nachahmung mit Kostenvorteil. Voraussetzungen: Stagnierende oder rückläufige Absatzmärkte, niedrige Markteintritts- und hohe Marktaustrittsbarrieren, hohe Substituierbarkeit der Produkte, Marktpreis im Bereich der Selbstkosten.	[Pepe98]

Tabelle 5: Typische Umschreibungen in der betriebswirtschaftlichen Literatur

Eine Unterscheidung über die Grundhaltung kommt im allgemeinsprachlichen Grundverständnis zum Ausdruck. Hier repräsentiert das Verb *konkurrieren* eine aktive Tätigkeit, während sich der Wettbewerb mangels entsprechendem Verb nur durch die Hilfskonstruktion *im Wettbewerb stehen* passiv umschreiben läßt [Wahr91].

Wettbewerber und Konkurrenten können theoretisch auf der Basis der aus der Wettbewerbstheorie stammenden Kreuzpreiselastizitäten identifiziert werden [Benk97, Brez93, Dich70, Dill92, Gabl97, Krei87, Meff91].

Die Kreuzpreiselastizität T_{ij} setzt die relative Absatzmengenänderung eines Produktes i in Relation zur relativen Preisänderung des alternativen Produktes j (Triffinscher Koeffizient $T = dx_i/x_i : dp_j/p_j$ [Dich70]). Eine positive Kreuzpreiselastizität ist für konkurrierende, substitutive Produkte i und j kennzeichnend, eine negative für komplementäre Güter [Benk97, Dill92, Meff91]. T kann als ein Ähnlichkeitsmaß zur Abgrenzung von Marktsegmenten und zur Beurteilung der Wettbewerbsintensität zwischen Unternehmen oder Produkten genutzt werden. Bei der Abgrenzung mittels eines Grenzwertes für T ist allerdings zu beachten, daß lediglich Einflüsse von Preisen und Mengen berücksichtigt werden [Benk97, Krei87].

Dieser Ansatz ist wegen des fehlenden konstruktiven Bezugs für die Produktentwicklung ungeeignet⁷.

Für die Produktentwicklung ist die zusätzliche Analyse der technisch-funktionalen Äquivalenz der Wettbewerbsprodukte eines Marktsegmentes erforderlich. Die technisch-funktionale Ähnlichkeit von Produkten - d.h. ein vergleichbarer Nutzen - ist ein geeigneteres Hauptkriterium zur Definition des Wettbewerbs, besonders, wenn kundenrelevante Produkteigenschaften als Abgrenzungskriterien herangezogen werden. Diese Ähnlichkeitsbetrachtungen spielen vor dem Hintergrund der Wettbewerbsintensität zwischen bestehenden Produkten und der potentiellen Gefahr durch Substitutionsprodukte eine Rolle. Je ähnlicher die Produkte sich technisch-funktional sind, desto höher ist der Grad der Substituierbarkeit [Krei87]. Konkurrenzprodukte weisen die geringsten Distanzen zum Eigenschaftsprofil des betrachteten Produktes auf. Nach [Benk97] stehen solche Produkte in Konkurrenz, deren Entfernungen in einem Eigenschaftsraum einen kritischen Wert unterschreiten. Ein ungelöstes Problem ist die Festlegbarkeit kritischer Grenzwerte [Benk97].

Diese Zusammenhänge werden im Kapitel 6.2 im Rahmen des Vergleichs und der Bewertung der Erfüllungsgrade von Eigenschaften noch detailliert. Bis zu dieser Klärung wird der weniger wertende Begriff *Wettbewerb* verwendet⁸.

Die vorgenannten Ausführungen haben gezeigt, daß Wettbewerbssituationen auf unterschiedlichen Komplexitätsebenen - beispielsweise Unternehmen, Produktprogramm oder Produktumfänge - und in unterschiedlicher Intensität bestehen können. Auf jeder Stufe gibt es wiederum verschiedene konsekutive Handlungsebenen, die im folgenden Kapitel kurz dargestellt werden.

2.3 Ziele, Strategien und Maßnahmen als Handlungsebenen der wettbewerbsorientierten Produktentwicklung

Die Produktplanung und -entwicklung erarbeitet und bewertet systematisch die Ziele (Zielsuche bzw. Aufgabenklärung, Zielplanung) und die zur Zielerreichung geeigneten Vorgehensweisen, Maßnahmen, Mitteleinsätze und Lösungskonzepte (Lösungssuche und -bewertung, Maßnahmenplanung und Kontrolle der Zielerreichung [Rupp80]). Die Durchführung strukturierter Planungs- und Verbesserungsprozesse beginnt - aufbauend auf einer Analyse des Ist-Zustandes - mit der Formulierung eines übergeordneten Zieles, zu dem geeignete Strategien und zu diesen wiederum konkretisierende Maßnahmen (*taktische Schritte*) abgeleitet werden müssen [Krei97, VDIP82].

Weil sich der Zielbildungsprozeß eines Unternehmens an der jeweiligen Wettbewerbsposition orientiert [Benk97], sollen diese Sachverhalte etwas näher dargestellt werden. Ziele stellen anzustrebende, verbesserte Zustände dar [Kram87, Nies97]. Sie beschrei-

⁷ In [Illli80] findet sich ferner ein Modell, das über multivariate Klassifikation und Ähnlichkeitsbeziehungen zwischen starken und schwachen Konkurrenzunternehmen unterscheidet.

⁸ Zitate sind von dieser Prämisse ausgenommen.

ben einen gedanklich vorweggenommenen eindeutigen Endzustand einer durchzuführenden Tätigkeit oder Aufgabe und bilden somit einen Maßstab [Müll95].

Hier sollen nur wettbewerbsbezogene Produktziele betrachtet werden. Wettbewerbsbezogene allgemeine Handlungsziele nach [Kram96] sind beispielsweise Kooperationsbestrebungen mit ehemaligen Wettbewerbern, der Aufbau von Markteintrittsbarrieren gegen neue Wettbewerber, der Schwerpunkt auf Qualitätswettbewerb statt destruktivem Preiswettbewerb oder die Vermeidung von Substitutionsgefahren.

Die Betrachtung des Wettbewerbs auf der Produktebene unterstützt die realistische Zieldefinition, die das eigene, zu entwickelnde Produkt so exakt wie möglich beschreiben soll [Ambr97]. Die eigenen Ziele richten sich in erheblichem Maße nach den Eigenschaften der angebotenen Produkte [VDIP82]. Die jeweiligen Erfüllungsgrade der Hauptwettbewerber müssen deshalb in die Definition der eigenen Zielsetzungen integriert werden [Benk97]. Diese Sichtweise führt zur Formulierung relativer Zielsetzungen. Beispiele hierfür sind der relative Marktanteil und die relative Produktqualität, in der zum Ausdruck kommt, wie die Nachfrager die Produktqualität in Relation zur Qualität von Wettbewerbsprodukten einschätzen. Analog können Kostenziele in Relation zur jeweiligen Kostensituation der Wettbewerber definiert werden [Benk97].

Die lösungsneutral zu formulierenden Ziele enthalten das Zielobjekt, einen Maßstab zur Bewertung des Erreichens eines Ziels, eine Zielgröße und einen Zeitpunkt, bis zu dem das Ziel erreicht werden soll [Ambr97, Kram87].

Nicht erreichbare Ziele oder Zielkonflikte können zum Verlust der Zielbindung führen, wodurch die Maßnahmen zum Erreichen des Ziels eingeschränkt oder unterlassen werden. Als Faktoren sind hier die Zeit und das Ziel selbst zu betrachten. Bei begrenztem Zeitraum müssen Ziele entsprechend ihrer Priorität reduziert werden.

Folgende Kriterien können zur Gliederung von Zielen dienen [VDIP82]:

- **Fristigkeit:** Beschreibt den zeitlichen Bezug der Ziele über die Ausprägungen *lang-, mittel-* und *kurzfristig*. Diese korrelieren vielfach mit den Ausprägungen *strategisch, taktisch* und *operativ*, welche aber mehr als Konkretisierungsebenen interpretierbar sind [Neum96]. Eine eindeutige Abgrenzung strategischer und operativer Ziele ist jedoch nicht möglich [Benk97]. Mit zunehmendem zeitlichen Horizont wird zudem die Formulierung konkreter Zielsetzungen erschwert. Darüber hinaus können die Ziele komparativ-statisch oder dynamisch formuliert sein [Meff91].
- **Meßbarkeit:** Quantitative Ziele (z.B. Senkung der Herstellkosten auf 120 Euro) oder qualitative Ziele (z.B. Verkaufspreis senken).
- **Bezugsebene:** Gesamtunternehmen, strategische Geschäftsfelder, Produktgruppe, Einzelprodukt, Produktumfänge. In Abhängigkeit der Bezugsebene sind unterschiedliche Zielinhalte relevant.
- **Präferenzordnung (Bedeutung, Gewichtung):** Haupt- oder Nebenziele.
- **Ort ihrer Relevanz** (z.B. Markt, Wettbewerb oder eigenes Unternehmen).

Die verschiedenen Bezugsebenen der Zielformulierung werden nachfolgend beispielhaft beschrieben (siehe [Benk97, Hild95, Kopp97, Meff91, Schm80]):

1. Unternehmensziele: Primär wirtschaftlicher Art (z.B. Sicherung des Unternehmensbestandes, Steigern der Wettbewerbsfähigkeit, Marktführerschaft [Frit96, Pahl97]).
2. Bereichsspezifische Ziele: Beziehen sich auf Geschäftsfelder oder Funktionsbereiche wie Marketing, Entwicklung oder Fertigung (z.B. Verringerung der eigenen Produktentwicklungszeit von branchenüblichen 20 Monaten auf 15 Monate).
3. Produktgruppenbezogene Zwischenziele: Z.B. Leistungs- oder Wirtschaftlichkeitsziele (Verbessern des Nutzen/Preis-Verhältnisses eines Produktes um 10%, Überschreiten des durchschnittlichen Wachstums der Mitbewerber um 1,5%).
4. Weiter konkretisierte Unterziele: Betreffen konkrete Produkteigenschaftsziele wie das Anpassen an aktuelle Designwünsche, Senken der Betriebskosten, Hinzufügen von Funktionen oder Erhöhen der Lebensdauer.

Der Bereich der Zielsetzung, -vorgabe bzw. Zielformulierung wirft eine Reihe von Problemen in der Produktentwicklung auf [Ambr97]:

- Die Grundlagen für eine fundierte Zielfindung sind oftmals unzureichend oder stehen nicht zur Verfügung (z.B. Wettbewerbsvergleiche, Anforderungslisten). Vielfach wird die Realisierbarkeit wenig berücksichtigt.
- Die konkrete Zielsetzung erfolgt oft zu spät. Begründet wird dies oft mit dem Reaktionsbedarf auf Marktänderungen in späten Entwicklungsphasen (z.B. durch zusätzlich erforderliche Entwicklungsumfänge oder spätere Wettbewerbsprodukte).
- Änderungen der Zielsetzung werden durch die ungenügende Zieldefinition in frühen Entwicklungsphasen und unsystematische, vielfach intuitive Zielfindung verursacht.

Zum Erreichen der Zielvorgaben sind Strategien zu entwickeln: Eine Strategie kann als grundsätzliche Vorgehensweise zum Erreichen mittel- bis langfristiger Ziele verstanden werden. Strategien beschreiben alternative Pfade, die ein Unternehmen oder ein Produkt von einem gegenwärtigen Zustand zu einem angestrebten Ziel führen sollen [Rupp80, VDIP82]. Sie bilden den richtungsweisenden Orientierungsrahmen für eine nachfolgende Konkretisierung und Maßnahmenplanung und kanalisieren damit den Ressourceneinsatz auf die Erreichung der Ziele hin [Krei87, Nies97]. Die Bewertung und Auswahl der geeignetsten Strategie erfolgt nach festzulegenden Zielkriterien [Kram87]. Eine optimale Strategie führt mit minimalem Aufwand und Risiko zur Zielerreichung.

Aus der Zielsetzungs- und Strategienplanung sind wiederum Maßnahmenkataloge abzuleiten und zu verwirklichen [Ambr97, Rupp80, Kram87].

Die Gesamtheit aller durchzuführenden Maßnahmen muß zur gewählten Strategie konform und zielführend sein. Für die Konzeption von Verbesserungsmaßnahmen ist es außerdem wichtig, die Randbedingungen der Problemsituation zu erfassen und die Gestaltungsbereiche zu erkennen, über die eine Beeinflussung möglich ist.

In [ISO8402, Kram87] werden die Maßnahmen über ihren zeitlichen Bezug in zwei Gruppen gegliedert:

1. Vergangenheitsorientierte, korrigierende Maßnahmen für bereits eingetretene Ereignisse: Hier unterscheidet man anpassende bzw. vorläufige (gegen Folgen) oder abstellende Maßnahmen (gegen Ursachen).

(z.B. vorläufige Kulanzregelung für Produkte, die erst im Feldeinsatz auftretende Fehlfunktionen aufweisen, deren Ursachen noch nicht identifiziert werden konnten)

2. Zukunftsorientierte Maßnahmen für noch nicht eingetretene Ereignisse: Hier unterscheidet man vorbeugende bzw. präventive Maßnahmen (gegen Ursachen) und Eventualmaßnahmen (gegen Folgen).

(z.B. präventives Vorhalten von Produkt-Sonderbausteinen [Ehr97], um absehbaren Wettbewerbslösungen nach Markteintritt der eigenen Produkte begegnen zu können)

Vergangenheitsorientierte Maßnahmen in Form von Änderungen ermöglichen nur nachträgliche Korrekturen und weisen damit ein relativ geringes Verbesserungspotential auf. Änderungen in späten Phasen können entsprechend der verringerten konstruktiven Freiheitsgrade nur noch auf Detailebene oder mit verhältnismäßig hohem Änderungsaufwand durchgeführt werden [Lind98]. Weil nach [Lind98] durchschnittliche Kosten von 1500 Euro je nachträglicher Produktänderung entstehen, sollte eine präventive Betrachtung relevanter Einflußfaktoren im Rahmen einer Wettbewerbsanalyse durchgeführt werden, um geeignete Maßnahmen frühzeitig ableiten zu können. So ist eine Vermeidung oder Vorverlagerung wettbewerbsbedingter Änderungen möglich.

Die Maßnahmen müssen an einem System von Teilzielen und Rahmenbedingungen orientiert werden, d.h. die Maßnahmenstruktur findet sich im Idealfall in der Zielstrukturierung wieder [Ambr97].

Durch das schrittweise Auflösen übergeordneter Ziele kommt es zu einer zunehmenden Determinierung [Benk97].

Die vertikale Aufgliederung der gesammelten Ziele in einem hierarchischen Zielsystem [Baum85, VDI2212, Zang70] einschließlich der Zuordnung von Einzelzielen zu präzisierten Einzelmaßnahmen auf unterster Hierarchiestufe zeigt das **Bild 3**.

Der Prozeß der Zielauflösung und Abbildung auf Maßnahmen ist wichtig, um ungeeignete oder wenig unterstützende Einzelmaßnahmen zu verhindern. Die Darstellung der Gesamtheit der definierten Ziele hängt im wesentlichen vom Detaillierungsgrad der Ziele und der Strukturierung der untergeordneten Ziele ab [Ambr97].

Die fortschreitende Detaillierung und Präzisierung der Ziele oder der konstruktiven Maßnahmen stellt zudem einen iterativen Vorgang dar [Benk97, Lind98, VDIP82].

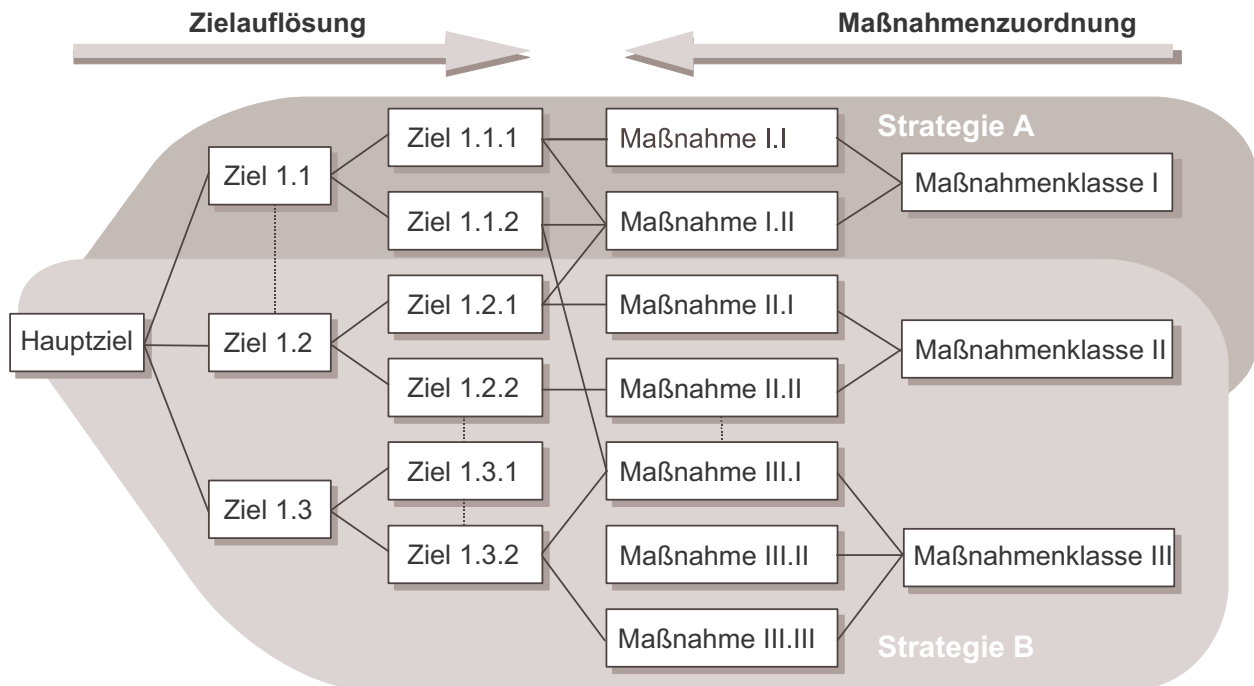


Bild 3: Hierarchische Zielstruktur und zugeordnete Einzelmaßnahmen

Strategische Ziele sind i.a. nur indirekt auf einen konkreten Entwicklungsprozeß umsetzbar, weil sie vielfach zu vage und global definiert sind [Ambr97]. Aus den übergeordneten strategischen Zielen sind deshalb quantifizierte, also meßbare operative Ziele für die Produktentwicklung abzuleiten. Dies erfolgt durch schrittweises Detaillieren bzw. Konkretisieren der Ziele bis hin zu operativen Zielen für bestimmte Produktlebensphasen oder Gestaltungsbereiche eines Produktes.

Beim Zielauflösungsprozeß und der logisch widerspruchsfreien Formulierung der Ziele ist weiterhin zu beachten, daß horizontale Einzelziele und Maßnahmen im seltensten Fall unabhängig voneinander sind, sondern miteinander vernetzt sind und sich gegenseitig bedingen. Vielfach können die erstrebenswerten Ziele aufgrund sachlicher Zusammenhänge nicht gleichzeitig realisiert werden. Diese horizontalen Zielbeziehungen können neutraler, komplementärer oder konfliktärer - d.h. konkurrierender oder widersprüchlicher - Art sein [Alts84, Kläg93, Zang70]. Relevante, physikalisch begründete Zielkonflikte gelten trivialerweise für alle Wettbewerbsprodukte. Konflikte können auch partiell auftreten, sofern die Ziele nur innerhalb bestimmter Erfüllungsgrade bzw. Zielerträge konfliktär sind. Ein Beispiel für solche Realisierungskonflikte ist die *Verringerung der Herstellkosten* bei gleichzeitiger *Erweiterung des Funktionsumfangs*. Weiterhin sind einzelne Teilziele der untersten Hierarchiestufe im Regelfall nur durch Bündel konstruktiver Maßnahmen zu realisieren, die sich ebenfalls gegenseitig beeinflussen und individuell unterschiedliche Zielerreichungsbeiträge aufweisen.

Für die Produktplanung und -entwicklung existieren bereits verschiedene Methoden und Hilfsmittel, die im Rahmen eines wettbewerbsorientierten Entwicklungsprozesses die Analyse und Bewertung produktrelevanter Ziele und die Realisierung erforderlicher Produkteigenschaften durch geeignete Strategien und Maßnahmen unterstützen. Einen Überblick über den Stand der Forschung der Wettbewerbsorientierung und der verfügbaren Methoden in Produktplanung und -entwicklung gibt das folgende Kapitel.

3 Stand der Forschung

Wettbewerbsrelevante Aspekte werden in den verschiedensten Fachgebieten mit voneinander abweichenden Schwerpunkten und Betrachtungsebenen behandelt.

Die *Volkswirtschaftslehre* behandelt im Rahmen von Wettbewerbstheorie, -politik und -recht die gesamtwirtschaftliche Perspektive des wirksamen Wettbewerbs aus Sicht des Staates und der Marktteilnehmer. Die Wettbewerbspolitik befaßt sich mit Leitbildern, Steuerungs- und Regelmechanismen zur Sicherstellung eines funktionsfähigen, fortschrittsfördernden und vielschichtigen Wettbewerbs zwischen Unternehmen [Gabl97, Long82, Will80]. Im Rahmen von Theorien, Hypothesen oder Modellen werden Fragestellungen zu Wettbewerbsbeschränkungen, Marktstellungen, Zutrittsbeschränkungen, Preiswettbewerb und Zusammenschlusskontrollen auf einer primär monetären Ebene behandelt. Auch die Beeinflussung des Wettbewerbs durch das Patentwesen wird hypothetisch diskutiert [Dahm81, Will80]. Ein wesentlicher praxisrelevanter Bestandteil ist das Wettbewerbsrecht, das sich primär mit den Formen und Folgen von Wettbewerbsbeschränkungen wie Mißbrauch von Marktmacht durch Kartelle, nichtvertragliche Preis-Absprachen sowie irreführende Versprechen befaßt [Cox81, Will80]. Dieses Recht gibt verbindliche Regeln zum Schutz eines lautereren, leistungsgerechten Wettbewerbs in Form des *Gesetzes gegen den unlauteren Wettbewerb (UWG)* und des *Gesetzes gegen Wettbewerbsbeschränkungen (GWB)* vor [Cox81, Dill92, Long82, UWG97].

Die *Betriebswirtschaftslehre* betrachtet im Rahmen der strategischen Planung aus einer einzelunternehmensbezogenen Perspektive den Wettbewerb zwischen Unternehmen und ihren Geschäftsfeldern. Ein Forschungsschwerpunkt ist die Entwicklung mathematischer Modelle und empirischer Theorien für Markteintrittszeitpunkte, Marktanteile, wettbewerbsbedingte Absatzmengen (Absatz- und Nachfragefunktionen [Cook96, Meff91]) und Preisstrategien, die Diffusions- oder Substitutionsprozesse und damit verbundene monetäre Entwicklungen und Ertragslagen vor dem Hintergrund bereits vorhandener und nachfolgender Wettbewerbsprodukte beschreiben [Bake93, Bern83, Bisc76, Dett89, Dill92, Fuch96, Port92, Phil83, Winc99]. Diesem Bereich sind auch die oft diskutierten Aspekte von Pionier-(Führer-) oder Folgerstrategien bei Markteintritten zuzuordnen [Back97, Benk97, Dill92, Gode95, Kram87, Kram94, Oels97, Pepe98, Peri88, Webe92, Will80]. Die aufgestellten Theorien basieren auf (statischen und dynamischen) deterministischen, stochastischen oder spieltheoretischen Modellen [Brez93, Long82].

Allen Modellen ist gemein, daß sie nur rudimentär auf technische Produkteigenschaften eingehen⁹ und mehrheitlich nicht in der Praxis verifiziert wurden!

Ein praxisnäherer Bereich ist die *strategische Produkt- oder Produkt-/Marktplanung*. Sie umfaßt die globale, längerfristig orientierte Analyse und Bewertung wettbewerbsorientierter Ziele und Strategien auf der Ebene des Gesamtunternehmens, seiner strategi-

⁹ Eine Ausnahme bildet das technische Nutzwerte berücksichtigende Absatzsimulationsmodell in [Baum85] oder das wettbewerbsorientierte Beurteilungsmodell für Eigenschaftsausprägungen in [Li99].

schen Geschäftsfelder oder Produktprogramme [Aake89, Benk97, Huxo90, Krei87, Pepe98, Port97, Rupp80]. Dieser Horizont gibt lediglich den Rahmen der in dieser Arbeit relevanten konkreten, produktorientierten Maßnahmen vor. In diesem Bereich sind auch konkretere, an maschinenbauliche Bedürfnisse angelehnte Arbeiten -vorwiegend aus dem Investitionsgüter-Marketing - verfügbar [Back97, Kram87, Rupp80].

Die Wettbewerbsanalyse bzw. Konkurrenzforschung ist vielfach ein untergeordneter Teilbereich der *Marktforschung* [Bere96, Böhl92, Brez93, Gode95]. Die Wettbewerbsanalyse ist ein Teilgebiet der externen Analyse, die zusätzlich die Analyse der Kunden, Branchen und übergreifenden Randbedingungen umfaßt [Aake89]. Während sich die Marktforschung primär mit der Befragung und Beobachtung von Kunden zur Erhebung von Anforderungen oder zum Absichern der Produktakzeptanz beschäftigt, ist die Wettbewerbsanalyse hier auf die Ressourcen und Strategien anderer Unternehmen fokussiert.

Ausschließliche Arbeiten zur Wettbewerbsanalyse befassen sich primär mit Informationsquellen und -trägern wettbewerbsrelevanter Informationen. Die meisten Arbeiten beschreiben formal-organisatorische Aspekte bezüglich des Aufbaus und der organisatorischen Eingliederung von Wettbewerbsanalyse- bzw. Nachrichtensystemen (Koordination, Zuständigkeiten), Qualifikationsprofile von Analysebeauftragten oder der Kommunikation der Ergebnisse im Unternehmen [Back97, Brez93, Dreg92, Dreg96, Dreg99, Gött97, Kair97, Kell88, Pfei98, Port97]. Auch hier überwiegen Checkpunkte, Eigenschaften und Informationsträger, die sich auf die Gesamtunternehmensebene, strategische Geschäftsfelder oder auf die Wertschöpfungsstufen von Mitbewerbern beziehen [Port92, Port97].

Gelegentlich werden sogar militärische Analogien zu Konkurrenzanalysen und Wettbewerbsstrategien gezogen (Karl von Clausewitz „Vom Kriege“ 1832) in [Brez93, Dill92, Dreg92, Kell88, Lema95, Simo88] und der konstruktive Wettbewerb zwischen Unternehmen mit den Evolutionsprinzipien nach Darwin verglichen.

Entwicklungsspezifische Aspekte finden sich ansatzweise in [Dreg92, Sabi97]. Eine Hilfestellung zur konkreten Ableitung konstruktiver Maßnahmen aus den Analyseergebnissen wird jedoch nicht gegeben!

Nachdem die bisherigen Betrachtungsschwerpunkte kurz aufgezeigt wurden, werden nachfolgend zunächst die im Rahmen der betrachteten Literatur beschriebenen und in der industriellen Praxis eingesetzten Methoden und Hilfsmittel zur wettbewerbsorientierten Produktplanung beschrieben.

3.1 Methoden zur wettbewerbsorientierten Produktplanung und -entwicklung

Dieses Kapitel stellt die Entwicklungsrelevanz, die Defizite und Verbesserungspotentiale heutiger Hilfsmittel und bekannter Methoden dar. Bisher ungenügend unterstützte Bereiche der Abläufe nach VDI 2220 und VDI 2221 werden aufgezeigt. Dieser Punkt ist - neben der im Anschluß behandelten Analyse von Wettbewerbsinformationen - die Grundlage für die Herleitung eines lückenlosen wettbewerbsorientierten Ablaufmodells für den Entwicklungsprozeß unter konsistenter Integration geeigneter Einzelmethoden und Hilfsmittel. Im weiteren Verlauf der Arbeit wird überprüft, welche der bereits in Marketing und Produktentwicklung verwendeten Werkzeuge und Methoden unverändert verwendet, angepaßt oder zusammengeführt werden können.

Das Kapitel schließt mit einer zusammenfassenden Übersicht der Methoden ab. Die Übersicht enthält Betrachtungsebenen, benötigte Informationen sowie den Charakter der Methoden. Sie kann zur Beurteilung des wettbewerbsorientierten Anwendungspotentials verwendet werden. Dies erleichtert die Zuordnung der einzelnen Werkzeuge und Methoden in das Modell des wettbewerbsorientierten Ablaufplans in Kapitel 7.

3.1.1 Wettbewerbsrelevante strategische Methoden und Hilfsmittel der Produktplanung

Die Produktplanung umfaßt auf der Grundlage der Unternehmensziele die systematische Suche und Auswahl zukunftssträchtiger Produktideen und deren weitere Verfolgung [VDI2220]. Ihre Aufgabe ist es, produktbezogene Alternativen zu entwickeln, Chancen und Risiken der Produktinnovation aufzuzeigen und gegeneinander abzuwägen. Im Hinblick auf die Verwirklichung sind alle geeigneten Maßnahmen zu antizipieren, die Risiken einzuschränken bzw. die Erfolgswahrscheinlichkeit am Markt zu erhöhen. Die Produktplanung nach [VDI2220] gliedert sich in die Phasen *Produktfindung*, *Produktplanungsverfolgung* sowie *Produktüberwachung* und wird durch *Bewertungsstufen* unterschiedlicher Detaillierung begleitet. Die Produktfindung unterteilt sich in *Ideenfindung*, *Selektion* sowie die zielsetzende *Produktdefinition* und gibt einen Realisierungsvorschlag in Form eines Produktkonzeptes an die Entwicklung weiter.

Die Produktplanungsverfolgung ist eng mit dem Produktentstehungsprozeß verknüpft, während die Produktüberwachung primär mit der Produktbetreuung im Rahmen des Marktlebenszyklus zusammenhängt. Ein Bestandteil der Produktüberwachung ist die Analyse der Wettbewerbssituation [VDI2220]. Der Produktfindung vorgelagert ist neben der internen Analyse des Unternehmenspotentials die extern an Markt und Umwelt orientierte Suchfeldanalyse. Der Sammlung und Auswertung externer Informationen zur Produktideensuche kommt eine tragende Rolle zu, weil die Verfügbarkeit entsprechender Informationen die Qualität der Vorschläge der Produktplanung wesentlich bestimmt [VDI2220, VDIP83]. Die Analyse und Beurteilung der Zukunftsträchtigkeit von Suchfeldern zieht dabei den Wettbewerb zur Bewertung der Marktentwicklung, technologischer Trends und möglicher Substitutionen heran.

Nachfolgend werden im Rahmen der entwicklungsvorgelagerten Produktplanungsphasen nutzbare, existierende wettbewerbsrelevante Methoden und Hilfsmittel hinsichtlich ihrer Charakteristika, ihrer Schwachstellen und ihrer Anwendung im industriellen Einsatz untersucht. Diese Analyse hat folgende Ziele:

- Erkennen der benötigten Eingangsinformationen, Eigenschaften, Zwecke und Betrachtungsumfänge sowie der Phasenzuordnung der Methoden.
- Erste Sammlung nutzbarer Kriterien zur Bewertung der Wettbewerbsposition auf verschiedenen Betrachtungsebenen.
- Aufzeigen bereits existierender wettbewerbsorientierter, zielführender Strategien oder Verbesserungsmaßnahmen.

3.1.1.1 Wettbewerbsrelevante Portfolio-Modelle

Geläufige Hilfsmittel der strategischen Unternehmens- und Produktplanung sind die aus dem Wertpapiergeschäft stammenden Portfolio-Modelle für Anlageobjekte [Gabl97, Pepe98, Rupp80, VDIP82]. Sie dienen einer ganzheitlichen Beurteilung einzelner Geschäftsfelder bezüglich Mittelbedarf und -erzeugung, Zukunftsaussichten sowie ihrer jeweiligen Risikoträchtigkeit. Ziel ist eine selektive Zuweisung begrenzter Ressourcen innerhalb einer Portfolio-Konstellation. Dabei ist bei ausreichender Liquidität des Unternehmens ein optimales Verhältnis von Finanzmittel freisetzenden und verbrauchenden Geschäftsfeldern herzustellen und ein Risikoausgleich zwischen den Geschäftsfeldern anzustreben [Benk97, Krei87, VDIP82].

Die hier betrachteten Portfolio-Modelle stellen analytische Werkzeuge der strategischen Planung dar, um isolierte, suboptimale Einzelbetrachtungen durch die strukturelle Analyse einer Gesamtheit von strategischen Geschäftsfeldern zu reduzieren [Krei87, Pepe98]. Ihr Zweck ist es, eine Vielzahl von Informationen zu verdichten und sie visuell darzustellen, um einer heterogenen Gruppe leitender Personen strategische Entscheidungen zu erleichtern [VDIP82]. **Bild 4** zeigt ein Beispiel-Portfolio.

Die Portfolio-Modelle umfassen die Gesamtheit der Produkte, mit denen im Wettbewerb stehende Unternehmen zu gegebenen Zeitpunkten auf dem Markt präsent sind. Die Modelle können zur Darstellung der relativen Unternehmensposition¹⁰ im Rahmen der Ist-Zustandsanalyse einer Branche, zur Zielsetzung und zur Entwicklung geeigneter Strategien auf der Ebene von Geschäftsfeldern oder Produktprogrammen eingesetzt werden [Krei87]. Sie werden durch 2 empirisch ermittelte, kartesisch angeordnete Hauptkriterien aufgespannt. Im Regelfall wird eine Achse durch ein direkt vom Unternehmen beeinflussbares internes (endogenes) Kriterium determiniert, während die zweite Dimension kaum beeinflussbare, vom Markt herrührende externe (exogene) Kriterien darstellt [Benk97]. Die Abszisse des Portfolios repräsentiert dabei die direkt wettbewerbsrelevanten Kriterien. Ist die Auswahl der relevanten Kriterien erfolgt, werden die verschiedenen Produkte oder Produktgruppen hinsichtlich ihrer Ausprägungen bewertet

¹⁰ Analog zur Handhabungstechnik soll die räumliche Anordnung in einem kartesischen Bezugskoordinatensystem durch die Position (Standort) und die Orientierung (Ausrichtung) definiert werden [VDI2860]. Der Begriff *Lage* ist nach [VDI2860] zur eindeutigen Beschreibung technischer Sachverhalte nicht geeignet.

und in der aufgespannten Matrix in Form von umsatzproportionalen Kreisflächen positioniert [Benk97, Pepe98, VDIP82].

Im Anschluß wird das Portfolio im Blick auf die Verteilung aus gereiften, abzuschöpfenden und entwicklungsbedürftigen Geschäften abgestimmt. Beispielsweise läßt sich in Abhängigkeit der Position eine Zuweisung finanzieller Mittel für Investitionen ableiten [Rupp80]. Geplante Investitionen (z.B. Produktionsanlagen) und weitere einmalige Ausgaben mit Investitionscharakter (z.B. Entwicklungsaufwendungen, spezielle Marketingaktionen für einzelne Produkt/Markt-Bereiche) werden zu diesem Zweck einzelnen Produktgruppen im Portfolio zugeordnet [Rupp80].

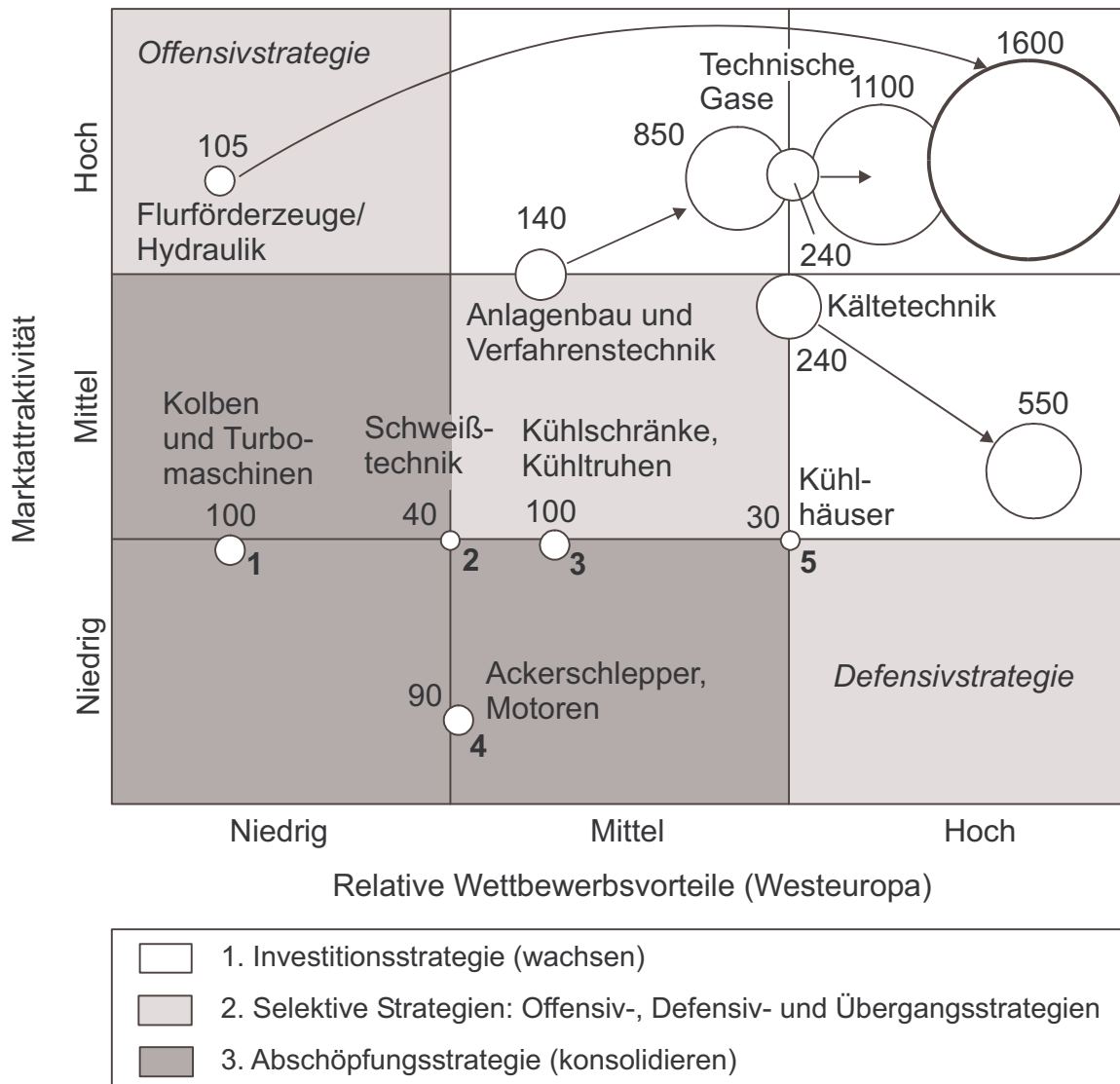


Bild 4: Marktattraktivitäts-/ Wettbewerbsvorteils-Portfolio eines diversifizierten Unternehmens nach [Back97]

Ist-Portfolios drücken dabei die gegenwärtige Wettbewerbsposition der Geschäftsfelder durch spezifische Kriterien aus. Ziel-Portfolios prognostizieren anzustrebende Konstellationen in Abhängigkeit von zukünftigen eigenen Strategien und voraussichtlichen Strategien der Wettbewerber [Benk97, Kair97, Krei87, Pahl97, Pepe98, Sche85]. Die hier relevanten Konkurrenz-Portfolios stellen eigene und Wettbewerbsprodukte verglei-

chend gegenüber. Die Portfolio-Modelle können auch zeitliche Entwicklungsverläufe darstellen [Sche85, VDIP82].

Die Reihenfolge der nutzbaren Portfolio-Modelle¹¹ entspricht der in [VDIP82] vorgeschlagenen Anwendungsreihenfolge:

- I. Marktwachstums-/Marktanteils-Portfolio
- II. Wettbewerbspositions-/Lebenszyklus-Portfolio
- III. Marktattraktivitäts-/Wettbewerbsvorteils-Portfolio

Diese zur Wettbewerbsanalyse nutzbaren Portfolio-Ansätze werden im Anhang in Kapitel 11.1 charakterisiert. Der wesentliche Unterschied zwischen den aufgeführten Portfolio-Modellen ist die Art und der Detaillierungsgrad der verwendeten Einflußfaktoren auf die Marktattraktivität und die Wettbewerbsfähigkeit [Krei87].

Die vorgenannten Portfolio-Werkzeuge sind im Rahmen einer Wettbewerbsanalyse auf Geschäftsfeld- oder Produktprogrammebene nutzbar. Mit der Erstellung vergleichender Portfolios können Stärken und Schwächen hinsichtlich einzelner Geschäftsfelder aufgedeckt werden. Der Vergleich von Konkurrenz-Portfolios im Zeitablauf kann Positionsveränderungen aufzeigen und die Auswahl eigener Strategien unterstützen.

Den vorgestellten Portfolio-Modellen ist gemeinsam, daß die Wettbewerbspositionen und globalen strategischen Alternativen weiter analysiert und konkretisiert werden müssen, um eine differenzierte Beurteilung operativer Strategien und insbesondere konkreter Maßnahmen ableiten zu können [Krei87].

Aufgrund ihres abstrakten Charakters können die Portfolio-Modelle konstruktive Entscheidungen nicht unterstützen!

Tabelle 6 faßt die Vor- und Nachteile der einzelnen Portfolio-Modelle zusammen.

Portfolio-Modell	I. Marktwachstums-Marktanteil	II. Wettbewerbspositions-Lebenszyklus	III. Marktattraktivitäts-Wettbewerbsvorteil
Vorteile	Anschaulichkeit; leichte Handhabung; empirisch bestätigte Relevanz der beiden Schlüsselfaktoren; Initiierung weiterer Analysen aus der Interpretation der Ergebnisse	Längerfristige Betrachtung von Wachstums-/Verfallsraten; Beurteilung der zukünftigen Wettbewerbsposition, zeitliches Abschätzen von Nachfolgeprodukten	Umfassenderer Kriterienkatalog, der verschiedene Funktionsbereiche betrifft; Aufzeigen von Zusammenhängen wird unterstützt
Nachteile	Stark vereinfachend: nur 2 Kriterien, deshalb hohe Sensitivität, Abschätzung des Marktwachstums, geringer Differenzierungsgrad strategischer Alternativen	Detaillierung erforderlich; kein gesetzmäßiger Lebenszyklus; Verlaufsprognose schwierig	Problem der Meßbarkeit der Eigenschaftsausprägungen; Aggregation von Schätzkriterien und objektiven Meßdaten; Bestimmbarkeit der Wettbewerbsposition
	Abgrenzbarkeit der strategischen Sektoren; stark generalisierende, isolierte Normstrategien; Prognoseunsicherheiten der Marktlebenszyklus-Entwicklung, keine Berücksichtigung von Substitutionsprodukten, Ableiten konkreter produkt- oder marktbezogener Maßnahmen zur Zielerreichung schwierig: Konstruktive Entscheidungen werden nicht unterstützt		

Tabelle 6: Vor- und Nachteile der wettbewerbsrelevanten Portfolio-Modelle

¹¹ Eine Übersicht weiterer Portfolio-Ansätze findet sich in [Krei87].

Die nachfolgenden Werkzeuge zählen nach [VDIP82] zu den detaillierenden Hilfsmitteln mit höherer Relevanz für die Planung einzelner Produkte.

3.1.1.2 Produkt-/Markt-Matrix

Die Produkt-/Markt-Matrix wird zur Situationsanalyse, zum Festlegen extern orientierter Ziele und Strategien und im Rahmen der strategischen Umsatzlückenplanung von Produktprogrammen verwendet [Kram87]. Die Matrix ordnet einzelnen Absatzmärkten oder -segmenten eigene und wettbewerberseitige Produkte zu [Aake89, Kair97, Kram87, Pahl97, Pepe98]. **Tabelle 7** zeigt die prinzipiellen strategischen Möglichkeiten der Produkt-/Marktplanung in Form von Programmerweiterungen oder Markterweiterungen.

Produkte	Absatzmärkte	
	bestehend	neu
bestehend	1.1 Marktpenetration und -ausschöpfung (bedingt erhöhte Konkurrenz) (Erfolgswahrscheinlichkeit 50%)	1.2 Markterweiterung: Segmentierung, Differenzierung, geographische Expansion (20%)
neu	2.1 Programmerweiterung; Planung und Entwicklung ablösender oder ergänzender Produkte (33%)	2.2 Diversifikation (falls erforderliches Know-how vorhanden ist) (5%)

Tabelle 7: Strategien in der Produkt-/Markt-Matrix [Kram87, Rupp80, VDIP82]

In Abhängigkeit der Wachstumsrichtungen in der Matrix können verschiedene Strategien mit abweichenden Risiken verfolgt werden [Aake89, Kram87]. Diese Matrix ist auch als differenziertere 9-Felder-Matrix unter Berücksichtigung angrenzender bzw. verwandter Märkte und Produkte verfügbar [Kair97, Kram87]. Verwandte Produkte weisen ähnliche Funktionen bei neuen Technologien oder neue Funktionen bei bisherigen Technologien auf [Rupp80]. Die Erfolgswahrscheinlichkeit der alternativen Produkt-/Markt-Strategien nimmt jedoch bei sinkenden Synergieeffekten zum Ursprungsprodukt bzw. -markt stark ab [Aake89, Kram97, Krei97, Rupp80, VDIP82].

Im Gegensatz zu den vorgenannten Portfolios lassen sich die unterschiedlichen Strategien hier mit Standardmaßnahmen flankieren.

Feld 1.1: Maßnahmen zu Marktpenetrationsstrategien [Gabl97, Meff91, VDIP82]:

- Anwendungsintensität bei gegenwärtigen Kunden erhöhen, z.B. mit Hilfe von Zusatzleistungen, komplementäre Produkte für benachbarte Anwendungen, Produktverbesserungen, bedarfsspezifische Spezialisierung.
- Kunden von Wettbewerbern gewinnen, z.B. durch bedarfsspezifische Produkteigenschaften, konstruktive Verbesserung, Kostensenkung und Bewerbung des Nutzen-/Kosten-Verhältnisses.

Feld 2.1: Maßnahmen zu Programmerweiterungsstrategien [Benk97, Gabl97, VDIP82]:

- Entwicklung neuartiger Produktmerkmale, z.B. durch Anpassung an neue Produktrends, Substitutionsrealisierungen oder Miniaturisierung.
- Abstufung des Produktsortiments in Breite und Tiefe nach anwendungsspezifischen Eigenschaften.

Aufbauend auf den derzeitigen Positionen in **Bild 5** kann die zukünftige Orientierung der Produkte der einzelnen Anbieter über Vermindern, Gleichlassen oder Erhöhen des Nutzens oder des Preises durch Alternativstrategien variiert werden. Hieraus ergeben sich spezifische Konsequenzen für die jeweilige Wettbewerbsfähigkeit. Die strategischen Möglichkeiten veranschaulicht **Tabelle 8**.

Preis	Produktnutzwert		
	Vermindern	Gleichlassen	Erhöhen
Vermindern	Segmentwechsel zu geringerem Anspruchsniveau (Down-Grading)	Herstellkostensenkung erforderlich (z.B. durch Wertanalyse, Wiederholteilverwendung)	Anzustrebende Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit des Produktes
Gleichlassen			Differenzierende Produkteigenschaften erforderlich (z.B. Funktionsergänzung, höhere Erfüllungsgrade)
Erhöhen	Zu vermeidende Verschlechterung der Wettbewerbsfähigkeit des Produktes !		Marktsegmentwechsel zu höherem Anspruchsniveau

Tabelle 8: Strategien und konstruktive Maßnahmen im Nutzen-/Preis-Diagramm

Ober- und Untergrenzen der Preis- und Nutzenfestlegung hängen von angestrebter Marktposition, Preisen der Wettbewerber und eigenen Kostenstrukturen ab [VDIP82].

Das Diagramm ist grundsätzlich geeignet, die Wettbewerbsrelevanz der Produkte eines Marktes über ähnliche Nutzen-Preis-Verhältnisse im gleichen Anspruchsniveau einzuordnen und zu veranschaulichen (z.B. ähnliche Produkte C und B in **Bild 5**). Das erforderliche Ermitteln des - vom Kunden wahrnehmbaren - Nutzwertes wird in der Literatur beschrieben [Brei97, Ehl97, Kram94, Rinz92, VDI2225.3, Zang70]. Die Ermittlung der erzielbaren Marktpreise ist jedoch hochgradig unsicher.

Weil die Achsenkriterien dieses Diagramms direkt mit dem Produkt verknüpfte Eigenschaften abbilden, ist hier gegenüber den vorgenannten Werkzeugen ein erheblich stärkerer Bezug zu konstruktiven Entscheidungen vorhanden: In Abhängigkeit der bevorzugten Strategie müssen jedoch weitere Produktentwicklungsmethoden angewendet werden, um die angestrebten wirtschaftlichen oder technischen Ziele zu realisieren.

3.1.1.4 Weitere Methoden und Hilfsmittel

Ein modifiziertes Portfolio-Modell auf Geschäftsfeldebene ist die SPACE-Analyse (*Strategic Position and Action Evaluation*) [Homb90, Pepe98]. Sie dient zur Bestimmung der strategischen Stoßrichtungen von Wettbewerbern und basiert auf den unternehmensinternen und -extern relevanten *Schlüsselfaktoren Wettbewerbsposition, finanzielle Position, Marktstabilität und Marktattraktivität*. **Bild 6** (nach [Homb90]) zeigt die beispielhafte Darstellung der SPACE-Kennlinien von 4 Wettbewerbern eines Marktsegmentes. Mögliche, zu gewichtende Kriterien für die Wettbewerbsposition sind relative Preise, Produktqualität, technologisches Know-how, Marktanteile, Kundentreue oder Servicequalität. Die Kriterien sind jedoch vom konkreten Anwendungsfall und den relevanten Erfolgsfaktoren der jeweiligen Branche abhängig und können daher nicht pauschal vorgegeben werden [Homb90].

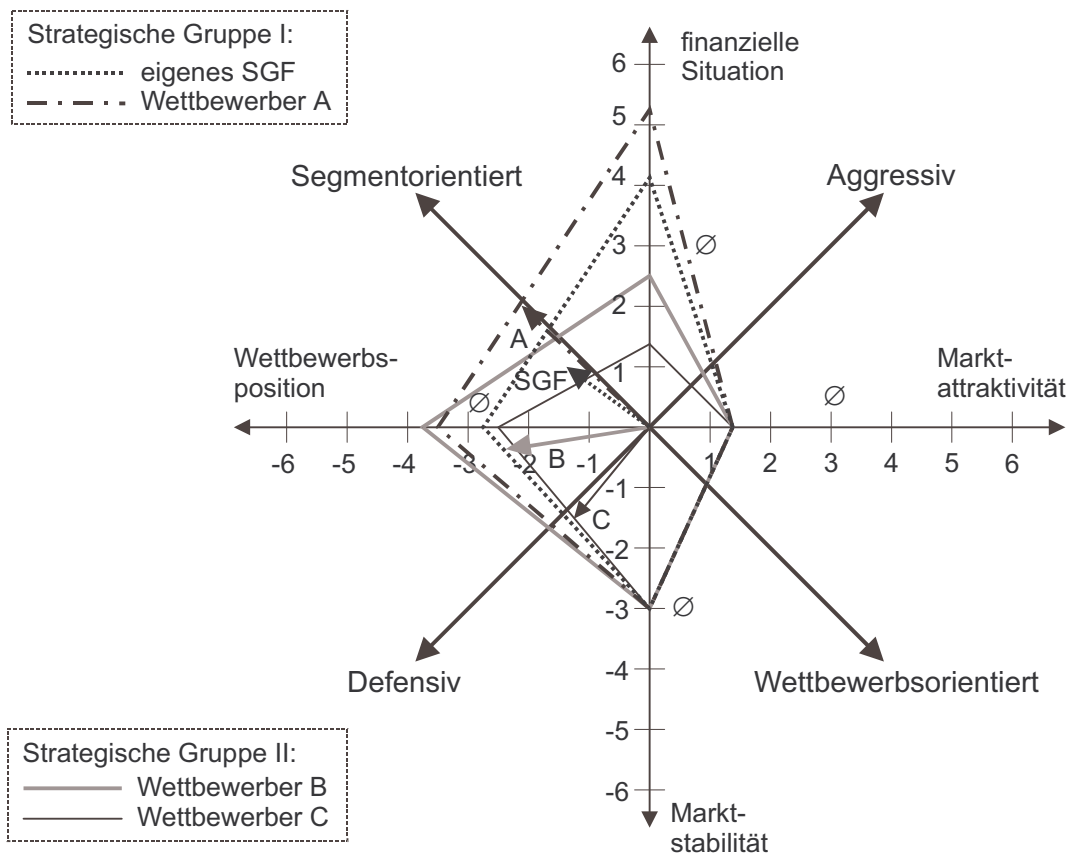


Bild 6: SPACE-Kennlinien und Strategien von 4 Wettbewerbern [Homb90]

Aus der vektoriellen Addition der Ausprägungen der Schlüsselfaktoren ergeben sich vier strategische Grundhaltungen (*aggressiv*, *wettbewerbsorientiert*, *defensiv* und *segmentorientiert* [Homb90, Pepe98]). Auch Mischstrategien mit spezifischen Schwerpunkten - z.B. wettbewerbsorientiert mit aggressivem Einschlag - sind möglich. Analog zum eigenen Unternehmen werden die Mitbewerber anhand ihrer Ausprägungen und zu erwartender Strategien verglichen und klassifiziert [Pepe98]. Als Vorteil der SPACE-Analyse gegenüber den klassischen Portfolio-Modellen nennt [Homb90] eine geringere Empfindlichkeit der resultierenden strategischen Stoßrichtungen gegenüber Ausprägungsschwankungen durch die Verdoppelung der verwendeten Achsenkriterien.

Ein einfaches Hilfsmittel zur strategischen Situationsanalyse auf Unternehmensebene ist die Stärken-/Schwächen- und Chancen-/Gefahren-Analyse [Aake89, Brez93, Kram87, Krei87, Meff91, VDIP82] oder auch SWOT-Analyse (*Strengths*, *Weaknesses*, *Opportunities* and *Threats*) [Benk97, Kopp97, Kair97, Pepe98]. Der Kern ist eine einfache Grobbewertung auf Basis überwiegend qualitativer Kriterien. Dieses Hilfsmittel soll hier nur kurz erwähnt werden. Es handelt sich um die vergleichende Gegenüberstellung im Wettbewerb stehender Produkte oder Produktprogramme anhand einer individuellen Checkliste. Diese im Rahmen der Wettbewerbsanalyse oft verwendete Analyseform, die eine abschätzende Punktbewertung ermöglicht, ist hinsichtlich der verwendeten Kriterien und der betrachteten Bereiche individuell stark schwankend. Wiederkehrende Schlüsselfaktoren der Ressourcen im Wettbewerbsvergleich sind Produktionsprogramme, spezifische Produkteigenschaften, Fertigungspotentiale, Entwicklungs-Know-how, Personal, Standorte, Kostensituation und Finanzen sowie individuelle Randbedingungen [Benk97, Krei87] (siehe Kap. 5.2).

Aus diesem Vergleich lassen sich Polaritätsprofile erstellen, die komparative Vor- oder Nachteile in Form von positiven oder negativen Ausprägungsabweichungen visualisieren. Beispiele für qualitative Stärken-/Schwächenprofile zeigen [Dreg92, Hich87, Kair97, Kotl95, Kram87, Krei87, Meff91]. Aus diesen Analysen leiten sich zwei triviale, lediglich qualitative Normstrategien ab [Brez93, Dreg92, Dreg99, Krei87, Pepe98]:

1. Bei eigenen komparativen Schwächen: Prüfen auf Einhalten eines zwingenden Mindestniveaus. Wird dieses erreicht, sollten Schwächen akzeptiert werden, bei Untererfüllung sind die Schwächen durch geeignete Maßnahmen auszugleichen.
2. Bei eigenen komparativen Stärken: Ausbau der Stärken, um Wettbewerbsvorsprung zu halten und auszubauen.

Bei der auf einer Stärken-/Schwächen-Analyse aufbauenden, unternehmensextern orientierten Chancen-/Risiken-Analyse handelt es sich um eine Abschätzung der zukünftigen Situation des eigenen Unternehmens und der Wettbewerber relativ zur mutmaßlichen Markt- und Umweltentwicklung anhand von Erwartungswerten [Aake89, Kair97, Pepe98]. Sie wird beispielsweise zur Beurteilung alternativer Strategien oder Maßnahmen eingesetzt.

Empfehlungen zur konstruktiven Umsetzung dieser Normstrategien entsprechend der verfügbaren Ressourcen werden in der angegebenen Literatur jedoch nicht behandelt.

3.1.2 Wettbewerbsorientierung in der konstruktionsmethodischen Produktentwicklung

Während in der Produktplanung die Festlegung des zukünftig am Markt angebotenen Produktprogramms im Mittelpunkt steht [Rupp80], konzentriert sich die Produktentwicklung vorwiegend auf die Gestaltung einzelner Produkte. In der Produktentwicklung müssen entsprechend den unterschiedlichen Anforderungen an das zu entwickelnde Produkt verschiedene Konstruktionsziele erfüllt werden. Beispielhaft sollen nur Ziele wie Funktionsoptimierung, Minimierung der Herstell- und Betriebskosten, Erfüllung von Extrembedingungen (z.B. hinsichtlich Leistung, Leichtbau, Genauigkeit) oder ergonomisch günstige, kennzeichnende und formschöne Gestaltung genannt werden. Die Beachtung weiterer genereller Anforderungsbereiche bzw. Ziele kennzeichnet die Produktqualität, z.B. Sicherheit, Fertigungs- und Montageeinfachheit, Transport- und Verpackungseinfachheit sowie die Recycling- und Entsorgungsfähigkeit [VDI2221]. Diese qualitätsrelevanten Ziele sind vielfach mit den Lebenszykluskosten der Produkte verknüpft. Die einzelnen Ziele müssen in Abhängigkeit der jeweiligen Aufgabe gewichtet werden und prägen entsprechend unterschiedlich den gesamten Konstruktionsvorgang [VDI2221].

Ausgehend von diesen operativen Zielen, die in der Anforderungsliste als Soll-Eigenschaften festgeschrieben werden, wird das Produktkonzept im Anschluß in ein zu fertigendes, marktreifes Produkt überführt.

Die Notwendigkeit der Berücksichtigung der auf dem Markt bereits erhältlichen Erzeugnisse fremder Herkunft im Rahmen der Feststellung des technischen Leistungsstandes oder der Konkurrenzpreise ist seit vielen Jahrzehnten bekannt [Bran57, Kess54]: Das

zu entwickelnde Produkt muß also den vorhandenen Erzeugnissen mindestens ebenbürtig sein. Zusätzliche Vorteile, die während der Entwicklung erreicht werden können, sichern die Wettbewerbsfähigkeit.

Über die Möglichkeiten der konkreten Nutzung wettbewerbsrelevanter Aspekte und ihren starken Einfluß auf Entwicklungsziele werden in der einschlägigen Literatur zur Produktentwicklungsmethodik aber lediglich wenig detaillierte Aussagen getroffen [Ehr195, Koll94, Pahl97, Roth94, Roth94b, VDI2221, VDI2222.1, VDI2223].

In VDI2221 wird aufgezeigt, daß der Ablauf des Entwicklungs- und Konstruktionsprozesses nicht nur durch die Anforderungen an das Produkt selbst, sondern auch durch innerbetriebliche Notwendigkeiten und externe Zwänge bestimmt wird. Hierzu wird neben dem Kosten- und Termindruck die Wettbewerbssituation gezählt. Sie führt dazu, daß Produktentwicklungen häufiger und schneller durchgeführt werden müssen und sich die Notwendigkeit zu Produktinnovationen verstärkt [VDI2221].

Die Wettbewerbsbetrachtung in der konstruktionsmethodischen Produktentwicklung erfolgt schwerpunktmäßig in der Aufgabenklärungs- und Präzisierungsphase des Ablaufplans nach VDI2221 [Ehr195, FrKL1, VDI2221]: Wettbewerbsanalysen werden dort zum Finden von Produktideen neben Kreativitätsverfahren wie dem Brainstorming und zur Situationsanalyse im Rahmen des Übergangs von der Produktplanung zur Produktentwicklung verwendet [Pahl97, VDIP83]. Dazu gehört das Zusammentragen aller verfügbaren Informationen und das Erkennen von Informationslücken, das Überprüfen und Ergänzen der externen Anforderungen, sowie das Hinzufügen unternehmensinterner Anforderungen zum Formulieren der Aufgabenstellung aus der Sicht des Konstrukteurs einschließlich bereits möglicher und notwendiger Strukturierungen [VDI2221].

Nach [Birk80] sind Anforderungen schnell und präzise aus der Analyse eigener und Konkurrenzprodukte mit vergleichbarer Aufgabenstellung zu gewinnen. Die Beobachtung des technischen Standes der angebotenen Produkte und das schnelle Reagieren auf Neuentwicklungen und Trends beeinflussen unmittelbar entwicklungsrelevante Entscheidungen. Aus der Analyse bekannter Produkte ergeben sich darüber hinaus bereits während der Aufgabenklärung Lösungsansätze, die als Lösungskeime für eigene Entwicklungen wirken können. Ein Beispiel für die detaillierte Gegenüberstellung technischer Eigenschaften von Wettbewerbsprodukten zeigt [Birk80, S. 116].

Die gelegentliche Forderung, bekannte Produkte und die implizit in ihnen enthaltenen Informationen nicht zu berücksichtigen [VDI2221], um Ideenfixationen und Lösungsabhängigkeit zu vermeiden, kann deshalb in dieser Ausschließlichkeit nicht unterstützt werden. Die aus der Analyse bestehender Produkte gewonnenen Informationen müssen jedoch hinsichtlich ihrer Eignung für die konkrete Aufgabenstellung überprüft werden, wobei insbesondere die Abstraktion durch Teilaufgaben, deren Variation sowie der Einsatz von Lösungskatalogen wichtige Hilfsmittel sind [Birk80].

In [Ehrl95] werden die aus der Analyse von Konkurrenzlösungen gewonnenen Wettbewerbsinformationen sowohl zum Ermitteln des Produktpotentials als auch allgemein als Quelle zur Ideengewinnung für innovative, neue Produkte eingesetzt (siehe Suchfelder in der Produktplanung [VDI2220, Rupp80]). [Bull97, Gaus01] bezeichnen Wettbewerbsanalysen ebenfalls als unternehmensexterne Quelle zur Produktinnovation: Sie stellen durch die Betrachtung der Schwächen und Beschränkungen der Produkte und Leistungen der Wettbewerber einen umfassenden Suchraum für Innovationsideen dar.

In [Fran75] wird die Analyse von Konkurrenzprodukten mit vergleichbaren Funktionen (neben eigenen Vorgängerprodukten) als schnellster Einstieg in die mit einem Produkt verbundenen Probleme bezeichnet. Dieser erste Schritt im Rahmen der Vorklärung der Aufgabenstellung ist wichtig, um Schwächen des bisherigen eigenen Produktes auszumerzen und Vorzüge der Konkurrenzprodukte zu erreichen oder zu übertreffen [Fran75]. [Roth94] bezeichnet die gründliche Analyse von Vorgänger- und Konkurrenzprodukten mit ähnlichen Funktionen als einfache Möglichkeit, Informationen für die Anforderungsliste zu erhalten. Als wichtiges Analyse-Hilfsmittel dienen hier Produktfrage-listen sowie nach Lebenslaufphasen und Eigenschaften strukturierte Suchmatrizen. In der Suchmatrix finden sich folgende direkt wettbewerbsrelevante Eigenschaften in den Phasenschwerpunkten *Produktplanung und -entwicklung* sowie dem *Vertrieb* [Roth94]:

- Schutzrechte für Lösungsprinzip/Fertigungstechnologien/-Montagetechnologien (*Herstellung/Normativ-juristisch*)
- Ergonomische Eigenschaften/ Vorzüge (gegenüber) der Konkurrenz (*Vertrieb/Menschbezogen-physisch*)
- Leistungen von Konkurrenzprodukten (*Betrieb/sonstige*)

Der detailliertere Kriterienkatalog in [Fran75] enthält weiterhin folgende direkt wettbewerbsrelevanten Punkte:

- Vergleichbare Konkurrenzprodukte bzw. Pionierkonstruktionen (*Produktplanung und -entwicklung/technologisch-funktionell*)
- Rücksicht auf Moden und Trends (*Vertrieb/funktionell-technologisch*)
- Rücksicht auf branchenübliche physikalische Eigenschaften bestimmter Produkte (z.B. antimagnetische Ausführung einer Uhr); ungewöhnliche oder überdurchschnittliche physikalische Eigenschaften oder Verwendung besonderer Werkstoffe als Verkaufsargument (z.B. Goldkontakt) (*Vertrieb/physikalisch-naturbezogen*)

Auch der Einfluß des Wettbewerbs auf die eigene Kostenstruktur wurde erkannt: Der Marktpreis und die anfallenden Betriebskosten sind für den Kunden wichtige Entscheidungskriterien bei konkurrierenden Produkten [Ehrl98, Pahl97]. Eine ungünstige Kostensituation auf dem Markt ist vielfach - auch bei sonst befriedigenden Produkteigenschaften - ein wesentlicher Anlaß für eine Neu- oder Weiterentwicklung. Es steht dann die Reduzierung der Herstellkosten als vorrangiges Entwicklungsziel im Vordergrund, um die eigene Marktposition zu verbessern [Pahl97]. Aus einer Marktanalyse können im Hinblick auf Kundenerwartungen und im Vergleich zur Konkurrenz Verkaufspreisziele ermittelt werden. Unter Berücksichtigung von Gewinn und internen Zuschlägen können darauf aufbauend eigene Kostenziele vorgegeben werden. Eine nutz-

bare Methode ist das Zielkostenmanagement (*Target Costing* [Ehrl93, Ehrl98, Frie97, Horv93, Seid93]). Die Berücksichtigung wirtschaftlicher Aspekte im wettbewerbsorientierten Entwicklungsprozeß wird in Kap. 6.3 näher erläutert.

Als Fazit aus der vorgenannten Literatur ergibt sich, daß die Analyse der Wettbewerber primär unter zwei Gesichtspunkten durchgeführt werden kann:

1. Aufzeigen von Leistungslücken und Ableiten technischer und wirtschaftlicher Produktziele (Soll-Eigenschaften in Form der Anforderungen)
2. Quelle für Anforderungen, Produktideen oder Gestaltung von Lösungsalternativen.

Methodeneinsatz

In VDI 2221 werden die Methoden *Wettbewerberanalyse* und *Fremderzeugnisanalyse* aufgeführt, das jeweilige Vorgehen wird jedoch nicht unmittelbar dargestellt.

Analyse- und Zielvorgabe-Methoden Aus der Analyse eines vorhandenen bzw. aus Vorstellungen über die Eigenschaften eines neuen Produktes sowie des künftigen Produktumfeldes werden Ziele hergeleitet, die Orientierungsvorgaben für die Produktentwicklung und -konstruktion sind. ●: gut geeignet ○: geeignet	Klären & Präzisieren der Aufgabenstellung	Ermitteln von Funktionen & deren Strukturen	Suche nach Lösungsprinzipien & d. Strukturen	Gliedern in realisierbare Module	Gestalten der maßgebenden Module	Gestalten des gesamten Produktes	Ausarbeiten d. Ausführungs- & Nutzungsangaben
Arbeitsschritte	1	2	3	4	5	6	7
Wettbewerberanalyse (Stärken, Schwächen, vermutete Strategie,..)	●	○	○	○	○	○	●
Fremderzeugnisanalyse (Leistung, Kosten, Stärken, Schwächen, Funktionen,..)	●	●	●	●	●	●	○

Tabelle 9: Einordnung von Wettbewerberanalyse und Fremderzeugnisanalyse in den Entwicklungsprozeß nach [VDI 2221]

Gemäß **Tabelle 9** [VDI2221] sind die aus den Analysen von Wettbewerbsunternehmen und besonders ihrer Produkte gewonnenen Informationen prinzipiell für sämtliche Phasen des Entwicklungsprozesses geeignet.

Darüber hinaus wurden weitere verfügbare Methoden identifiziert, die unmittelbar wettbewerbsrelevante Einflüsse berücksichtigen und im Rahmen der Produktentwicklung nutzbar sind. Diese Wettbewerbsorientierung kann - in unterschiedlichem Umfang - durch folgende Methoden unterstützt werden:

- Reverse Engineering
- Benchmarking
- Quality Function Deployment

Die für diese Arbeit relevanten Eigenschaften dieser drei vorgenannten Methoden werden in den folgenden drei Kapiteln dargestellt.

3.1.2.1 Reverse Engineering

In der Literatur finden sich verschiedene, aber prinzipiell ähnliche Bedeutungszusammenhänge des Begriffes bzw. der Methode des Reverse Engineering. Diese Begriffe sind in abnehmender Relevanz für diese Arbeit aufgeführt.

I. Entgegengesetzte Betrachtung des Entwicklungsprozesses körperlicher Produkte mit den beiden Schwerpunkten:

a) Fremderzeugnisanalyse [Klei98, VDI2221, Ing194, RevE93, Sven93]

Diese Form des Reverse Engineering hat das Ziel, auf dem Markt abgesetzte Wettbewerbsprodukte zu beschaffen, in Betrieb zu nehmen bzw. zu benutzen, physisch in Einzelteile zu zerlegen und detailliert zu analysieren, um leistungsbestimmende einzelne Eigenschaften, Funktionen oder Komponenten zu untersuchen und mit eigenen Produkten vergleichen zu können [Bout96, Dreg92, From94, Horv92, Lema95]. Interessierende Eigenschaften sind z.B. Abmessungen, Gewichte, Funktionsprinzipien, Störeffekte, Werkstoffe, Baustrukturen, Herstellungsverfahren und -kosten, Zulieferumfänge aber auch Produkteigenschaften wie Bedienbarkeit, Zuverlässigkeit und Sicherheit ([Dreg92]). Dies sollte durch die zusätzliche Analyse der Wertschöpfungsstruktur dieser Produkte zur Identifizierung von Differenzierungsmöglichkeiten ergänzt werden (siehe Kap. 5.2) (Reihenfolge: Erzeugnis → Baugruppen → Bauteile → Eigenschaften → Prozeßschritte → Prozeßparameter [Bull97]). Bei diesem Vorgehen stehen häufig schnell umsetzbare Verbesserungsmöglichkeiten zur Kostensenkung eigener Produkte im Mittelpunkt [Bout96, Floc99, Horv92, Klei98]. Dieses Reverse Product Engineering [Horv92] ist bei Automobilherstellern traditionell stark verbreitet [Ehrl95, Lema95]. Ein einheitlich strukturierter Ablauf für die Fremderzeugnisanalyse ist jedoch nicht bekannt.

Es bestehen zahlreiche, nicht immer legale Möglichkeiten, in den Besitz von Wettbewerbsprodukten zu gelangen. Bei direkter Beschaffung besteht ferner die Gefahr, daß das gelieferte Produkt durch den Wettbewerber manipuliert sein könnte und nicht dem Serienzustand entspricht [Dreg92], d.h. keine repräsentativen oder sogar irreführende Erkenntnisse liefern kann. Bei vielen, vornehmlich in kundenindividueller Auftragsfertigung entstandenen Investitionsgütern - beispielsweise des Anlagenbaus - ist günstigenfalls eine Besichtigung, nicht aber die Beschaffung, Probelauf oder Zerlegung möglich. Auf die Möglichkeiten und Probleme der Analyse von Wettbewerbsprodukten wird in Kapitel 4.3.3.1 detaillierter eingegangen.

b) Rückführen von 3D-Geometriedaten eines physisch vorliegenden Produktes in CAD/CAM-Entwurfs- und Fertigungssysteme

Die mit Koordinatenmeßmaschinen, Laserscannern oder photogrammetrischen Systemen aufgenommenen und digitalisierten Meßdaten (Punktwolken) von Konturflächen werden mittels entsprechender Software in automatisierter Form sowohl zur NC-Fräsprogrammerstellung als auch zur Flächenrückführung in CAD-Systemen eingebunden [Brem98, Kehl98, Klei98, Spor99]. Das Verfahren, das eine Evolution des Kopierfräsens darstellt, wird in großem Umfang in der Automobil-, Luft- und Raumfahrtindustrie im Modell- und Prototypenbau eingesetzt. Es ist nicht primär wettbewerbsorientiert,

kann aber im Rahmen der Fremdfahrzeuganalyse zur Packagemessung (Bauteilkontur- und Positionsbestimmung) genutzt werden (siehe Kap. 4.3.3.1).

II. Sanierung bestehender Software (Refactoring)

Dies ist eine Methode, die eine nachträgliche Ermittlung und ggf. Verbesserung der Eigenschaften oder Komponenten vorhandener Softwaresysteme anstrebt [Fowl99, Wagn92]. Kernbestandteil ist die teilautomatisierte Respezifikation der Software auf verschiedenen Stufen unterschiedlichen Abstraktionsgrades. Die Methode wird bei erforderlichem Wechsel auf andere Programmiersprachen, Betriebssysteme oder nicht kompatible Hardwareplattformen sowie allgemein zur Restrukturierung eingesetzt (z.B. bei historisch gewachsener, unstrukturierter Software, erhöhtem Pflegeaufwand oder bei ungenügender Dokumentation [Hild95, Ingl94, Wagn92]). Das Vorgehen des Software Reverse Engineering entspricht prinzipiell dem Ablaufplan der VDI 2221 (*Forward Engineering* [Hild92, Ingl94, Wagn92]), allerdings in entgegengesetzter Richtung: Ausgehend von einem vorliegenden Softwareträger wird aus der Analyse des basierenden Programm-Quell-Codes ein Struktogramm oder Programmablaufplan abgeleitet (Feinentwurf). Aus der, in einer weiteren Aufgliederungsstufe rekonstruierten Programmmodul- und Funktionsstruktur (Grobentwurf) wird mittels manueller Interaktion die vermeintlich ursprüngliche Anforderungsspezifikation ermittelt. Die Ableitung der ursprünglichen Anforderungen ist dabei der schwierigste Schritt, der stark von verfügbaren Zusatzinformationen abhängig ist [Fowl99, Wagn92]. Durch die Wiederverwendung der bestehenden Software können Entwicklungs- und Investitionskosten für neue Programme gesenkt und die Qualität durch den Einsatz bereits erprobter Komponenten verbessert werden.

Die Abwandlungen I b) und II) sind - unter Voraussetzung der Verfügbarkeit der Informationsquellen - auch für außerhalb des Unternehmens entstandene Produkte anwendbar. Das eigentlich nicht für physische Produkte vorgesehene Refactoring ist im Rahmen der Wettbewerbsanalyse mechatronischer Komponenten nutzbar.

3.1.2.2 Benchmarking

Der Begriff *Benchmark*, der ursprünglich aus der Landvermessung [Camp94, Lema95, Pies95] stammt und besonders in der Computerbranche populär ist [Pies95, Lema95, Wagn92], repräsentiert die relative Orientierung an einem Bezugspunkt (*Vergleichsmaßstab*). Benchmarking wurde 1979 in den USA von der Firma Xerox unter diesem Begriff erstmals zur vergleichenden, wettbewerbsübergreifenden Stückkostenanalyse in der Fertigung maschinenbaulicher Produkte eingesetzt [Camp94]. Es ist eine an Vergleichen orientierte, strategische Managementmethode [Bout96, Camp94, Lasc96, Lema95, Mert94], um die Leistungsfähigkeit des eigenen Unternehmens kontinuierlich durch den analytischen Vergleich mit Produkten, Prozessen oder allgemeinen Praktiken (z.B. eingesetzten Methoden, Serviceleistungen, Prozeßschritt-Realisierungen, Strategien, betrieblichen Funktionen und Strukturen) führender oder direkt konkurrierender Unternehmen zu verbessern [Bout96, Camp94, Horv92, Sabi97]. Es wird auch zur Gruppe der Qualitätsmanagement-Methoden gezählt [Horv92, Rich95a, Lema95].

Benchmarking ist sowohl in der strategischen Planung [Ever95] als auch bei operativen, eng umrissenen Aufgabenstellungen einsetzbar [Lema95, Mert94].

Die Methode ist auf das Erkennen von Leistungslücken und Nutzen nachahmenswerter Lösungsalternativen von Leistungsführern innerhalb und außerhalb der eigenen Branche ausgerichtet. Benchmarking soll Unternehmen dabei unterstützen, durch Vergleichen mit Leistungsführern eigene Schwachstellen zu identifizieren, Verbesserungsmöglichkeiten zu erkennen und Maßstab setzende Lösungsalternativen der jeweils absolut besten oder punktuell besseren Vergleichspartner zu übernehmen [Camp94, Mert94, Saat97]. Dieses Vorgehen ist gegenüber einer isolierten Eigenentwicklung tendenziell schneller und risikoärmer [Bout96, Karl94, Pepe98, Pies95].

Im Gegensatz zur Fremderzeugnisanalyse (Reverse Product Engineering), die Eigenschaften der Wettbewerbsprodukte inkognito analysiert, um spezifische technische oder wirtschaftliche Vorteile zu erkennen, ist das universell nutzbare Benchmarking auf einen offenen, kooperativen Informationsaustausch im Rahmen einer partnerschaftlichen Zusammenarbeit mit dem Benchmarkingpartner ausgerichtet [Bout96, Karl94, Lasc96, Pies95, Sabi97].

Benchmarking ist darüber hinaus ein primär auf Kennzahlen fixiertes Verfahren [Brow97, Ever95, Kair97, Karl94, Sabi97, Scho88, Sest98, Webe98]. Dies wird damit begründet, daß der beim Benchmarking erforderliche gegenseitige Informationsaustausch am problemlosesten über informationsverdichtende Verhältniskennzahlen¹³ erfolgt, weil vertraulichere Absolutwerte dann nicht preisgegeben werden müssen [Camp94]. Ferner wird die Vergleichbarkeit ähnlicher Sachverhalte unterstützt. Verbreitete Kennzahlen sind die Kundenzufriedenheit, der Umsatz je Mitarbeiter, das Umsatz-Gewinn-Verhältnis, Entwicklungskostenanteile, Auslastungsgrade oder Durchlaufzeiten [Gabl97, Horv92, Horv98, Pies94, Pies95, Lema95, Meye94, Sabi97, Stau85].

Folgende zwei Aspekte bestimmen das Benchmarking [Bout96, Horv92, Karl94, Klei98, Pies94] (vgl. auch Kap. 3.1.2 und [Sabi97]):

- **Zielsetzender Meß- und Positionierungseffekt: Aufzeigen von Leistungslücken**
Messen und Vergleichen der Leistungsfähigkeit (Stärken und Schwächen) einzelner Untersuchungsgegenstände mit anderen Unternehmen. In diesem Zusammenhang werden sog. Benchmark-Metriken definiert [Camp94]: Dies sind spezifische Meßgrößen der Produkte, Prozesse oder Praktiken, die eine Quantifizierung der Abweichungen oder Auswirkungen in Bezug auf das eigene Unternehmen ermöglichen.
Beispiele: Kürzeste Komplettierungszeit einer Pkw-Hinterachse in der Vormontage (0,12h); größtes Segment-Kofferraumvolumen (500dm³) bei 105 cm Laderaumbreite.
- **Zielführender Lernaspekt: Schließen von Leistungslücken**
Ursachensuche und Adaption optimaler Vorgehensweisen (Best Practice [Camp94,

¹³ Diese unterteilen sich in 1.) Gliederungszahlen, die eine Teilmenge zur Gesamtmenge normieren (*relativer Marktanteil, Seitenverhältnis geometrischer Körper*), 2.) Beziehungszahlen, die Eigenschaften unterschiedlicher Dimensionen ins Verhältnis setzen (*Kosten u. Nutzen*), 3.) Indexzahlen, die zeitlich verschiedene Größen auf eine Basis beziehen (*Herstellkosten 1995 und 2000*) [Meye94, Sest98, Stau85].

Lema95, Sabi97]) innerhalb anderer Organisationen zur Herleitung von Maßnahmen zur Verbesserung des eigenen Unternehmens. Diese Benchmark-Praktiken können als andernorts angewendete bessere Verfahren oder Methoden definiert werden.

Beispiele: Änderung der Montagereihenfolge und Reduzierung der Verbindungselemente am Achslenker; Wechsel des Hinterachsprinzips von Mehrlenker- auf Verbundlenkerachse.

Benchmarking wird in Abhängigkeit des gewählten Vergleichshorizontes in 4 Klassen (I.-IV.) unterteilt [Bout96, Camp94, Pepe98, Klei98, Lema95, Pies94, Rich95b]. Die Wahl der Benchmarking-Art ist von dem Betrachtungsobjekt, dem identifizierbaren Vergleichspartner und der zu verbessernden Zielgröße abhängig [Horv92, Saat97].

I. Internes Benchmarking

Unternehmenseinheiten innerhalb der eigenen Organisation - z.B. Werke, Profitcenter oder Geschäftseinheiten im In- oder Ausland - werden untereinander verglichen. Hierbei werden sehr ähnliche Funktionen und Abläufe in unterschiedlichen Unternehmenseinheiten bezüglich ihrer Vorgehensweisen untersucht, um die Eigenschaften der vorteilhaftesten Einheiten zu adaptieren (*Business Excellence*). Beim internen Benchmarking ist im Regelfall gewährleistet, daß relevante Daten bzw. Informationen gegenseitig zur Verfügung gestellt werden und Vertraulichkeitsbedenken peripherer Natur sind [Bout96, Camp94, Pepe98]. Die bewußte Informationszurückhaltung durch innere Barrieren oder Abteilungsdenken ist jedoch häufig anzutreffen. Der Vergleich innerhalb des eigenen Unternehmens schränkt zudem den möglichen Suchraum und damit das Potential wettbewerbsüberlegener Lösungen stark ein. Ein internes Benchmarking sollte jedoch den weiteren Arten immer vorausgehen [Karl94, Rich95b, Sabi97].

Beispiel: Vergleich der Auftragsdurchlaufzeiten oder der Reklamationshandhabung in europäischen und nordamerikanischen Werken eines Automobilkonzerns.

II. Wettbewerbsorientiertes Benchmarking

Diese Art umfaßt die externe Analyse und den Vergleich von Produkten, Dienstleistungen oder Prozeßketten von Wettbewerbern, insbesondere aber der Branchenbesten (*Best in Class*) mit dem eigenen Unternehmen [Camp94, Lema95, Sabi97]. Unter direkten Wettbewerbern ist es in der Regel einfacher, vergleichbare Produkte oder Prozesse zu identifizieren. Die eindeutige Positionsfeststellung der Unternehmen im Wettbewerb kann somit unterstützt werden. Gegenüber dem Reverse Engineering, welches den ursprünglichen Ausgangspunkt des Wettbewerbs-Benchmarking darstellte, aber lediglich Produkte analysiert [Camp94, Horv92], stellt das Wettbewerbs-Benchmarking durch den übergreifenderen Betrachtungsbereich eine Erweiterung dar.

Bild 7 zeigt beispielhaft ein Benchmarking der jeweiligen Leistungsgewichte und -volumina von elektrischen Antriebsmotoren ausgewählter Hersteller (20-30 kW Leistung). Zu beachten ist, daß sich in Abhängigkeit der gewählten Kennzahl die Rangfolge der Wettbewerber und damit gegebenenfalls die Zuordnung der Benchmarks ändert.

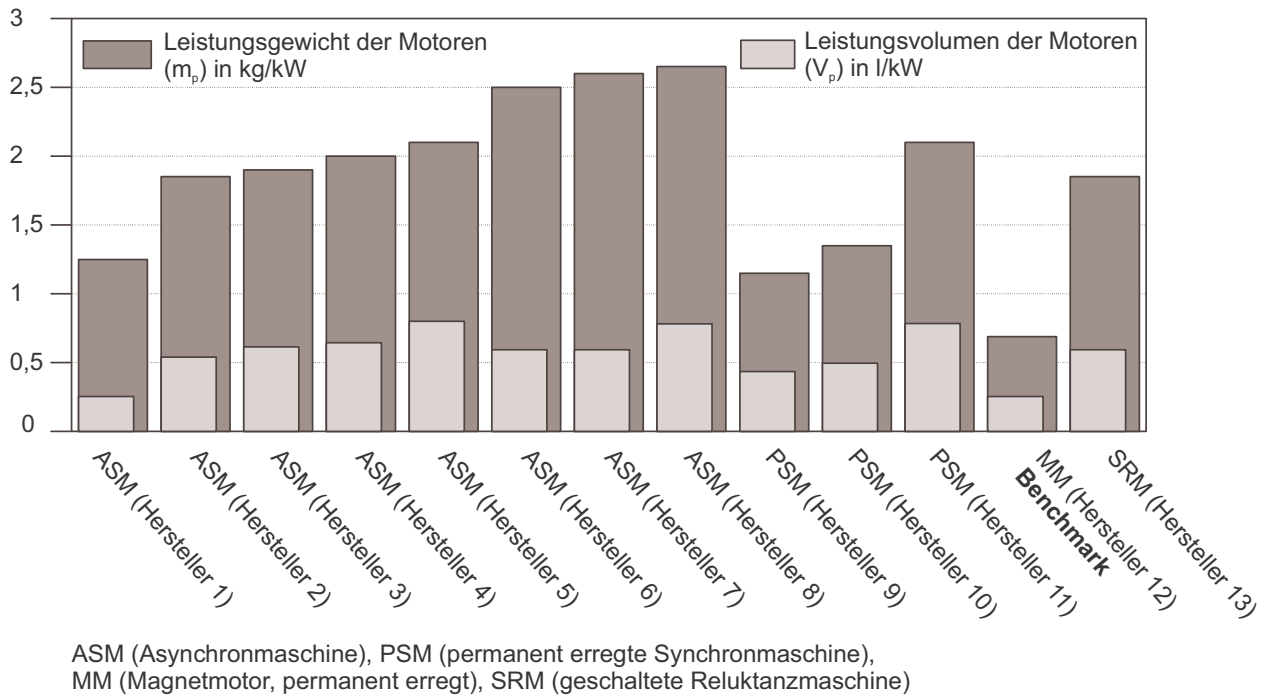


Bild 7: Marktsegment-übergreifendes Benchmarking von Elektromotoren mittels technischer Kennzahlen (in Anlehnung an [Sabi97])

Ein offener und wahrheitsgemäßer Informationsaustausch - z.B. bezüglich Erfahrungen mit eingesetzten Entwicklungsmethoden und Prozessen - wird auch hier angestrebt. Die Bereitschaft zur freiwilligen, gegenseitigen Informationspreisgabe ist bei wettbewerbsrelevanten Betrachtungsumfängen wie konkurrierenden Produkten und mit ihnen verknüpften sensiblen oder internen Informationen („Betriebsgeheimnissen“) jedoch anzuzweifeln, wenn Wettbewerbsnachteile zu befürchten sind [Pies94, Sabi97]. Die Resentiments können gegebenenfalls durch Kooperationen, die auf gemeinsame Vorteile gegenüber verbleibenden Wettbewerbern abzielen, gemindert werden (Kap. 11.3). Ein weiterer Ansatz kann die anonymisierte Informationserhebung und -weitergabe durch neutrale Institutionen sein [Horv98]. Wenn Anreize zur Offenlegung interner Informationen fehlen, muß auf die dritte Benchmarking-Art ausgewichen werden [Lasc96].

Beispiel: Vergleich der Produkte und Entwicklungsprozesse von 3 Wettbewerbern

III. Funktionales Benchmarking

Dies ist ein funktional orientierter, branchenunabhängiger Vergleich ähnlicher Prozesse, Funktionsbereiche oder Einzelaktivitäten mehrerer Unternehmen, die nicht im Wettbewerb stehen. Dabei steht nicht der vollständige Betriebsvergleich, sondern lediglich ausgewählte Einzelfunktionen - z.B. der Entwicklungsbereich [Sabi97] - im Vordergrund [Horv98, Pepe98]. Die betrachteten Umfänge müssen einen „hohen Grad an Vergleichbarkeit“ aufweisen [Karl94]. Die zum Vergleich heranzuziehenden Prozesse der Benchmarking-Partner sollten deshalb hinsichtlich klassifizierender Parameter wie Produktkomplexität, -größe, Kundenanforderungen oder Durchsatz ähnliche Charakteristiken und Randbedingungen besitzen [Mert94, Pies94, Rich95b, Saat97].

Das Ziel ist es, die nach dem derzeitigen Stand der Technik bestmögliche Prozeßschritt durchführen zu erkennen und zu übernehmen. Überlegene Praktiken kön-

nen durch bessere Kennzahlenwerte, überlegene Funktionsweisen, entsprechende Expertenurteile oder mehrheitliche Anwendung gekennzeichnet sein [Camp94]. Die beiden letztgenannten Anzeichen bergen allerdings die Gefahr, daß durch ausgewählte Interessengruppen real nicht existierende Vorteile als solche kommuniziert werden.

Bei branchenübergreifendem Vergleich bietet diese weitreichende Art des Benchmarking ein hohes Potential zum Finden der für die eigene Branche innovativen Lösungen oder Technologien und damit zum Übertreffen von Leistungen direkter Wettbewerber. Praktiken aus anderen Branchen werden außerdem durch eigene Mitarbeiter bereitwilliger akzeptiert als solche aus der eigenen Branche [Camp94].

Funktionales Prozeß-Benchmarking bereitet, bei vorhandenem Willen zur Zusammenarbeit und aufgrund der geringeren Akzeptanzprobleme bezüglich der gegenseitigen Informationspreisgabe der einzelnen, nicht konkurrierenden Vergleichspartner weniger Probleme. Es stellt deshalb den derzeitigen Anwendungsschwerpunkt in der Praxis dar. Populäre Betrachtungsbereiche sind Logistikfunktionen in Auftragsannahme und Lagerverwaltung, Durchlaufzeiten, Vorschlagsquoten im Verbesserungswesen oder das Kundenzufriedenheitsniveau branchenfremder Anbieter [Camp94, Brow97, Horv98, Lasc96, Sest98, Webe98]. Ein nicht triviales Problem ist jedoch die Umsetzung der gewonnenen Erkenntnisse bei abweichenden eigenen Randbedingungen [Camp94].

Beispiel: Vergleich der Auftragseingangslogistik eines Kopiererherstellers mit der eines Herstellers von Werkstatt-Meßgeräten.

IV. Generisches Benchmarking

Diese auch *Konzept-Benchmarking* [Bout96] genannte abstraktere Art birgt das höchste Innovationspotential gegenüber direkten Wettbewerbern [Camp94, Karl94, Lema95, Pepe98]. Es handelt sich um eine übergreifende, branchenunabhängige Untersuchung von Funktionen, Prozessen und Abläufen (*World Class* [Lema95, Rich95b, Sabi97]). Diese Benchmarking-Art nutzt bewußt die erheblichen Unterschiede zwischen den Vergleichspartnern und ihren Randbedingungen zur Ideengenerierung [Bout96, Pies95]. Je größer die Entfernung von der eigenen Branche ist, um so schlechter lassen sich allerdings die Prinzipien oder Prozesse vergleichen und adaptieren. Weil generisches Benchmarking eine Abwandlung des funktionalen Benchmarking ist, wird es von einigen Autoren [Lasc96, Pies94, Sabi97, Webe98] nicht separat aufgeführt.

Beispiel: Vergleich der Erzeugnisidentifizierung und Nutzung von Bar-Code-Etiketten des Lebensmittelhandels zur Teileverfolgung im Versuchsbau eines Pkw-Herstellers.

Tabelle 10 zeigt zusammenfassend die Vor- und Nachteile der 4 Benchmarking-Arten nach [Bout96, Camp94, Horv92, Karl94, Pies94, Sabi97, Webe98].

Vor einem extern orientierten Benchmarking ist zunächst eine interne Analyse der eigenen Stärken und Schwächen durchzuführen, um daraus die zu vergleichenden Produkte, Prozesse oder Methoden und relevante Vergleichskriterien zu ermitteln. Daraufhin sind Auswahlkriterien für die Benchmarking-Partner festzulegen (z.B. Klassenbester bezüglich Kosten oder Qualität) sowie die prinzipielle Teilnahmebereitschaft des Partners einzuholen [Saat97]. Nach Durchführung der Erhebung der erforderlichen Daten

sind die Ergebnisse hinsichtlich der positiven und negativen Abweichungen der eigenen Erfüllungsgrade zu denen des Klassenbesten zu analysieren, Ansatzpunkte für Verbesserungsmaßnahmen systematisch herzuleiten und die umgesetzten Maßnahmen zu verifizieren. Alle Schritte sollten von einem aus 6-8 Personen bestehenden, interdisziplinär zusammengesetzten Team bearbeitet werden [Horv92, Saat97].

Art	Vorteile	Nachteile
I. Intern	Relativ einfacher Datenzugang, schnelle Datenerfassung; einfacher Kennzahlenvergleich	Begrenzter Betrachtungsraum: geringeres Verbesserungspotential; interne Vorurteile
II. Wettbewerbsorientiert	Eindeutige Positionsbestimmung im Wettbewerb; einfacher Kennzahlenvergleich	Erschwerte Datenerfassung in direkten Wettbewerbssituationen (Ursache: Geheimhaltungsinteresse); Gefahr der Adaption nicht optimaler Praktiken
III. Funktional	Erweiterung des Ideenspektrums durch produktübergreifenden Ansatz; großes Innovationspotential zum Übertreffen der direkten Wettbewerber; offener Informationsaustausch wahrscheinlicher	Relativ schwierige Transformation auf eigene Verhältnisse; Motivation, gegenseitiges Interesse an Informationspreisgabe muß vorhanden sein; langwierig.
IV. Generisch	Vergrößerung des Ideenspektrums; höchstes Potential zum Übertreffen der direkten Wettbewerber durch Betrachtung branchenunüblicher Lösungen	Schwierige Datenerfassung und Vergleichbarkeit (Ursache: Identifizierbarkeit); detailliertes Verständnis der Prozesse erforderlich; schwierigere Transformation auf eigene Verhältnisse.

Tabelle 10: Vor- und Nachteile der Benchmarking-Arten

Der strukturierte Benchmarking-Ablauf zum Identifizieren, Analysieren, Bewerten von Stärken und Schwächen, Zielvorgabe sowie Aufzeigen und Umsetzen nachahmenswerter Produkt- oder Prozesseigenschaften durch konkrete Maßnahmen ist zusammenfassend in **Tabelle 11** und **Tabelle 12** dargestellt (Schrittfestlegung nach [Camp94]).

Schritte	Inhaltliche Detaillierung und Beispiele
I. Planung	[Camp94, Horv92, Karl94, Lema95, Pies94, Rich95b, Sabi97, Webe98]
1. Benchmarking-Objekt festlegen	Identifizieren relevanter Analyseobjekte für den Leistungsvergleich, z.B. Methoden, betriebliche Organisationsformen, Produkte, Prozeßfunktionen oder Dienstleistungen auf Basis technischer Probleme oder primärer Kostentreiber. Priorisierte Auswahl anhand kritischer Einflußfaktoren (z.B. Wettbewerbsdruck hinsichtlich Kundenzufriedenheitswerten, Stückkosten, Bestandsinvestitionen); Festlegen des Detaillierungsgrades (z.B. Logistik → Lagerhaltung & -auslieferung → Wareneingang → Ermitteln der optimalen Lagerposition). Dokumentation eigener Produkte oder Funktionen; Festlegen der Metrik, Definition zu verwendender Bewertungskriterien bzw. Kennzahlen (Leistungsbeurteilungsgrößen), Fragenkatalog erstellen.
2. Geeignete Benchmarking-Partner identifizieren	Benchmarking-Art festlegen, Auswahl vorrangig klassenbester Mitbewerber oder funktionaler Führer der eigenen/anderen Branche. Qualitative Informationsbeschaffung zur Auswahl (Schlüsseldaten aus Wirtschaftszeitungen, Jahresberichten etc.); Zuordnen der Klassenbesten zu den zu betrachtenden Objekten (Vergleichbarkeit muß gegeben sein: Auswahlkriterien zeitlicher, technischer oder monetärer Art wie z.B. ähnliche Gewichte, Stückzahlen oder Produktumschlaghäufigkeiten).
3. Informationen beschaffen	Benötigte Informationen priorisieren: 1.) Nutzen interner und 2.) frei zugänglicher sekundärer Informationsquellen im Vorfeld (Wirtschaftsverbandspublikationen, Unternehmensverzeichnisse, Produktkataloge etc.). 3.) Anonyme Erhebung oder (anzustrebende) offene Kontaktaufnahme zum potentiellen Partnerunternehmen: Gegenseitige Firmenbesichtigung & Befragung im Team mit zielgerichtetem, gegenseitigem Informationsaustausch und Dokumentation. Abschätzen verbliebener, relevanter Informationslücken (evtl. detailliertere Benchmarking-Iterationschleife).

Tabelle 11: Ablauf des Benchmarking - Teil 1: Planung

Schritte		Inhaltliche Detaillierung und Beispiele
II.	Analyse	
4.	Aktuelle Leistungslücken und Ursachen ermitteln	Systematisieren der beschafften Informationen (Priorisieren und Wahrheitsgehalt prüfen, verfälschende Einflußfaktoren?) Quantitative Analyse: Ermitteln des Vergleichsmaßstabes, Durchführen des Kennzahlenvergleichs: Betrag und Richtung der Leistungsdifferenzen gegenüber den Vergleichspartnern (positiv, negativ oder Parität) ermitteln und bewerten, Spezifische Ursachen ermitteln (z.B. abweichende Funktionsrealisierungen und ihr Gesamkosteneinfluß). Jeweils vorteilhaftere Praktiken auf Realisierbarkeit im eigenen Unternehmen prüfen (Verbesserungspotential aufzeigen, Wirkzusammenhänge und Randbedingungen beachten, evtl. entsprechend eigener Randbedingungen modifizieren).
5.	Zukünftiges eigenes Leistungsniveau festlegen	Voraussichtliche Entwicklung der Leistungslücke unter Berücksichtigung der Wettbewerbsdynamik prognostizieren (z.B. durch Trendextrapolation oder Szenariobildung wichtiger Einflußfaktoren). Festlegen von geeigneten zusätzlichen Verbesserungsmaßnahmen, von Meilensteinen und von zu erreichenden Zielen.
III.	Integration	
6.	Ergebnisse im Unternehmen kommunizieren	Akzeptanz bzw. Motivation für erforderliche Veränderungen in den betroffenen Bereichen schaffen; frühzeitige Einbindung unternehmensinterner Zielgruppen, transparente Informationsweitergabe durch Benchmarking-Netzwerke, Workshops, Kommunikationskampagnen. Kritisch: zukünftig überflüssige Bereiche oder einzelne Funktionalitäten.
7.	Funktionale Ziele festlegen	Planen und Formulieren von Leistungszielen und Konsequenzen aus dem Benchmarking für interne Organisationseinheiten (z.B. Anpassen interner Richtlinien, Überarbeiten bestehender Zielvorgaben von Entwicklungen, Kosten für Veränderungen abschätzen).
IV.	Maßnahmen	
8.	Maßnahmenpläne entwickeln	Planen der betrieblichen Umsetzung der Benchmarking-Ergebnisse: Aufgabenverteilung (Spezifikation der Aufgabe, Reihenfolgeplanung der Maßnahmen, Zuordnung benötigter Ressourcen, Aufstellen eines Zeitplans, Festlegen der Verantwortung, erwartete Resultate, begleitende Messungen), Analyse der Umsetzbarkeit (Abschätzen fördernder und hemmender Faktoren) der erforderlichen Aktivitäten.
9.	Maßnahmen durchführen, Fortschritt kontrollieren	Implementierung durch Projektteam, Qualitätszirkel oder Produkt- bzw. Prozeßverantwortlichen (Benchmarking-Team als treibende Kraft mit Managementunterstützung), Sicherstellen des Projekterfolgs: Überwachung und Dokumentation des Fortschritts sowie begleitende Abweichungsmessung, ggf. korrigierende Maßnahmen (Iterationsschleifen)
10.	Benchmarking-ergebnisse überprüfen und aktualisieren	Controlling bzw. Verifikation: Kontinuierliche Anpassung an sich ändernde Randbedingungen, Benchmarks überprüfen (Aktualisierung der Informationsbasis) und ggf. modifizieren (punktuelles Wiederholen der Schritte 1-9), Institutionalisierung im Unternehmen (hinsichtlich Methodenverständnis und wahrgenommener Bedeutung, Arbeitskreisbildung) Ergebnis: Neue Praktiken sind in den Prozeß integriert, im Idealfall ist Führungsposition und Spitzenleistungen erreicht

Tabelle 12: Ablauf des Benchmarking - Teil 2: Analyse, Integration, Maßnahmen

Benchmarking stellt ein nicht genormtes, aber prinzipiell ähnlich ablaufendes Vorgehen zur vergleichenden Bewertung, Maßstabsetzung und zum Aufzeigen von Verbesserungspotentialen dar. Alleinstellungsmerkmal des Benchmarking gegenüber traditionellen Wettbewerbsvergleichen im Rahmen der Produktplanung und Aufgabenklärung ist der erweiterte Vergleichshorizont auf Prozessen, Praktiken oder lediglich funktional ähnlichen Vergleichspartnern und der vorausgesetzte Informationsaustausch.

Es lassen sich folgende wettbewerbsspezifischen Problembereiche der Benchmarking-Methode herausstellen:

- Im Gegensatz zur verdeckten Wettbewerbsanalyse ist Benchmarking auf einen offenen, partnerschaftlichen Informationsaustausch angewiesen. Diese Bereitschaft ist

bei direkten Produktwettbewerbern kaum anzutreffen, weil sie dadurch die Ursachen für alleinstellende Wettbewerbsvorteile preisgeben könnten [Brez93, Sabi97].

- Die erforderlichen Informationen müssen dann verdeckt beschafft werden. Aufgrund der Informationszurückhaltung liegt der Schwerpunkt ausgewiesener Benchmarking-Projekte auf Prozessen und Methoden, weniger auf Produkten [Camp94, Horv92, Klei98, Saat97, Webe98]. Selbst hier besteht aber die Gefahr der Verweigerung der aktiven Mitarbeit oder Informationszurückhaltung des avisierten Benchmarking-Partners, z.B. wegen Umstrukturierung, Bedenken bezüglich der Vertraulichkeit, möglichem Imageverlust oder unausgeglichenem Informationsfluß [Karl94].
- Es gibt im Regelfall kein einzelnes Wettbewerbsunternehmen oder -produkt, bei dem die Summe der besten Lösungen realisiert ist [Camp94]. Auch ist nicht auszuschließen, daß nur marginal bessere, aber nicht maßstabsetzende Unternehmen identifiziert werden. Es ist deshalb erforderlich, sich nicht nur mit dem vermeintlich besten, sondern mit mehreren Benchmarkingpartnern zu vergleichen [Pies94, Pies95].
- Ungewisse zwischenbetriebliche Vergleichbarkeit (Kommensurabilität) [Bout96, Karl94, Meye94, Rich95b, Sest98]: Der Vergleich mit als ähnlich erachteten Unternehmen kann bei unterschiedlichen Randbedingungen zu Fehleinschätzungen führen (z.B. unterschiedliche Betriebsgrößen, Standorte oder Automatisierungsgrade).
- Zu imitierende Lösungen außerbetrieblicher Herkunft müssen entsprechend der eigenen Randbedingungen modifiziert werden. Es besteht die Gefahr, daß vermeintlich vorteilhaftere Lösungen unkritisch übernommen werden, spezifische Einflußfaktoren oder Randbedingungen nicht berücksichtigt werden oder nicht übernommen werden können.
- Oft schwierige Kennzahlenbildung und -auswertung [Brow97, Stau85]: Kennzahlen mit übereinstimmender Bezeichnung beruhen auf unterschiedlichen Maßeinheiten, Strukturen, Systemgrenzen oder abweichenden Berechnungsvorschriften (z.B. Nutzungsdauer pro Arbeitstag oder pro 24h). Kennzahlen implizieren durch die partielle oder aggregierte Abbildung der Realität stets einen Informationsverlust. Außerdem können trivialerweise nicht die Kennzahlen, sondern nur die sie bestimmenden und richtig interpretierten bzw. erkannten Ursachen adaptiert werden [Bout96, Pies95].
- Die Ableitung konkreter Maßnahmen zum Schließen vorhandener Leistungslücken wird nur oberflächlich behandelt und bereitet deshalb Schwierigkeiten: Konkrete Hilfsmittel oder Konzepte zur Bewertung und Realisierung Erfüllungslücken-beseitigender konstruktiver Maßnahmen fehlen. Organisatorische Aspekte - beispielsweise hinsichtlich der Durchführung der Firmenbesuche oder der Integration in die eigene Organisation - überwiegen [Bout96, Camp94, Horv92, Karl94, Webe98].
- Extern gesetzte Benchmarks belegen real erreichbare Standards und legitimieren entsprechende Zielsetzungen. Es besteht aber auch die latente Gefahr, daß eigene beschränkte Ressourcen das Erreichen der gesetzten Einzelziele verhindern oder daß die Zielvorgaben von Wettbewerbern nicht erstrebenswert sind (Übererfüllung).

3.1.2.3 Wettbewerbsaspekte im Quality Function Deployment

Quality Function Deployment (QFD) ist ein an Kundenwünschen orientiertes mehrstufiges, teamorientiertes Planungs- und Kommunikationssystem zur durchgängigen, methodischen Analyse, Planung und Entwicklung der Qualitätsfunktionen eines Produktes entsprechend der von den Kunden geforderten Qualitätseigenschaften [Akao92, Dann96]. Die - subjektiv und qualitativ formulierten - Kundenanforderungen werden dabei über sämtliche am Produktentstehungsprozeß beteiligten Bereiche wie Marketing, Entwicklung, Fertigungsplanung und Produktion analysiert, kommuniziert, vollständig dokumentiert und in marktgerechte Produkte umgesetzt. Die Methode wird zur Gruppe der präventiven Qualitätsmanagementmethoden gezählt [Pfei96, VDI2247].

Die Anwendung von QFD unterstützt das konstruktionsmethodische Vorgehen in Form einer verbesserten Erstellung der Anforderungsliste durch bessere Darstellung der Kundenwünsche, der Identifikation kritischer Produktfunktionen mittels kundenorientierter Funktionsstrukturen, die Definition kritischer technischer Anforderungen und Identifikation kritischer Bauteile sowie das Erkennen zukunftsweisender Entwicklungs- und Kostenziele aufgrund von Kundenwünschen und Wettbewerbsanalysen [Pahl97].

Die Kundenzufriedenheit steht dabei im Mittelpunkt dieser Methodik. Unternehmensintern versucht man, Produktänderungen in späteren Phasen zu vermeiden und Anlaufkosten zu reduzieren. QFD kann sowohl im Rahmen von Neuentwicklungen als auch zu Produktverbesserungen (z.B. *bessere Schaltbarkeit eines Getriebes*) eingesetzt werden. Auch Anwendungsfelder wie Dienstleistungen oder Geschäftsprozesse sind möglich [Akao92, Bull97]. Die jeweiligen Kunden können externer oder auch interner Herkunft sein (z.B. Endabnehmer oder nachgeschaltete Fachabteilungen).

Man unterscheidet zwei matrizenbasierte Vorgehens- und Darstellungstypen:

1. 4-Phasen-Ansatz (House of Quality) [ASI89, Bläs89, Hart94, Haus88, Pfei96, Sull86, Schö90]
2. Matrix der Matrizen [Akao92, Dann96, King94]

Nachfolgend wird der verbreitetere und einfacher zu handhabende erste Ansatz¹⁴ hinsichtlich seiner Charakteristika knapp beschrieben und unter schwerpunktmäßiger Betrachtung der enthaltenen wettbewerbsrelevanten Gesichtspunkte erläutert.

I. Der 4-Phasen-Ansatz (House of Quality)

Dieser Ansatz nutzt zur Analyse, Planung und Dokumentation 4 erweiterte Phasen (ausschließlich der vielfach nicht berücksichtigten Vorbereitungsphase 0 [Bläs89, Haus88]) mittels verknüpfter Matrizen, die in Abhängigkeit der durchlaufenen Phasen Beziehungen zwischen Anforderungen, Produkt- und Prozeßeigenschaften sowie qualitätssteuernden Maßnahmen darstellen. Die Ausgangsgrößen eines House of Quality bzw. Qualitätsplanes [Bläs89] einer vorangegangenen Phase bilden nach entsprechen-

¹⁴ Der Ansatz der Houses of Quality eignet sich zudem besonders für die in dieser Arbeit betrachtete Modifikation bestehender Komponenten [Dann96].

der Priorisierung über die Auswahl wichtiger, kritischer oder neuartiger Eigenschaften die Eingangsgrößen des nächsten Hauses.

Phase	O	I	II	III	IV
	Informationsbeschaffung	Produktplanung	Komponentenplanung	Prozeßplanung	Produktionsplanung
Hauptaufgabe [ASI89, Bläs89, Pfei96]	Kundenanforderungen, -bedürfnisse erheben (Vorbereitungsphase)	(vage) Kundenanforderungen in quantitativ meßbare Eigenschaften umsetzen, Bewerten der Wettbewerbsprodukte	(Kritische) Produkteigenschaften konstruktiv realisieren (Teile & Baugruppen)	(Kritische) Teilemerkmale zu Fertigungsprozessen zuordnen	(Kritische) Prozesseigenschaften in Qualitätssteuerungsmaßnahmen bzw. Produktionsmittel
Darstellung	Baumdiagramm/Erfassungsbogen	House of Quality (HoQ)	Teilematrix (Part Deployment Matrix)	Prozeßplanungsmatrix	Verfahrensmatrix
Interne Bereiche	Marketing bzw. Marktforschung, Vertrieb, Kundendienst	Marketing, Entwicklung, Verkauf, Kundendienst	Entwicklung, Einkauf, Fertigungsplanung	Produktion, Einkauf, Logistik	Logistik, Produktion, Verkauf, Kundendienst, Schulung
Tätigkeiten	Erfassen und segmentieren der Kunden und ihrer Anforderungen als Eingangsgröße des 1. HoQ	Vgl. VDI 2220, siehe Tabelle 14 60% aller QFD-Projekte enden nach dieser Phase [Saat97]	Vgl. VDI 2221, Erstellen von Funktionsbäumen, Ermitteln und zuordnen von Teileigenschaften und Sollwerten, Kritische Komponenten in Phase III (z.B. mit K-FMEA ermittelt)	Aus den Komponenteneigenschaften entwickeln von Prozeßparametern, optimale Prozeßzielwerte ableiten u. kritische Prozeßmerkmale (z.B. mit P-FMEA ermittelt) in Phase IV weiterleiten	Zuordnen verfahrenssichernder Maßnahmen (Arbeits- & Prüfanweisungen, Qualitätssicherungspläne, Schulen für Fertigung & Vertrieb. Dokumentieren & Feedback (Post-QFD)

Tabelle 13: Die 5 Vorgehensphasen der Houses of Quality nach [Bläs89, Haus88]

Ziel dieses Ansatzes ist die verständliche Visualisierung der Zusammenhänge zwischen Kundenwünschen und technischen Spezifikationen, die Dokumentation und die Reproduzierbarkeit des Vorgehens. Es gibt aber keine zwingende Schrittfolge und keine vollständig standardisierten QFD-Qualitätstabellen [Bläs89, Dann96, Pfei96, Saat97].

Tabelle 13 charakterisiert stichwortartig die Vorgehensphasen, die in [Asi89, Dann96, Haus86, Klei98] detailliert vorgestellt werden.

Bild 8 zeigt beispielhaft das erste Qualitätshaus in der Darstellung des American Supplier Institute [ASI89] für eine Gas-Heiztherme (in Anlehnung an [Saat97]).

Die eingezeichneten Vorgehensschritte in der wettbewerbsorientierten Phase I werden kurz in **Tabelle 14** erläutert [Pfei96, Bläs89, Haus88, Saat97, Sull86]. Um die differierende Schrittfolge zu verdeutlichen, sind signifikante Abweichungen kursiv dargestellt.

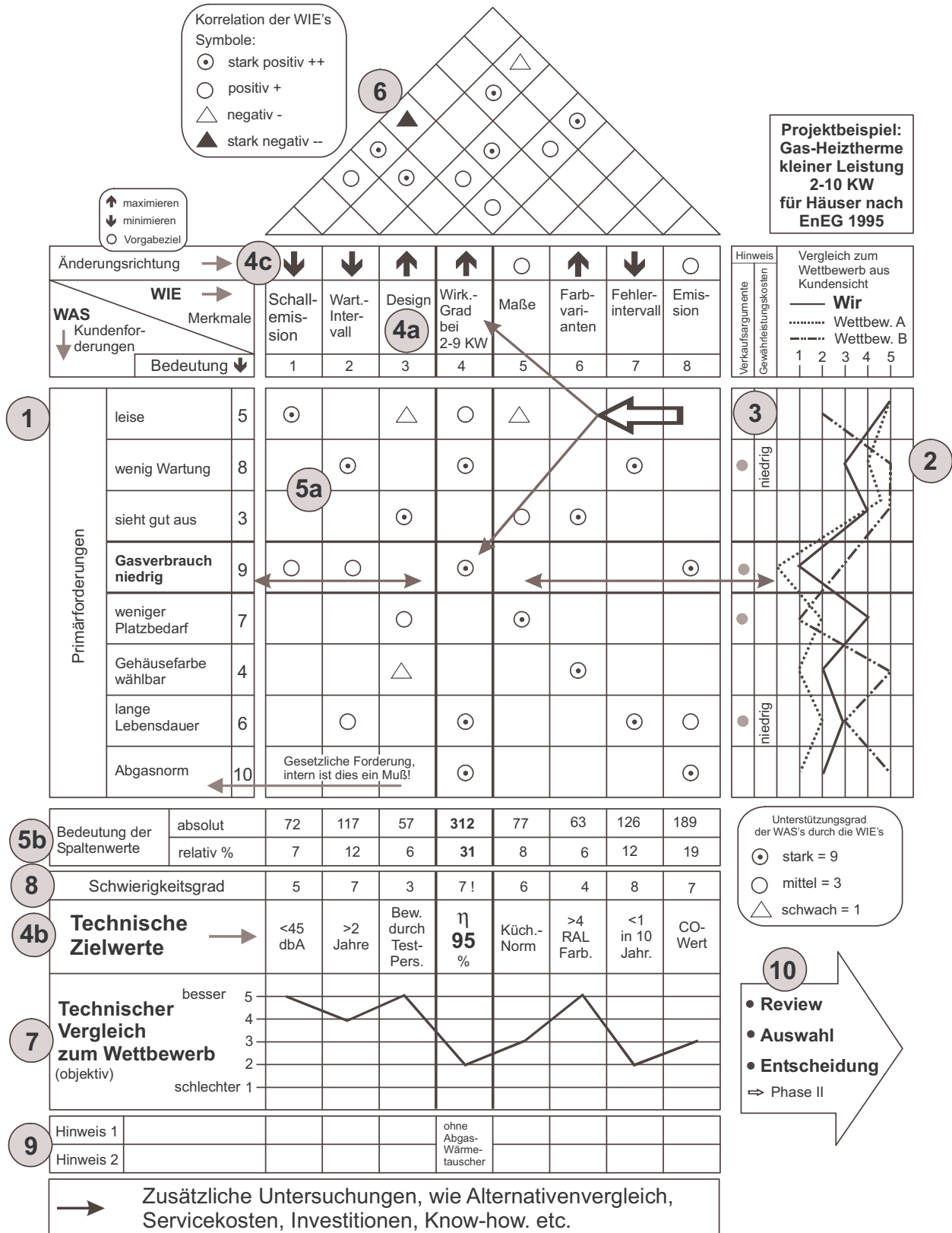


Bild 8: Die 10 Schritte im House of Quality der Phase I für eine Gastherme [in Anlehnung an Saat97]

Die wettbewerbsorientierten sequentiellen Schritte 2, 4 und 7 werden im Anschluß detaillierter erläutert.

Beschreibung der Einzelschritte der Phase I (Expliziter Wettbewerbsbezug grau hinterlegt)	
1.	Gegliederte, von der Zielgruppe ausgesprochene und ihrer Bedeutung entsprechend gewichtete Anforderungen aus Kundenbefragungen, paarweisen Vergleichen oder Conjointanalysen. Diese Anforderungen werden vom Unternehmen durch normative und gesetzliche Anforderungen ergänzt.
2.	Subjektive Beurteilung des eigenen Vorgängerproduktes mit vergleichbaren Produkten der Wettbewerber aus Kundensicht, z.B. aus Benchmarking oder Kundenbefragungen. Gegenüberstellung der angestrebten Beurteilung des neuen Produktes
3.	Zusätzliche Eintragungen aus oder für Service und Vertrieb (z.B. Gewährleistungsdaten, Reklamationen, besondere Aktivitäten von Wettbewerbern, Service- oder Verkaufsschwerpunkte) im Zusammenhang mit den Kundenbewertungen. Dieser Bereich kann individuell erweitert werden.
4.	a) Ermitteln und strukturiertes Eintragen der charakteristischen, die Lösung bestimmenden quantifizierbaren Eigenschaften (Qualitätsmerkmale), die die ausgesprochenen Kundenanforderungen erfüllen und meßbare Größen des zu entwickelnden Produktes darstellen.
	b) Festlegen der zu erreichenden Zielwerte der Merkmale <i>(nach Schritt 6 in [Bläs89])</i>
	c) Erforderliche Optimierungsrichtung der erfaßten Eigenschaften festlegen (Kreis symbolisiert eindeutigen Zielwert für ein Merkmal) <i>(nach Schritt 5a in [Bläs89])</i>
5.	a) Qualitative Bewertung der Korrelation zwischen Kundenanforderungen und der resultierenden technischen Eigenschaften <i>(vor Schritt 4b in [Bläs89])</i>
	b) Bewerten der technischen Bedeutung: Spaltenweises Addieren der aus den mathematischen Produkten von Bedeutung und Beziehungsintensität gebildeten Teilwertigkeiten zu absoluten und relativen Gesamtwerten für die Eigenschaftsrelevanz. <i>(nach Schritt 7 in [Bläs89])</i>
6.	Richtung der Korrelationen der einzelnen Produkteigenschaften untereinander in der Korrelationsmatrix im „Dach“ eintragen <i>(letzter Schritt in [Dann96])</i> .
7.	a) Technischer Wettbewerbsvergleich: Bewertung der technischen Eigenschaften durch das eigene Unternehmen <i>(nach Schritt 4b in [Bläs89], logisch richtig vor Schritt 4b in [Dann96, King94])</i>
	b) Abgleich der Bewertungen aus 7a) mit dem subjektiven Kundenvergleich aus 2. (Verifikationsschritt)
8.	Festlegen des Schwierigkeitsgrades: Punktbewertung der Realisierungsmöglichkeiten der anzustrebenden Eigenschaftsverbesserungen <i>(nach Schritt 6 in [Bläs89])</i>
9.	Individuelle Zusatzinformationen: z.B. Anmerkungen von Produktion, Service oder Vertrieb zu einzelnen Produktmerkmalen <i>(kein separater Schritt in [Bläs89])</i>
10.	Auswahl der in Phase II als Eingangsgrößen zu bearbeitenden Eigenschaften (Teilematrix bzw. 2. House of Quality) anhand der Gewichtung und des Risikos der Produkteigenschaften (A-Kriterium „Wirkungsgrad“ in Bild 8), z.B. Erfüllungslücken im Wettbewerbsvergleich, Machbarkeit etc.

Tabelle 14: Vorgehensschritte im 1. House of Quality entsprechend Bild 8

Schritt 2: Vergleich der Wettbewerbsprodukte aus subjektiver Kundensicht

Die Kunden des betrachteten Marktsegmentes bewerten subjektiv das eigene, bestehende Produkt im Vergleich zu marktbedeutenden Alternativprodukten bezüglich des Erfüllungsgrades (Zufriedenheit) ihrer erfaßten Anforderungen (Wettbewerbsituation aus Kundensicht). In [Dann96, Pahl97] wird neben dem Kundenvergleich mit dem eigenen Vorgängerprodukt auch ein neuer Produktvorschlag in den Vergleich einbezogen oder angestrebte Ziele abgeleitet und über das mathematische Produkt aus kundenseitiger Gewichtung und wahrgenommener Erfüllungslücke priorisiert.

Die Bewertung erfolgt anhand einer fünf- oder alternativ zehnstufigen qualitativen Punkteskala (*sehr schlecht - sehr gut*) im Vergleich mit ausgewählten Wettbewerbsprodukten. Die Ergebnisse des Vergleiches - der Erfüllungsgrad der Kundenanforderungen des eigenen Produktes im Verhältnis zu den Wettbewerbsprodukten - wird anschließend in Form eines grafischen Werteprofiles im Qualitätshaus dargestellt. Daraus können in Schritt 3 optional zukünftige Verkaufsschwerpunkte oder Serviceaktivitäten

gegenüber dem Wettbewerb abgeleitet werden [Bläs89]. Weiterhin läßt sich eine Servicegewichtung vornehmen, die Informationen über Verbraucherprobleme, Gewährleistungsdaten, Kundenbeschwerden und -reklamationen sowie Aktivitäten der Wettbewerber in dieser Richtung enthält [Bläs89].

Die Vergleichsmöglichkeit wird mit steigendem Innovationsgrad des zu entwickelnden Produktes immer schwieriger, weil noch keine Vergleichsprodukte vorliegen. Weiterhin werden bei Vernachlässigung relevanter Wettbewerbsprodukte Verzerrungen der Erhebung unvermeidlich [Pepe98]. Die Beurteilungen beruhen außerdem nur zu einem Teil auf Daten und Fakten oder persönlichen Erfahrungen mit gleichartigen Produkten verschiedener Hersteller [Saat97]. Die Kunden entscheiden beim Kauf nicht unbedingt nach rationalen und meßbaren Kriterien, sondern werden subjektiv durch Image, Werbung oder Aussagen anderer geprägt.

Niedrige Erfüllungsgrade bzw. Zielerträge stellen potentielle Chancen für Verbesserungen dar.

Ist eine Vergleichsbewertung nicht möglich oder wegen einer zu breiten Streuung der Ergebnisse nicht aussagekräftig, so muß der vom Kunden wahrgenommene Erfüllungsgrad des eigenen Produktes relativ zu einem nicht vorhandenen Ideal ermittelt werden. Eine Durchführung dieses Vergleichs durch Ingenieure ist nicht sinnvoll, da ihr technisches Wissen und ihre Voreingenommenheit das Urteil beeinflussen und somit ein verzerrtes Bild entstehen kann.

Der subjektive Vergleich aus Kundensicht ist wichtig, weil er im Schritt 7 dem aus der Sicht des eigenen Unternehmens durchzuführenden technischen Vergleich gegenübergestellt wird. Anhand dieser beiden Vergleiche kann festgestellt werden, ob die subjektive Kundenmeinung mit den im technischen Vergleich ermittelten Erfüllungsgraden übereinstimmt oder davon abweicht [Saat97].

Schritt 4b: Festlegung der technischen Zielwerte

Für jede Eigenschaft (Qualitätsmerkmal) ist die entsprechende Ausprägung als objektiver Zielwert einzutragen. Darunter werden Einheiten oder Maßgrößen verstanden, die das betrachtete Qualitätsmerkmal charakterisieren [Bläs89].

Die technischen Zielwerte, also die vom zu entwickelnden Produkt realisierten Eigenschaftsausprägungen, hängen im QFD direkt von den Kundenanforderungen ab, welche wiederum von persönlichen Erfahrungen mit bestehenden Produkten geprägt sind. Lautet beispielsweise die Kundenanforderung *Verbrauch kleiner gleich 9,1 l/100km*, so kann dieser Wert als oberer Grenzwert (entsprechend einer Mindestforderung) eingetragen werden. Das sich aus dem - zu einem späteren Zeitpunkt stattfindenden - technischen Wettbewerbsvergleich ableitbare Eigenschaftsniveau bleibt bei dieser Schrittreihenfolge unberücksichtigt [Pfei96, Saat97, Schö90]! Bei logisch stringentem Vorgehen - wie in [VDA4.1, Dann96, Haus86, King94, Neum96] - wird der technische Wettbewerbsvergleich des nachfolgenden Schrittes jedoch zur Zielsetzung für die Produkteigenschaften herangezogen.

Schritt 7: Vergleich der Wettbewerbsprodukte aus technischer Sicht

a) Der technische Vergleich mit Fremdprodukten wird z.B. in der Entwicklungsabteilung vorgenommen, sofern dort Vergleichsuntersuchungen an Produkten anderer Hersteller durchgeführt werden können. Hier wird das eigene Vorgängerprodukt bezüglich seiner - vorwiegend quantitativ skalierten - technischen Eigenschaften vorzugsweise mit den in Schritt 2 berücksichtigten Wettbewerbsprodukten verglichen. Ein vergleichbares Produkt des jeweiligen Marktführers sollte immer mituntersucht werden.

b) Nach dem technischen Vergleich mit den Wettbewerbsprodukten sind die eigenen Eigenschaftsstärken und -schwächen erkennbar. Differenzen zwischen der tatsächlichen Leistungsfähigkeit (7a) und der vom Kunden wahrgenommenen Leistungsfähigkeit (2) werden erkennbar und müssen ggf. plausibilisiert werden [Fess99]. Ist die Kundenbewertung schlechter als die interne, können z.B. Wahrnehmungsstörungen vorliegen, die primär durch Marketing- oder Vertriebsmaßnahmen zu beheben sind (vergleiche Anforderung *Gasverbrauch niedrig* in **Bild 8**).

Es kann zusätzlich im Rahmen der anschließenden Komponentenplanung (Phase II in **Tabelle 13**) eine Bewertung ausgewählter Einzelteile im Wettbewerbsvergleich durchgeführt werden [Klei98]. Als Bewertungskriterien dienen hier die im House of Quality der Phase I kritisch eingestufteten technischen Eigenschaften.

II. Der Ansatz der Matrix der Matrizen

Dieser Ansatz entspricht weitgehend der ursprünglichen Ausprägung von QFD [A- kao92]. Er arbeitet mit einer umfangreichen Zusammenstellung von 30 Matrizen (von A-1 bis F-4 und G-1 bis G-6) [King94, Dann96]. Unmittelbar wettbewerbsorientiert ist hier die dem House of Quality des 4-Phasen-Ansatzes entsprechende Matrix A-1 sowie die Kostenentwicklungs-Matrix B-2 und die Konzeptselektions-Matrizen E. Die Matrix B-2 stellt zur Herstellkostenfestlegung für das geplante Produkt Informationen über derzeitige eigene Marktpreise, Verkaufsvolumen, Marktanteile, Herstellkosten und Gewinne den entsprechenden Informationen über die Wettbewerbsprodukte gegenüber [Dann96, King94]. Dies entspricht einem Kostenbenchmarking auf Gesamtproduktebene. Der Wettbewerbsvergleich einzelner technischer Produkteigenschaften wird in diesem Ansatz nicht detaillierter durchgeführt. Im Rahmen einer groben Bewertung alternativer Produktkonzepte (Matrizen E-1 bis E-4) wird jedoch ein klassenbestes Produkt [King94] in den Vergleich einbezogen. Dieser Vergleich umfaßt die jeweiligen Erfüllungsgrade bezüglich Kundenwünschen, Funktionen und technischen Eigenschaften (Qualitätsmerkmale) auf einer dreistufigen Skala (+, o bzw. „same“, -).

Für den 4-Phasen-Ansatz (House of Quality) ergeben sich bezüglich des Wettbewerbsbezuges folgende signifikanten Schwachpunkte:

Analyse

- Die Produkte werden selektiv über die vom Kunden artikulierten Anforderungen bewertet. Unternehmensinterne, nicht bewußtseinsgegenwärtige oder nicht von der befragten Zielgruppe geäußerte Anforderungen bzw. Kriterien (Begeisterungs- und Basismerkmale) werden nur unzureichend oder nicht zur Bewertung herangezogen.

- Bei inventiven, marktneuen Konstruktionen ist der subjektive Vergleich mit direkten Wettbewerbsprodukten (noch) nicht möglich.
- Die Konsistenzkontrolle der Profile des subjektiven Kundenvergleichs der Wettbewerbsprodukte und der technischen Bewertung ist logisch bedenklich, weil es im Regelfall keine eindeutige Zuordnung einzelner technischer Qualitätsmerkmale zu einzelnen Kundenanforderungen gibt. Außerdem weichen die zu vergleichenden Skalenniveaus ab (qualitative Kundenanforderungen versus quantitative technische Merkmale).
- Von Wettbewerbern in höheren oder niedrigeren Anspruchssegmenten realisierte Eigenschaften und gewünschte Ausprägungen bleiben in der erfaßten Literatur überwiegend unberücksichtigt.
- Die wettbewerbsrelevante Betrachtung von Produktprogrammen und Varianten¹⁵ kann nicht im Rahmen einer einzelnen QFD-Analyse erfolgen [Grob95, Hart94].

Synthese

- Die Ableitung realisierbarer Ausprägungen sowie konstruktiver Maßnahmen für zu erreichende Eigenschaften des noch nicht existierenden Produktes ist kein Inhalt dieser Methode.
- Die Zielwerte der Produkteigenschaften berücksichtigen die durch den derzeitigen Wettbewerb bereits realisierten Erfüllungsgrade nicht, wenn die technische Wettbewerbsanalyse (Schritt 7) nach der Festlegung der Eigenschaftsausprägungen (4b/c) durchgeführt wird (z.B. in [Pepe98, Pfei96, Saat97, Schö90]).
- Die Zielsetzung aus Kundensicht und aus technischer Sicht berücksichtigt nur indirekt die durch die Unternehmensressourcen und -potentiale oder zulässige Preisobergrenzen begrenzten erreichbaren Zielerfüllungsgrade. Die Schwierigkeiten der Einzelzielerreichbarkeit und die Verknüpfungen zwischen den Einzelzielen werden zwar angegeben, es fehlt aber eine funktionale Zuordnung von vorhandenen Ressourcen und realisierbaren Zielkombinationen.

Aus wettbewerbsorientierter Sicht ist QFD primär eine Methode, die kundengetriebene Ziele verarbeitet. Die Art der konstruktiven Realisierung der erfaßten (Soll-)Eigenschaften durch konkrete Wettbewerbslösungen wird im Regelfall nicht zum Finden eigener Lösungen herangezogen. Dieses Defizit gilt auch für die prinzipiell erforderliche iterative Optimierung von extern durch Kunden und Wettbewerber induzierten und intern realisierbaren Zielen.

¹⁵ Einen ersten Ansatz zur Planung von Varianten auf Produktplattformen mit QFD zeigt [Neum96].

3.2 Klassifikation der erfaßten Methoden und Werkzeuge

Tabelle 15 und **Tabelle 16** zeigen eine Übersichtsmatrix der vorgestellten Methoden, die einen vergleichenden Überblick erlaubt und die anwendungsspezifische Auswahl einer geeigneten Methode erleichtert. Wegen variierender Ausprägungen der einzelnen Methoden in der Literatur und Praxis - exemplarisch sollen hier nur die verschiedenen Schrittfolgen und inhaltlichen Erweiterungen des QFD sowie modifizierte Portfolio-Modelle genannt werden - wird lediglich eine Grobbewertung durchgeführt.

Die Methoden weisen erhebliche Unterschiede bezüglich ihrer Schwerpunkte, Bezugsebenen und ihrer Bestandteile auf. Andererseits sind Verknüpfungspunkte der Einzelmethode erkennbar: Beispielsweise kann das Reverse Product Engineering zur präzisierten Erstellung eines Nutzen-/Preis-Diagramms oder im Rahmen des übergreifenden Wettbewerbs-Benchmarking-Projektes genutzt werden, deren Ergebnisse wiederum zum technischen Wettbewerbsvergleich und zur Zielsetzung im ersten House of Quality verwendbar sind.

Bild 9 zeigt ergänzend die Nutzungsintensitäten und phasenbezogenen Einsatzpunkte wettbewerbsorientierter Methoden und Hilfsmittel in der industriellen Praxis. Dieser Sachverhalt wurde im Rahmen der durchgeführten Befragung in der Kfz-Branche ermittelt. Die Phasen in **Bild 9** wurden zur Vermeidung von Fehlinterpretationen der Befragten in Anlehnung an die in dieser Branche geläufige [VDA4.1] benannt.

Aus der Betrachtung der vorgestellten Methoden und Werkzeuge können folgende Rückschlüsse gezogen werden:

- Die Methoden weisen unterschiedliche Nutzungspotentiale für die Planungs- und Entwicklungsphase auf. Sie decken verschiedene Phasen der VDI2220/2221 ab oder überlappen sich hinsichtlich ihrer Bezugsebenen. Beispielsweise besitzt die Fremderzeugnisanalyse ein erheblich breiteres Einsatzfeld als die Portfolio-Modelle.
- Einzelne Hilfsmittel wie die Portfolio-Methoden und besonders Nutzen-/Preis-Diagramme oder Reverse Product Engineering können entsprechend ihrer Ausgangsgrößen in Handlungsmodelle wie das wettbewerbsorientierte Benchmarking oder das kundenorientierte QFD integriert werden.
- Die jeweilige Schwerpunktlegung auf wettbewerbspezifische Faktoren und der Formalisierungsgrad streuen stark.
- Bestehende Methoden und Werkzeuge zur wettbewerbsorientierten Produktplanung und -entwicklung werden in der industriellen Praxis oft nur sporadisch eingesetzt¹⁶.
- Ein Problem bei allen vorgestellten Methoden ist die Abhängigkeit von der Verfügbarkeit entsprechend aussagekräftiger wettbewerbsseitiger Eingangsinformationen, auf die deshalb im Kapitel 4 detaillierter eingegangen wird.

¹⁶ Vgl. [Sabi97]: In einer deutschsprachigen Befragung von 70 Entwicklungsabteilungen im Jahr 1995 wendeten 50% Produkt-Benchmarking an. Nur 34% setzten Entwicklungsprozeß-Benchmarking ein.

SGF: <u>Strategisches Geschäftsfeld</u> WB: <u>Wettbewerb</u>		Marktwachstums-/ Marktanteils-Portfolio	Lebenszyklus-/ Wettbewerbsposition-Portfolio	Marktattraktiv./ Wettbewerbsvorteils-Portfolio	Produkt-/Markt-Matrix
1	Vertiefende Literatur	[Benk97, Krei87, Pepe98, Rupp80]	[Krei87, Pepe98, VDIP82, Witt80]	[Benk97, Krei87, Rupp80]	[Kram87, Rupp80, VDIP82]
2	Explizit wettbewerbsorientierte Anteile	< 30%	ca. 30 - 50%	ca. 30 - 50%	ca. 40 - 80%
3	Schwerpunkte				
3.1	Phasen nach VDI 2220	○	○	○	●
3.2	Phasen nach VDI 2221	-	-	-	○
3.3	wirtschaftliche Aspekte	●	●	●	○
3.4	technische Aspekte	-	○	●	○
3.5	Örtliche Aspekte	○	-	○	●
4	Bezugsebene				
4.1	Unternehmen	○	○	○	-
4.2	SGF/Produktprogramm	●/○	●/○	●/○	-/●
4.3	Produkt	-	-	-	○
4.4	Produktstrukturelemente	-	-	-	-
5	Charakter [VDI2221]	strategisch	strategisch	strategisch	strategisch/taktisch
5.1	Analyse	●	●	●	●
5.2	Zielvorgabe	○	○	○	○*
5.3	Kosten & Wirtschaftlichkeitsberechnung	●	●	●	○*
5.4	Bewertungsverfahren	○	○	○	-
5.5	Integrierte Methoden (Handlungsmodelle)	-	-	-	-
6	Formalisierungsgrad	sehr hoch	hoch	mäßig-hoch	mäßig
7	Relativer Zeitbedarf	sehr niedrig	niedrig	niedrig	mäßig
8	Visualisierungsniveau	sehr hoch	sehr hoch	sehr hoch	Mäßig-hoch
9	Wettbewerbsrelevante Eingangsgrößen	Geschäftsfelder des WB; aktuelle relative Marktanteile oder Geschäftsfeld-Umsätze eigener und mind. 3 WB-Produkte eines Segmentes	Geschäftsfelder des WB; Ausprägungen der Subkriterien zu Lebenszyklus und WB-Position auszuwählender WB-Produkte	Geschäftsfelder des WB; Ausprägungen der Kriterien zur Marktattraktivität, Bestimmen der eigenen u. WB-Vorteile der Geschäftsfelder (individ.Kriterien)	Produktvarianten (Breite und Tiefe) relevanter WB, belieferte Absatzmärkte/ Zielgruppen
10	Wettbewerbsrelevante Ausgangsgrößen	Zukünftige strategische Alternativen (Position, Umsatzbeiträge und Finanzbedarfe) der erfaßten Geschäftsfelder in Abhängigkeit der WB-Entwicklung, Marktpotentiale	Strategische Alternativpositionen (eigener und WB-Produkte) Prognose der Absatzentwicklung und der WB-Intensität, finanzielle Auswirkungen der Strategien	Strategische Alternativpositionen (eigener und WB-Produkte), finanzielle Auswirkungen der Strategien	Geeignete eigene Marktfelder, Erkennen von Schwerpunkten des WB (Aussagen über WB-Intensität und Programmlücken) strategieabhängige Standardmaßnahmen
11	Anmerkungen SGF: <u>Strategisches Geschäftsfeld</u> WB: <u>Wettbewerb</u>	Relativer Marktanteil als Maß für die kumulierten Stückzahlen ⇒ relative Kostenposition	zukunftsorientiertestes Portfolio, zur Programmplanung u. Prognose von Nachfolgeprodukten	Umfangreichster hierarchischer Kriterienkatalog der aufgeführten Portfolio-Modelle	Entscheidungshilfe zur Programmplanung (*nur mit Umsatz-Lückenplanung [Kram87, Nies97])
●: Schwerpunkt, ○: unterstützender, zusätzlicher Bestandteil, -: nicht vorhanden oder nicht zutreffend					

Tabelle 15: Übersichtsmatrix verfügbarer Methoden und Werkzeuge zur wettbewerbsorientierten Produktplanung und -entwicklung (Teil1)

	SGF: <u>Strategisches Geschäftsfeld</u> WB: <u>Wettbewerb</u>	Nutzen-/Preis- Diagramm	Reverse Product Engineering	Wettbewerbs- (Funktionales) Benchmarking	QFD (Houses of Quality)
1	Vertiefende Literatur	[Aake89, Kram87, Kram94, Dreg99]	[Ingl94, Klei98, RevE93]	[Camp94, Horv92, Pies94, Sabi97]	[Asi89, Bläs89, Pfei96, Sull86]
2	Explizit wettbewerbsorientierte Anteile	ca. 80 - 100%	ca. 90 - 100%	ca. 70 - 100%	< 20%
3	Schwerpunkte				
3.1	Phasen nach VDI 2220	●	○	○	○
3.2	Phasen nach VDI 2221	○	●	○	●
3.3	wirtschaftliche Aspekte	●	●	●	○
3.4	technische Aspekte	●	●	●	●
3.5	Örtliche Aspekte	-	-	○	○
4	Bezugsebene				
4.1	Unternehmen	-	-	(● Prozesse)	(● Prozesse)
4.2	SGF/Produktprogramm	-/○	-/-	○/-	-/-
4.3	Produkt	●	●	●	●
4.4	Produktstrukturelemente	-	●	●	●
5	Charakter [VDI2221]	operativ/taktisch	operativ	strat./takt./operativ	taktisch/operativ
5.1	Analyse	●	●	●	●
5.2	Zielvorgabe	○	○	●	●
5.3	Kosten & Wirtschaftlichkeitsberechnung	○	○	○	○
5.4	Bewertungsverfahren	●	-	●	○
5.5	Integrierte Methoden (Handlungsmodelle)	-	-	●	●
6	Formalisierungsgrad	mäßig	Niedrig-mäßig	mäßig	hoch
7	Relativer Zeitbedarf	mäßig	Mäßig - hoch	hoch	hoch-sehr hoch
8	Visualisierungsniveau	hoch	gering - mäßig	gering - mäßig	hoch
9	Wettbewerbsrelevante Eingangsgrößen	Identifizierte Wettbewerber, Spezifische technische Produkteigenschaften & Verkaufspreise eigener und WB-Produkte	Reale WB-Produkte als Informationsträger	Reverse Engineering Ausgangsinformationen (identifizierte Eigenschaften externer Methoden, Prozessschritte)	Kundenanforderungen, WB-Produktausprägungen (Phase I)
10	Wettbewerbsrelevante Ausgangsgrößen	Strategische, Wettbewerbsorientierte Ziel festlegungen für zukünftige, eigene Produkte und ihre N/P-Verhältnisse, graphische Darstellung der WB-Intensität	Spezifisch: Individuell interessierende, unmittelbar zu messende Produkteigenschaften	Spezifisch: In Abhängigkeit von Benchmarkingobjekt und -umfängen, extern induzierte Leistungsziele, Verbesserungsmaßnahmen ⇒ adaptierte externe Realisierungen	Spezifische, primär technische Anforderungen, Relative Bedeutung der Lösungsmerkmale, Ziel festlegungen auf WB-Basis (Phase I)
11	Anmerkungen SGF: <u>Strategisches Geschäftsfeld</u> WB: <u>Wettbewerb</u>	Hilfsmittel zur Produktpositionierung im Wettbewerb, im Rahmen des WB-Benchmarking einsetzbar	Ablaufrichtung: Bottom-up, im Rahmen des WB-Benchmarking einsetzbar	offener Informationsaustausch, (kann auch substituierende Umfänge erfassen) (Tabelle 11, Tabelle 12)	kundengetriebenes Vorgehen, Wettbewerbsorientierung nur randständig (Tabelle 13, Tabelle 14)
●: Schwerpunkt, ○: unterstützender, zusätzlicher Bestandteil, -: nicht vorhanden oder nicht zutreffend					

Tabelle 16: Übersichtsmatrix verfügbarer Methoden und Werkzeuge zur wettbewerbsorientierten Produktplanung und -entwicklung (Teil2)

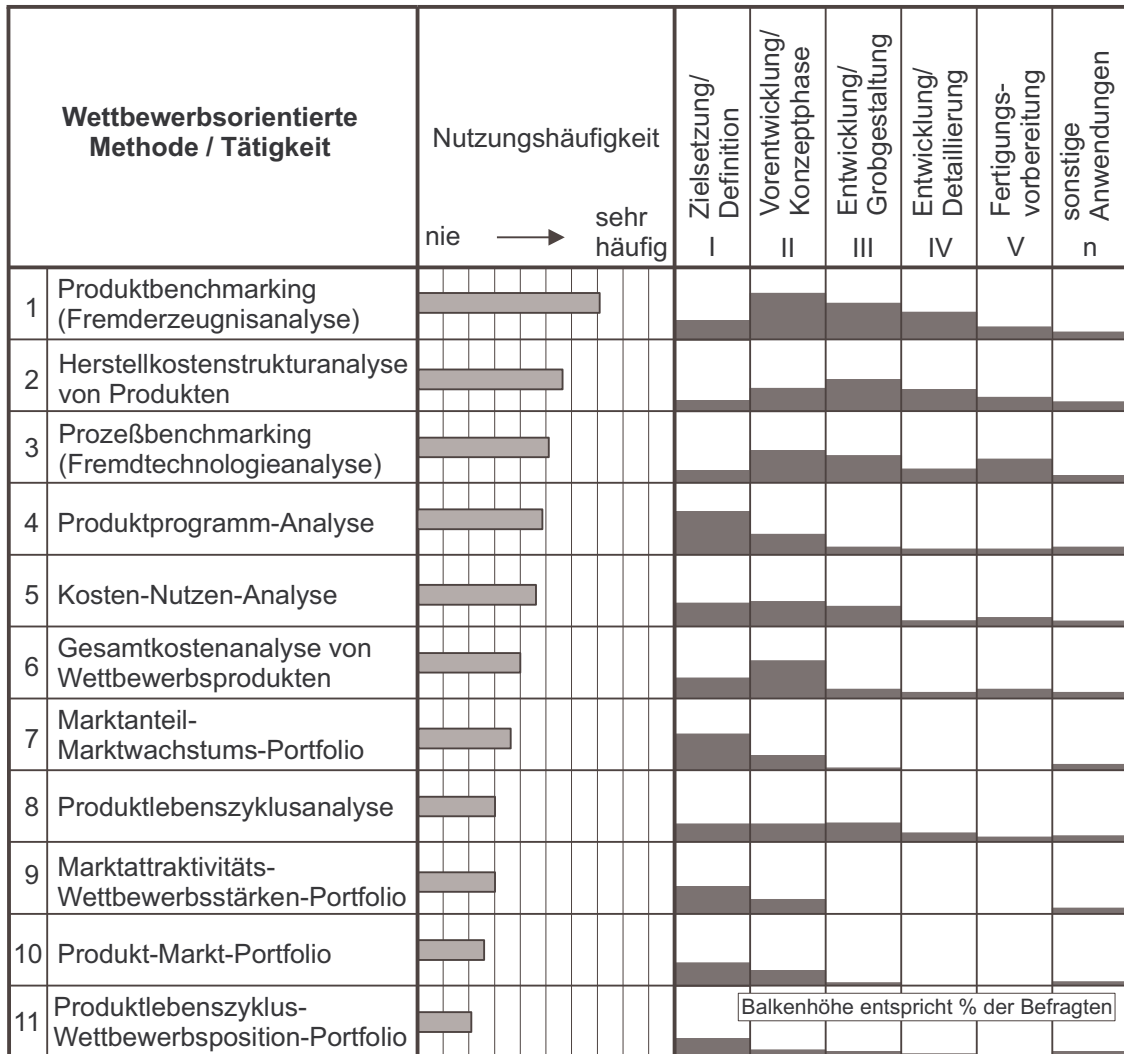


Bild 9: Nutzungsintensitäten und -zeitpunkte wettbewerbsorientierter Methoden und Werkzeuge in der Kfz-Branche

Aus der Analyse des Standes der Forschung ergeben sich mehrere signifikante und teilweise miteinander verknüpfte Defizite, die nachfolgend zusammengefaßt werden.

3.3 Defizite

I. Wettbewerbsorientierung überwiegend auf Unternehmens- oder Geschäftsfeld-ebene, jedoch kaum auf Produktebene

Die bisher veröffentlichten Arbeiten, die sich in ihrem Schwerpunkt mit dem Wettbewerb befassen, sind dem Marketing zugeordnet. Hierzu zählen auch die Arbeiten der strategischen Produktplanung [Benk97, Krei87, Rupp80]. Dieser Bereich bezieht sich vorwiegend auf die Ebene von Unternehmen und ihren strategischen Geschäftsfeldern. Typische Analysebereiche sind Branchenstrukturen, finanzielle, sachliche, personelle Ressourcen oder Potentiale, Unternehmensziele, organisatorische Strukturen, strategische Geschäftsfeldgruppen, Produkt-/Markt-Konstellationen oder Marktanteile [Aake89, Brez93, Budd89, DAVE96, Joer95, Krei97, Pepe98, Port92, Port97, Sche85, Simo88]. Diese meist betriebswirtschaftlichen und qualitativen Aspekte sind für die Unternehmensführungsebene relevant, sie liefern aber für den an konkreten Produkteigenschaften orientierten Entwicklungsprozeß keine oder lediglich indirekte Erkenntnisse.

Bestehende produktorientiertere Arbeiten zur Wettbewerbsanalyse haben entweder Checklistencharakter oder beziehen sich auf Produktgattungen wie Dienstleistungen, Gebrauchs- oder Konsumgüter, bei denen konstruktive Aspekte gegenüber Programmpolitik, Distribution und Kommunikation in den Hintergrund treten [Brez93, Budd89, Dreg92, Kair97, Kell88]. Alle vorgenannten Marketingarbeiten können deshalb durch eine fehlende oder unzureichende konstruktionsorientierte Ausrichtung der Wettbewerbsanalyse charakterisiert werden. Ausnahmen bilden die selteneren Publikationen zum Investitions- und Industriegütermarketing [Back97, Gode95, Helb97], die aber lediglich punktuell wettbewerbsorientiert sind.

Die produktorientierte Wettbewerbsanalyse ist in der Praxis schwerpunktmäßig an den Schnittstellen der nur bedingt abgrenzbaren Funktionsbereiche des primär betriebswirtschaftlich orientiertem Marketing, der Produktplanung und der primär technisch orientierten Aufgabenklärungsphase der Produktentwicklung eingeordnet [Ehr195, Kram87, RevE93, Nies97, Pahl97, Sabi97, Schö96, Seid96, VDI2220, VDI2221]. Daraus resultiert das nachfolgend beschriebene Defizit.

II. Schnittstellenprobleme durch wettbewerbsorientierte Handlungsbedarfe sowohl im Marketing als auch in der Produktentwicklung

Die Betrachtung von Wettbewerbern verteilt sich auf verschiedene Fachbereiche eines Unternehmens wie Marketing und Vertrieb sowie Entwicklung und Konstruktion. Besonders bei Industriegütern ist eine enge Zusammenarbeit von Marketing und Entwicklung in den frühen Phasen der Produktentwicklung notwendig [Berl98, Lind98, Rupp80]. Abteilungsmauern und nicht definierte Schnittstellen zwischen diesen Bereichen behindern jedoch den Produktentstehungsprozeß durch verzögerte, unzureichende Informationsflüsse, zeitlich und räumlich versetzte, unabhängige oder redundante Aktivitäten sowie unabgestimmte Einzelmethoden. Ein weiteres Manko stellen die divergierenden Sichtweisen dar: Während im Marketing eine Markt- und Produktprogrammorientierung vorherrscht, liegt der Schwerpunkt der Produktentwicklung auf der technischen Realisierbarkeit einzelner Produkte [Broc89, Größ92, Seid96].

Eine daraus resultierende Konsequenz ist die isolierte, teilweise redundante Informationsbeschaffung in den einzelnen Fachbereichen und eine sporadische, unvollständige oder nicht zielgerichtete Weiterleitung wettbewerbsrelevanter Informationen mit stark schwankender Aussagefähigkeit an die Produktentwicklung. Die durchgängige Nutzung und reproduzierbare Umsetzung von prinzipiell verfügbaren Informationen in wettbewerbsfähige Produkte wird dadurch behindert. Einzelne wettbewerbsrelevante Fragestellungen werden ungünstigenfalls nicht bearbeitet, andere mehrfach. Ein derartiges organisatorisches Vorgehen erhöht die Gefahr der späteren Ableitung suboptimaler Produkte und führt zu unnötiger Doppelarbeit im Produktentstehungsprozeß [Ehr195].

Neben rein formal-organisatorischen Verbesserungsmaßnahmen wie bereichsübergreifender Teamarbeit und geregelter Informationsaustausch [Seid96] muß - speziell in der Produktentwicklung - das Instrumentarium zur gezielteren Nutzung wettbewerbsbezogener Informationen verbessert werden.

III. Punktuelle, randständige Betrachtung wettbewerbsrelevanter Aspekte in der Produktentwicklung; keine durchgängige Ablaufunterstützung und Methoden-defizite

In der Literatur zur Konstruktionsmethodik werden Wettbewerbsaspekte überwiegend zur Ideensuche und zum Einstieg in die Anforderungsermittlung im Rahmen des Klärens und Präzisierens der Aufgabenstellung berücksichtigt [Ehr195, Fran75, Koll94, Pahl97, Roth94, VDI2221, VDI2222.1]. Neben den Tätigkeiten wie Schwachstellenanalysen eigener Produkte oder Sortimente, Literatur- und Patentrecherchen sowie der allgemeinen Analyse der Produktumgebung stellen die Wettbewerbsaspekte lediglich einen untergeordneten Betrachtungsbereich dar. Die explizite Berücksichtigung zielführender Wettbewerbseinflüsse in der Anforderungsliste, beispielsweise im Rahmen der Priorisierung nach Anforderungsarten oder der gezielten Bewertung der Nutzbarkeit von Wettbewerbslösungen, wird daher nicht im erforderlichen Umfang behandelt.

Der starke Einfluß der Produktentwicklung auf die Wettbewerbsfähigkeit wird zwar in der aufgeführten Literatur erwähnt, aber konkrete wettbewerbsorientierte Vorgehensweisen oder Betrachtungsschwerpunkte werden nicht diskutiert. Auf eine zielgerichtete Umsetzung von erhobenen Wettbewerbsinformationen und -eigenschaften in den nachfolgenden Phasen des Konstruktionsprozesses wird nicht weiter eingegangen.

Dementsprechend existieren momentan keine entwicklungsspezifischen, an den Bedürfnissen eines konstruktionsmethodischen Vorgehens orientierten Arbeiten zur Wettbewerbsanalyse, Bewertung der Wettbewerbsfähigkeit und Maßnahmenableitung. Bereits bestehende Einzelmethoden sind aufgrund der Zuordnung zu verschiedenen Phasen und Fachbereichen nicht aneinander angepaßt und können zu Doppelarbeit führen oder eignen sich tendenziell nur für qualitative Betrachtungen (z.B. Portfolio-Methoden). Eine Ausnahme bildet das Produktplanung und -entwicklung durchgängig verbindende Quality Function Deployment: Diese Methode nutzt Wettbewerbsprodukte als Eingangsgröße. Wettbewerbsaspekte - beispielsweise in Form vergleichender Kundenbewertungen des Ist-Zustandes - werden hier lediglich dokumentiert und zur Zielsetzung herangezogen, die Berücksichtigung wettbewerberseitiger Lösungen zur Ableitung eigener Lösungen im Entwicklungsprozeß ist kein ausdrücklicher Bestandteil.

Für die Produktentwicklung fehlt bisher ein strukturierter, durchgängiger Ablaufplan, der auf Basis vorhandener und zu ergänzender Methoden, Werkzeuge sowie verfügbarer Informationen eine gezielte wettbewerbsorientierte Produktgestaltung unterstützt.

IV. Bisheriger Forschungsschwerpunkt auf Wettbewerbsanalyse; unterstützende Hilfsmittel zur Ableitung konstruktiver Verbesserungsmaßnahmen fehlen

Die Mehrzahl der verfügbaren wettbewerbsorientierten Publikationen ist der Analyse zuzuordnen [Dreg92, Kair97, Kell88, Port97, Webe92]. Daraus werden strategische Ziele abgeleitet, die jedoch selten in für den Entwicklungsprozeß nutzbare operative Ziele umgesetzt werden. Die Synthese - also das Ableiten von Maßnahmen zur Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit - wird hier nur in abstrakter Form mittels globaler, positionsabhängiger Strategien durchgeführt. Der Umsetzung dieser Wettbewerbsstrategien in konkrete Maßnahmenbündel zum Erreichen der wettbewerbsinduzierten operativen Ziele in Form der Anforderungen an zukünftige Produkte kommt bisher ein

untergeordneter Stellenwert zu. Das Generieren und Bewerten konstruktiver wettbewerbsbedingter Maßnahmen im Bereich der Produktentwicklung wird zwar gefordert [Brow97], jedoch noch nicht entsprechend unterstützt: Werkzeuge oder Methoden, die aufbauend auf der systematischen Analyse der für den Produktentwicklungsprozeß relevanten Wettbewerbsparameter den Entwickler beim Ableiten gezielter konstruktiver Maßnahmen für Anpassungen bzw. Modifikationen auf Funktions- oder Merkmalsebene unterstützen könnten, sind entweder nicht verfügbar oder zu global. Als globales Vorgehen ist hier das externe Benchmarking zu nennen (vergleiche drittes Defizit).

V. Unzureichende und unstrukturierte Bereitstellung wettbewerbsrelevanter Informationsträger für die Produktplanung und -entwicklung

Das Hauptproblem der Wettbewerbsanalyse besteht weniger in der grundsätzlichen Nichtverfügbarkeit relevanter Informationen als vielmehr im Fehlen einer systematischen Sammlung und bedarfsabhängigen Aufbereitung relevanter Informationen.

Bedeutende Wettbewerbsinformationen müssen deshalb strukturiert zur Verfügung gestellt werden. Die zu erfassenden Informationsträger und ihre Verwendbarkeit hängen direkt von den durchzuführenden Aufgaben, den betrachteten Ebenen des Wettbewerbs (z.B. Eigenschaften von Unternehmen, Produkt oder Komponenten) und den erforderlichen Eingangsinformationen der verwendeten Hilfsmittel und Methoden der Produktentwicklung ab. Die verfügbaren Arbeiten zur Wettbewerbsanalyse und die in ihnen ausgewiesenen Informationsquellen und -träger sind nicht auf die spezifischen Bedürfnisse des Entwicklungsprozesses maschinenbaulicher Produkte zugeschnitten. Die vorliegenden Sammlungen sind unstrukturiert, unvollständig und betrachten überwiegend die Unternehmensebene des Wettbewerbs [Kell88, Dreg92, Kair97, Port97] (siehe erstes Defizit).

Die mangelnde Klassifizierung und die fehlende kriteriengesteuerte Zugriffsmöglichkeit auf wettbewerbsrelevante Informationsträger und die in ihnen enthaltenen Eigenschaften erschweren die gezielte Navigation durch die Vielfalt potentiell verfügbarer wettbewerbsspezifischer Informationsquellen und -träger für die Produktplanung und -entwicklung. Die Folge ist, daß die Informationsbeschaffung und Aufbereitung in der Entwicklung entweder unnötig hohe personelle oder zeitliche Ressourcen durch vergebliches Suchen bindet oder zu einer unzureichenden Informationsbasis führt.

Eine wesentliche Aufgabe der Wettbewerbsanalyse besteht darin, Aussagen über die derzeitige und absehbare Veränderungen der Wettbewerbsposition treffen zu können [Illi80]. Dazu ist die systematische Sammlung und Verarbeitung detaillierter Wettbewerbsinformationen die Kernvoraussetzung.

Weil die bedarfsgerechte, hinsichtlich ihrer Aussagefähigkeit einzuschätzende Informationsbasis sowohl die Voraussetzung für die Verwendbarkeit der in Kap. 3.1 dargestellten Methoden und Hilfsmittel als auch wettbewerbsbezogener Einzeltätigkeiten - beispielsweise einer abgesicherteren Bewertung der Wettbewerbsfähigkeit eigener Produkte - ist, wird zunächst für diesen Bereich ein Lösungsansatz erarbeitet.

4 Nutzung entwicklungsrelevanter Wettbewerbsinformationen

Es gibt eine Vielzahl von Eigenschaften, die zur Beschreibung der Wettbewerbssituation von Unternehmen und ihren Produkten herangezogen werden können. Diese wettbewerbsrelevanten Eigenschaften werden durch unterschiedlichste Informationsquellen und -träger mit stark schwankenden Inhalten abgebildet. Gleichzeitig stehen verschiedene Erhebungs- bzw. Analysemethoden zur Verfügung.

Um eine zielgerichtete und vom Aufwand her gerechtfertigte Analyse der Wettbewerbssituation zu ermöglichen, umfaßt dieses Kapitel deshalb eine Analyse, Charakterisierung, Bewertung und Systematisierung der Vielzahl der potentiell verfügbaren Informationsquellen und -träger. Ziel ist es, die wettbewerbsorientierte Aufgabenklärung und Entscheidungsfindung auf der Basis fundierter Informationen zu unterstützen.

4.1 Darstellung wettbewerbsbezogener Informationsbedarfe

Die gezielte Beschaffung und bedarfsgerechte Verarbeitung aktueller, wettbewerbsorientierter Informationen ist die unabdingbare Voraussetzung für die vergleichende Analyse wettbewerbsrelevanter Eigenschaften sowie einer - auf einer verlässlichen Informationsbasis beruhenden - zielgerichteten Bewertung und Ableitung konstruktiver Maßnahmen zur Erhöhung der eigenen Wettbewerbsfähigkeit.

Weil die Güte der wettbewerbsbezogenen wirtschaftlichen und technischen Entscheidungen und damit das Ergebnis der Entwicklungsphase maßgeblich von den zur Verfügung stehenden Informationen abhängt, ist das Beschaffen entsprechender Informationen eine der wichtigsten Aufgaben der Produktentwicklung [Bere96, Illi80, Sabi97, VDIP83]. Dies gilt vor allem bei sich schnell ändernden oder intransparenten Wettbewerbsbedingungen. Unvollständige, ungenaue, unzutreffende oder inkonsistente Informationen erhöhen die Unsicherheit und damit das Risiko von Entscheidungen signifikant [Deri96, IngI94, Schm80, Will80]. Um den Entwicklungsprozeß zu unterstützen, werden zunächst die potentiell verfügbaren Wettbewerbsinformationen sowie relevante Quellen und Träger analysiert und systematisiert.

Die Informationsbeschaffung muß so abgegrenzt werden, daß sie auf die Analyse der Kernprobleme bzw. Informationsbedarfe der entsprechenden Phasen des Produktentstehungsprozesses zugeschnitten ist und daß die notwendigen und geeigneten Quellen und -träger verfügbar und mit geeigneten Methoden analysierbar sind.

Bild 10 zeigt das Umfeld des eigenen Produktentstehungsprozesses (grau hinterlegt) unter Berücksichtigung der marktseitigen Lebenszyklen eigener Vorgängerprodukte, existierender und potentieller Wettbewerbsprodukte in den Marktsegmenten. Die einzelnen Marktsegmente - bzw. die dort angebotenen Produkttypen und angesprochenen Kundenzielgruppen - werden über ähnliche, möglichst homogene Bedürfnisstrukturen, Anforderungen bzw. Kaufkriterien und deren Gewichtungen definiert und sind damit abgrenzbar [Benk97, Kühn84, Schi90]. Diese drücken sich letztendlich in spezifischen Eigenschaftsausprägungen und Funktionen der Produkte in den jeweiligen Segmenten

aus. Das eigene Unternehmen und die Wettbewerbsunternehmen können in verschiedenen, teilweise überlagerten Marktsegmenten oder Geschäftsfeldern mit unterschiedlicher Intensität tätig sein [Dreg92].

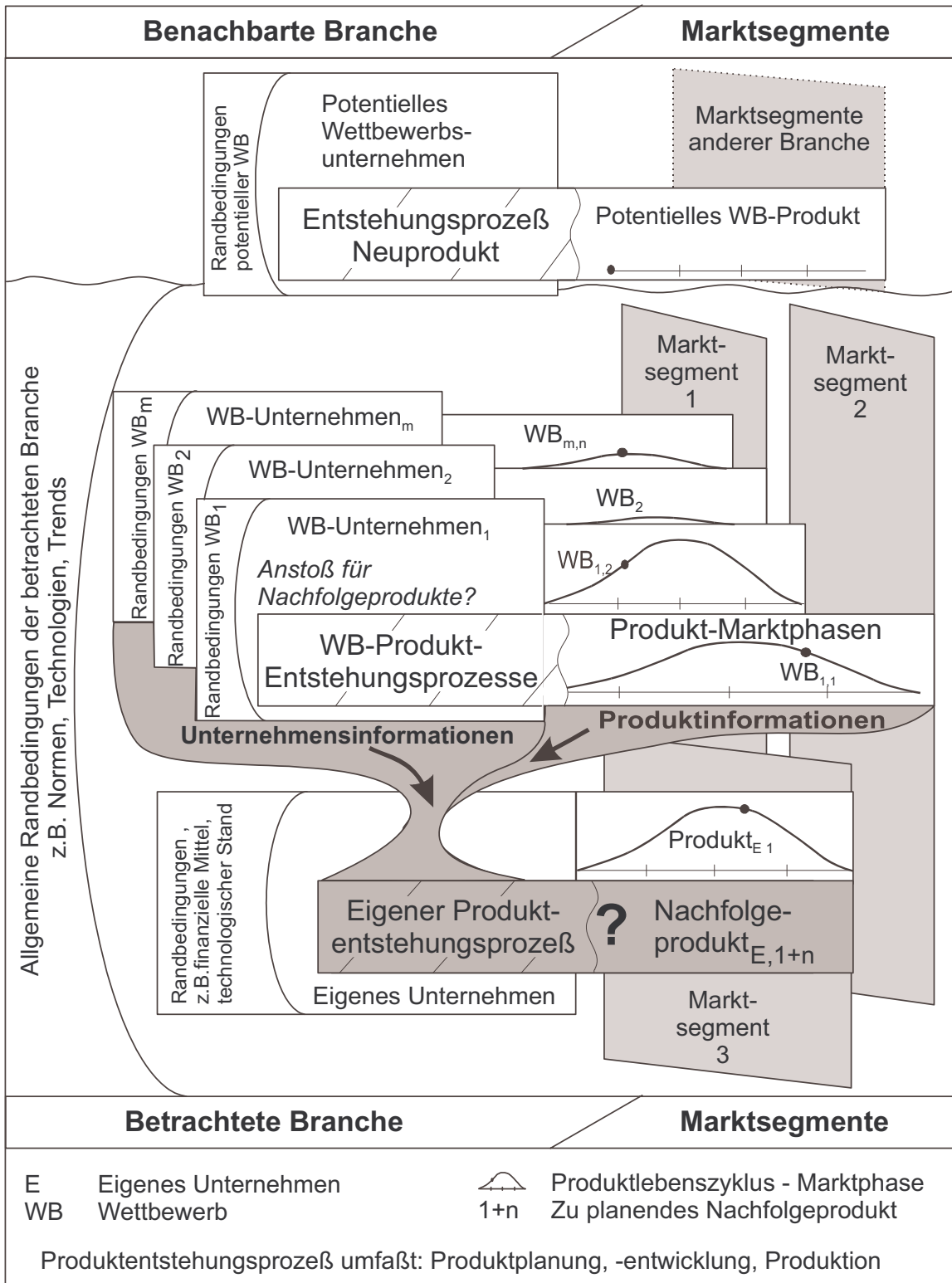


Bild 10: Wettbewerbsrelevantes Umfeld des Produktentstehungsprozesses und resultierender Informationsbedarf

Eine entscheidende Bedeutung für das eigene Unternehmen hat der frühzeitige Besitz strategisch relevanter Wettbewerbsinformationen, die langfristige Aussagen ermöglichen und Frühwarncharakter aufweisen [Krei87].

Eine kritische Rolle spielen die potentiellen Wettbewerbsunternehmen, die nicht in direktem Wettbewerb zum eigenen Unternehmen stehen, sondern in einer benachbarten Branche agieren und z. Zt. lediglich Randinteressen haben¹⁷. Benachbarte Branchen können auch Beschaffungs- oder Absatzmärkte sein (siehe vertikale Diversifikation in Kap. 5.1.4). Durch unbemerkte Diversifikationsinteressen dieser Unternehmen besteht die Gefahr, daß sie in verwandte Marktsegmente einsteigen und damit in direkten Wettbewerb treten [Dreg92, Rupp80]. Diese Gefahr besteht besonders bei neuen, hinsichtlich Umsatzwachstum und Gewinnchancen attraktiven Branchen [Dreg92]. Die Identifikation dieser potentiellen Wettbewerber ist für die zukünftige Wettbewerbsfähigkeit außerordentlich wichtig [Brez93, Dill92, Kopp97, Krei87].

Außerdem ist es unabdingbar, frühzeitig detaillierte Informationen über geplante oder sich in der Entwicklung befindende Wettbewerbsprodukte zu erhalten, um überraschende Einflüsse auf den eigenen Produktentstehungsprozeß zu reduzieren oder zumindest die zur Verfügung stehende eigene Reaktionszeit zu verlängern.

Darüber hinaus beeinflussen Randbedingungen die Produktentstehungsprozesse, die nach Wirkungsort und Ausmaß klassifiziert werden können. Randbedingungen können entweder für alle im Wettbewerb stehenden Unternehmen (z.B. EU-Normen, Technologietrends & -standards) oder nur für einzelne Unternehmen gelten (z.B. werksinternes Technologie-Know-how, finanzielle Ressourcen).

Die in **Bild 10** dargestellten Zusammenhänge sind in Abhängigkeit der betrachteten Branche dynamisch. Dies erfordert neben einer gegenwarts- und vergangenheitsbezogenen, retrospektiven Betrachtung eine zukunftsbezogene, prospektive Prognose (vorweggenommene Realität). Aus der Wettbewerbssicht des eigenen Entwicklungsprozesses können folgende Bezugsgrößen zu beschaffender Wettbewerbsinformationen unterschieden werden:

- *Unternehmens- und Produktentstehungsprozeß beschreibende Informationen:* Unternehmensorganisation, Wertschöpfungsstrukturen innerhalb der Produktentstehungsprozesse und jeweilige Ressourcen (z.B. verfügbares Kapital, Fertigungs- und Montageprozesse, Entwicklungskapazitäten, -methoden oder -partnerschaften)
- *Produktbeschreibende Informationen:* Alle das marktseitige Produkt direkt betreffenden Informationen zu seinen Zustands- und Funktionsmerkmalen

Beide Bereiche beziehen sich auf etablierte und potentielle Wettbewerber [Dill92, Krei87].

Nachfolgend soll kurz auf die Unterschiede unternehmenseigener gegenüber wettbewerberbezogenen Informationen eingegangen werden.

¹⁷ Potentielle Wettbewerber fertigen beispielsweise Produkte für andere Zielgruppen, verfügen über ähnliche Fertigungstechnologien oder sind mit vergleichbaren Produkten aufgrund geographischer Entfernung bisher nicht auf dem betrachteten Absatzmarkt tätig.

Zur effektiven und effizienten Lösung von Entwicklungsaufgaben ist die Einbeziehung interner und externer Wissensquellen notwendig. Die verfügbaren Informationen sind in einem Regelkreis in den Produktentstehungsprozeß zurückführen, um wettbewerbsinduzierte Verbesserungsprozesse durch Rückmeldung anstoßen zu können [Lind98, Woll94]. Fehlende externe Wettbewerbsinformationen führen häufig zu einer intern ausgerichteten Betrachtungsweise, die sich auf Vergleiche zu eigenen Vorgängerprodukten beschränkt, Marktverhältnisse aber nur rudimentär berücksichtigt.

Der Rücklauf und die erneute Verwendung produktrelevanter Informationen aus nachgelagerten Phasen der Lebenszyklen eigener Produkte zur präventiven Nutzung in der Produktentwicklung wurde in den letzten Jahren forciert. Beispielsweise wird qualitätsrelevantes Erfahrungswissen über Probleme oder Fehler in vergangenen Fertigungs- und Montageprozessen oder im Feldeinsatz (z.B. Garantiefälle oder Reklamationen) zur Weiterentwicklung oder Anpassung eigener Produkte genutzt [Grob95, Pfei96, Rein96, Woll94]. Beispielhaft soll hier das Informationssystem für das präventive Qualitätsmanagement (IPQM) in [Fran98] genannt sein.

Eine erfolgversprechende Option ist es, die Nutzung der Erfahrungen aus dem Lebenszyklus eigener Produkte zusätzlich durch die „Erfahrungen“ anderer Hersteller zu ergänzen. Dabei können große Datenmengen anfallen, die gezielt analysiert und priorisiert werden müssen. Die Beschaffung dieser extern entstehenden Informationen über Wettbewerber und ihre Produkte ist - wie in Kapitel 3.1.2 dargelegt - gegenüber der Nutzbarkeit eigener, interner Informationen deutlich erschwert [Dreg99, Lasc96].

Tabelle 17 klassifiziert relevante Informationsquellen und bewertet die jeweilige Schwierigkeit beim Rückfluß bzw. die Zugänglichkeit der Informationen.






Produkt-herkunft	Für die Produktentwicklung relevante Informationsquelle	Informations-zugriff
Eigenes Unternehmen	Nachgelagerte oder vergangene Produktentstehungsphasen eigener Produkte	sehr einfach
	Feldinformationen eigener Produkte	
Etablierte Wettbewerber	Existierende Wettbewerbsprodukte im Marktsegment	
	Entstehungsphasen zukünftiger Wettbewerbsprodukte (Nachfolger)	
Potentielle Wettbewerber	Potentielle Wettbewerbsprodukte in benachbarter Branche	
	Entstehungsphasen potentieller Wettbewerbsprodukte (Neuprodukte)	 sehr schwierig

Tabelle 17: Klassifizierung der Herkunft von Produktinformationen

Während der gezielte Zugriff auf eigene Produktinformationen (z.B. bereits in Vorgängerprodukten realisierte Funktionen und Funktionsträger oder Fertigungsprobleme einzelner Bauteile) relativ einfach ist, bereitet die vollständige Beschaffung von Informationen über die Produktlebenszyklen erhebliche Schwierigkeiten. Dies gilt besonders für Entstehungsprozesse existierender oder potentieller Wettbewerbsprodukte und führt zu signifikanten Informationsdefiziten: Die unsichere Informationslage ist darin begründet, daß Wettbewerber eigene Absichten nur selten bekannt geben und ihre marktbezogenen Maßnahmen vertraulich planen und durchführen. Besonders Informationen über sich in der Entwicklung befindende Wettbewerbsprodukte oder betriebsinterne Fakten, die die am Produktentstehungsprozeß beteiligten Wertschöpfungsstrukturen direkter

Wettbewerber betreffen, werden durch diese geheimgehalten und sind nur erschwert zu erheben [Benk97, Sabi97].

Die Zugriffsmöglichkeit auf Wettbewerbsinformationen vermindert sich ferner mit zunehmendem kulturellen Abstand sowie der Höhe der Sprachbarriere [Dreg92].

Ein weiteres Problem stellt das zukunftsichere Schließen der zeitlichen Differenz zwischen der eigenen wettbewerbsorientierten Planung und Entwicklung und des Markteintrittspunktes von Produkten der Wettbewerber dar. Eine Voraussetzung wären detaillierte Informationen über fremde Produktentstehungsprozesse. Daß diese jedoch nur in bescheidenem Umfang erhältlich sind, wurde in **Tabelle 17** dargelegt.

Nach dieser Einführung in die Problematik zeigt das nachfolgende Kapitel die Erhebungsmöglichkeiten von Wettbewerbsinformationen auf.

4.1.1 Erhebungsarten wettbewerbsbezogener Informationen

Das Ergebnis und die Reproduzierbarkeit des wettbewerbsorientierten Produktentwicklungsprozesses ist wesentlich von den zur Verfügung stehenden Informationen - also dem kontextrelevanten und zweckorientierten Wissen - abhängig.

Die Unzulänglichkeiten der Wettbewerbsinformationen führen jedoch zu einem niedrigen Informationsgrad, der sich aus der Diskrepanz von tatsächlich verfügbaren zu individuell benötigten Informationen ergibt [Ambr97, Bere96, Huch94, Müll95, Seid96]. Die Ursachen liegen in der fehlenden Kenntnis, Unvollständigkeit oder mangelnder Erfassungsmöglichkeit von Informationsquellen und -trägern, dem Fehlen von Informationswegen zwischen analysierendem Unternehmen und zu analysierenden Wettbewerbern, unzureichende Methoden zur Informationserhebung sowie der zeitabhängigen Veränderung und damit streuenden Aktualität der Informationen [Ehrl95]. Zudem sind zusammengehörige Informationen vielfach über verschiedene Informationsträger verteilt.

Unabdingbare Grundlage für die fundierte und rechtzeitige wettbewerbsorientierte Analyse, Bewertung, Zielsetzung und Maßnahmenableitung ist die systematische Informationserhebung - also das Beschaffen geeigneter Informationen [Hamm90, VDIP82] - über Wettbewerber. Weil ein flächendeckendes Beschaffen aller potentiell verfügbaren Wettbewerbsinformationen unter finanziellen und zeitlichen Aufwandsaspekten nicht zu realisieren ist, müssen die für den konkreten Bedarf relevanten Informationen zielgerichtet und priorisiert erhoben werden [Brez93, Dreg92, Dreg96, Ehrl95, Krei87, Meff91, Spec95, VDI2211].

Prinzipiell nutzbare Arten der Informationserhebung mit unterschiedlichem Erhebungspotential sind Befragungen, Beobachtungen bzw. Inaugenscheinnahmen, Messungen (z.B. Wägungen, Zerlegungen, Versuche), Berechnungen und Simulationen oder Produkttests. Diese Erhebungsmethoden der Marktforschung¹⁸ sind jedoch primär auf das Erfassen der Kundenanforderungen und -verhaltensweisen ausgerichtet [Böhl92, Berl96, Krei87]; Spezifische Anforderungen der Wettbewerbsanalyse werden nur rudimentär berücksichtigt.

¹⁸ Detaillierte Ausführungen zu Erhebungsarten zeigen [Bere96, Böhl92, Dall91, Hamm90, Schu92].

Eine klare Abgrenzung zwischen Informationen der Markt- und der Wettbewerbsanalyse ist zudem nicht möglich [Brez93, Krei87]: Zur Beurteilung von Marktentwicklungen werden Informationen über Wettbewerbsprodukte benötigt, die vergleichende Bewertung der Erfüllungsgrade der im Wettbewerb stehenden Produkte aus Marktsicht muß hingegen aus Befragungen gewonnen werden (siehe Kap.3.1.2.3).

Der elementare Unterschied zwischen der Erhebung von Markt- oder Kundendaten und Wettbewerbsinformationen ist die erheblich geringere Auskunftsbereitschaft der Wettbewerbsunternehmen. Diese haben aus naheliegenden Gründen kein unmittelbares Interesse daran, ihre verfolgten Strategien offenzulegen, Informationen über ihre Kostenstrukturen zu veröffentlichen oder detaillierte Angaben über ihre Neuproduktplanung preiszugeben [Krei87]. Die entsprechenden Informationen müssen deshalb über Sekundärinformationen oder indirekte Analysen erhoben werden [Horv92, Huxo90].

Bei indirekter, verdeckter Erhebung ist man im Gegensatz zur direkten Befragung nicht auf die Auskunftsbereitschaft der Wettbewerber angewiesen, sie stellt deshalb den Regelfall dar. Eine Ausnahme bildet das offene partnerschaftliche Benchmarking in Kap. 3.1.2.2. Bei verdeckten Erhebungen wird der Wettbewerber die auf ihn gerichteten Analyseabsichten nicht oder nur in geringem Maß wahrnehmen können.

Die verfügbaren Erhebungsarten unterscheiden sich hinsichtlich ihres Anwendungsbereiches sowie der mit ihrer Hilfe zu erfassenden Eigenschaften oder Sachverhalte. Die jeweiligen Arten sind dabei in Abhängigkeit der zu erfassenden Informationen, Kosten- und Zeitbedarf der Durchführung, Verfügbarkeit der Hilfsmittel und der zur Verfügung stehenden Informationsquellen und -träger auszuwählen. Besonders die Quellen und Träger der Informationen bestimmen maßgeblich die nutzbaren Arten der Datenbeschaffung [Camp94]. Abhängig von der angewendeten Erhebungsmethode weisen die beschafften Daten unterschiedliche Informationsgehalte auf [Berl96].

Tabelle 18 zeigt klassifizierende Merkmale der Informationserhebung nach [Back97, Bere96, Böhl92, Brez93, Gode95, Hamm90, Illi80, Kotl95, Meff91, Sche85, Wagn92].

Klassifizierung	Beispielhafte Ausprägungen
1. Erhebungsquellen	Sekundär oder primär, interne oder externe Herkunft, direkt oder indirekt
2. Erhebungsobjekt	Träger wie Datenbanken, Wettbewerbsprodukte, Patente, Personen
3. Erhebungsart	Beobachtung, Befragung, Messung, Schätzung
4. Erhebungshilfsmittel	Fragebögen, Internetzugang, Messgeräte
5. Erhebungsumfang	Vollerhebung (Grundgesamtheit) oder Teilerhebung (Stichprobengröße, Auswahlverfahren)
6. Erhebungsintervall	Einmalig, periodisch, punktuell (bedarfsspezifisch) oder permanent (kontinuierlich)
7. Zeitlicher Bezug	Vergangenheitsorientiert, gegenwartsorientiert oder zukunftsorientiert
8. Informationsmetrik	qualitativ oder quantitativ, subjektiv (z.B. persönliche Einschätzung) oder objektiv (formal ableitbar, reproduzierbar)

Tabelle 18: Klassifizierende Merkmale der Informationserhebung

Sekundärforschung (Desk Research)	Primärforschung (Field Research)
Inventurmethode [Ambr97, Lore92]: Sichten und Analyse bereits vorliegender, zu einem früheren Zeitpunkt erhobener Informationen interner oder externer Herkunft (Veröffentlichungen bzw. Erhebungen Dritter); Informationen wurden i.d.R. zu einem anderen oder nur ähnlichen Zweck erhoben.	Originäre, neue Informationen, die zielgerichtet im Rahmen eines aktuellen Informationsbedarfes beschafft werden. Erhebungsmethoden: Befragungen von Kunden oder Branchenbeobachtern, Beobachtungen, Simulationen, direkte oder indirekte Messungen [Orth74]
Vorteile: Kostengünstig und schnell zu beschaffen; erleichtern Interpretation von Primärdaten	Vorteile: Erhebung direkt auf den aktuellen Informationsbedarf zugeschnitten
Nachteile: Mangelnde Aktualität; vielfach ungenügende Detailliertheit; mangelnde Vergleichbarkeit bei unterschiedlichen Quellen o. Einheiten; ungesicherte Aussagen über ihre Erhebung; Informationen entsprechen i.d.R. nicht der aktuellen Fragestellung	Nachteile: Aufwendiger als Sekundärforschung, vielfach keine direkte Auskunftsbereitschaft (von Wettbewerbern)

Tabelle 19: Charakterisierung primärer und sekundärer Erhebungen

Erhebungsart	Analyse offizieller Daten	Messung	Berechnung, Simulation	Schätzung	Befragung
Charakter	sekundär	Primär	primär	primär	primär
Tätigkeits-Beispiel	Lesen eines On-Line-Wettbewerbskataloges	Zerlegen eines Fremdprodukts, Durchführen von Versuchen	Anwenden eines Fahrleistungsberechnungsprogramms	Schließen der Stückkosten einer fremden Antriebswelle	Befragen von Anwendern, Anruf beim Wettbewerber
Hilfsmittel (Beispiel)	Internetzugang	Meßlehre, Prüfstand	Auslegungssoftware	Erfahrenes Team	Fragebogen, Telefon
Vorteile	Relativ geringer Aufwand; geringe Zugangsprobleme	Gute Vergleichbarkeit wegen selber Randbedingungen; Datenakzeptanz bei Mitarbeitern	Kein physisches Produkt erforderlich	Relativ geringer Erhebungsaufwand	Kopfgebundenes Wissen erhebbar
Nachteile	Im Regelfall unvollständig; entsprechen oft nicht den realen Werten (Manipulationsgefahr)	Hoher Aufwand in Abhängigkeit des Meßvorgangs; zu messendes Wettbewerbsprodukt muß verfügbar sein	Verfügbarkeit repräsentativer Eingangsdaten erforderlich; andere Randbedingungen; Modellungenauigkeiten	Vergleichsdaten bzw. Erfahrung zwingend erforderlich; Gefahr subjektiver Fehleinschätzung; oft unreproduzierbar	Nur Bewußtseinsgegenwärtiges Wissen erhebbar; geringes Auskunftsinteresse direkter Wettbewerber
Zeitlicher Bezug	Überwiegend Gegenwart	Gegenwart	Gegenwart, Zukunft	Gegenwart, Zukunft	Vergangenheit, Gegenwart
Vollerhebung	○	-	-	(○)	○
Teilerhebung	●	●	●	(●)	●
Punktuelle Erhebung	●	●	●	●	●
Permanente Erhebung	○	-	-	○	-
Qualitative Metrik	●	○	○	●*	●
Quantitative Metrik	●*	●	●	○*	○
Gesamturteil	●	●	○*	○	○*
Legende:	gut geeignet: ● möglich: ○ ungeeignet: - *: mit Einschränkungen				

Tabelle 20: Übersicht über Erhebungsarten der Wettbewerbsanalyse

Die Informationserhebung wird in der Marktforschung entsprechend der Erhebungsquelle in *Primär- und Sekundärforschung* gegliedert [Bere96, Böhl91, Dall91, Kair97, Kotl95, Meff91, Nies97, Port97, Sabi97, VDIP82] und ist in **Tabelle 19** dargestellt.

Der idealtypische Ablauf der Wettbewerbsanalyse beginnt aus Kosten- und Zeitgründen zunächst mit der Analyse intern vorliegender Sekundärdaten, die nachfolgend durch die Auswertung extern verfügbarer, öffentlich zugänglicher Sekundärquellen fortgesetzt wird. Bei unbefriedigtem Informationsbedarf schließt sich optional die detailliertere Neubeschaffung von Informationen aus Primärquellen an. Besonders im Rahmen der Wettbewerbsanalyse, die im Regelfall mit einem speziellen und aktuellen Informationsbedarf verknüpft ist, sind aufwendigere Primärerhebungen unabdingbar.

Tabelle 20 zeigt abschließend die bewertende Übersicht geeigneter Erhebungsarten für die Wettbewerbsanalyse.

Nach der Darstellung der Erhebungsarten werden im folgenden Kapitel die Probleme bei Beschaffung, Aufbereitung und Weiterverwendung von Wettbewerbsinformationen erläutert.

4.2 Nutzungsprobleme wettbewerbsbezogener Informationen in der Kraftfahrzeug-Branche

Trotz der Begrenzung dieser Untersuchung hinsichtlich der spezifischen Informationsbedarfe der Produktplanung und -entwicklung, kann sich die Analyse der Wettbewerbsunternehmen und ihrer Produkte auf verschiedenste Quellen und Kanäle sowie individuell mit ihnen verknüpfte Informationsumfänge beziehen. Es muß daher - um den Rechercheaufwand in gerechtfertigten Grenzen zu halten - zunächst untersucht werden, welche Informationsquellen oder Träger verfügbar und prinzipiell geeignet sind, und welche spezifischen Nutzungseigenschaften sie aufweisen.

Um den Nutzungsprozeß entsprechend den Bedürfnissen und Anforderungen der Produktentwicklung unterstützen zu können, werden zunächst die derzeitigen signifikanten Schwachstellen bei der Handhabung von Wettbewerbsinformationen aufgezeigt.

In der 1999 im Rahmen dieser Arbeit durchgeführten Befragung von 34 Entwicklungsabteilungen der Kfz-Branche ergaben sich bezüglich der Beschaffung, Aufbereitung und Umsetzung von Wettbewerbsinformationen in der Produktentwicklung die in **Bild 11** dargestellten Schwierigkeitsprofile.

Während es 48% der Befragten leicht oder sehr leicht fiel, die Informationen aufzubereiten, sank dieser Prozentsatz bei der Beschaffung auf 30% und bei der Umsetzung in eigene Produkte sogar auf 18% signifikant ab.

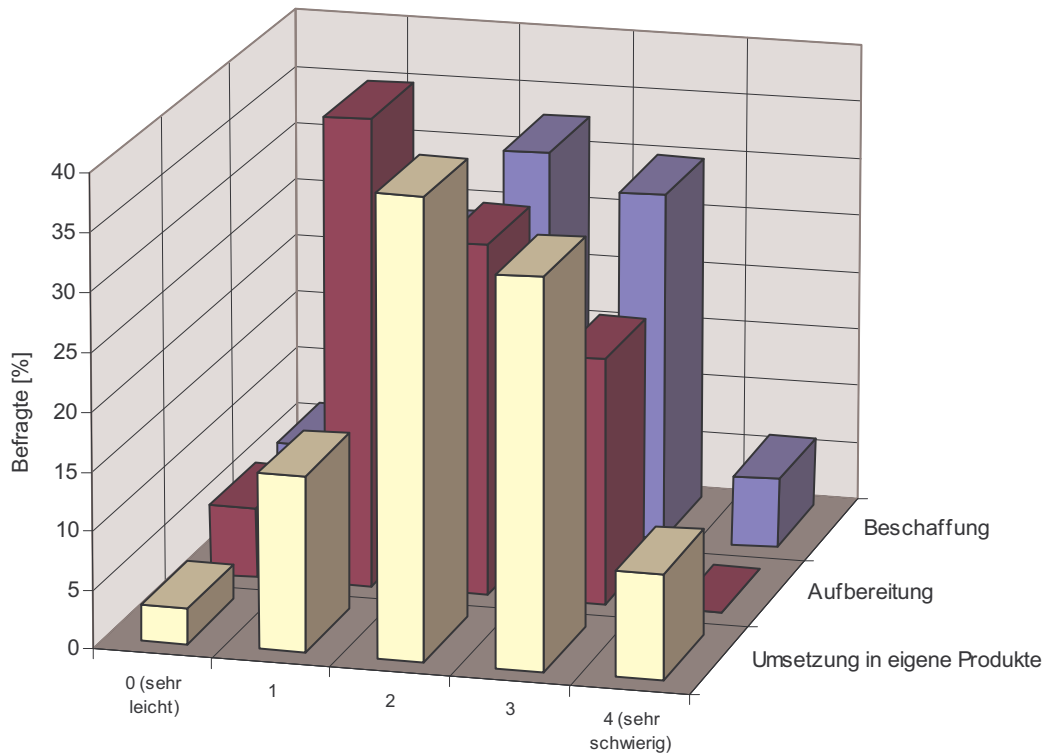


Bild 11: Schwierigkeiten bezüglich Beschaffung, Aufbereitung und Umsetzung entwicklungsrelevanter Wettbewerbsinformationen in der Kfz-Branche

Tabelle 21 zeigt die Rangfolge der mehrheitlich genannten Ursachen.

Beschaffung	Aufbereitung	Umsetzung in eigene Produkte
<ol style="list-style-type: none"> 1. Zugänglichkeit und Geheimhaltung 2. Unvollständigkeit 3. Informationen liegen zu spät vor 4. Für auftragspezifische Produkte schwierig <ul style="list-style-type: none"> • Auswahl relevanter Informationen • Zeitaufwand • Wahrheitsgehalt der Daten 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Zu geringer Detaillierungsgrad 2. Zeitaufwand 3. Vergleichbarkeit der Produkte <ul style="list-style-type: none"> • Interne Zuständigkeitsprobleme • Erkennen von Zusammenhängen • Begrenzte Möglichkeiten des Versuchslabors (Ressourcenbegrenzung) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Adaptionprobleme aufgrund unterschiedlicher Randbedingungen, Konzepte, Technologien, Entwicklungsphilosophien, Fertigungsprozesse 2. Bestehende Schutzrechte 3. Akzeptanz der Fachabteilungen (<i>Not-invented-here</i>) <ul style="list-style-type: none"> • Entspricht nicht den Wünschen eigener Kunden • Zeitaufwand • Informationsdefizit

Tabelle 21: Ursachen für Nutzungsprobleme von Wettbewerbsinformationen

Das Hauptproblem bei der Informationsbeschaffung ist zweifellos die unzureichende Verfügbarkeit wettbewerbsrelevanter Informationen. Die Literatur nennt als weitere Probleme nicht eindeutig festgelegte Verantwortlichkeiten, zu geringe Systematik, unklare Aufgabenstellung, angezweifelter Nutzen, Unregelmäßigkeit, seltene Aktualisierung vorliegender Informationen, ungeeignete Quellen, ungenügende Methoden und schlechte abteilungsübergreifende Zusammenarbeit [Back97, Brez93, Dreg92, Kair97, Kell88, Sabi97]. Je nach Betriebsgröße und Produktbranche untersteht die Verantwortung für Beschaffung und Aufbereitung wettbewerbsrelevanter Informationen entweder einer eigenständigen, zentralen Analyseabteilung (die u.a. Zerlegungsprotokolle mit wesentlichen Informationen weitergibt) oder einem benannten Koordinator (der beispielsweise Umläufe von Wettbewerbsfahrzeugen in den Fachabteilungen sicherstellt).

Organisatorisch untersteht die Wettbewerbsanalyse - wie bereits bei den Defiziten erwähnt - vielfach dem Marketing. Unabhängig von der organisatorischen Verantwortung werden lokal von Einzelpersonen im Rahmen der Produktplanung und -entwicklung sporadisch individuelle Wettbewerbsinformationen beschafft und verarbeitet [Kair97].

Bezüglich der Beschaffung muß der Entwickler im Rahmen der legalen Möglichkeiten durch eine zielorientierte, systematische Suche in einem erweiterten Suchfeld für Wettbewerbsinformationen unterstützt werden. Die Beschaffung sämtlicher potentiell verfügbarer Wettbewerbsinformationen wird allerdings mit einem überproportional hohen Aufwand verbunden sein, lediglich einen degressiv steigenden Informationszuwachs bringen und ist deshalb nicht erstrebenswert.

Während die in **Tabelle 21** genannten Beschaffungsprobleme bei den folgenden Ausführungen und Verbesserungsvorschlägen berücksichtigt werden, sind die inhaltlich beeinflussbaren Ursachen für Aufbereitungs- und Umsetzungsprobleme Bestandteil der Betrachtung im Kapitel 6.

4.3 Arten wettbewerbsrelevanter Produktinformationen, ihrer Quellen und Träger

Es gibt eine Vielzahl potentiell nutzbarer Informationsquellen und -träger für entwicklungsrelevante Aufgaben und Tätigkeiten. Die in diesem Kapitel erwähnten Quellen, Träger und Kanäle explizit wettbewerbsrelevanter Informationen entstammen sowohl der im Rahmen dieser Arbeit durchgeführten Industriebefragung als auch der Literatur [Brez93, Dreg92, Dreg99, Gode95, Gött97, Hild95, Illi80, Kair97, Kell88, Kotl95, Lind98, Pfei96, Port97, Sabi97, Sche85, VDI2211]. Die Datenbeschaffung erfolgt aus verschiedensten Quellen unter Nutzung spezifischer Kanäle und Informationsträger.

Bild 12 zeigt die in der durchgeführten Industriebefragung ermittelte Rangfolge wettbewerbsrelevanter Informationsträger in den Entwicklungsabteilungen der Kfz-Branche. Bei der Interpretation des Betrages der Nutzungsintensität muß jedoch auf die Tendenz der Befragten hingewiesen werden, gegenüber der Realität höhere Erfüllungsgrade anzugeben. Es wurde festgestellt, daß jedes Unternehmen - wenn auch in unterschiedlichem Umfang und unter Verwendung verschiedener Hilfsmittel, Informationsträger und -quellen - seine bekannten Wettbewerber beobachtet. Diese Aussage deckt sich mit älteren Aussagen [Kair97, Kell88]: Der Vergleich mit einer in [Kair97] zitierten Befragung von 312 Fach- und Führungskräften aus der Investitionsgüterindustrie weist eine hohe Deckungsgleichheit auf und bestätigt die Relevanz der einzelnen Informationsträger. Weil dort überwiegend Mitarbeiter aus Marketing und Produktmanagement befragt wurden, fielen die entwicklungsrelevanteren Wettbewerbsprodukte und Patente in der Nutzungshäufigkeit zurück. Zudem fällt dem World Wide Web weiterhin eine steigende Bedeutung bei Analysetätigkeiten zu.

Die Bedeutung von Fachzeitschriften, den in dieser Branche prinzipiell beschaffbaren physischen Wettbewerbsprodukten, Patenten sowie Prospekten, Katalogen und Messbesuchen für die Produktentwicklung wurde durch eine Auswertung der am Institut für Konstruktionslehre im Rahmen von Industrieprojekten konstruktionsmethodisch

durchgeführten Studien- und Diplomarbeiten mit wettbewerbsanalytischen Umfängen verifiziert [Budc96, Jäni99, Jend95, Köbe94a, Köbe94b, Lore99, Meye93, Wenk99].

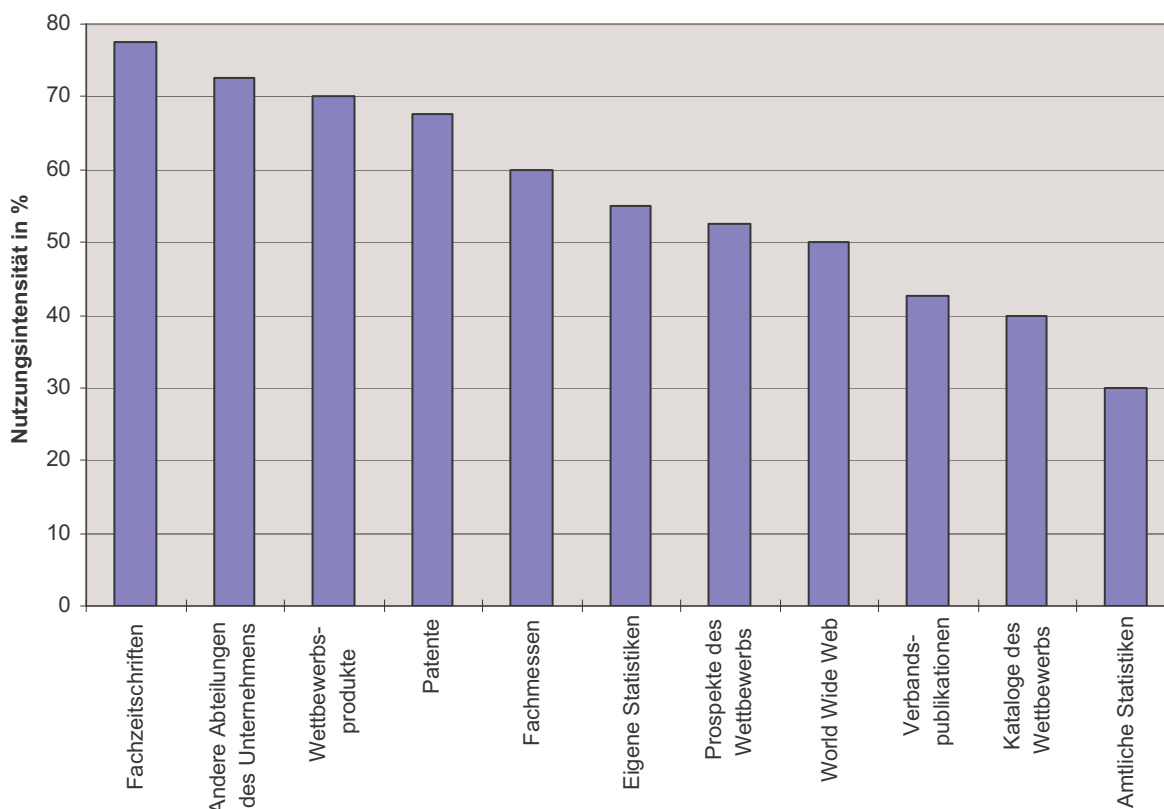


Bild 12: Bedeutung wettbewerbsrelevanter Informationsträger in der Kfz-Branche [Industriebefragung 1999]

Die vorgenannten Informationsträger können bereits jetzt durch ihre anonyme Beschaffbarkeit, ihre hohe Aktualität und eine hohe wettbewerbsseitige Informationsrelevanz charakterisiert werden. Zusätzliche Verbesserungspotentiale der Informationsnutzung lassen sich eventuell aus der optionalen Betrachtung der bisher unter Zeitdruck vernachlässigten weiteren Informationsquellen und -träger ableiten. Neben den bereits aufgeführten gibt es eine ausgesprochene Vielfalt weiterer Informationsträger, die bedarfsabhängig partielle Informationen über Wettbewerber liefern können.

Der eigene Informationsbedarf kann aus verschiedenen internen und externen Informationsquellen und -trägern gedeckt werden. Die externen Quellen können wiederum nach direkt vom Wettbewerber und von Dritten stammenden Quellen differenziert werden. Der Informationswert der den externen Quellen entstammenden Träger ist ferner einer Reihe von Begrenzungen unterworfen. Es ist deshalb sinnvoll, zunächst den Bestand verfügbarer Informationsquellen und nutzbarer Träger zu identifizieren, zu analysieren und zu strukturieren.

4.3.1 Externe Quellen für Wettbewerbsinformationen

Die meisten Unternehmen veröffentlichen eine Vielzahl von Informationen über sich selbst. Die verfügbaren Informationsträger weisen jedoch stark streuende produktspezifische Inhalte auf. Entsprechend der erforderlichen Tätigkeiten im Entwicklungsprozess sollen hier schwerpunktmäßig produktbezogene Wettbewerbsinformationen

betrachtet werden. Diese Informationen werden durch folgende direkt vom Wettbewerber stammende Träger abgebildet:

- Physische Wettbewerbsprodukte und sie begleitende Produktdokumentationen
- Unternehmenseigene Publikationen wie auf Papier oder CD-ROM publizierte Prospekte und Kataloge, Internet-Homepages (mit Produktkatalogen oder -konfiguratoren [Bütt96, Fran00]), Stellen- und Imageanzeigen sowie Geschäftsberichte
- Präsentationen, Interviews und Vorträge, beispielsweise auf Jahreshauptversammlungen oder von Dritten veranstalteten Kongressen und Fachmessen
- Abgeworbene Mitarbeiter von Wettbewerbern
- Firmenbesuche und Werksbesichtigungen

Zu berücksichtigen sind auch aus beruflichen oder persönlichen Kontakten resultierende Quellen wie Aussagen von bekannten Mitarbeitern des Wettbewerbers, Zeitarbeitern sowie ausgetauschter Informationen im Rahmen eines Prozeßbenchmarking. Es besteht die Chance des unbeabsichtigten oder das Risiko des bewußt irreführenden Mitteilens wettbewerbsrelevanter Informationen außerhalb der Firma. Diese überwiegend verbalen Quellen sind dadurch gekennzeichnet, daß interessierende Informationen nur sporadisch oder zufällig abgegeben werden. Außerdem muß darauf hingewiesen werden, daß diese Aussagen nicht ohne Zustimmung oder Mithilfe Dritter genutzt werden und hinsichtlich ihrer Nutzbarkeit Legalitätsbedenken bestehen können.

Zur Beschreibung technischer Produkte werden in den jeweiligen Entstehungsprozessen und der anschließenden Marktphase die unterschiedlichsten Informationen in Form von Kommunikationsmitteln bzw. technischen Dokumentationen erzeugt und genutzt. Einen Überblick über diese produktrelevanten Informationsträger, die Wettbewerber - und in gespiegelter Form das eigene Unternehmen - im Rahmen ihrer Produktentstehungsprozesse und Lebenszyklen erzeugen, zeigt **Tabelle 22**. Die technischen Dokumentationen richten sich entweder primär an die am Produktentstehungsprozeß Beteiligten (z.B. andere Fachabteilungen, Zulieferer oder Kooperationspartner in Entwicklung und Fertigung) oder an unternehmensexterne Adressaten (z.B. Endkunden oder Branchenbeobachter).

Weil die Zugänglichkeit der erzeugten Informationsträger im Rahmen einer Wettbewerbsanalyse maßgeblich von den ursprünglich vorgesehenen Adressaten der Träger abhängig ist, klassifiziert **Tabelle 22** die Informationsträger nach primär unternehmensinterner Verwendung und externer Weitergabe an Kunden und Öffentlichkeit. Die Grenzen zwischen diesen Klassen sind jedoch fließend. Viele dieser Dokumente enthalten sensible Betriebsinterna oder haben sogar kompromittierenden Charakter. Sie werden deshalb bewußt unter Verschuß genommen. Eine Preisgabe auf legalem Weg ist unwahrscheinlich. Exemplarisch sollen hier Produkteinführungspläne, Kalkulationen, Fehlerbaumbblätter, kritische FMEA-Unterlagen mit Risikobewertungen, SPC-Protokolle oder Rückstellungsberechnungen für zu erwartende Produktmängel genannt werden.

Produktlebenszyklusphase	Typische Informationsträger	
	I. Überwiegend interne Verwendung	II. Überwiegend externe Weitergabe
Übergreifend	Bilanzen, interne Stellenausschreibungen, Sitzungsprotokolle, Aktennotizen, Videoaufzeichnungen, Betriebszeitungen, Jubiläumsschriften, Belegschaftsinformationen, QM-Handbücher oder Verfahrensanweisungen, Intranet-Inhalte, interne Datenbanken, Unternehmenszielpäne, ERP/EDM-Systeme, E-Mails, im Unternehmen angefertigte Diplomarbeiten, personengebundenes Wissen, Kalkulationen, Betriebsabrechnungsbögen	Geschäftsberichte [Dreg92, Kell88] (falls Publikumsgesellschaft), externe Stellenausschreibungen, Pressemitteilungen, Imagebroschüren und Corporate-Identity-Anzeigen, Mailings, Unternehmensgeschichten, Vortragsmanuskripte, WWW-Homepages, im Unternehmen angefertigte Dissertationen, Fachveröffentlichungen
Marketing, Produktplanung	erhaltene Kundenaufträge, Lastenhefte, Marktstudien, Messe- und Konferenzberichte, Produktrendite-Analysen	Ausschreibungen, Pressemitteilungen, Präsentationseinladungen, Marktforschungs-Fragebögen
Entwicklung & Konstruktion	Anforderungslisten bzw. Pflichtenhefte, Richtlinien, Werksnormen, Funktionspläne, Prinzipskizzen, Entwürfe, Schaltpläne, Dokumente aus Konzept-Wettbewerben, Berechnungsunterlagen, FMEA-Formblätter, Zeichnungen (Gesamtzeichnungen, Zusammenbauzeichnungen, Einzelteilzeichnungen in CAD), Stücklisten, Versuchsprotokolle, Geometriemodelle, Funktionsmuster, physische Modelle, Handskizzen, Tapepläne, Präsentationszeichnungen (Renderings) [Kehl98], Unterlagen von Entwicklungspartnern, alte Fremderzeugnisanalysen, Produktbewertungen, Patentanmeldungen	Nebenstehende Träger werden ggf. an Entwicklungspartner oder Lieferanten weitergegeben, Schutzrechtsunterlagen
Einkauf, Fertigungsplanung, Arbeitsvorbereitung, Fertigung, Montage, Prüfung	Vor- oder Nachkalkulationen, Lieferantebewertungen, Wareneingangsbelege, Fertigungs-, Arbeits-, Montage-, Prüfpläne, Bereitstellungsaufträge, Verdrahtungspläne, NC-Programme, Maschinenkarten, Betriebsdaten-(erfassungs-)Formulare, Belegungspläne, Lagerlisten, Qualitätsregelkarten, Fehlerstatistiken, Bemusterungen, Auslegungsberechnungen, Versuchsprotokolle, technische Prototypen	Nebenstehende Träger werden ggf. an Auftragsfertiger weitergegeben. Materialbestellungen, auftragspezifische oder seriengefertigte physische Produkte, Begleitdokumente, Sicherheitsnorm-Konformitätserklärungen: z.B. CE-Kennzeichnung (<i>Communauté Européenne</i>) für elektromagnetische Verträglichkeit (Richtlinie 89/336/EWG [Pfei96])
Vertrieb, Beratung, Verkauf, Transport	Artikel- bzw. Verkaufsstatistiken (oft mit Brutto- u. Nettopreisen), Argumentationshilfen für Verkäufer, Bestelldaten und -formulare, physische Wettbewerbsprodukte, Konstruktionsunterlagen von Wettbewerbern	Angebotsunterlagen [Gode95, Dreg96, DeTi94], Preislisten, Verkaufskataloge, Produktprospekte, Montage- und Aufstellungsanleitungen, Verpackungen, Betriebsanleitungen [Ingl94], Teileverzeichnisse, Videos, div. Werbeträger
Inbetriebnahme, Nutzung, Änderungsdienst, Instandhaltung	Einbauzeichnungen, Reparaturaufträge, Reparaturanweisungen, Service- und Diagnosemitteilungen, Serviceberichte, Änderungsmitteilungen, Lebenslaufakten, Verbesserungsvorschläge, Garantie-, Kulanz-, Reklamationsstatistiken, Besuchsberichte (z.B. der Werke von Wettbewerbern)	Installationsanleitungen, Wartungsverträge und -unterlagen, Werkstatthandbücher, Ersatzteilkataloge (auch in elektronischer Form), Schulungsmaterial
Stilllegung: Demontage und Recycling	Umbaupläne, Verschrottungsprotokolle, Monitoringberichte über Rücklaufquoten	Demontagehandbücher, Inhaltsstoff-Datenblätter und Unbedenklichkeitsbescheinigungen

Tabelle 22: Überblick über die in den einzelnen Lebenszyklusphasen erzeugten Informationsträger mit Produktbezug

Die erzeugten einzelnen Informationsträger stellen Produktmodelle dar, die jeweils spezifische Unternehmens- oder Produkteigenschaften partiell abbilden. Um gesamthafte Aussagen zu erhalten, ist deshalb eine Beschaffung unterschiedlicher, aber inhaltlich verknüpfter Informationsträger erforderlich. Die von der individuellen Fragestellung abhängige Beschaffung permanent oder auch nur sporadisch verfügbarer Informationsträger sollte aus Zeit- und Kostengründen priorisiert werden. Dies wird zu einem späteren Zeitpunkt durch einen entsprechenden Konstruktionskatalog und eine Zuordnung typischer Fragestellungen zu relevanten Informationsträgern unterstützt.

4.3.1.1 Direkte Publikationsarten der Wettbewerbsunternehmen

Die Publizierung der direkt von einem Wettbewerbsunternehmen erzeugten Informationen kann in folgende vier Gruppen eingeteilt werden [Dreg92]:

I. Freiwillige Selbstaussagen

Im Wettbewerb stehende Anbieter geben im Rahmen der erforderlichen Kommunikation mit ihrer Zielgruppe eine Vielzahl von Informationen preis, beispielsweise über Werbung oder Publikationen, aber auch über Reden, Vorträge oder Teilnahme an Fachverbänden¹⁹ [Kell88]. Auch Beiträge zu Branchenpublikationen - beispielsweise Daten für den *Erstausrüster-Atlas der deutschen Automobilindustrie* [Erat00] - zählen zu dieser Gruppe. Bei der Analyse dieser direkt vom Wettbewerber abgegebenen Informationen muß jedoch berücksichtigt werden, daß diese einen hohen Freiheitsgrad hinsichtlich Wahrheitsgehalt und Desinformation besitzt [Dreg92, Port97, Sche85]. Auch Informationen, die durch direkte Anfragen oder auch vielfach bestehende berufliche oder persönliche Kontakte zu Mitarbeitern des Wettbewerbers erhältlich sind, zählen zu dieser Gruppe: Zahlreiche Firmen haben keine Richtlinien erlassen, in denen die Weitergabe von Informationen an Außenstehende geregelt ist [Kell88]. Das Maß der Preisgabe von Informationen ist vom individuellen Mitteilungsbedürfnis und Geheimhaltungsbewußtsein der Befragten abhängig. Vielfach wird der Interviewpartner auch bereit sein, Daten größenordnungsmäßig zu nennen [Dreg92, Port97]. Die Auskunftsbereitschaft kann erhöht werden, wenn Befragungen ohne Nennung des Auftraggebers anonym durch neutrale Institutionen durchgeführt werden [Köbe94a, Sabi97].

II. Auskunftspflichten des Unternehmens

Diese Publikationen umfassen rechenschaftspflichtige oder zur externen Weitergabe vorgeschriebene (rechtliche oder betriebswirtschaftliche) Pflichtveröffentlichungen. Es sind Selbstauskünfte, die durch Gesetze oder Vorschriften hinsichtlich Inhalt und Umfang vorgeschrieben und die - bei entsprechender Kontrolle - nur in geringem Umfang manipulierbar sind. Ein Beispiel sind publizitätspflichtige Geschäftsberichte bzw. Bilanzen von Aktiengesellschaften, die für Aufsichtsbehörden, Abnehmer, Aktionäre und die Öffentlichkeit bestimmt sind [Dreg92, Krei97]. Erwähnt seien auch Auskunftspflichten

¹⁹ Beispielhaft sei hier die *European Car Manufacturers Information Exchange Group (ECIE)* genannt: Ihre Mitglieder tauschen regelmäßig detaillierte geometriebeschreibende Eigenschaften ihrer Serienfahrzeuge aus (sog. Package-Daten) [ECIE99].

gegenüber statistischen Bundes-, Landes- und Kartellämtern oder Antragspflichten im Rahmen von Genehmigungsverfahren für Bauten, Kurzarbeit oder Fördermittel.

III. Marktseitige Publizierungszwänge

Typische Beispiele sind nutzungsbedingte Publikationen (z.B. Bedienungs- und Instandhaltungsanleitungen, Beschreibungen, Darstellungen) und angebotsbedingte Dokumentationen wie Kalkulationen (Kostenberechnungsmodelle, Gemeinkostenzuschlagssätze für definierte Einzelleistungen), Leistungsbeschreibungen (Kataloge, Zeichnungen, Referenzprodukte, Herstellungs-Know-how). Auch Einträge in Patent- und Lizenzdatenbanken werden in [Dreg92] dieser Gruppe zugeordnet²⁰.

IV. Interne, organisatorische Publizierungszwänge

Zur Steuerung von Unternehmen muß eine Vielfalt von Informationen intern publiziert werden. So wird die Kommunikation und Wertschöpfung durch Organigramme (Strukturen, Ablaufbeschreibungen), Richtlinien (Handbücher und Anweisungen), Fertigungszeichnungen sowie Träger des internen und zwischenbetrieblichen Produktdatenaustausches (z.B. CAD-Dateien) oder der Produktionssteuerung unterstützt.

In den einzelnen Informationsträgern besteht eine Bandbreite von Informationsarten (Spalte I in **Tabelle 22**). Die Informationen können sowohl in papiergebundener oder in rechnerunterstützter Form als Textdokumente, Tabellen, Diagramme, Dateien, Photos oder Zeichnungen vorliegen. Die rechnerunterstützt gespeicherten Daten können lokal oder abteilungsübergreifend in Informationssystemen für die Entwicklung oder Produktionsplanung und -steuerung stationär gebunden sein oder auch mobil auf CD-Roms oder Sicherungsmedien vorliegen. Dieser Informationskanal ist besonders im hier betrachteten Umfeld von Systemlieferanten und Herstellern relativ bedeutend, weil Entwicklungspartner stark vernetzt sind, Zulieferer oder Entwicklungspartner neben dem eigenen Betrieb für mehrere im Wettbewerb stehende Hersteller arbeiten und Kunden oder Sublieferanten zu Wettbewerbern werden können. In diesem grauen Bereich ist potentiell eine Vielzahl von Informationen über Wettbewerber verfügbar. In spiegelbildlicher Form können leider über diese Kanäle auch eigene Informationen dem Wettbewerber zugänglich sein. Dieser bidirektionale, oftmals unfreiwillige Informationsfluß über Unternehmensgrenzen, der im Rahmen verteilter Produktentwicklungsprozesse ständig an Bedeutung gewinnt, muß durch verbindliche Leitlinien zur Informationsweitergabe, reglementierte Zugangsrechte und die inhaltliche Überwachung weitergegebener Informationsträger unterbunden oder zumindest streng kontrolliert werden!

Weil das berechnete Interesse an dieser Gruppe von Wettbewerbsinformationen im Widerspruch zu ihrer Zugänglichkeit steht, wird hier kurz auf den Aspekt der Legalität eingegangen. Diese läßt sich in 3 Stufen gliedern [Brez93, Dreg99]:

1. Legal: Uneingeschränkt erlaubt ist die Auswertung öffentlich zugänglicher publizierter Quellen und Träger des Wettbewerbs wie Werbe- und Prospektmaterial, Homepa-

²⁰ Dieser Informationsträger zeigt, daß die Grenzen zwischen marktseitigen Publizierungszwängen und freiwilligen Selbstaussagen unscharf sind.

ges, Stellenausschreibungen in Zeitungen, Publikationen von Branchenbeobachtern oder die Analyse allgemein zugänglicher Wettbewerbsprodukte.

2. Ethisch bedenklich: Dies sind Maßnahmen wie das Aushorchen der beim Wettbewerber unter Vertrag stehenden Mitarbeiter auf Fachmessen oder Seminaren, das Befragen nach vertraulichen Tatbeständen bei fingierten Bewerbungsgesprächen oder Anrufen in der Auftragsannahme [Dreg92], das Befragen von Wettbewerbskunden oder Kooperationspartnern. In Abhängigkeit bestehender Konkurrenzausschlussklauseln ist hier das Abwerben von Mitarbeitern der Wettbewerber zuzuordnen.
3. Illegal: Dies sind alle Maßnahmen, die unter strafrechtliche Bestimmungen fallen. In der Bundesrepublik ist dies neben dem Strafgesetzbuch das Gesetz gegen den unlauteren Wettbewerb (UWG) [Gabl97, Pepe98, UWG97], im Absatzmarkt USA greift das Wirtschaftsspionagegesetz (*Economic Espionage and Protection of Proprietary Economic Information Act*) [Past96]. Danach ist es strafbar, Geschäfts- oder Betriebsgeheimnisse zu rauben, durch Täuschung zu erlangen, weiterzugeben oder zu besitzen. Dazu zählt die Anwendung von Abhöranlagen, Bestechung, fingierte Lizenzverhandlungen oder Bezahlung von Wettbewerbsmitarbeitern mit dem Zweck des Erhalts von Geschäftsgeheimnissen²¹, die Entwendung interner Unterlagen, das Einschleusen von Personen (Industriespionage [Brez93]), unerlaubtes Eindringen oder Aussagen von gewechselten Mitarbeitern, die der Geheimhaltung unterliegen.

Abschließend soll erwähnt werden, daß illegale Maßnahmen eine geringere Bedeutung als oftmals angenommen haben: Der Großteil nützlicher Wettbewerbsdaten ist unter Nutzung legaler Kanäle erhältlich [Brez93, Kell88].

4.3.1.2 Indirekte Informationen über Wettbewerber

Relevante Informationen müssen aber nicht zwingend direkt vom Wettbewerber kommen. Folgende relevanten indirekten Quellen sind zusätzlich nutzbar:

I. Befragung oder Beobachtung von Kunden bzw. Produktverwendern

Indirekte Informationen können bei neu gewonnenen, aber auch zu Wettbewerbern abgewanderten ehemaligen Kunden oder Nutzern von eigenen und Wettbewerbsprodukten sowie z.B. bei Referenzkunden oder Nutzern mit Vorreiterfunktion (Lead-User bzw. Schlüsselkunden [Aake89, Bull97, Kotl95, Klei96, Kram94, Sche85]) mit hoher Wettbewerbserfahrung sowie Anwendern von Fremdprodukten beschafft werden.

Erhebungsmethoden sind persönliche Befragungen, Teilnahmen an Vorführungen oder Kundenschulungen sowie Produkt-/Markttests [Herr98] in Form sog. Produktkliniken mit der vergleichenden Bewertung eigener seriennaher Prototypen und Wettbewerbsprodukten durch ausgewählte Kunden [Schi90, Seid96, Spec96]. Die letztgenannte Erhebungsart ist besonders zur Klärung subjektiver, emotionaler Kauffaktoren von Endabnehmern geeignet.

²¹ Als Geschäftsgeheimnisse gelten prinzipiell alle wirtschaftlich wertvollen, vertraulichen Informationen, die der Besitzer durch „ausreichende Maßnahmen“ geschützt hat [Tore99].

Durch kundenseitige Erhebungen können folgende, häufig gestellte Fragen beantwortet werden [Dreg92]:

- „Bei welchen Kunden bzw. Zielgruppen treten wir gegen welche Wettbewerber an?“
- „Welchen Bedarf haben sie und wie teilen sie die Bedarfsdeckung zwischen unserem Unternehmen und den Wettbewerbern auf?“
- „Welche kundenseitige Bedeutung haben die am Markt realisierten Eigenschaften?“
- „Wo liegen die Stärken und Schwächen alternativer Produkte aus Kundensicht?“

Über Kunden können fallweise auch ursprünglich nicht für Wettbewerber bestimmte Informationsträger wie Zeichnungen [Ingl94] oder Angebote [DeTi94] beschafft werden.

II. Veröffentlichungen und Auskünfte beeinflussender Branchenbeobachter und Meinungsführer

Diese Informationsquellen und -träger können in verschiedenen Anteilen und Bezugsebenen Informationen über Wettbewerber enthalten. Sie richten sich zum Teil an potentielle Kunden und wirken meinungsbildend. Zu diesen Quellen zählen Fach-, Interessen- oder Branchenverbände (z.B. [VDA98]), Behörden, Messe- und Tagungsveranstalter, Wertpapier- oder Unternehmensberatungen, Fachjournalisten, Verbraucherverbände, staatliche Prüfstellen, internationale statistische Bundesämter (z.B. [Stat97]), Herausgeber von Herstellerverzeichnissen, Marktforschungsinstitute²², Benchmarking-Organisationen [Sabi97], Analyse- und Auswertungsdienste, Normungsausschüsse²³ [Bout98, Dreg92, Pfei96] und fachbezogene Arbeitskreise, Experten und Berater, Fachinformationszentren und Datenbankdienste, Industrie- und Handelskammern, Bau- und Grundbuchämter, Aufsichtsämter, Patentdienste sowie Vertriebspartner und Zwischenhändler. Händler (sog. Absatzmittler [Nies97]) haben im hier betrachteten Business-to-Business-Bereich als Informationsquelle jedoch eine geringe Bedeutung.

Die genannten Quellen und ihre Publikationen bieten individuell variierende wettbewerbsbezogene Informationen an. Es ist fallweise ein großes Spektrum von Publikationen unterschiedlicher Arten und Umfänge zu beachten, so daß weniger die prinzipielle Beschaffbarkeit, sondern das Identifizieren und Aufbereiten wesentlicher Inhalte Schwierigkeiten bereitet. Die Quellen können die entsprechenden Informationen publizieren oder verbal äußern. Die Menge und die Güte dieser öffentlich zugänglichen außerbetrieblichen Informationen unterscheidet sich erheblich in Abhängigkeit der Branche. Je größer und älter die Branche ist und je langsamer der technische Fortschritt in ihr verläuft, desto umfangreicher sind nach [Port97] die öffentlich zugänglichen Informationen. **Tabelle 23** zeigt einen Überblick über diese indirekten Quellen mit Literaturhinweisen. Vielfach sind die zur Verfügung stehenden Informationsquellen, besonders

²² Beispielhaft soll hier das *Marktforschungsinstitut J.D.Power* [Powe00] genannt werden, das periodisch herstellerübergreifende Kundenzufriedenheits- und Zuverlässigkeitsuntersuchungen von Pkw-Käufern durchführt (*Apeal: Automotive Performance, Execution and Layout Study*).

²³ Beispielsweise der *Normungsausschuß Kraftfahrzeuge*, Frankfurt (FAKRA)

wenn sie aus Gründen der Anonymität aggregiert sind, für den Zweck einer gezielten Analyse von Wettbewerbsprodukten zu allgemein oder inhaltlich stark streuend.

<p>1. Online-Datenbanken mit Wettbewerbsbezug: Branchen-/Herstellerspezifische Datenbanken für anbieterübergreifenden Überblick u. rechnerunterstützten Zugriff auf techn. Daten u. Abbildungen (gilt besonders für internetgebundene Electronic-Business-Plattformen zur Beschaffung u. Kundeninformation). Vorteile: Gute Suchfunktionalitäten, gegenüber papiergebundenen Medien oder mobilen Datenträgern schnellerer, aktuellerer u. ortsunabhängiger Zugriff auf Produktinfo in digitaler Form, EDV-Weiterverwendung durch herunterladbare Text-, Grafik-, CAD-Dateien (CAD-Bibliotheken für Zulieferkomponenten verschiedener Anbieter (z.B. <i>CompoNet</i> [Birk95]), [Mod98, Vald98]; Internetkataloge, Angebots- bzw. Auslegungsprogramme [Bütt96, Fran00] mit Angaben zu Einsatzgebieten, erhältliche Varianten, Produktauswahl über spezifische Anforderungen, aktuelle Preise, Produktbilder. Nachteil: Zugang oft paßwortgeschützt u. Rückwärtsverfolgung des Recherchierenden über Identitätskennung, Manipulationspotential der vom Wettbewerber abgegebenen Daten.</p> <p><i>Beispiele:</i> Kfz-Branchen-Datenbanken wie <i>www.auto-manager.de</i> oder <i>www.jato.com</i>, <i>Bibliographische oder Nachweisdatenbanken</i>, z.B. <i>Fachinformationszentrum Karlsruhe - STN International (Scientific & Technical Network)</i> [Camp94, Deit96, Gött97, Kell88, Kair97, Krus90, RevE93, STN96].</p>
<p>2. Fachzeitschriften: Träger direkt produktrelevanter Informationen [ATZ, Kell88, Krop99, Krus90].</p>
<p>3. Fachmessen und Ausstellungen: Produktneuheiten werden präsentiert oder demonstriert, Messehandbücher. Inanschaunahme u. Berührung sind möglich, hoher informeller Charakter durch persönlichen Kontakt, Hintergrundinformationen (v.a. wenn nicht als Besucher des Wettbewerbs erkennbar). Im Gespräch können Interna preisgegeben werden, aber auch gezielte Irreführungen sind denkbar.</p> <p><i>Beispiele:</i> <i>Hannover-Messe-Industrie</i>, <i>Internationale Automobilausstellung Frankfurt</i> [Eigene empirische Stichproben, Back97, Dreg92, Herr98, Kell88, Saat97, Wits90].</p>
<p>4. Seminare, Konferenzen, Fachtagungen, Normungsausschüsse: Informeller, persönlicher Kontakt mit Wettbewerbsmitarbeitern, aber auch mit Kunden u. Beobachtern; Chance der Preisgabe verwertbarer interner Informationen, häufig Tagungsbände u. Seminarhandbücher. <i>Beispiele:</i> <i>Tagungen des VDI u. des europäischen Kfz-Zuliefererverbandes (CLEPA, Brüssel)</i> [Kell88, Sche85].</p>
<p>5. Unternehmens- und Produktverzeichnisse: Weitgehend systematische u. vollständige Auflistung bedeutender Unternehmen nach Wirtschaftszweigen. <i>Beispiele:</i> <i>Einkaufsführer Wer liefert was? Erstausrüster-Atlas-Pkw</i> [ErAt00], <i>Handbuch der Großunternehmen</i> [Kell88, Krus90, Port97].</p>
<p>6. Branchenverbände: Publizieren Unternehmens- u. Branchen-bezogene Daten u. Statistiken (Z.B. Mitglieder-Namenslisten, Prognosedaten, Markttrends, Umsätze u. Lohnangaben, gefertigte Stückzahlen, Exportquoten u. -länder, Bestandsdaten pro Betrachtungszeitraum) <i>Beispiele:</i> <i>VDA-Zulassungsstatistik</i> [VDA98], <i>VDMA-Kennzahlenkompaß</i> [Krei87, Kell88, Kotl95, Port97, Sche85].</p>
<p>7. Kooperationsbörsenangebote oder -gesuche auf elektronischen Marktplätzen: Nutzung wirft für Wettbewerber Probleme auf: Die Beschreibung des Kooperationszieles birgt die Gefahr, identifizierte Marktchancen preiszugeben u. diese an Wettbewerber zu verlieren (Unternehmen weichen deshalb auf Dritte, z.B. Vermittlerunternehmen aus) [Ever99, Fisc97].</p> <p><i>Beispiele:</i> <i>DIHT-IHK (Kooperationsbörse des Deutschen Industrie- und Handelstages, Fa. GENOIS)</i>.</p>
<p>8. Wirtschaftspresse: Berichtet unregelmäßig über Unternehmen u. Branchen, enthält auch Kommentare oder Gegendarstellungen. Gezielte Zugriffe durch jährlich aktualisierte Inhaltsverzeichnisse oder CD-ROMS, überwiegend auf Unternehmensebene (z.B. Personen im Management, Finanzen, Standorte, Beteiligungen). <i>Beispiele:</i> <i>FAZ, Handelsblatt</i> [Dreg92, Port97].</p>
<p>9. Regierungsamtliche staatliche und halbstaatliche Institutionen: Primär Statistiken bezüglich der Art der Betriebe, Beschäftigte nach Stellung im Betrieb, geleistete Arbeitsstunden u. Bruttolohnkosten, Inlands- u. Auslandsumsätze, Produktionszahlen, aber auch Konjunkturlage etc.</p> <p><i>Beispiele:</i> <i>Statistische Jahrbücher</i> [Stat97], <i>monatliche Industrieberichterstattung</i> [Port97, Rupp80].</p>
<p>10. Wertpapier- oder Unternehmensberatungen: Studien als Bücher, konzentrierte Artikel, Wirtschaftsbriefe über bedeutendere Unternehmen mit Statistiken zu Aktienkursentwicklungen, Zielen, finanziellen Potentialen, Marktumfeld etc. Die von den Unternehmen bereitgestellten Daten sind vielfach nicht geprüft. <i>Beispiele:</i> <i>Platow-Briefe, McKinsey Consulting</i> [Krei87, Port97].</p>
<p>11. Weitere publizierende Quellen: Kartellbehörden, Handelszeitungen (auch der Kunden-, Vertriebs- oder Lieferantenbranchen), lokale oder überregionale Tageszeitungen an den Standorten der Wettbewerber (berichten z.B. über Aktivitäten der Wettbewerber wie neue Produktionsanlagen, situative Veränderungen wie Kurzarbeit, Entlassungen oder Umstrukturierungen) [Kell88, Krei87, Port97].</p>

Tabelle 23: Öffentlich zugängliche, potentiell nutzbare indirekte Quellen und Träger für Wettbewerbsinformationen

Allerdings können diese Quellen (Absätze 8 bis 11 in **Tabelle 23**) bei entsprechend verfügbarer Recherchezeit als Hintergrundinformationen über Wettbewerber dienen [Camp94]. Aus der Gruppe der produktrelevanteren Quellen und Träger sollen hier exemplarisch *Fachzeitschriften* herausgegriffen werden, die oftmals Branchen-, Fachbereichs-, Produkt- oder verfahrensspezifisch klassifizierbar sind. Die Befragung von Entwicklungsingenieuren ergab, daß zwei Arten von Fachzeitschriften analysiert werden:

- an Branchenangehörige adressierte mit entwicklungsspezifischen Inhalten: Hierzu zählen generelle Entwicklungserfahrungen der Vergangenheit, Technologien oder konstruktive Ausführungen (z.B. *Automobiltechnische Zeitschrift* [ATZ] oder *Automobil-Entwicklung* [AuEn99]). Interessante Informationen werden aber vielfach zurückgehalten und mit zeitlicher Verzögerung publiziert, um ihre Verwertbarkeit zu verringern. Auch namentliche Veröffentlichungen von Angestellten des Wettbewerbers sind hier zu finden. Ferner finden sich Verweise auf Literatur und Schutzrechtsbezüge oder Koppelwerbung.
- an Endabnehmer adressierte mit meinungsbildenden, kundenspezifischen Inhalten: Hierzu zählen Fahrberichte, Vergleichstests zwischen Wettbewerbern oder Kaufempfehlungen, Kundenzufriedenheitsmessungen marktbedeutender Hersteller (z.B. *Auto, Motor & Sport* [AMS]), Neuproduktankündigungen [Herr98]. Die Inhalte beeinflussen die Sensibilisierung der Endkunden bezüglich spezifischer Eigenschaften und Ausprägungen.

Nicht nur bei Fachzeitschriften (z.B. gekaufte Artikel [Dreg92]), sondern bei fast allen indirekten Quellen ist die potentielle Einflußnahmemöglichkeit von Wettbewerbern auf die in den Publikationen aufgeführten Aussagen und Daten zu berücksichtigen (z.B. *durch Wettbewerber in der Branche gestreute Vorabdaten ungewisser Neuprodukte*).

Von allen potentiellen Quellen weisen die direkten Wettbewerber die geringste Kooperationsbereitschaft bei Erhebungen auf, weil ihnen die Preisgabe von Informationen wirtschaftlich schaden kann. Ein Lösungsansatz bei vertraulichen Informationen kann hier die Zwischenschaltung im Auftrag handelnder neutraler Institutionen sein, die die Anonymität des auftraggebenden Unternehmens gewährleisten. Neben einer erhöhten Bereitschaft zur Informationspreisgabe verringert sich das Risiko, daß die befragten Wettbewerber die Identität und die Rechercheabsichten des auftraggebenden Unternehmens feststellen können (Rückverfolgungsaspekt).

Branchenbeobachter wie Verbände, die auf das Vertrauen aller Mitglieder angewiesen sind, werden bei detaillierten Anfragen zu einzelnen Wettbewerbern wenig auskunftsfreudig sein [Port97]. Um Hintergrundwissen zu sammeln, ist es ratsamer, Kontakt mit Institutionen aufzunehmen, die über die Branche informiert sind, aber nicht durch den Wettbewerb oder sonstige unmittelbar ökonomische Faktoren mit ihr verknüpft sind [Port97]. Hierzu zählen fachbezogene Hochschulinstitute oder unabhängige Fachautoren. Solche interessierten Drittpartien sind meist auskunftsfreudiger und bieten eine überwiegend anonyme Möglichkeit, einen Überblick über die Branche und einzelne Wettbewerber zu erhalten.

An dieser Stelle sei ergänzend darauf hingewiesen, daß die vorgestellten verbalen oder publizierten Informationsquellen und -träger potentiell auch recherchierenden Wettbewerbern in identischer oder gespiegelter Form zur Verfügung stehen. Dies ist bei der Gestaltung der eigenen oder kontrollierbaren Publikationen zu berücksichtigen.

4.3.2 Interne Sekundärquellen für Wettbewerbsinformationen

Im Regelfall liegen bereits zu Beginn einer Wettbewerbsanalyse innerbetriebliche, in der Vergangenheit erhobene und potentiell nutzbare Informationen vor.

Diese intern verfügbaren sekundären Informationsquellen zur Wettbewerbsanalyse sind unbedingt in die Untersuchungen einzubeziehen. Die Informationsbeschaffung sollte zuerst im eigenen Unternehmen mit der Analyse dieser Sekundärinformationen beginnen, um den Aufwand zu reduzieren und einen ersten Bezugsrahmen über die benötigten, beim Wettbewerber gespiegelten Informationen zu erhalten. Dazu ist festzustellen, welche Daten in welchem Umfang im Unternehmen verfügbar sind, wo sie abgelegt sind und ob diese Informationen bei der Planung und Entwicklung berücksichtigt werden können [Dreg92]. Besonders häufig fehlt es an der strukturierten Erfassung und Auswertung der Wettbewerbsdaten. Wenn Daten gesammelt werden, sind sie oft unvollständig und nicht entscheidungsorientiert strukturiert. Erschwerend kommt besonders in größeren Unternehmen hinzu, daß Wettbewerbsinformationen - teilweise redundant - in verschiedenen Unternehmensbereichen mit spezifischen Sichten erfaßt werden: Beispielsweise werden im Marketing intervallweise strategische bzw. betriebswirtschaftliche Unternehmensinformationen über Wettbewerber oder Produkteinführungstermine analysiert, in den Fachbereichen sporadisch Produkte zerlegt und in ausgewiesenen Wettbewerbsanalyse-Abteilungen kontinuierlich abteilungsübergreifend interessierende Analysen - z.B. von Fachmessen oder Zeitschriften - durchgeführt. Der Fluß solcher Wettbewerbsinformationen wird jedoch durch Abteilungsgrenzen behindert. Beispielhaft sollen hier nur Übertragungsfehler oder das (un-)bewußte Zurückhalten von Informationen [Hild95] erwähnt sein.

Wettbewerbsrelevante Informationen liegen bereits vielfach in diesen verschiedenen innerbetrieblichen Bereichen als völlig unaufbereitetes Datenmaterial, in verarbeiteter Form oder sehr häufig als individuelle Erfahrungen oder subjektive Annahmen vor. Die häufig anzutreffenden - teilweise begründbaren, allerdings oftmals irreführenden und nicht reproduzierbaren - Annahmen oder Mutmaßungen beziehen sich beispielsweise auf die Einschätzungen von Positionen (z.B. Stückzahlen oder Umsatzentwicklungen, Stärken und Schwächen), Image, Zielen und Strategien oder zukünftigen Aktivitäten der Wettbewerber. Vielfach wird auch vom eigenen Handeln auf die Aktivitäten des Wettbewerbs geschlossen [Kell88]. Weiterhin besteht die Gefahr der selektiven Wahrnehmung einzelner Kriterien, abweichender Maßstäbe oder der Informationsverfälschung durch eigene Mitarbeiter zur Wahrung eigener (Abteilungs-)Interessen [Dill92].

Besonders extern orientierte Bereiche, deren Mitarbeiter in häufigem Kontakt mit Kunden, Fremdprodukten und auch Mitarbeitern des Wettbewerbs stehen, sind potentielle innerbetriebliche Quellen für Wettbewerbsinformationen. Hierzu zählen Marketing, Einkauf, Entwicklung, Vertrieb und Service, Reklamationsabteilung, Personalbereich sowie

generell Außendienstmitarbeiter (Kundendienstmonteure, Vertriebsingenieure) oder ehemalige Mitarbeiter von Wettbewerbern [Brez93, Budd89, Dreg92, Kell88, Pfei98, Pies94]. **Tabelle 24** zeigt einige typische Informationen aus internen Bereichen.

Bereich	Auswahl typischer, intern vorliegender Sekundärinformationen
Marketing	Frühere Kundenbefragungen, Wettbewerbsanalysen, Sammlungen von Wettbewerber-Werbematerial und -produktinformationen, Messeberichte, Zufriedenheitsstudien
Einkauf	Kontakte zu Zulieferern, die mehrere Unternehmen der Branche beliefern; Anforderungen aus Lastenheften, Preise und Kostenerfahrungswerte von Wettbewerbern (z.B. Beschaffungsvolumina oder Arten von Werkstoffen, Halbzeuge, Zukaufteile oder Betriebsmittel)
Entwicklung	Technologie-Analysen oder -prognosen, informelles Wissen (z.B. aus Konferenzen, unternehmensübergreifenden Arbeitskreisen, persönliche Kontakte zu Wettbewerbsmitarbeitern oder Entwicklungspartnern), Fachpublikationen, Patente, zerlegte Wettbewerbsprodukte
Vertrieb, Verkauf	Außendienstberichte, Anfragen, Aufträge, Auftragsverlustursachen, Fremdangebote (über Kunden), Angebotskonditionen des Wettbewerbs [DeTi94, VDI4501], Absatzstatistiken, Messebesuchsprotokolle, Aussagen zu technischen Markttrends oder Preisänderungen
Service	Kundendienstrapporte, z.B. über Gebrauchstauglichkeit, eingesetzte Wettbewerbsprodukte beim Kunden, Nutzungsprobleme der Kunden/Anwender als Quelle verbesserter Produkte
Personal	Stellenangebote der Wettbewerber, Vorstellungsgespräche von Wettbewerbsmitarbeitern oder -werksstudenten, Personalbedarfe des Wettbewerbs, gesuchte Qualifikationen

Tabelle 24: Innerbetriebliche Quellen für sekundäre Wettbewerbsinformationen

Bei Kfz-Herstellern oder größeren Zulieferern existieren zusätzlich spezielle Abteilungen zur Fremdfahrzeuganalyse. Im Rahmen einer eingehenden Analyse einzelner Produkte müssen zudem die Kalkulation bzw. Arbeitsvorbereitung (für Kostenaspekte) und die Fertigung (für Prozeßaspekte) herangezogen werden.

Die systematische Archivierung der vorhandenen, auf unterschiedlichste Quellen, Träger und Bereiche verteilten Marktinformationen ist in der betrieblichen Praxis jedoch noch selten anzutreffen [Gode95, Kair97, Kell88]. In größeren Unternehmen liegen die entsprechenden Informationen häufig in verschiedenen Bereichen und inkompatiblen Formaten oder Systemen vor [Bere96, Hasl97]. Vielfach steckt das Wissen über Wettbewerber nur in den Köpfen entsprechender Mitarbeiter. Der Informationsfluß wird unterstützt, wenn sämtliche verfügbaren internen und externen Quellen in ihn eingebunden werden und die Informationen unverzüglich und sachgerecht in rechnerunterstützter Form zur Verfügung gestellt werden kann [Abra98, Dreg92, Baue90, Spec95, VDI2211]. Dieses Vorgehen setzt eine kontinuierliche, assistierte Erhebung²⁴, klare Auswertungszuständigkeiten, strukturierte Speicherung sowie bereichsübergreifende Verwaltung und zugriffsgerechte Bereitstellung der für den Produktentstehungsprozeß relevanten Wettbewerbsinformationen in miteinander verknüpften Datenbanken oder Informationssystemen wie EIR- oder EDM/PDM-Systemen²⁵ voraus. Ein Kernbestandteil muß stets die kontinuierliche Überprüfung der Aktualität und ggf. Aktualisierung sein. Der Forderung nach durchgängiger rechnerunterstützter Bereitstellung und Verarbeitung von Wettbewerbsinformationen steht jedoch das Problem der aufwendigen Da-

²⁴ In [Abra98] findet sich hierzu ein Lösungsansatz, der eine rechnerunterstützte Assistenz des Informationssuchenden durch Informations-Broker realisiert (vgl. auch bibliometrische Auswertetools [Spec96]).

²⁵ EIR: Engineering Information Repositories, EDM/PDM: Engineering-/Product Data Management [Abra98, Klei98]

tenerfassung gegenüber. Eine Vielzahl der erworbenen Informationen sind nicht digitalisiert verfügbar, sondern liegen als Printmedien vor und verursachen deshalb zeitaufwendige, manuelle Such- und Archivierungstätigkeiten [Fisc98, Gra93, Klei98]. Es ist deshalb zu klären, welche in physisch- oder printgebundenen Trägern enthaltenen Informationen alternativ in digitaler Form vorliegen oder ob und ggf. wie sie teilautomatisiert überführt werden können²⁶. Diese Problematik betrifft auch den nachfolgend detaillierter dargestellten Informationsträger *physische Wettbewerbsprodukte*. Für diese körperlichen Träger ist die Flächenrückführung aus Kap. 3.1.2.1 (Abschnitt Ib) nutzbar.

4.3.3 Darstellung ausgewählter Informationsträger

Auf die besonders entwicklungsrelevanten Informationsträger *physische Wettbewerbsprodukte* sowie *Schutzrechte* wird nachfolgend unter dem Gesichtspunkt der Erhebung wettbewerbsseitiger Eigenschaften abschließend eingegangen.

4.3.3.1 Physische Wettbewerbsprodukte

Die Mehrzahl der Informationsträger können als Teileigenschaften abbildende Partialmodelle der Wettbewerbsunternehmen oder -produkte interpretiert werden. Auf reale Produkte trifft dieses in geringerem Umfang zu. Die eigentlichen Wettbewerbsprodukte sind eine relevante, monographische Informationsquelle für unmittelbar mit dem Produkt verknüpfte Beschaffenheits-, aber auch Funktionsmerkmale. Ihre Analyse ist für ein tiefes Verständnis der realen Eigenschaften und Funktionen der Fremderzeugnisse unabdingbar. Diese Analyse erfolgt am geeignetsten in einem interdisziplinären Kernteam aus Entwicklung, Controlling, Arbeitsvorbereitung und Fertigung, Einkauf und Vertrieb sowie Recycling.

Der Zugang zu physischen Produkten oder Bestandteilen ist für die im Rahmen eines Wettbewerbsbenchmarking durchzuführende Fremderzeugnisanalyse unabdingbar. Vielfach können nur so entwicklungsrelevante, aber vom Wettbewerber nicht offengelegte Daten gemessen werden (siehe Reverse Engineering in Kap. 3.1.2.1). Im Rahmen der zur physischen Analyse erforderlichen Beschaffung der Produkte können optional zusätzliche Informationen über Lieferungs- und Transportmodalitäten, Installationsvorgänge, Wartungshinweise, Verpackungsmaterial und Produktdokumentationen bzw. Gebrauchshinweise erhoben werden. Die Beschaffbarkeit ist jedoch besonders bei auftragsspezifisch gefertigten Produkten eingeschränkt.

Typische Analysevorteile physischer Produkte gegenüber anderen Informationsträgern:

- Erhebung eines breiten Spektrums quantitativ meßbarer technischer Produkteigenschaften möglich, die über andere Informationsträger nicht verfügbar sind [Ingl94]
- Vorliegende, seriengefertigte Wettbewerbslösungen haben ihre technische Realisierbarkeit prinzipiell bewiesen.

²⁶ Ein nutzbares Konzept zeigt [Grab99]: Texte oder Zeichnungen aus Wettbewerbsinformationsschriften werden abgetastet, digitalisiert und in Pixel- oder idealerweise Vektordaten konvertiert (mittels erweiterter OCR-Verfahren (Optical Character Recognition)).

- Bei anonymer Beschaffbarkeit geringes Manipulationsrisiko durch den Wettbewerber
- Möglichkeit der Überprüfung des Wahrheitsgehaltes von bzw. der Abweichungen zu
 - im Vorfeld zu erfassender - Publikationen von Wettbewerbern (z.B. publizierte versus reale Wirkungsgrade η)
- Hohes Kostenermittlungspotential für Materialeinzelkosten der Komponenten

Die detaillierte Produktanalyse unterstützt zudem den wettbewerbsgerichteten Einsatz kosten- und qualitätsrelevanter Methoden wie Wertanalyse [Bron89, VDI2800] oder Fehlermöglichkeits- und Einflußanalyse (FMEA²⁷) [Pfei96, VDA4.2, VDI2247].

Die Erhebung erfolgt mittels der in **Tabelle 25** nach steigendem Aufwand²⁸ eingeordneten Verfahren. Den einzelnen Erhebungsverfahren sind dabei die Produktmerkmale nach [DIN2330, Ehr195] zugeordnet.

Eine einfache Vorstufe ist die Inaugenscheinnahme eines physischen Produktes, die beispielsweise im Rahmen einer Fachmesse oder einer Werksbesichtigung möglich ist. Zur Absicherung ungewisser wettbewerberseitiger Produkteigenschaften sind detailliertere Erhebungsmethoden mit höherem Aufwand einzusetzen [Ehr195, Köbe94b]: Neben Demontagen sind dazu Versuche an Produkten, Baugruppen oder Teilen zu zählen [Bert90, Pfei95]. Die Art und der Umfang der Versuche wird dabei weitgehend vom jeweiligen Produkt und den interessierenden Eigenschaften bestimmt [Bert90]. Neben Festlegung der zu messenden Eigenschaften bzw. Definition der Versuchsziele bestimmen besonders die verwendeten Meßprinzipie und -geräte, der Versuchsaufbau, Umgebungsbedingungen oder Störgrößen die Aussagekraft und die Genauigkeit der Meßergebnisse (vgl. [DIN1319, Orth74, Lind98, Rein96]). Um die Vergleichbarkeit der in Versuchen erfaßten Daten zu gewährleisten, sollten anerkannte oder in verbindlichen Normen und Regelwerken festgelegte Meßverfahren genutzt werden.

Weiterhin ist der Aufwand der Messung in Bezug zum Nutzen der ermittelten Eigenschaften zu setzen²⁹. Besonders langwierig und kostspielig sind Zuverlässigkeitsuntersuchungen von Fremderzeugnissen (z.B. Ausfälle in Abhängigkeit von Lastwechseln), weil sie eine statistische Absicherung erfordern [Bert90]. Hierzu ist eine Querschnittuntersuchung gleicher Wettbewerbsprodukte durchzuführen. Besonders bei Zeitdruck müssen die zu betrachtenden Produkte, Umfänge und die jeweils zu messenden Eigenschaften priorisiert werden. Aufwendige Versuche sollten auf wesentliche oder kritische Funktionsträger oder spezifische Werkstoffe beschränkt werden.

²⁷ Am Institut für Konstruktionslehre der TU Braunschweig wurde durch den Autor die FMEA zum Identifizieren der Ursachen und Folgen fehlerkritischer Funktionen und Komponenten von Fremdprodukten zur Entwicklung abnehmbarer Anhängerkupplungen erfolgreich angewendet [Glat97, Jend95].

²⁸ Dieser Aufwand wächst besonders bei Verbundversuchen zur Ermittlung von Wechselwirkungen stark. Zur Aufwandsreduzierung ist die in der präventiven Qualitätssicherung genutzte statistische Versuchsmethodik zum Identifizieren der Haupteinflußfaktoren anzuwenden (z.B. mit Paretoanalyse nach *Shainin* oder einflußgrößenvermiegend nach *Taguchi* [Grob95, Pfei96, Rein96, Sobe96, VDA4.1, VDI2247]).

²⁹ Zur Aufwandsreduzierung kann beispielsweise eine direkte, fundamentale durch eine indirekte, abgeleitete Messung [Orth74, Pawl71] zur Erhebung der interessierenden Eigenschaft ersetzt werden.

Erhebungsverfahren für physische Produkte	Beschaffenheit	Funktion	Relation	Bemerkung Typische Auswahl erkennbarer Produkteigenschaften Anteilige Erhebbarkeit: ● umfassend; ○ unvollständig; - rudimentär (*: Einschränkungen möglich)
	Merkmale			
1. Sichtprüfung	○*	-	-	Inaugenscheinnahme des unzerlegten Produktes (evtl. Verwendung einfacher metrologischer Hilfsmittel), ggf. auf Ausstellungen möglich. <i>Mit äußeren Gestaltungsbereichen zusammenhängende Eigenschaften wie Gesamtabmessungen, Gehäuseteilungen, Anschlußmaße, Design, haptische, akustische u. olfaktorische Eigenschaften (Anmutungsinformationen [Wits90]), Anordnung von Zusatzaggregaten, evtl. Gesamtgewicht sowie Zugriff auf produktbegleitende Informationsträger wie Verpackungen oder Aufstellungs-, Bedienungs- sowie Wartungsanleitungen</i>
2. Inbetriebnahme	○	○	○	Fahrzeug- oder Nutzungsversuche, Mißbrauchstests: Subjektive oder überwiegend qualitative Wahrnehmbarkeit (vom Endkunden prinzipiell wahrnehmbare Eigenschaften der Nutzungsphase) <i>Hauptfunktionen, Akustik, Kinematik, Ergonomie, Störeffekte wie Leckagen, Vibrationen oder Schwingungen</i>
3. Zerlegung und Inaugenscheinnahme	●*	○	-	Demontage des Produktes möglich, Vermessung von Bauteilen <i>Werkstoffarten, Bauteileinzelgewichte u. -abmessungen, Teileanzahl, Fertigungshauptarten, Neben- oder Teilfunktionen, physikalische Effekte, Wirkprinzipie, Schaltungsprinzipie, Bauweise u. -struktur, Gestaltprinzipie, Einbauverhältnisse, Lagen, Verbindungstechnik, Montagehilfen, Ist-Toleranzen, Verschleiß, Wartungs- u. Recyclingeigenschaften, pot. Materialkosten, ggf. Namen von Bauteillieferanten, Fertigungsdaten u. Werkstoffarten (z.B. Kunststoffteil-Kennzeichnung nach VDA260 oder SAE J 1344 [VDA260]), Konformitätszeichen zu Zulassungs-, Sicherheitsnormen</i>
4. Statische oder dynamische Einzelversuche, Prüfstanddauererprobung	●	●	●*	Objektivierte bzw. quantitative Messungen von Baugruppen oder kompletten Produkten mittels Laboranalysen oder Prüfstandversuchen [Bert90]; Durchführung firmenspezifisch oder nach (Prüf-)Normen Statische Messungen: <i>Werkstoffeigenschaften (Festigkeitskennwerte, Dichte, Legierungsbestandteile, Lunker), Spannungen, Verformungen, Dichtheit, klimatisch relevante Eigenschaften, Erfüllung von Normen oder publizierter Angaben, Verlustleistung, Signalein- u. ausgänge</i> Dynamische Messungen/Dauererprobung: <i>Lebensdauererproben, Beanspruchungskollektive, Zeit- u. Dauerfestigkeiten, Schwingungen bzw. Eigenfrequenzen, Erwärmungen, elektromagnetische Verträglichkeiten.</i>
5. Querschnittuntersuchungen	losabhängige Varianz			Stichprobenumfang größer eins, besser 5-10 [Ingl94] (mit Punkt 2. - 4.) <i>Stochastisch behaftete Eigenschaften (Häufigkeitsverteilungen) wie Bauteiltoleranzen, Anzugsdrehmomente (Aussagen über Fertigung des Wettbewerbers oder qualitativ unterschiedliche Lieferanten [Ingl94])</i>
6. Längsschnittuntersuchungen	zeitliche Varianz der Merkmale			Periodisch wiederholte Erhebung [Böhl92] (mit Punkt 1. - 4.) <i>Produktmodifikationen, Lieferantenwechsel, Abschätzung gefertigter Stückzahlen (über angebrachte Seriennummern oder Produktionskennzeichnungen)</i>

Tabelle 25: Zuordnung von Erhebungsverfahren und erkennbaren Produkteigenschaften

Tabelle 26 veranschaulicht beispielhaft die unmittelbar aus einer Fremderzeugnisanalyse erkennbaren Produkteigenschaften von Pkw-Vorderrad-Bremsen.



Erhebbare Eigenschaften			Wettbewerbsprodukt A	Wettbewerbsprodukt B
Legende für Erhebung: S: Sichtprüfung I: Inbetriebnahme Z: Zerlegung V: Versuch/Prüfstand		Erhebungsverfahren		
Beschaffenheit	1. Bremsenbauart:	S	Zweikolben-Faustsattel	Vierkolben-Festsattel
	2. Scheiben-Ø:	S	300 mm	330 mm
	3. Reibflächen-Ø _{außen} :	Z	285 mm	300 mm
	4. Reibflächen-Ø _{innen} :	Z	187 mm	193 mm
	5. Scheibendicke:	S	30 mm	32 mm
	6. Innenbelüftung:	S	radiale Verrippung	Evolverten-Verrippung sowie perforierte Reibflächen
	7. Wuchtung:	Z	Stahl-Klipse in Belüftungsstegen	Über Schleiftoleranzen
	8. Wasserschutz:	S	Aluminiumblech, 3 Al-Niete	2-teilig AL, 3 Schrauben M4
	9. Sattelwerkstoff:	V	Träger: Stahlguß; Sattel: Al	Composit Al-Sphäroguß
Funktion	10. Hauptfunktion:	-	Kraft in Bremsmoment wandeln	Kraft in Bremsmoment wandeln
	11. Teilfunktion a:	Z	Sattel in Träger axial führen	nicht vorhanden
	12. Teilfunktion b:	Z	Belagverschleiß kompensieren	Belagverschleiß kompensieren
	13. Teilfunktion c:	Z	Unwucht kompensieren	Unwucht kompensieren
	14. Teilfunktion d:	Z	Kolben abdichten	Kolben abdichten
15. Teilfunktion e:	Z	Wärmedehnungen ausgleichen	Wärmedehnungen ausgleichen	
Relation	16. Scheibengewicht:	Z	15,09 kg (ohne Wucht-Klipse)	17,28 kg
	17. Sattelhersteller:	Z	Fa. Varga (Aufdruck)	Fa. Brembo (Einprägung)
	18. Max. Verzögerung:	V	9,7m/s ²	9,6m/s ²
	19. Scheiben-Endtemperatur:	V	507°C (10-Zyklus-Test)	477°C (10-Zyklus-Test)
	20. Hk _{relativ} :	(Z)	100%	135%
Fahrzeug-Randbedingungen: Zulässiges Gesamtgewicht ≤2300kg; Achslast vorne 50,5 - 51,5%; Bereifung 225/50 ZR 16; v _{max} ≤250km/h; Leistung ≤200kW				

Tabelle 26: Fremderzeugnisanalyse am Beispiel von Pkw-Vorderrad-Bremsen

Probleme bei der Informationsgewinnung aus dem real vorliegenden Wettbewerbsprodukt entstehen, wenn sich beispielsweise die Relationsmerkmale des Produktes nicht durch Zerlegung oder Versuche hinreichend erklären lassen. Diese Probleme bei der Analyse physisch vorliegender Wettbewerbsprodukte sind primär durch folgende nicht oder nur ansatzweise erkennbare Eigenschaften bedingt:

- Nur Ausführungsqualität, nicht aber Entwurfsqualität feststellbar
- Im Produktentstehungsprozeß eingesetzte Methoden oder unterstützende Tätigkeiten sind nicht direkt an Baugruppen und Teilen erkennbar
- Stochastische Meßwerte nur sicher bei größeren Stichprobenumfängen erkennbar (unwirtschaftliche, zeitaufwendige Datenerhebung [Bere96, Bert90])
- In Abhängigkeit der eingesetzten Verbindungstechnik ist eine zerstörende bzw. irreversible Demontage oft unumgänglich. Auch Beschädigungen durch Versuche treten auf (Problem bei geliehenen Produkten oder bei erforderlichen Folgeversuchen)

- Spezifische Zusammensetzungen (z.B. Legierungsbestandteile [Ingl94]) nicht gekennzeichnete Werks- bzw. Betriebsstoffe erfordern Laborversuche
- Unzureichende Identifizierbarkeit fertigungskritischer Merkmale (z.B. kritische Toleranzen, absichernde Prüfverfahren, Prozeßparametereinstellungen, Justagen, Teilepaarungen oder individuelle Erfahrungen von Werkern)
- Eingeschränkte Erkennbarkeit von Prinzipien oder Wirkzusammenhängen. Dies ist besonders bei mechatronischen Produkten mit elektronisch realisierten Funktionsumfängen bzw. immateriellen Beschaffenheitsmerkmalen zu erwarten (z.B. Signalkodierung [Jäni99]). Gelegentlich sind auch konstruktive Vorkehrungen zum Einbetten und Kapseln von Neuerungen anzutreffen (z.B. Potting bei Chips [Ingl94])
- Version, Aktualität, Fertigungsort oder schutzrechtliche Absicherung des Versuchsmusters (Fertigungsdatum oder -ort ggf. über Produktionsdatenaufkleber erkennbar).

Um Aussagen über die im Rahmen der Fremderzeugnisanalyse nur unzureichend zu erhebenden Eigenschaften zu erhalten, müssen zwingend weitere Informationsträger beschafft werden. Diese werden in Kapitel 4.3.5 zugriffsgerecht dargestellt. Zunächst werden die Informationsträger *Schutzrechte* unter dem Gesichtspunkt des Erhebens und Absicherns wettbewerbsrelevanter Eigenschaften erläutert.

4.3.3.2 Schutzrechte

Schutzrechte sind eine für die Produktplanung und -entwicklung wichtige, öffentlich zugängliche, formalisierte und konstruktiv orientierte Quelle für Wettbewerbsinformationen [Eise81, Kair97, Kess54, Ehl95]. Neben der Nutzung als Suchraum für neuartige Verfahrenstechnologien oder Produktlösungen sowie zur Analyse des derzeitigen Standes der Technik sind sie zur gezielten Wettbewerbsanalyse verwendbar. Aus ihnen lassen sich Informationen über Eigenschaften bereits am Markt abgesetzter sowie zukünftiger Wettbewerbslösungen gewinnen und im eigenen Entwicklungsprozeß nutzen. Schutzrechte informieren nicht nur frühzeitig, sondern sind häufig die einzige Informationsquelle über Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten, -trends oder Strategien sowie konkrete technische Innovationen von Wettbewerbern [Coha95, Dreg92, Spec96, STN96]. Die wichtigsten Schutzrechte für technisch-funktionale Produkteigenschaften sind das Patent und das Gebrauchsmuster³⁰. Weitere Schutzrechte sind das Geschmacksmuster für ästhetische Produkteigenschaften, das Halbleiterschutzgesetz, das Markengesetz und der Ausstattungsschutz [PuM90]. Schwerpunkt dieses Kapitels ist das Patent als bedeutendstes gewerbliches Schutzrecht für Produkterfindungen³¹ [Dahm81, Pepe98]. Patentinformationen haben ein hohes Frühwarnpotential, weil sie

³⁰ Das Gebrauchsmuster (Gbm) hat gegenüber der maximalen Patentlaufzeit von 20 Jahren lediglich eine Schutzdauer von 10 Jahren. Technische Verfahren sind nicht durch Gbm schützbar. Das ungeprüfte Gbm erfordert jedoch eine geringere „Erfindungshöhe“ [Coha95, Koll94, PuM90]. Detaillierte Ausführungen zu Aufbau, Formalismen und Kosten des Anmelde- und Erteilungsverfahrens der einzelnen Schutzrechte (auch im Ausland) finden sich in [Coha95, Dahm81, Eise81, Lore99, PuM90, Schm90].

³¹ Etwa 50% der am Markt angebotenen Produkte sind - in unterschiedlichem Umfang - durch Patente abgesichert [Zits95]; Nur 6% dieser erfaßten Schriften sind in Kraft und rechtsbeständig [Coha95].

gegenüber der Mehrheit anderer Informationsträger vergleichsweise früh vor der Markteinführung entsprechender Produkte publiziert werden: Die Vorlaufzeiten gegenüber dem Markteinführungstermin zuzuordnender Produkte werden für Patentveröffentlichungen mit einem Median von 25 Monaten angegeben [Zits95].

Für die wettbewerbsorientierte Produktentwicklung ist neben der *Informationsfunktion* die imitationshemmende *Schutzfunktion* der Patente relevant [Coha95, Schm90, Zits95]: Die schutzrechtliche Absicherung gewerblich nutzbarer, neuartiger und auf erfinderischer Tätigkeit beruhender eigener Lösungen mittels Patenterteilung erlaubt dem Inhaber die zeitlich und räumlich begrenzte Exklusivnutzung (Ausschließlichkeitsrecht). Dieses Recht bildet eine Barriere gegenüber allen unbefugten Nachahmern und führt so zu einem temporären Wettbewerbsvorteil. Festgestellte Verletzungen eigener Patente durch Wettbewerber oder fremder Patente durch das eigene Unternehmen führen jeweils zu strafrechtlicher Verfolgung mit resultierenden Unterlassungs- oder Schadensersatzklagen, die Geldstrafen oder ein Zurückziehen betroffener Produkte vom Markt zur Folge haben können. Deshalb müssen eigene neue Lösungen mit Hilfe von Patentinformationen daraufhin geprüft werden, ob durch sie Rechtsansprüche von Wettbewerbern im Heimatmarkt oder in Exportmärkten verletzt werden [Coha95, Pati97]. Bedarfsabhängige Schutzrechtsrecherchen und permanente Schutzrechtsüberwachungen strategisch wichtiger Felder verhindern somit unfreiwillige, vergebliche Doppelentwicklungen zu bereits geschützten Lösungen [Coha95]. Weiterhin helfen sie bei der Klärung, ob eigene Neuerungen schutzrechtlich abgesichert werden können. Bei Nichtverwertung geschützter Erfindungen - z.B. aufgrund der Beschränkung auf ein Geschäftsfeld, in dem das Patent nicht nutzbar ist oder mangelnde eigene Vermarktungsressourcen - ist die kontrollierte Nutzungsvergabe von Patenten über Lizenzen an externe Interessenten zudem eine zusätzliche Erlösquelle [Back97, Pepe98, Will80].

Patente bieten im Rahmen der wettbewerbsorientierten Entwicklung folgende Vorteile:

- Hohes Früherkennungspotential und Indikator für die innovatorische Position von Wettbewerbsunternehmen in spezifischen Produktbereichen oder Technologiefeldern (Entwicklungs- und Fertigungspotentiale) [Bout98, Dreg92, Gaus01, Pati97, Spec96, Zits95]. Strategische Aussagen zur Schutzrechtspolitik der Wettbewerber (Patentanmelde- oder Anfechtungsverhalten).
- Identifizieren zukünftiger physischer Produkte bekannter Wettbewerber sowie potentieller Wettbewerber, die Produkte oder Verfahren entwickeln, die den Eintritt in die angestammten Marktsegmente des eigenen Unternehmens begünstigen [Coha95, Pati97, Schl00, Zits95]. Erkennen eigener strategischer Freiräume.
- Ermitteln von Rechtsständen bereits am Markt angebotener Produkte Dritter [Zits95] in Form entsprechender Patente, die eigene Technologien oder neue Produktlösungen behindern. Aufzeigen von Einspruchsmöglichkeiten gegen entstehende Schutzrechte von Wettbewerbern, die bereits bestehende eigene Patente verletzen.

- Gezielte, aktuelle, neutrale und relativ kostengünstige Analysemöglichkeit über hierarchische internationale Patentklassifikation (IPC) und überwiegend rechnerunterstützte Medien, auch mittels Vergabe an professionelle Patentinformationsdienste³².
- Gute Vergleichbarkeit durch formalisierten Patentaufbau, besonders über die sprachunabhängige INID³³-Codierung und die hierarchische Struktur der jeweiligen Haupt- und Nebenansprüche sowie der ihnen zugeordneten Unteransprüche.

Tabelle 27 zeigt erhebbare Eigenschaften aus Patenten.

Der Schutzzumfang wird über verbal formulierte *Patentansprüche* beschrieben. Die oft dargestellten Zeichnungen oder Skizzen haben erklärenden Charakter und stellen Realisierungsmöglichkeiten dar, sie sind aber kein direkter Bestandteil des Schutzzumfangs [Coha95, Lore99].

Erhebbare Eigenschaften	Eignung	Bemerkung <i>Typische Auswahl erkennbarer Eigenschaften</i>
1. Beschaffenheitsmerkmale	○	Geometrisch-stoffliche Eigenschaften, mehrheitlich qualitativ (über Patentansprüche der Folgeseiten) beschrieben: <i>Physikalische Effekte, Effekträger (Werkstoffarten oder Betriebsmittel), Wirkprinzipie und -richtungen, Bewegungsabläufe, Lösungsprinzipie, Teillösungen zu Teilfunktionen, Schaltungsprinzipie, prinzipielle Lösungen, Gestaltprinzipie, hierarchische Aufbaustrukturen, Verbindungselemente, Einbauverhältnisse, Teilungsprinzipie, seltener Abmessungen oder Anzahl relevanter Bauteile, Formen von Bauteilen oder Wirkflächen, Anordnungen, Oberflächen, Fertigungstechnologien oder -arten</i>
2. Funktionsmerkmale	●	Zwecke oder Aufgaben: Meist nicht für das gesamte Produkt, sondern nur für neue Teilumfänge angegeben: <i>Hauptfunktionen, (neue) Neben- oder Teilfunktionen, (logische) Funktionsstrukturen, Fehlfunktionen bisheriger Lösungen</i>
3. Relationsmerkmale	○	Patentdeckblatt enthält bibliographische Informationen: <i>Schriftenart, Anmeldungsnummer, IPC-Klassifizierung, Titel der Erfindung, Zusammenfassung, Anmeldername, Erfindername, Inhaber, Rechtsvertreter</i> ; Spezifische Rechtsstandinformationen: <i>Anmeldedatum beim jeweiligen Patentamt, Prioritätsdatum (wichtig für Auslandsanmeldungen), Offenlegungs-, Auslege-, Erteilungsdatum, Einspruchsfrist, gestellter Prüfungsantrag, Entgegenhaltungen</i> Folgeseiten enthalten: <i>Beschreibung des Standes der Technik und seiner Nachteile (bisherige Realisierungen, Patentszitate), Anwendungsfälle (Einsatzgebiete)</i> Qualitative Beschreibung der vorteilhaften Eigenschaften der Lösung: <i>Höhere Genauigkeiten, besseres Verschleiß- oder Schwingungsverhalten, geringerer Energieverbrauch, reduzierter Bauraum, Unempfindlichkeit gegenüber Umwelteinflüssen, produktivere Fertigung, leichtere Montierbarkeit etc.</i>
Anteilige Erhebbarkeit: ● umfassend (Einschränkungen möglich); ○ unvollständig; - rudimentär		

Tabelle 27: Erhebbare Eigenschaften aus Patentschriften von Wettbewerbern

Hinsichtlich der schutzrechtlichen Verbindlichkeit der Patentdokumente muß unterschieden werden zwischen ungeprüften Offenlegungsschriften der Anmeldung (OS), Auslegeschriften der geprüften und angenommenen Anmeldung sowie Patentschriften des erteilten Patents (PS). Zum Tag der ungeprüften Offenlegung sind Aussagen über

³² Einen ausführlichen Überblick internationaler Patentinformationsdienste mittels Online-Datenbanken, CD-ROM oder Internet zeigt [Lore99].

³³ INID: Internationally agreed numbers for the identification of data

die Rechtswirksamkeit der aufgeführten Ansprüche schwierig. Die rechtlich unsichere Phase zwischen Offenlegung und Erteilung ist bedeutend, weil sie Wettbewerbern den Zugang zu Informationen ermöglicht, deren Patentwürdigkeit noch ungewiß ist: Es ist durchaus möglich, daß ein nachahmender Wettbewerber vor dem Erstanmelder ein auf dem Patent basierendes, eventuell modifiziertes Produkt auf dem Markt einführt³⁴. Eine Untersuchung in [Eise81] zeigt, daß 48% der Anmeldungen in den ersten 2 Jahren genutzt wurden, obwohl zu diesem Zeitpunkt erst 4% Patentschutz hatten. Ein weiteres Problem bei der Früherkennung stellt der ungewisse Zeitraum zwischen eigentlicher Erfindungsaktivität des entsprechenden Wettbewerbers und seiner Anmeldung³⁵ dar.

Ein wichtiger Analysefall ist die Längsschnittüberwachung der Aktivitäten von Wettbewerbern mittels Patentstatistiken [Bout98, Coha95, Dahm81, Dreg92, Eise81, Pati97, Schm90, Schl00, STN96, Zits95]: Über Anzahl und inhaltliche Analysen der in einer Bezugsperiode angemeldeten Patente in relevanten IPC-Feldern kann ein empirischer, jedoch nicht verallgemeinerbarer Zusammenhang zwischen Entwicklungsschwerpunkten, Verfahrensinnovationen, Technologielebenszyklen, Diversifikationsinteressen von Wettbewerbern oder Branchentrends sowie voraussichtlichen Markteinführungszeitpunkten korrespondierender Wettbewerbsprodukte hergestellt werden; In [EPA98] wird exemplarisch für das Jahr 1997 eine signifikante Zunahme der Patentanmeldungen in der Fahrzeugtechnik nachgewiesen (IPC-Unterklassen B60R und B62D), die direkt mit Anforderungstrends in Form verbesserter Airbag-Technologien, verbrauchsreduzierter Servolenkungen und Datenbussystemen für Fahrzeugkommunikation bzw. -assistenz sowie nachfolgenden realen Produkten in Zusammenhang gebracht werden konnten.

In diesem Rahmen ist das Erkennen von Patentfamilien und Umzäunungspatenten der Wettbewerber wichtig; Umzäunungspatente sichern als Vorratpatente noch nicht genutzte anwendungsreife Produktinnovationen des Wettbewerbers ab oder bilden einen präventiven Abschottungsschutz spezifischer Bereiche in Form von Sperrpatenten [Eise81, Long82, Sche93a, Zits95]. Ziel ist es, Marktnischen vor Wettbewerbern zu schützen oder potentielle Umgehungs-lösungen von Nachahmern zu blockieren.

Tabelle 28 zeigt die in einem Patentvergleich erhobenen Merkmale von Wettbewerbsprodukten am Beispiel von Schaltbetätigungen für Pkw-Getriebe. Die aufwandsarme, gezielte Sach- oder Unternehmensrecherche in Patentdokumenten über Schlagwörter, Patentklassifikation oder Anmeldernamen ist von einer eindeutig abgegrenzten und nach Merkmalen bestimmten Aufgabenstellung abhängig. **Tabelle 29** empfiehlt Suchrichtungen in Abhängigkeit häufiger wettbewerbsbezogener Aufgabenstellungen.

³⁴ Bei Nachahmung zwischen Offenlegung und Erteilung gewährt das Patentgesetz eine „den Umständen angemessene Entschädigung“ des Anmelders [PuM90, Zits95]. Um die schutzrechtlichen Risiken im Falle des Nichterteilens des Patentbesitzes zu reduzieren, werden häufig mit maximal 6 Monaten Verzögerung zur Patentveröffentlichung ohne Neuheitsverletzung zusätzlich Gebrauchsmuster angemeldet [Zits95].

³⁵ Im Patentgesetz festgeschrieben ist hingegen die Frist zwischen Patent-Anmeldetag und Offenlegung, die max. 18 Monate beträgt [Eise81, PuM90, STN96]. Innerhalb von 3 Monaten nach Erteilung ist Einspruch möglich [PuM90, Zits95]. Nach [Eise81] vergehen ca. 2-5 Jahre bis zur Patenterteilung, [EPA98] nennt für Europa im Jahr 1997 eine mittlere Verfahrensdauer von 4,2 Jahren bis zur Patenterteilung.

Erhebbare Eigenschaften		I. OS: DE 196 08 981 A1	II. PS: DE 197 33 206 C1	
Deckblatt/Hauptzeichnung				
	Beschaffenheit	1. Hebelbewegung:	F rotatorisch	rotatorisch
		2. Schaltsperre:	F federbelastete Rasten am Hebel	gedeferte Kugeln mit Rampen
		3. Rückwärtssperre:	F über Schaltungslogik	überwinden der Axialfederkräfte
		4. Erkennen der Wählstellung:	D berührungslos mittels 4 optischer oder Hall-Sensoren	mechanische Kopplung
Funktion	5. Übertragungsprinzip:	D elektrisch	mechanisch	
	6. Übertrag.-element:	F Signalkabel	Seilzug oder Stange	
	7. Schalthebellagerung:	F Kreuzstück	Kardangelen	
	8. Schwing.-Isolation:	F keine	Elastomerkupplung	
Relation	9. Schalthebelführung:	F Gleitstein, zwangsgeführt	Kulissenplatte, Führungskugeln	
	10. Teileanzahl:	F ca. 40	> 20 (ohne Übertragung)	
	11. Hauptfunktion:	D Schalt- und Wählbewegung übertragen	Schalt- und Wählbewegung übertragen	
	12. Teilfunktion a:	F Schalt-/Wählbewegung einleiten	Schalt-/Wählbewegung einleiten	
Relation	13. Teilfunktion b:	F Schaltstellungen rastieren	Schaltstellungen rastieren	
	14. Teilfunktion c:	F Rückwärtssperre ermöglichen	Rückwärtssperre ermöglichen	
	15. Teilfunktion d:	F Schalthebel lagern	Schalthebel lagern	
	16. Teilfunktion e:	F Schwingungen entkoppeln	Schwingungen entkoppeln	
Relation	17. IPC-Untergruppe:	D F 16 H 59/10	F 16 H 61/26 (B 60 K 20/02)	
	18. Anmelder/Inhaber:	D Lemförder Metallwaren AG	Daimler-Benz AG	
	19. Anmeldetag:	D 8. 3. 1996	1. 8. 1997	
	20. Patenterteilung:	D offen	1. 10. 1998	
	21. Entgegenhaltungen:	D DE 3807981A1, DE 4290856T1	EP 0770799A2, EP 0756112A1	
	22. Anzahl weiterer Schaltungspatente:	P 9 in D (1997-1999)	16 in D (1997-1999)	
	23. Lebensdauer:	F „...höher als bisherige Lösungen..“	N.N.	
	24. Entwicklungsschwerpunkte:	P Berührungslose Signalaufnahme und -weiterleitung	Individualisierung der Schalt-Kraftverläufe	
	25. Produkteinführung	P Serie seit 10/1998	(noch) nicht erfolgt	
Erhebungsfokus: D: Deckblatt F: Folgeseiten P: Patentstatistiken				

Tabelle 28: Analyse von Eigenschaften aus Patent- bzw. Offenlegungsschriften am Beispiel von Schaltbetätigungen für Pkw-Getriebe

Die in Patenten enthaltenen Informationen haben einen formal verbindlichen Aufbau, sie werden jedoch durch den anmeldenden Wettbewerber beeinflusst. In Abhängigkeit der jeweiligen Patentpolitik bilden Schutzrechte die Entwicklungstätigkeiten der Wettbewerber nur unvollständig ab: Bei sehr kurzen Produktlebenszyklen spielen Patentanmeldungen gegenüber absoluter Geheimhaltung eine untergeordnete Rolle [Pati97]. Nichtanmeldungen durch Wettbewerber resultieren neben Geheimhaltungsinteressen

(v.a. bei Verfahrensinnovationen [Dahm81, Will80]) oft aus patentpolitischen Gründen oder wegen fehlender Schutzrechtsfähigkeit infolge zu geringer Erfindungshöhe.

	Zeitlicher Bezug			Suchraum			Patentinhalte								
	IPC-Felder	Deckblatt	Folgeblätter	Aktuelle Schriften	Ältere Schriften (>2 Jahre)	Wöchentl. Patentblätter	Sektionen	Klassen/Unterklassen	Haupt-/Unterklassen	Bibliographische Daten	Rechtsstandsdaten	Zusammenfassung	Beschreibung	Patentansprüche	Zeichnungen/Skizzen
Wettbewerbsbezogene Aufgabenstellung															
Legende:															
●: Unverzichtbarer Rechercheumfang															
○: Fallabhängig wichtiger Umfang															
-: Rudimentär interessanter Umfang															
1. Erstsuche: Patentaktivitäten von Wettbewerbern	●	●	○	○	●	●	●	-	●	○	○	○	○	○	-
2. Merkmale bekannter Wettbewerbsprodukte	○	●	-	-	○	●	●	-	●	●	●	●	●	●	●
3. Schutzzumfang bekannter Wettbewerbsprodukte	○	●	-	-	○	●	●	●	-	○	○	○	○	○	-
4. Recherche der Verletzung durch fremde Patente	●	○	●	○	●	●	●	●	○	○	○	○	○	○	○
5. Identifizieren zukünftiger Wettbewerbsprodukte	●	○	●	○	●	●	●	-	●	●	●	●	●	●	●
6. Überwachen angestammter IPC-Felder nach potentiellen Wettbewerbern	●	-	●	-	○	●	●	-	●	○	○	○	○	○	-

Tabelle 29: Bevorzugte Patent-Suchrichtungen in Abhängigkeit wettbewerbsbezogener Aufgabenstellungen

Darüber hinaus ist der Patentschutz stets mit der Informationsfunktion gekoppelt, die Wettbewerbern über die Offenlegung Einblick in beschreibende Merkmale gestattet.

Weitere signifikante Nachteile von Patenten unter Wettbewerbsgesichtspunkten sind:

- Erschwerte Auffindbarkeit relevanter Wettbewerbspatente durch bewußte Falschzuweisung in entfernte IPC-Felder oder irreführende Patenttitel [Schm90, Zits95].
- Merkmale der offengelegten oder geschützten Wettbewerbslösungen werden in juristischer Form verbal und überwiegend qualitativ angegeben und sind damit für Ingenieure vielfach unverständlich oder interpretationsbedürftig; Sprachbarrieren bei Auslandsanmeldungen verstärken diesen Nachteil.
- Irreführende Patente: Die enthaltenen Lösungselemente und Eigenschaften sind vielfach unvollständig beschrieben. Obwohl eine Voraussetzung der Patenterteilung die deutliche und vollständige Offenbarung ist, die einem Durchschnittsfachmann das Verstehen und Nachbauen der Erfindung ermöglicht [Pati97, PuM90, Schm90], bleiben wesentliche Bestandteile bewußt unerwähnt oder unzureichend detailliert.
- Gegenüber physischen Produkten sind Aussagen über die technische Realisierbarkeit der beschriebenen Lösungen eingeschränkt. Exemplarische Ursachen sind zum Zeitpunkt der Patentierung fehlende, zur Realisierung jedoch erforderliche Werkstoffe oder mangelhafte Fertigungsprozeßsicherheiten.
- Direktes Nutzen nachahmenswerter Lösungen für eigene Produktentwicklungen wird durch die Verletzungsgefahr entsprechender rechtskräftiger Patente erschwert. Die legale Nutzung der in fremden Patenten enthaltenen Lösungen ist jedoch durch Op-

tionen wie - geographisch begrenzter - Lizenznahme, Kooperation mit dem Inhaber (Kap. 11.3), begründetem Einspruch zum Widerruf oder zur Schutzzumfangsreduzierung des Patentes, kostspieligem Anfechten nicht rechtsbeständiger Patente in Form von Nichtigkeitsklagen [Dahm81], gezieltem Umgehen des Patentschutzes durch Variation (Kap. 6.8.4.3) oder nach Ablauf der Schutzrechte möglich [Coha95, Eise81].

4.3.4 Kriterien zur Klassifizierung und Bewertung wettbewerbsbezogener Informationsträger

Aufgrund der Vielfalt potentiell wettbewerbsbezogener Informationsquellen und -träger und ihrer spezifischen Eigenschaften ist ein Filtern und Selektieren der erfaßten Informationen erforderlich. Damit soll das Beschaffen nicht nutzbarer Informationsträger vermieden werden. Um den bedarfsgerechten, aufwandsarmen und zielgerichteten Zugriff auf die prinzipiell zugänglichen Informationsquellen und -träger in den einzelnen Phasen des Produktplanungs- und entwicklungsprozesses zu unterstützen, werden die erfaßten wettbewerbsrelevanten Informationsträger und die in ihnen enthaltenen Informationen im Kontext des entwicklungspezifischen Informationsbedarfs strukturiert bereitgestellt und über zugriffsrelevante Merkmale bewertet.

I	Klassifizierende Eigenschaft (Gliederungsmerkmal)	Ausprägungen (Anmerkungen)
1	Ursprünglicher Absender (Quelle)	Vom Wettbewerber oder von Dritten (korreliert mit monographischen oder bibliographischen Charakter der Quellen)
2	Legalität der Beschaffung	Legal, bedenklich, (illegal)
3	Trägermedium	Personengebunden; papiergebunden (Printmedium), EDV-gebunden (z.B. CD-ROM, Internet)
II	Bewertende Eigenschaften (Zugriffsmerkmale)	
1 - 7	Beschaffungsaufwand, Anonymität, Manipulationssicherheit, Aktualität, Wettbewerbsinformationsumfang, Formalisierungsgrad, Ausschließlichkeit	Ordinale, fünfstufige Punktbewertungsskala nach [VDI2225.3] von 0 (sehr schlecht, niedrig, unbefriedigend) bis 4 (sehr gut, hoch, Ideal)
8	Enthaltene Modelle (Inhaltsform)	Tabelle; Diagramm/Schaubild; Zeichnung/Photo ● (im Regelfall gegeben, > 75% der Informationsträger) ○ (fallweise, 25 - 75%) - (nie - selten, < 25%)
9	Zeitlicher Bezug (Horizont)	Vergangenheits-, gegenwarts-, zukunftsbezogen
10	Planungsrelevante Inhalte	Produktprogramm (z.B. Breite & Tiefe, Stückzahlen), Absatzmärkte & Standorte, Ziele & Strategien, Unternehmensfinanzen, Preise, Marktumfeld des Unternehmens (z.B. Entwicklungspartner, Akquisitionen des Wettbewerbers)
11	Produktplanungsrelevanz	●, ○, - (Bewertung wie unter 8.)
12	Entwicklungsrelevante Inhalte	Stoffliche Produktbeschaffenheitsmerkmale, geometrische Produktbeschaffenheitsmerkmale, Funktions- und Relationsmerkmale, Entwicklungsprozeß (z.B. eingesetzte Methoden beim Wettbewerber), Fertigungsprozeß
13	Produktentwicklungsrelevanz	●, ○, - (Bewertung wie unter 8.)

Tabelle 30: Genutzte Eigenschaften zum Klassifizieren und Bewerten wettbewerbsrelevanter Informationsträger

Dazu sind zunächst Kriterien zur Klassifizierung und Bewertung herzuleiten. Eine Übersicht der zur Klassifizierung und Bewertung von Wettbewerbsinformationen und ihren Trägern geeigneten Kriterien zeigt **Tabelle 81** im Anhang³⁶. Aus dieser Sammlung wurden die besonders für wettbewerbsbezogene Informationsträger und die Produktplanung und -entwicklung bedeutenden Eigenschaften ausgewählt.

Tabelle 30 zeigt die verwendeten Eigenschaften und ihre jeweiligen Ausprägungen.

Die Art des - oftmals alternativ verfügbaren - Trägermediums hat beispielsweise einen großen Einfluß auf den Beschaffungs- oder Aufbereitungsaufwand (Suchfunktionen und -kosten sowie rechnerunterstützte Weiterverarbeitung). Exemplarisch sind hier Internet-Produktkataloge gegenüber traditionellen Papierkatalogen zu erwähnen.

4.3.5 Systematik bedeutender Träger von Wettbewerbsinformationen

In diesem Kapitel wird mittels der vorgenannten Kriterien die zugriffsgerechte Klassifikation und Bewertung der verfügbaren Träger von Wettbewerbsinformationen durchgeführt, um die Transparenz über die entsprechenden Inhalte und Eigenschaften zu verbessern und das Sichten und Bewerten verfügbarer Informationsträger zu erleichtern. Dies soll besonders bei Ressourcenknappheit die Priorisierung der Akquisition und Analyse der geeignetsten Informationsquellen und -träger unterstützen.

Der Umfang der erfaßten Informationen macht es erforderlich, sie nach methodischen Gesichtspunkten überschaubar zu gliedern und darzustellen. Ein dafür geeignetes Hilfsmittel stellen *Konstruktionskataloge* dar [Diek81, Fran91b, Roth94b, VDI2222.2]. Diese Informationsspeicher ermöglichen durch ihren strukturierten Aufbau eine gezielte Informationsselektion mittels wählbarer Filter- und Sortierkriterien.

Die Systematisierung und Darstellung der wettbewerbsrelevanten Informationsträger in Form eines Konstruktionskataloges bietet folgende Vorteile:

- Strukturierte Übersicht über potentiell verfügbare Träger von Wettbewerbsinformationen.
- Darstellen der für den Produktentstehungsprozeß relevanten Inhalte der Informationsträger und Zuordnung zu den Phasen nach VDI 2220 und 2221.
- Senken der Informationsbeschaffungskosten und -zeiten durch Unterstützung der kontextabhängigen Auswahl bzw. Priorisierung relevanter Teilmengen aus dem Gesamtumfang der erfaßten externen Informationsträger hinsichtlich ihrer Eigenschaften sowie der schwerpunktmäßig benötigten Informationen über Gliederungs- und Zugriffsmerkmale. Das vergebliche Beschaffen nicht relevanter Informationsträger kann somit vermieden werden.
- Weitgehende Vollständigkeit; Lücken werden über weiße Felder - d.h. von der Gliederung aufgespannte, aber nicht belegte Zeilen des Kataloges - erkennbar.

³⁶ Eine umfangreiche Sammlung von Kriterien zur Klassifizierung von Wissensarten enthält [Spec95].

Folgende Anforderungen werden an den Katalog bzw. die Systematik der Informationsträger gestellt:

- Beschränkung auf im Regelfall verfügbare, legal beschaffbare, d.h. nicht gesetzwidrige Informationsträger der Kfz-Branche.
- Bewertung der einzelnen Quellen bzw. Träger mittels nutzungsrelevanter Kriterien. Um keine Genauigkeiten vorzutäuschen, wird nur eine Grobbewertung auf einer fünfstufigen Punktbewertungsskala von 0 bis 4 durchgeführt [Kess54, VDI2225.3].
- Abbildung produktplanungs- und entwicklungsrelevanter Inhalte der Informationsträger und Auswahl der für die Entwicklung wichtigen Informationen (Sicht der Produktdefinition [Ehr195]).
- Optional rechnerunterstütztes Erfassen, Speichern und Zugreifen, um die Handhabung großer Informationsmengen, die individuelle Anpassung des Katalogaufbaus und die Kopplung zu anderen Tools zu vereinfachen [Huch94, Spec95, VDI2211].

Dem Inhalt entsprechend handelt es sich um einen aufgabenunabhängigen *Objektkatalog* [Roth94b], der sich aus Gliederungs-, Haupt- und Zugriffsteil zusammensetzt.

Der *Gliederungsteil* enthält die widerspruchsfreie, mehrstufige Gliederung der relevanten Objekte über die Eigenschaften *Herkunftsquelle*, *Legalität* und *Trägermedium*. Auf die übliche Forderung nach eindeutiger Unterscheidbarkeit [Roth94b] der aufgeführten Objekte durch den Gliederungsteil wird hier verzichtet, um den durch weiße Felder bedingten Zeilenumfang zu verringern und die Katalogdarstellung zu verdichten.

Der *Hauptteil* enthält in verbaler Form die bedeutendsten erfaßten Informationsträger.

Der *Zugriffsteil* enthält die handhabungstechnisch und inhaltlich relevanten Merkmale, die den gezielten Zugriff und eine Bewertung der Informationsträger ermöglichen. Dieser Teil kann bedarfsspezifisch durch weitere Kriterien ergänzt werden.

Tabelle 31 zeigt die erarbeitete Systematik der wettbewerbsrelevanten Informationsträger. Die Inhalte basieren auf einer Stichprobenerhebung der aufgeführten wettbewerbsrelevanten Informationsträger, den Kriterien aus **Tabelle 30**, der Analyse abgeschlossener Entwicklungsprojekte, der durchgeführten Industriebefragung sowie ergänzender Literatur zur Wettbewerbsanalyse wie z.B. [Dreg92, Kell88, Port97]. Um vor dem Hintergrund der Vielfalt von Informationsträgern und ihren jeweiligen Inhalten zumindest einen qualitativen Überblick zu ermöglichen, beschränkt sich dieser Katalog bzw. die Systematik auf die Kfz-Branche. Die Systematik zeigt, daß die erfaßten Informationsträger voneinander abweichende Vor- und Nachteile haben sowie - abhängig von ihren enthaltenen Informationen - unterschiedliche Nutzungspotentiale für die Produktplanung und Entwicklung aufweisen. Zu beachten ist, daß die aufgeführten Informationsträger hinsichtlich ihres Formalisierungsgrades stark untereinander abweichen können und damit umgekehrt proportional mit dem Ausprägungsspektrum der jeweiligen Inhalte korrelieren.

Um keine Genauigkeit vorzutäuschen, werden die Inhalte lediglich mit einer dreistufigen Ordinalskala bewertet. Relativ konstante Inhalte und Formen weisen Geschäftsberichte, Stellenanzeigen und Patente auf, während Prospekte oder Kataloge und besonders verbale Äußerungen oder Präsentationen individuell erheblich streuen.

Neben der tatsächlichen Existenz kann auch die Qualität der enthaltenen Informationen stark streuen. **Tabelle 32** zeigt für ausgewählte Katalogfelder reale Informationsrepräsentationen vergleichbarer Produkte (1. Beispielzeile). Die Beispiele 2 und 3 zeigen Streuungen, die auf den Auftragsbezug zurückzuführen sind: Kundenindividuell entwickelnde oder fertigende Systemlieferanten publizieren überwiegend Kernkompetenzen und beispielhafte Produktausführungen auf ihren Homepages. Der durch ein öffentliches Kommunikationsbedürfnis bedingte Informationsgehalt ist gegenüber Endprodukt-Herstellern deutlich geringer.

Feld-Nr. Tab. 31	Informations-träger	Information	Informationsrepräsentation (<i>Beispielprodukt</i>)	
			Ungünstige Ausprägung	Günstige Ausprägung
Zeile 4, Spalte 12.1	Produkt-prospekt (papiergeb.)	Stoffliche Beschaffenheit	„...aus hochfestem Stahl...“ (<i>Aggregateträger</i>)	Wöhler-Diagramm und Angabe der Legierungsbestandteile (<i>Aggregateträger</i>)
Zeile 3, Spalte 10.5	Produkt-katalog (CD-ROM)	Preise	Nicht publizierte, da individuelle Preisfestlegung zwischen Lieferanten und Abnehmer bei auftragsspezifischem Systemmodul (<i>Leuchteneinheit</i>)	Angabe von Einzelpreis und Abnahmerabatten bei Serienteil (<i>Spurstangenkugelpopf</i>)
Zeile 7, Spalte 10.1	Wettbewerber-Homepage	Produktprogramm	Photorealistische Abbildungen beispielhafter Auftragsentwicklungen mit je 4 beworbenen Eigenschaften (<i>Cabrio-Verdecksysteme</i>)	Anforderungsgesteuerter, assistierender Konfigurator mit vollständig hinterlegter Programmbreite und -tiefe, Maßzeichnungen, CAD-Download (<i>Spurstangenkugelpopf</i>)

Tabelle 32: Beispiele für Abweichungen der Darstellungsformen in wettbewerbsrelevanten Informationsträgern

Weil die einzelnen Träger zudem nur Teilinformationen enthalten, dürfen sie nicht isoliert voneinander betrachtet werden. Die Zusammenhänge zwischen den bruchstückhaften Einzelinformationen müssen zwingend analysiert werden und hinsichtlich ihrer Konsistenz und Fehlinterpretationswahrscheinlichkeit überprüft werden³⁷ [Dreg92, Huxo90, Illi80, Port97]. In einer geeignet verknüpften oder sich über einen festzulegenden Zeitraum erstreckenden Betrachtung in Abhängigkeit konkreter Fragestellungen ergibt sich eine ganzheitlichere Abbildung der Wettbewerbssituation als Mosaik. Bei Längsschnittanalysen älterer und aktueller Träger lassen sich beispielsweise Zeitreihen und Trends (z.B. Marktanteile, Schwerpunkte technischer Probleme in der Vergangenheit, Durchdringungsraten von Lösungsprinzipien) erfassen. Diese Informationszusammenführung zu einem vollständigen Gesamtbild verbessert die wettbewerbsbezogene Entscheidungsqualität signifikant.

³⁷ Detaillierte Aussagen zu der Verarbeitung dieser unsicheren Informationen zeigt [Deri96].

4.3.6 Konzept zur Nutzung der Informationsträger

Aufbauend auf der Beschreibung und Strukturierung prinzipiell verfügbarer Informationsträger und -quellen wird ein für die Produktentwicklung geeignetes Konzept zur Informationsnutzung vorgeschlagen. Es stellt eine Rahmenstrategie bzw. einen Leitfaden für das gezielte Beschaffen und Verarbeiten von Wettbewerbsinformationen dar.

Nr.	Tätigkeiten und Bemerkung	Art
I	Festlegen der Fragestellung bzw. des Informationsbedarfes (z.B. Suche nach Herstellkosteninformationen zu Wettbewerbsprodukt Alpha)	G
II	Auswählen von Art und Umfang der zu beschaffenden Informationsträger (Analyseobjekte) in Abhängigkeit interessierender Eigenschaften: Priorisieren der Informationsquellen und -träger in Abhängigkeit des Informationsbedarfs bzw. der Analyseaufgabe nach Tabelle 31 , standardmäßig nach Bild 13 oder Tabelle 34 . Wichtige Informationen (Priorität A) → Informationsbasis ggf. erweitern und weitgehend vervollständigen (Priorität C)	G
III	Beschaffen der relevanten Informationsträger in Abhängigkeit von Schritt 2; Im Vorfeld zunächst bereits vorhandene (interne) Sekundärinformationen erfassen (Tabelle 24)	G
IV	Sichten und grobes Prüfen der bereits vorliegenden Informationsträger (z.B. bezüglich jeweiliger Aktualität, Vollständigkeit, Relevanz für die entsprechende Planungs- oder Entwicklungsphase). Identifizieren fehlender (Primär-)Informationen	G/V
V	Festlegen geeigneter Erhebungsverfahren mit Hilfe von Tabelle 20 , bei physischen Produkten mit Tabelle 25 , bei Patenten mit Tabelle 27 und Tabelle 29 in Abhängigkeit von zu erhebenden Informationen, erforderlicher Genauigkeit sowie Zeit- und Kostenaufwand	G
VI	Ermitteln der spezifischen Eigenschaften (Primärerhebung)	G
VII	Kritisches Bewerten der Repräsentativität der ermittelten Eigenschaften (Aussagegenauigkeit, Zuverlässigkeit, Streuungen, Widersprüche)	V
VIII	Analysieren der Beziehungen zwischen Einzelinformationen (zeitlicher oder inhaltlicher Art)	V
IX	Ggf. Prognostizieren wettbewerbsrelevanter Eigenschaften oder Einflußfaktoren (Eigenschaftsniveau im Serienanlaufjahr, zu erwartende Innovationen von Wettbewerbern etc.)	G/V
X	Strukturiertes Zuordnen und zugriffsgerechtes Speichern der Informationen (z.B. in Konstruktionskatalogen oder übergreifenden betrieblichen Informationssystemen). Optional direktes Verteilen an betroffene Abteilungen entsprechend dortiger Informationsbedarfe	V
XI	Nutzen der erfaßten Informationen (vorhandene Funktionen, Eigenschaftsausprägungen etc.) zur Bewertung der Wettbewerbsposition, Anforderungsfestlegung und Maßnahmenableitung im wettbewerbsorientierten Ablaufplan ⇒ Kapitel 7	V
XII	Abschätzen weiterhin bestehender Informationslücken (-bedarfe) und ggf. Schließen durch Rücksprung zu Schritt II	G/V
XIII	Ablauf bedarfsabhängig wiederholen. Bei wettbewerbskritischen und trendbehafteten Eigenschaften kontinuierlich ³⁸ aktualisierende Beschaffung erforderlich [Dill92, Dreg92, Krei87]	G/V
Art: G = überwiegend Informationsgewinnung (Beschaffen), V = Informationsverarbeitung (Aufbereiten)		

Tabelle 33: Beschaffen und Aufbereiten von Wettbewerbsinformationen

In Abhängigkeit typischer Tätigkeitsumfänge soll eine Priorisierung und Auswahl der zu bevorzugenden Quellen und Träger ermöglicht werden, um so die Effektivität der Informationsnutzung zu steigern. Die Informationsnutzung wird beispielsweise durch zeitliche bzw. inhaltliche Schwerpunkte bestimmt, die sich teilweise überschneiden können. Zu den schwerpunktseitigen Polen ist einerseits die strategische Planungsphase auf

³⁸ Je nach gewähltem Betrachtungsintervall und -umfang bleiben entweder Lücken oder der Aufwand steigt überproportional an. Eine kontinuierliche Wettbewerbsanalyse ist unabdingbar, um Veränderungen festzustellen und darauf aufbauend eine verlässlichere Wettbewerbsprognose durchführen zu können. Dies betrifft primär Schlüsselfaktoren, die starken oder sprunghaften Änderungen unterliegen oder einen hohen Einfluß auf die Wettbewerbsfähigkeit eigener Produkte besitzen.

Ebene von strategischen Geschäftsfeldern oder Produktprogrammen zu nennen, andererseits die konkrete Produktentwicklung über Anforderungen, Funktionen, Effekte, und Grob- bzw. Feingestaltung. Die allgemein gültigen Vorgehensschritte und Tätigkeiten zum systematischen Beschaffen und Aufbereiten wettbewerbsrelevanter Informationen unter Nutzung der zuvor erarbeiteten Erkenntnisse sind in **Tabelle 33** dargestellt. Zur Aufwandsverringerung sollte die Informationsbeschaffung mehrstufig von einer Sekundäranalyse ausgehend zu einer detaillierteren Primäranalyse kritischer oder dynamischer Bereiche mit entsprechend geeigneten Erhebungsarten erfolgen.

Beschaffungspriorität Relevanz des Trägers: A: unerlässlich B: wünschenswert C: peripher	Ressourcen und Potentiale der Wettbewerber?	Neue, aufkommende Wettbewerber?	Potentielle, zukünftige Wettbewerber?	Konstruktive Details der Wettbewerbsprodukte?	Herstellkosten der Wettbewerbsprodukte?
Informationsträger	Exemplarische Fragestellungen				
1. Geschäftsbericht	A	B	B	C	B
2. Patent	B	A	A	B	C
3. Produktkatalog	B	B	B	A	B
4. Produktprospekt	C	C	C	B	B
5. Stellenanzeige	B	A	B	C	C
6. Werbeanzeige	B	C	C	C	C
7. Wettbewerber-Homepage	B	B	A	A	B
8. Offizielle Firmenpräsentation	B	B	A	B	B
9. Physisches Produkt	C	C	B	A	A
10. Produktdokumentation	C	C	C	A	B
11. Offertmaterial	B	A	A	B	A
12. Gespräch mit Mitarbeiter	B	B	A	B	B
13. Offizielle Werksbesichtigung	B	B	B	B	A
14. Amtl. & Verbandspublikation	B	A	B	C	B
15. Presseberichte/ -artikel	B	B	A	C	C
16. Wettbewerbsbez. Datenbank	B	A	B	B	B
17. Fachzeitschriften	B	A	A	A	B
18. Wirtschaftszeitschriften	A	A	B	C	B
19. Fachmesse & -ausstellung	B	A	A	A	B
20. Kongreß, Fachausschuß	B	A	A	B	C
Weitere Quellen oder Träger	Kooperationsbörsen, abgeworbene Wettbewerbsmitarbeiter	Marktsegment- & Länderanalysen	Zulieferer, Meinungsführer, abgeworbene Wettbewerbsmitarbeiter	Weitere, beschaffbare Träger der Entwicklungsphase wie z.B. Fertigungszeichnungen (siehe Tabelle 22)	Arbeitsvorbereitung, Zulieferer (tech. Zeichnungen), Investmentbanken, Träger von Stückzahlen [VDA98], abgeworbene Mitarbeiter

Tabelle 34: Priorisierung der Informationsträger über exemplarische wettbewerbsorientierte Fragestellungen

Gegebenenfalls sind Iterationsschleifen durchzuführen oder einzelne Schritte zu überspringen. Die Ablaufintensität ist dabei von Randbedingungen wie verfügbarem Zeitrahmen oder Umfang der konkret benötigten Wettbewerbsinformationen abhängig. Die Rangfolge der zu beschaffenden Informationsträger ist von der jeweiligen Fragestellung abhängig. **Tabelle 34** priorisiert über exemplarische wettbewerbsorientierte Fragestellungen die jeweils zu beschaffenden Informationsträger. Die Tabelle verdeutlicht, daß eine vollständige Beantwortung der Fragestellungen und Plausibilisierung wahrgenommener Einzelphänomene nur durch die kombinierte Nutzung unterschiedlicher Informationsträger zu erreichen ist. Um die bedarfsspezifische Beschaffung zu unterstützen, wird zwischen unerläßlichen (Priorität A), bei vertretbarem Aufwand zu beschaffende (B) und lediglich randständig nutzbaren Trägern (C) unterschieden [Brez93, Dreg96].

4.3.6.1 Zuordnung der erfaßten Informationsträger zu den Produktplanungs- und Entwicklungsphasen

Die Auswahl der heranzuziehenden Träger und der in ihnen enthaltenen Informationen wird durch den jeweiligen Informationsbedarf der spezifischen Tätigkeiten in den einzelnen Phasen der Produktplanung und -entwicklung bestimmt. In jeder Phase existieren kontextabhängige, partielle Sichten auf das Produkt. Entsprechend der in den einzelnen Phasen verwendeten Produktmodelle und Tätigkeiten wird der Teil der Informationen benötigt, der das Analysieren und Festlegen der dort im Mittelpunkt stehenden Umfänge unterstützt. Dieser Informationsbedarf ist dabei eine Funktion der jeweiligen Konstruktionsart [Pahl97].

Damit ist zumindest eine grobe Zuordnung der Informationsträger entsprechend ihrer überwiegenden Inhalte zur Produktplanung nach VDI 2220 und zur Produktentwicklung nach VDI 2221 möglich [VDI2220, VDI2221]³⁹. Die weitere Unterteilung der vier Phasen nach [VDI2221, FrKL1] hinsichtlich des Informationsbedarfs ist schwieriger, weil prinzipiell alle zielbestimmenden Wettbewerbsinformationen in der *Aufgabenklärungsphase (I)* berücksichtigt werden müssen. Die diese Phase abschließende Anforderungsliste enthält alle festgelegten operativen Ziele des zu entwickelnden Produktes. Obwohl der Hauptinformationsbedarf in der das Produkt maßgeblich bestimmenden frühen Phase liegt, ergeben sich bei Einzelproblemen oder detailbezogenem Interesse an Wettbewerbslösungen weitere, vertiefende Informationsbedarfe in den folgenden Phasen des Entwicklungsprozesses.

Dabei können in *der prinzipiellen Phase (II)* speziell Verhaltensbeschreibungen der Wettbewerbsprodukte in Form von Funktionsstrukturen, genutzten physikalischen Effekten oder Wirk- bzw. Lösungsprinzipien analysiert und berücksichtigt werden. In der anschließenden *gestaltenden Phase (III)* können bei der geometrisch-stofflichen Gestaltung wettbewerbsseitige Gestaltungsstrategien oder ausgewählte Beschaffenheits-

³⁹ Die Phasen der VDI 2220 und VDI 2221 sind aber nicht eindeutig aufeinander abgestimmt, die VDI 2220 umschließt die Schritte der Produktentwicklung. Als Verankerungsglied der beiden Welten kann die Anforderungsliste aufgefaßt werden, die relativ abstrakt bereits am Ende der ersten Phase der Produktplanung existiert und in der Aufgabenklärungsphase der VDI2221 produktspezifisch detailliert wird.

merkmale zu Gestaltprinzipien, Anordnungen oder Werkstoffeigenschaften genutzt werden. Diese hatten in der vorgeometrischen Aufgabenklärungsphase und der prinzipiellen Phase gegenüber Relations- oder Funktionsmerkmalen noch eine geringere Bedeutung. In der *Ausarbeitungsphase (IV)* gewinnen dann Wettbewerbsinformationen zu Fertigungstechnologien oder Herstellkosten des Wettbewerbers an Bedeutung.

Die Grobzuordnung der Informationsträger hinsichtlich ihres inhaltlichen und handhabungstechnischen Nutzungspotentials veranschaulicht **Bild 13**.

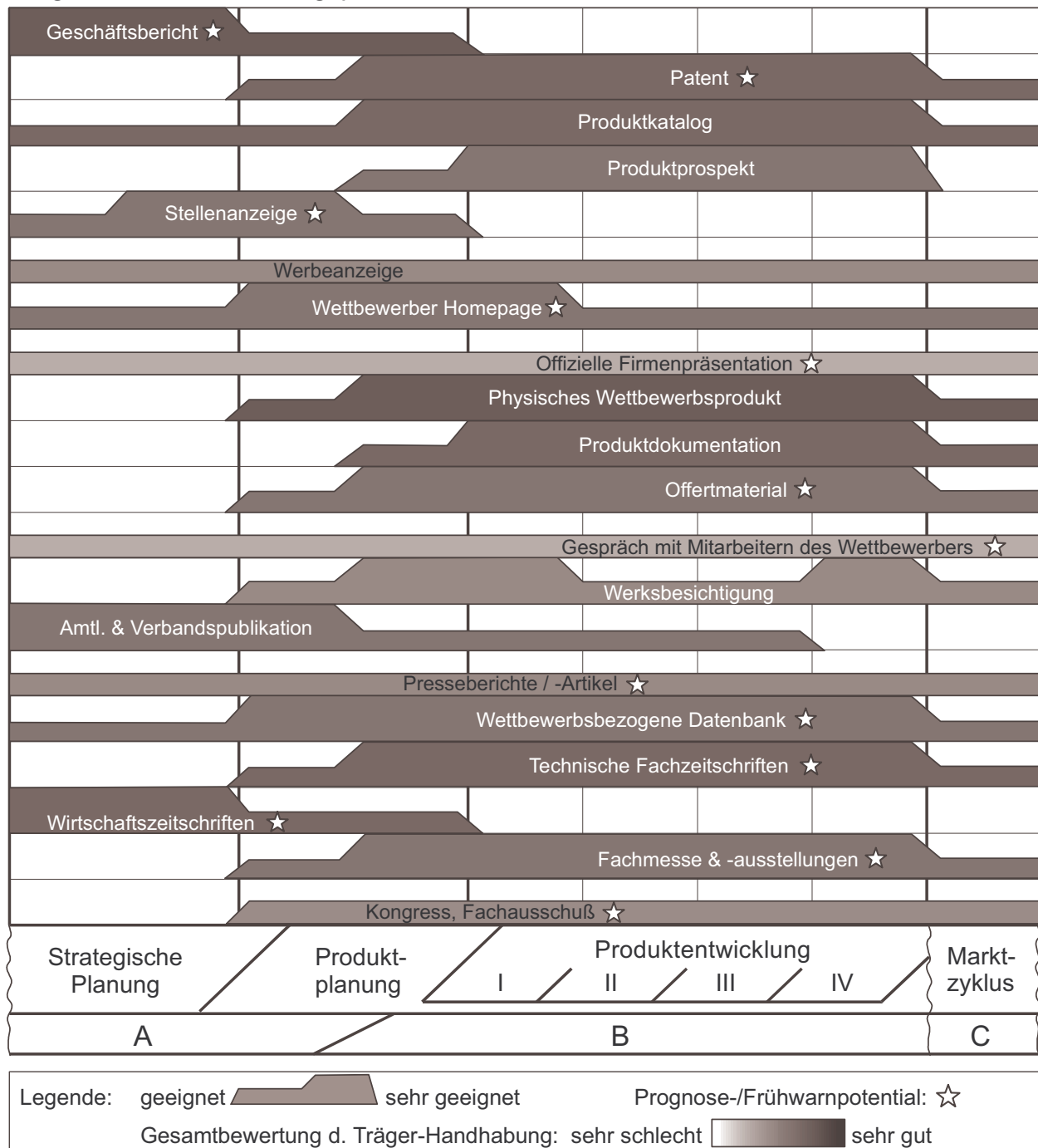


Bild 13: Qualitative Zuordnung wettbewerbsrelevanter Informationsträger zu den Phasen der Produktplanung und -entwicklung

Eine eindeutigere Zuordnung der Träger zu den einzelnen Phasen des Entwicklungsprozesses ist aufgrund ihrer kombinierten Inhalte wesentlich schwieriger als die Zuordnung der in Kapitel 3.1 vorgestellten Methoden. Durch bevorzugtes Nutzen der in Bild

13 mittels Stern gekennzeichneten Informationsträger mit Prognose-unterstützendem Frühwarnpotential wird das Identifizieren latenter Wettbewerbsprodukte erleichtert und eine verlässlichere Entscheidungsgrundlage für den wettbewerbsorientierten Planungs- und Entwicklungsprozeß geschaffen. Der Bereich A der Zeitachse in Bild 13 reicht von der strategischen Geschäftsfeldplanung bis zur Produktplanung und ist durch markt- und produktpolitische Entscheidungen, Marketingmethoden nach Kapitel 3.1.1 und den Bedarf entsprechender Informationsträger gekennzeichnet. Bereich B umfaßt ausgehend vom Produkt-Entwicklungsauftrag die gesamten Entwicklungsphasen und ist durch technisch-wirtschaftliche Entscheidungen, Einsatz von Entwicklungsmethoden nach Kapitel 3.1.2 und produktbezogene Informationsträger wie Wettbewerbsprodukte oder Patente geprägt. Der abschließende Bereich C deckt die wettbewerbsorientierte Produktüberwachung während der Marktphase des Lebenszyklus der Produkte ab.

4.3.6.2 Kritische Aspekte der Nutzung von Wettbewerbsinformationen

Weil Wettbewerbsinformationen in dieser Arbeit die zentrale Informationsbasis darstellen, erfolgt hier zusammenfassend eine kritische Betrachtung der Aussagefähigkeit bzw. Repräsentativität der erworbenen Informationen, Ergebnisse und Aussagen.

Einschränkungen	Beispiele
A. Vorliegende Informationen aus zufälligen Stichproben-erhebungen (Random-Verfahren [Bere96, Dall91]) sind nicht repräsentativ, sie liefern keine gesicherte Aussage über die entsprechenden Eigenschaften der Grund-gesamtheit (keine Generalisierbarkeit).	Von den Ist-Toleranzen eines analysierten Getriebegehäuses des Hauptwettbewerbers unzulässigerweise auf sämtliche ge-fertigten Produkte schließen.
B. Bewußte Fälschung bzw. Manipulation der durch den Wettbewerber abgegebenen Zahlenwerte. (Im Regelfall sind die von Anbietern direkt publizierten Informationen positiv oder wenig selbstkritisch).	Schönen von Wirkungsgraden; Übertriebene Fertigungsstückzahlen. (Betonen vorteilhafter Produkteigenschaften, unterschlagen von Nachteilen).
C. Wettbewerbsunternehmen haben kein Interesse an der Preisgabe sensibler oder kompromittierender Infor-mationen und halten diese gezielt unter Verschuß.	Keine Aussagen über Anlaufprobleme oder Nacharbeitsquoten in der Fertigung des Wettbewerbers.
D. Die objektive Vergleichbarkeit interner und wettbewerberseitig angegebener Daten ist durch unterschiedliche, nicht genormte oder nicht reproduzierbare Be-rechnungsverfahren, Meßverfahren oder Einflußfakto-ren eingeschränkt.	Beeinflussung von Lebensdauerversuchen durch unterschiedliche Umgebungsbedin-gungen, Angabe von Fahrleistungswerten mit Fahrzeug-Bruttolergewicht oder mit Fahrer sowie vollständiger Tankfüllung.
E. Die Zusammenhänge oder die Plausibilität zwischen einzelnen Wettbewerbsinformationen können ungewiß oder widersprüchlich sein. Vielfach besteht subjektiver (Fehl-)Interpretationsspielraum des Analysierenden. Die Gefahr der Fehlinterpretation ist besonders bei unvollständigen, verdichteten oder aus ihrem Kontext gelösten Wettbewerbsinformationen hoch [Deri96].	Hohe Patentanmeldehäufigkeit im Ge-schäftsfeld <i>Lenksäulen</i> bei gleichzeitiger Veräußerungsankündigung in der Wirt-schaftspresse; Vom gemeinsamen Zulieferer genannte Abgabemengen an den Wettbewerber sind unstimmig zu der Grö-ßenordnung der dort gefertigten Produkte.
F. Informationen liegen sowohl in veralteter als auch in unzureichend detaillierter Form vor.	Analysiertes Produkt wird in dieser Form nicht mehr gebaut; Es werden nur Ge-samtstückzahlen, jedoch keine Stückzah-len einzelner Produkte veröffentlicht.
G. Die in den Köpfen der eigenen Mitarbeiter verfügbaren Informationen über Wettbewerber beruhen oft auf sub-jektiven Mutmaßungen, Annahmen oder Vorurteilen.	„Das Entwickeln einer funktionsfähigen Anhängerkupplung aus Aluminium ist un-seren Wettbewerbern noch nie gelungen!“

Tabelle 35: Nutzungseinschränkungen wettbewerbsbezogener Informationen

Die wichtigsten, zu berücksichtigenden Einschränkungen im Zusammenhang mit der Nutzung wettbewerbsbezogener Informationen zeigt **Tabelle 35**. Die einzelnen Einschränkungen sind jeweils durch Beispiele veranschaulicht.

Die Güte der Analyseergebnisse der Wettbewerbsinformationen hängt dabei von der Objektivität, der Verlässigkeit (Reliabilität) und der Gültigkeit (Validität) der eingesetzten Erhebungsverfahren sowie der betrachteten Informationsquellen, -träger und Kanäle ab [Back97, Bere96, Böhl92, Dall91]. Es ist deshalb stets abzuwägen, ob die vorliegenden Informationen oder Daten ein den tatsächlichen Verhältnissen entsprechendes Abbild wettbewerbsrelevanter Sachverhalte darstellen [Brez93, Gött97, Illi80, Karl94]. Gegebenenfalls ist ein Nachweis über die Richtigkeit zu führen [ISO8402]. Zum Erkennen etwaiger Widersprüche ist es stets zweckmäßig, Kreuzvergleiche zwischen verschiedenen, möglichst voneinander unabhängigen Informationsquellen oder -trägern durchzuführen [Brez93, Dreg92, Sche85].

In diesem Kapitel wurde die zur gezielten Informationsbeschaffung und Verwendung erforderliche Charakterisierung und Systematisierung der bedeutendsten Träger wettbewerbsrelevanter Informationen dargestellt. Darauf aufbauend werden nachfolgend die Umfänge und Bezugsebenen der Wettbewerbsanalyse und der Ableitung wettbewerbsfähiger Produkte aufgezeigt.

keit der Unternehmen und ihrer Produkte. Identifiziert man frühzeitig die Stärken und Schwächen der Wettbewerber auf den jeweiligen Ebenen sowie ihre voraussichtlichen Strategien oder Beweggründe, dann lassen sich eigene Maßnahmen zielgerichtet planen und umsetzen.

Der Untersuchungsschwerpunkt dieser Arbeit bezieht sich auf den Wettbewerb zwischen Einzelprodukten. Deshalb umfaßt die Analyse und Darstellung der Bezugsebenen *Branche*, *Wettbewerbsunternehmen* und *Produktprogramm* lediglich die wettbewerbsrelevanten Einflußfaktoren auf Produkte sowie entsprechende Einflußnahmemöglichkeiten im Produktentwicklungsprozeß. Die Einflußfaktoren dieser drei äußeren Ebenen wirken hier in unterschiedlichem Umfang als Randbedingungen auf die Produktplanung und -entwicklung der im Wettbewerb stehenden Unternehmen.

5.1 Wettbewerbsanalyse auf Branchenebene

Die Branche stellt das Wettbewerbsumfeld zwischen gegenwärtigen und potentiellen Wettbewerbern, substituierenden Produkten sowie vor- und nachgelagerten Marktstufen dar [Port92, Port97]. Vor wettbewerbsorientiertem Hintergrund definiert sich eine Branche als eine Gruppe von Unternehmen, die Produkte anbieten, die untereinander in einer engen Wettbewerbsbeziehung stehen [Kotl92, Port97].

In der Branchenanalyse wird die vollständige Wettbewerbssituation dargestellt, die sich aus den Determinanten *Branchenstruktur* und *Branchendynamik* ableitet [Krei87, Port97, VDIP82]. Die maßgeblich wirkenden Wettbewerbskräfte innerhalb einer Branche zeigt **Bild 15** [Kram87]. Diese Kräfte beeinflussen die Wettbewerbsstrategien und Maßnahmen, die den einzelnen Unternehmen der Branche zur Verfügung stehen [Dreg92, Port97]. Typische Analysepunkte und Bewertungskriterien für die Branchenstruktur sind die Anzahl und Größe der Unternehmen, Gesamtkapazitäten und -umsatz, Preis- und Selbstkostenniveau, Investitionsbedarf, Nachfrageentwicklung und Trends, Verhältnisse von Anbietern zu Kunden, Grad der Markttransparenz, Konzentration der Anbieter (Umfang von Zusammenschlüssen oder Kooperationen), wirksame Wettbewerbsbeschränkungen, verbreitete Strategien der Anbieter sowie weitere branchenindividuelle Schlüsselfaktoren⁴⁰ des Wettbewerbs [Aake89, Kell88, Port92, Port97, Will80].

Die Branchenanalyse ergänzt spezifische Informationen über einzelne Wettbewerber und ermöglicht ein ganzheitliches Verständnis der Wettbewerbsbedingungen und der Chancen und Risiken eigener Aktivitäten [Dreg92, Krei87]. Sie ist die Voraussetzung für das frühzeitige Erkennen der Änderungen relevanter Wettbewerbskräfte, das Erstellen der Portfolio-Modelle aus Kap. 3.1.1, das Formulieren und Bewerten von Wettbewerbsstrategien und stellt die Basis für das anschließende Ableiten konkreter Maßnahmen in der Produktentwicklung dar [Krei87].

⁴⁰ Schlüsselfaktoren sind branchen- bzw. produktspezifische Faktoren mit starkem Einfluß auf die Wettbewerbssituation und -fähigkeit. Sie müssen im Rahmen der Wettbewerbsanalyse identifiziert werden.

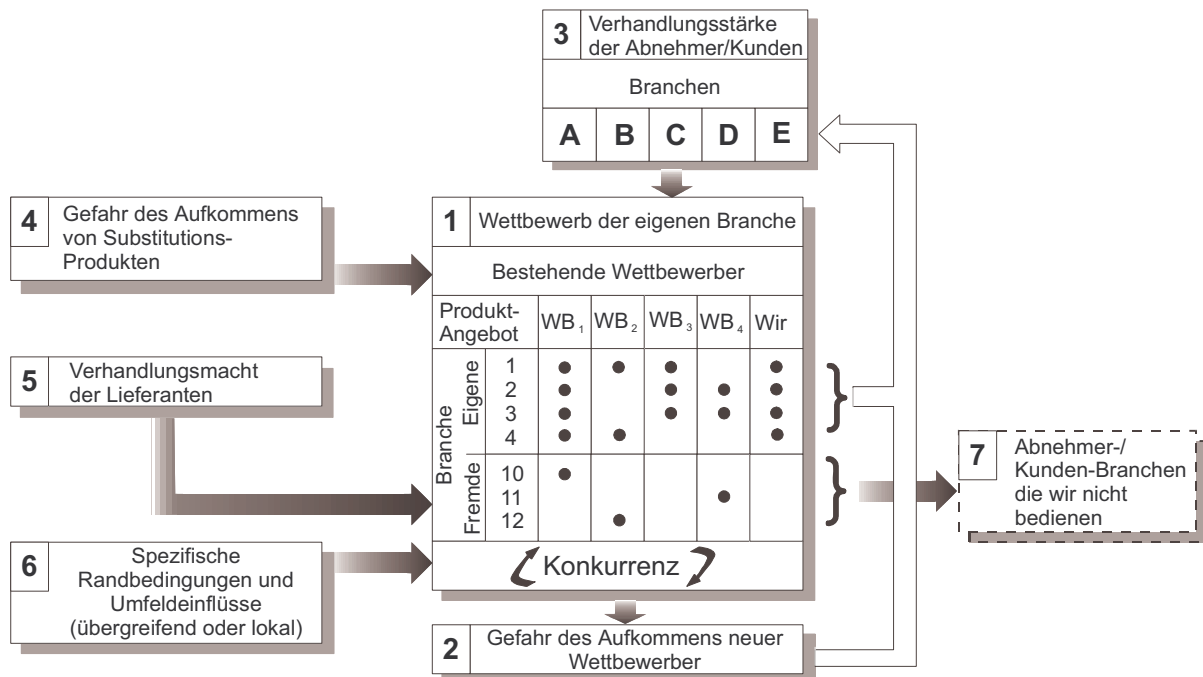


Bild 15: Wettbewerbskräfte in einer bestehenden Branche [Kram87]

Der Branchenwettbewerb hängt von folgenden Einflußgrößen ab [Kram87, Port97]:

- Intensität des aktuellen Wettbewerbs in der eigenen Branche (Kap. 5.1.1)
- Gefahr des Aufkommens neuer Wettbewerber (Kap. 5.1.2)
- Gefahr des Aufkommens von Substitutionsprodukten (Kap. 5.1.3)
- Verhandlungsmacht von Abnehmern sowie Lieferanten (Kap. 5.1.4)
- Spezifische Randbedingungen und Umfeldeinflüsse (Kap. 5.1.5).

5.1.1 Intensität des aktuellen Wettbewerbs in der eigenen Branche

Der Wettbewerb zwischen etablierten Unternehmen nimmt mit zunehmender Anzahl gleichartiger Wettbewerber zu und wenn Umsatzsteigerungen nur zu Lasten der Wettbewerber möglich sind. Wenn zusätzlich hohe Fixkosten die Auslastung bestehender Kapazitäten erfordern, fehlende Produktdifferenzierung zu starkem Preiswettbewerb bis unter die Selbstkosten führt, diversifizierende Großunternehmen zusätzlich in den Markt eintreten oder den Rückzug erschwerende *Austrittsbarrieren* bestehen wird der Wettbewerb zusätzlich verschärft [Aake89, Benk97, Krei87, Meff91, Port92, Port97].

Austrittsbarrieren	Beispiele
1. Technologische Restriktionen	Spezialisierte Fertigungseinrichtungen, die nicht oder nur mit erheblichem Aufwand umgerüstet werden können
2. Remanente Kosten	Bestehende Fixkostenblöcke (z.B. Kapazitäten), erforderliche Deckungsbeiträge oder vertragliche Bindungen (geforderte Ersatzteilverfügbarkeit, Lieferverträge) bzw. Konventionalstrafen erzwingen Aufrechterhalten der Produktion
3. Verbundeffekte	Wechsel der Abnehmer zum Wettbewerb und Umsatzverluste bei unvollständigem Angebot (z.B. bei Komplementärprodukten)
4. Politische Restriktionen	Rückforderung von Subventionen oder Steuervergünstigungen, soziale Verantwortung gegenüber Beschäftigten, Widerstände von Arbeitnehmervertretern
5. Imageverluste	Vertrauens- und Imageverluste bei Marktpartnern und Abnehmern, historische oder emotionale Bindung an Geschäftsfelder, Standorte oder Produkte

Tabelle 36: Arten von Austrittsbarrieren

Die in **Tabelle 36** dargestellten Arten von Austrittsbarrieren sind wirtschaftliche oder strategische Faktoren, die den Verbleib einzelner Anbieter in ihrer Branche oder ihren Marktsegmenten erzwingen können [Dill92, Gode95, Pepe98, Krei87, Port97].

5.1.2 Gefahr des Aufkommens neuer Wettbewerber

Potentielle Wettbewerber sind Drittanbieter, die auf einem artverwandten Geschäftsfeld erworbene Fähigkeiten oder Technologien zur räumlichen, fertigungstechnischen oder funktionsbezogenen Ausdehnung ihres bestehenden Programms nutzen [Krei87, Long82, Meff91, Nies97, Port97]. Mehrheitlich handelt es sich um Unternehmen einer verwandten Branche, die sich horizontal auf gleicher Marktstufe ausdehnen [Kell88, Will80]. Häufig wird der Markteintritt durch Akquisition eines etablierten Wettbewerbsunternehmens oder einzelner Geschäftsfelder ermöglicht [Kram87, Port97, Sche85].

Die Bedrohung durch potentielle Wettbewerber ist primär von ihrem Eintrittsinteresse (z.B. Umsatzpotential der anvisierten Branche oder Diversifikationszwang) und ihrer Eintrittsfähigkeit abhängig [Aake89, Brez93, Homb90, Pepe98, Port97, VDIP82]. Die Wahrscheinlichkeit des Markteintritts und des Erfolgs dieser Anbieter hängt von der Art und Höhe existierender *Eintrittsbarrieren* ab [Aake89, Benk97, Dill92, Gabl97, Krei87, Long82, Port92, Port97, Sche93a, Will80]. Die Barrieren erhöhen potentiell die Wettbewerbsnachteile und Mißerfolgsrisiken neuer Wettbewerber und sichern den etablierten Unternehmen ihren Wettbewerbsvorsprung. Die Barrierenbildung ist in unterschiedlichem Umfang durch die Produktplanung und -entwicklung der etablierten Unternehmen beeinflussbar. **Tabelle 37** zeigt wettbewerbshemmende Eintrittsbarrieren und den jeweiligen Einfluß der Produktentwicklung. Die teilweise miteinander verknüpften Barrieren basieren primär auf wirtschaftlichen und wissensbezogenen Ursachen.

5.1.3 Gefahr des Aufkommens von Substitutionsprodukten

Der Grad der Bedrohung durch Substitutionsprodukte ist stark vom Quotienten ihres Nutzen-/Preis-Verhältnisses gegenüber den bekannten Produkten abhängig. Bei höherem Quotienten der Substitutionsprodukte sinkt die Wettbewerbsfähigkeit der etablierten, unveränderten Produkte und damit ihre Marktbedeutung potentiell [Port92, Port97, Rupp80]. Die Substitutionsgefahr steigt im Regelfall im fortgeschrittenem Lebenszyklusstadium und bei geringem Umstellungsaufwand auf der Abnehmerseite an.

Substitutionsprodukte sind gekennzeichnet durch [Benk97, Dill92, Kair97, Sche93a]:

- Verbesserte oder zusätzliche Funktionen (z.B. beseitigte bisherige Störeffekte oder Fehlfunktionen, erstmals realisierte Begeisterungsmerkmale nach **Tabelle 4**)
- Neuartige Produkt-, Werkstoff- oder Fertigungstechnologien, die zu kostengünstiger Herstellbarkeit oder technisch-funktionalen Vorteilen führen
- Höhere oder schnellere Übereinstimmung mit veränderten Kundenanforderungen

Die Wettbewerbsanalyse und -prognose muß deshalb neben den Branchenanbietern gleichartiger Produkte situationsabhängig produkt- oder fertigungsverwandte Anbieter benachbarter Branchen in die Untersuchung einbeziehen [VDIP82]. Die zur Suche potentieller Substitutionsprodukte geeigneten frühankündigenden Informationsträger sind

weiter oben in **Tabelle 34** aufgeführt. Den identifizierten Substitutionsprodukten muß rechtzeitig⁴¹ durch konkrete Produktmodifikationen mit erhöhtem technischen Nutzen bzw. geringeren Herstellkosten oder Neuentwicklungen begegnet werden.

Eintrittsbarrieren	Wettbewerbsseitige Konsequenzen	Einfluß der Produktentwicklung
1. Betriebsgrößen-nachteile	Kostennachteile gegenüber etablierten Marktführern bei marktseitigem Preisniveau und anfänglich niedrigen Fertigungsstückzahlen, fehlende Erfahrung (ungünstige Erfahrungskurvenposition)	Anteilig, z.B. durch Synergieeffekte bei verwandten Produkten, Erfahrungen
2. Kapitalbedarf	Erhebliche Finanzmittel zum Eintritt erforderlich, z.B. für Entwicklungsaufwand, Markterschließungskosten, Investition in Produktionsanlagen, Deckung von Einstiegsverlusten	Anteilig in Abhängigkeit von Varianten- oder Neukonstruktion
3. Reales Marktpreisniveau	Die am Markt vorherrschende Preisstruktur bestimmt die maximal zulässigen Selbstkosten der neuen Wettbewerber (vergleiche 1.)	Sehr hoch (Herstellkosteneinfluß über geometrisch-stoffliche Festlegung)
4. Kundenseitige Umstellungskosten	Abnehmerseitiger Aufwand beim Wechsel des Produktlieferanten, z.B. aufgrund von Umschulungskosten, zusätzlichen Investitionen, inkompatibler Standards, vertragliche Bindungen oder Kundenbindung an angestammte Unternehmen	Anteilig, bei technischen Standards höher
5. Zugang zu Vertriebskanälen	Erschließungsaufwand von Vertriebskanälen für weitere Produkte, bereits exklusiv Wettbewerbsprodukte vertreibende Zwischenhändler	Gering
6. Produktdifferenzierungs-nachteil	Wettbewerber müssen Substitutionsprodukt mit höherem, kundenwertigen Nutzen anbieten können	Sehr hoch (durch kurze Entwicklungsprozesse und marktgetriebene, innovative Produktmerkmale)
7. Technologische Defizite	Fehlende Fertigungstechnologien und Know-how (z.B. schutzrechtlich abgesicherte Produkt- oder Prozeßumfänge, Geheimhaltung), fehlender oder erschwerter Zugang zu Halbzeugen	Hoch (innovative Technologien, Patentanmeldung, Lizenzverweigerung etc.)
8. Rechtlich-politische Randbedingungen	Begrenzung des Markteintritts in reglementierte Branchen oder Märkte (gesetzliche Prüf-, Sicherheits-, Effizienzvorschriften, Genehmigungsverfahren, staatliche Subventionen, Zölle, Kartellrecht)	Gering (evtl. durch eigen-nützige Mitarbeit in Normungsausschüssen o.ä.)
9. Reaktionen der Wettbewerber	Erwartete oder abzusehende Gegenmaßnahmen der etablierten Wettbewerber nach Markteintritt (z.B. bei direkter Konfrontation mit Schlüsselprodukten bestehender Wettbewerbsunternehmen)	Anteilig, z.B. über vorgehaltene Entwicklungen, wertanalytische Produkt-optimierung

Tabelle 37: Eintrittsbarrieren und ihre Beeinflussung in der Produktentwicklung

5.1.4 Verhandlungsmacht von Abnehmern sowie Lieferanten

Abnehmer üben gegenüber einzelnen Unternehmen eine Nachfragemacht aus, die sich auf ihre wirtschaftliche Wettbewerbssituation auswirkt. Der spezifische Einfluß ist abhängig von der Identifizierbarkeit alternativer Lieferquellen, dem anteiligen Geschäfts-

⁴¹ Empirische Substitutionszeitkurven unterstützen die Prognose der zeitlichen Ablösung von Produkten oder Technologien. Oft werden Verläufe in Form einer S-Kurve unterstellt. Diese besteht aus einer Phase des schwach steigenden Marktanteils des substituierenden Produktes bei vorherrschenden alten Produkten, der eigentlichen Substitution in der Phase der Marktdurchdringung und der Verdrängung der bisherigen Produkte in remanente Marktnischen [Back97, Dett89, Kram87, Kram94, Port92, Spec96].

umfang⁴² und dem Produktdifferenzierungsgrad⁴³ [Benk97, Krei87, Port97, Will80]. *Lieferanten* haben eine potentielle Verhandlungsstärke, die sich auf die Kostensituation in der Beschaffung der jeweils betroffenen Unternehmen auswirkt. Dies ist ein kritischer Wettbewerbsfaktor, wenn die Lieferantenbranche infolge eines hohen Konzentrationsgrades von wenigen Unternehmen beherrscht wird, ein Lieferantenwechsel nicht oder nur mit hohem Umstellungsaufwand möglich ist, das eigene Unternehmen als Abnehmer des Lieferanten randständig oder von den Lieferumfängen abhängig ist [Aake89, Dreg92⁴⁴, Kram96, Port97]. Neben den vorgenannten Einflußfaktoren auf die Wettbewerbsfähigkeit einzelner Unternehmen können Abnehmer oder Lieferanten über folgende Strategien potentielle Wettbewerber darstellen [Aake89, Kell88, Krei97, Meff91, Port92, Port97, Sche85, VDIPP82]:

- **Vorwärtsintegration:** Ein Lieferant tritt durch Diversifizierung in nachgelagerte Wertschöpfungsstufen und damit in Wettbewerb zum ehemals bei ihm zukaufenden Abnehmer (*Beispiel: Zulieferer von Zahnradsätzen weitet über Zusammenschluß mit Gießerei der Kfz-Branche sein Angebot auf Schaltgetriebe aus*).
- **Rückwärtsintegration:** Ein Abnehmer erhöht seine Wertschöpfungstiefe auf Vorproduktstufe, fertigt ehemalige Kaufumfänge in Eigenregie und tritt zu seinem vormaligen Lieferanten in Wettbewerb. Diese Strategie wird oftmals zum Schutz unternehmensinternen Know-hows oder der Versorgungssicherheit strategischer Produktumfänge eingesetzt [Palm96]. (*Beispiel: Systemlieferant für Hinterachsen fertigt bisher vom Teilezulieferer bezogene Achslenker mit kostengünstigerem, endkonturnahem Fertigungsverfahren und diversifiziert in Markt des Teilezulieferers*).

Zusätzlich zum horizontalen Wettbewerb zwischen Anbietern der gleichen Wertschöpfungsstufe entsteht durch die vertikale Integration eine weitere Wettbewerbsdimension [Port97]. Vorwärts- und Rückwärtsintegration sind zwischen Teilezulieferern, Systemlieferanten und an Endkunden liefernde Hersteller der Kfz-Branche häufig anzutreffen. Für beide Strategien gelten ebenfalls die Eintrittsbarrieren gemäß **Tabelle 37**.

5.1.5 Spezifische Randbedingungen und Umfeldeinflüsse

Randbedingungen oder Umfeldeinflüsse haben einen wesentlichen Einfluß auf die Wettbewerbssituation [Kram87, Rupp80]. Sie sind nach Wirkungsort und Ausmaß klassifizierbar. Die Randbedingungen können technologischer, wirtschaftlicher, rechtlich-politischer oder sozialer Art sein. Sie sind entweder für die Produktentstehungsprozesse aller im Wettbewerb einer Branche stehenden Unternehmen, für Gruppen von Unternehmen oder lediglich für einzelne Unternehmen relevant (vergleiche **Bild 10**).

Beispiele für Randbedingungen, die mehrheitlich alle im Wettbewerb stehenden Anbieter betreffen, sind international verbindliche Normen und Verordnungen, neue Technologien, Verfügbarkeit von Produkt- und Verfahrenstechnologien, Rohstoffverknapp-

⁴² Abnehmer mit hohen anteiligen Einkaufsmengen am Gesamtumsatz haben starken Preiseinfluß.

⁴³ Standardisierte Produkte erleichtern den Wechsel zu alternativen Anbietern.

⁴⁴ [Dreg92] vergleicht die Wettbewerbsanalyse mit der Lieferantenbewertung durch Abnehmer.

pung, veränderte Kundenbedürfnisse und Endmarkttrends, demographische Veränderungen sowie die Konjunkturlage in den Abnehmersegmenten. Unterschiedliche Fähigkeiten der Unternehmen zum Beherrschen dieser Randbedingungen beeinflussen ihre jeweilige Wettbewerbsfähigkeit [Back97, Port97]. Exemplarisch sei hier die Verfügbarkeit flexibler Fertigungseinrichtungen sowie fremdvergebener Fertigungsumfänge zum wirtschaftlichen Ausgleich konjunkturell bedingter Nachfrageschwankungen genannt.

Zu den Randbedingungen für Gruppen von Wettbewerbsunternehmen gehören überwiegend länderspezifische oder standortbezogene Einflüsse wie Lohnkosten oder Personalverfügbarkeit, Kundennähe, Wechselkursschwankungen, Inflationsraten, restriktive technische Normen, Vorschriften und Gesetze, staatliche Wettbewerbsbeschränkungen (Local-Content-Bestimmungen, Importzölle, Preisbindungskontrollen), Unternehmenssteuern, Gewerkschaftseinflüsse, Rohstoffpreise, Zinssätze, lokale behördliche Vorschriften, Umweltschutzaufgaben sowie Infrastrukturen (siehe [Wall87]).

Gelten spezifische Randbedingungen nur für den Produktentstehungsprozeß einzelner Unternehmen, beeinflussen sie mittel- oder unmittelbar die jeweils zur Verfügung stehenden Wettbewerbsstrategien, die realisierbaren Maßnahmen bzw. Reaktionsmöglichkeiten und damit die Wettbewerbsfähigkeit der entsprechenden Produkte. Zu dieser Gruppe zählt die Verfügbarkeit von Kapital, werksinternes und extern beschaffbares Entwicklungs-Know-how, Besitz von Schutzrechten, nutzbare Fertigungsverfahren und -kapazitäten, Personalqualifikation sowie verbindliche Entwicklungsrichtlinien oder Werksnormen. Weil diese unternehmensspezifischen Randbedingungen sich stark auf die Wettbewerbsfähigkeit der jeweiligen Prozesse und der in ihnen entstehenden Produkte auswirken, ist eine entsprechende Analyse auf Unternehmensebene erforderlich.

Vor allem bei Branchen mit zahlreichen Anbietern sind zunächst die zu betrachtenden Wettbewerbsunternehmen einzugrenzen. Anbieter einer Branche lassen sich aufgrund gleichartiger Wettbewerbspositionen, eingesetzter Wettbewerbsstrategien und spezifischer Randbedingungen in *strategische Gruppen* einteilen⁴⁵ [Aake89, Back97, Benk97, Brez93, Huxo90, Kotl95, Krei87, Port97]. Die Konzentration auf einzelne strategische Gruppen begrenzt den Analyseaufwand auf relevante Wettbewerbsunternehmen.

5.2 Wettbewerbsanalyse auf Unternehmensebene

Das Ziel eines Unternehmens sind dauerhafte Wettbewerbsvorteile [Aake89, Brez93, Kram94, Port92, Simo88]. Eine vorteilhafte Position gegenüber Wettbewerbern leitet sich jedoch nicht nur aus den jeweiligen Ausprägungen technischer und wirtschaftlicher Produkteigenschaften ab, sondern wird maßgeblich durch die zur Verfügung stehenden Möglichkeiten und Restriktionen der am Produktentstehungsprozeß eines Unternehmens beteiligten Bereiche beeinflusst. Um Vorteile gegenüber Wettbewerbern durch

⁴⁵ Klassifizierende Kriterien sind Unternehmensgröße, Kostenstrukturen, Marktanteile (gefertigte Stückzahlen), Entwicklungsaufwendungen und Produktinnovationen, Fertigungsverwandtschaft, Patentpolitik, belieferte Absatzmarktsegmente sowie vergleichbare Ausprägungen und Lebenszyklen von Produkten und Programmen. Klassifikationen technischer, wirtschaftlicher, geographischer oder strategischer Art zeigen [Aake89, Brez93, Dreg92, Illi80, Kair97, Kell88, Kopp97, Kotl95, Meff91, Nies97, Port92, Port97].

kanalisierende Strategien und konkrete Maßnahmen aufbauen zu können, müssen zunächst die relevanten Einflußfaktoren bekannt sein. Wichtige Einflußfaktoren und damit Analyseschwerpunkte bereits identifizierter Wettbewerbsunternehmen betreffen deren allgemeine strukturelle Merkmale, die jeweilige wirtschaftliche und absatzmarktbezogene Dynamik, ihre verfügbaren Mittel und Fähigkeiten (Ressourcen), die resultierenden Stärken und Schwächen im Wettbewerbsvergleich, ihre Ziele und Strategien sowie ihre zukünftigen Möglichkeiten (Potentiale) [Back97, Kram87, Port97, VDIP82].

Die gezielte Wettbewerbsanalyse auf Unternehmensebene ist die Basis, um die eigene Unternehmensposition und -orientierung im Rahmen der gegebenen Wettbewerbsverhältnisse zu bestimmen. Sie ist damit die unabdingbare Voraussetzung für den Einsatz der Portfolio-Methoden der strategischen Planung aus Kap. 3.1.1. und das Formulieren erfolgversprechender Wettbewerbsstrategien in der Produktentwicklung. Zudem wird die Prognose *möglicher* produktbezogener Wettbewerberaktivitäten und das Aufzeigen resultierender Bedingungen für eigene Produktentwicklungen stark unterstützt.

Wichtige Vorgehensschritte zur Analyse eines ausgewählten Wettbewerbsunternehmens und seiner Produktentstehungsprozesse zeigt **Tabelle 38**. Die vergleichende Analyse ermöglicht das Erkennen von Unzulänglichkeiten fremder oder eigener Produktentstehungsprozesse und das Ableiten organisatorischer und inhaltlicher Maßnahmen zur Optimierung einzelner Prozeßschritte im Rahmen eines wettbewerbsorientierten oder funktionalen Prozeß-Benchmarking (Kapitel 3.1.2.2). Die wettbewerbsgerichtete Durchsetzung der Ziele und Maßnahmen der Produktplanung und -entwicklung ist durch die Optimierung der Funktionsbereiche des Produktentstehungsprozesses mit maßgeblichem Einfluß auf die Wettbewerbsfähigkeit zu ergänzen. Besonders die Ausprägungen der am Produktentstehungsprozeß beteiligten betriebsinternen Wertschöpfungsstufen und -strukturen der Wettbewerber beeinflussen die Produktplanung und -entwicklung stark. Hier werden jedoch nur produktrelevante Bereiche betrachtet. Die Grundlage ist zunächst die funktionsbereichsbezogene Analyse der jeweils genutzten derzeitigen *Unternehmensressourcen* sowie eine Abschätzung der nutzbaren bzw. ableitbaren *Unternehmenspotentiale*⁴⁶ [Benk97, Dill92, Dreg92, Ehr195, Kram87, Kopp97, Krei87, Port92, Port97, Sche85, Rupp80, Sabi97, VDI2220, VDIP82, VDIP83].

Ressourcen und Potentiale sind durch die Analyse der am Produktentstehungsprozeß beteiligten Funktionsbereichen zu erfassen. Ressourcen sind über ihren Zugriffsort klassifizierbar nach *internen Ressourcen* (Know-how, Patente, Werkzeuge oder Personalqualifikation) sowie *externen Ressourcen* (Lizenznahme und Kooperation mit Wettbewerbern, Forschungseinrichtungen oder Lieferanten, Kap. 11.3) [Krei87, Simo88].

⁴⁶ Das Unternehmenspotential ist die Gesamtheit der Möglichkeiten eines Unternehmens, eine Nachfrage nach Produkten erfüllen zu können [VDI2220]. Es gliedert sich nach *Potentialbereichen* (Funktionsbereichen) wie Marketing, Entwicklung, Beschaffung, Fertigung und Vertrieb sowie den jeweiligen *Potentialarten* Information, Sachmittel, Personal und Finanzmittel [Rupp80, VDIP82, VDI2220].

Analyseschritte	Inhaltliche Detaillierung und Beispiele
1. Priorisieren des zu analysierenden Wettbewerbsunternehmens	Relevante Anbieter in der abgrenzbaren Branche sind z.B. einzelne strategische Gruppen, Marktführer (Stückzahlen- oder Umsatzstärkster), Wettbewerber mit überproportionalem Wachstum oder Rendite, Technologie- oder Kostenführer sowie das eigene Unternehmen direkt gefährdende Produktwettbewerber u. ggf. auch branchenfremde Anbieter nach Kap. 5.1.2 u. 5.1.3.
2. Analyse seiner allgemeinen strukturellen Faktoren	Strukturelle Unternehmensmerkmale wie relative Unternehmensgröße, Rechtsform, Eigentumsverhältnisse, Tochtergesellschaften, Standorte, Beschäftigtenzahlen, Organisationsform, Geschäftsfelder, belieferte Zielgruppen u. Marktsegmente, Marktstellung (Umsatzhöhe, Marktanteil), Kosten- u. Erlösstrukturen, Infrastruktur, Kapitalverflechtungen, Diversifikationsgrad, Kooperationen mit externen Entwicklungs- oder Fertigungspartnern [Budd89, Kram87, Krei87, Dill92, Port92, Sche85]
3. Dynamik seiner zeitlichen Entwicklung	Wirtschaftliche u. absatzmarktbezogene Dynamik: Unternehmensgeschichte, Brancheneintrittszeitpunkt, traditionelle Schlüsselbereiche, Strategiewechsel, historisch begründete Bindung an Produkte oder einzelne Merkmale; gescheiterte Produkte (Hemmnisse gegenüber erneuten Versuchen [Port97]); Entwicklung von Umsatz, Gewinn, Marktanteilen, Personal; frühere Reaktionen auf wettbewerbsseitige Maßnahmen oder Umfeldveränderungen; Entwicklung des Investitionsverhaltens, Verlauf von Entwicklungsaufwendungen
4. Funktionsbereichsbezogene Analyse und Bewertung seiner Ressourcen (Stärken-/Schwächen-Analyse)	Analyse der Beschaffenheit der einzelnen Phasen bzw. Funktionsbereiche der Produktentstehungsprozesse: Finanzielle, technologische u. personelle, intern verfügbare oder extern genutzte Ressourcen in den Bereichen seiner Wertschöpfungskette, Verknüpfungen zwischen Bereichen (vgl. Tabelle 39). Bewerten der Ressourcen, Aufzeigen signifikanter Stärken u. Schwächen der einzelnen Funktionsbereiche im Vergleich zum eigenem Unternehmen (Tabelle 40). Die jeweiligen Stärken u. Schwächen bestimmen die verfügbaren aktiven Maßnahmen des Wettbewerbers sowie Reaktionen auf wettbewerberseitige Maßnahmen oder Umfeldeinflüsse [Port97].
5. Identifizieren der (strategischen) Erfolgsfaktoren dieses Unternehmens	Erfolgsfaktoren der Wettbewerber auf Unternehmensebene leiten sich primär aus Stärken bzw. Vorteilen hinsichtlich ihrer Ressourcen ab [Krei87]: Aufbauend auf vorherigen Punkten Aussage über strategische Erfolgsfaktoren der Wettbewerber u. ihre jeweilige Bedeutung für die Wettbewerbsfähigkeit: z.B. Einzigartigkeit des Produktes oder besseres Preis-Nutzen-Verhältnis; Fertigungstechnologien u. Synergieeffekte, Kosten- oder Investitionsvorteile bei hohen Umsätzen oder Marktanteilen
6. Analyse seiner Unternehmensziele und Strategien	Ziele u. Strategien des Wettbewerbers beeinflussen Zeitpunkt, Art u. Intensität wettbewerbsorientierter Maßnahmen oder Reaktionen; Analyse des vom Wettbewerber angekündigten oder beobachtbaren Verhaltens; Risikobereitschaft, Gepflogenheiten; Inhalte u. Erfolge bisheriger u. gegenwärtiger Wettbewerbsstrategien, Zugehörigkeit zu strategischen Gruppen. Vorhersage wahrscheinlicher zukünftiger Strategien u. ihrer Chancen in Abhängigkeit seiner Wettbewerbsposition, verfügbaren Ressourcen u. Branchenstruktur; Analyse strategischer Umsatzlücken u. seines erforderlichen Umsatzwachstums via Produkt-/Marktstrategien (vgl. Kap. 3.1.1.2)
7. Potentiale des Wettbewerbsunternehmens	Abschätzen der zukünftigen Möglichkeiten des Wettbewerbers zur Beeinflussung seiner Wettbewerbsposition; Voraussichtliche Maßnahmen des Wettbewerbers (z.B. Produktinnovationen); Zu erwartendes Aktions- u. Reaktionsmuster [Back97, Port97]: Reaktionsfähigkeit (Art, Intensität u. Wirksamkeit) auf Strategien oder wettbewerbsorientierte Maßnahmen anderer Anbieter (Strategiewechsel, Programmweiterung, Steigerung des Produktnutzens, Preissenkungen) oder Umweltveränderungen (siehe Kap. 5.1.5)

Tabelle 38: Vorgehensschritte der Wettbewerbsanalyse auf Unternehmensebene

Ressourcen werden weiterhin unterschieden nach:

- Materiellen Ressourcen (z.B. verfügbare Fertigungsanlagen, Fremdbezugsquellen für Halbzeuge oder Komponenten, eingeführte wettbewerbsfähige Produkte)

- Immateriellen Ressourcen (z.B. Know-how und Erfahrung, Produkt- und Verfahrenspatente, Personalkapazitäten und -qualifikation, Marktkennntnis, Effizienz eingesetzter Entwicklungsmethoden, Planungsgüte, effiziente Ablauforganisation im Produktentwicklungsprozeß)
- Finanziellen Ressourcen (z.B. liquide Mittel, verfügbarer Kreditrahmen)

Die Analyse der Ausprägungen der Produktentstehungsprozesse des betrachteten Wettbewerbsunternehmens ist Voraussetzung für das Bewerten der jeweiligen Vor- und Nachteile bzw. Stärken und Schwächen der einzelnen Funktionsbereiche sowie das Aufzeigen der zukünftigen Potentiale. Stärken und Schwächen können sich auf unmittelbar am Produktentstehungsprozeß des Unternehmens beteiligte Funktionsbereiche beziehen, sie entstehen jedoch auch in unterstützenden organisatorischen, personellen und finanziellen Bereichen. Dabei sind Verflechtungen der Wertschöpfungsstufen verschiedener Produktentstehungsprozesse zu identifizieren, um Synergiepotentiale aufzeigen zu können. **Tabelle 39** zeigt die Funktionsbereiche des Produktentstehungsprozesses, beispielhafte Ressourcen mit den entsprechenden Auswirkungen auf die Wettbewerbsfähigkeit. Checkpunkte zur Analyse und Bewertung auf Unternehmensebene finden sich in [Aake89, Benk92, Brez93, Dreg92, Dill92, Eßma95, Kell88, Kotl92, Kram87, Krei87, Sche85, Port92, Port97, VDIP82].

Die am Entstehungsprozeß beteiligten Bereiche nach **Tabelle 39** werden optional weiter in interessierende Teilbereiche untergliedert: Der Entwicklungsbereich eines Karosserie-Systemlieferanten untergliedert sich beispielsweise in Struktur, Außenhaut und Ausstattung. Die Karosserieausstattung gliedert sich weiter in die Teilbereiche Instrumententafel, Sitze sowie obere und untere Verkleidungen. Eine solche Detaillierung führt zur Analyse konkreterer Produktumfänge (vgl. **Bild 14**).

Die anschließende Analyse der Ressourcen und Potentiale der Wettbewerbsunternehmen ist unter gezielter Nutzung der in Kap. 4 in **Tabelle 31** und **Tabelle 34** dargestellten, jeweils geeignetsten Informationsträger durchzuführen. Sie erfordert die Beschaffung umfangreicher Unternehmensinformationen. Auf eine vollständige Analyse sämtlicher Bereiche und ihrer jeweiligen Prozesseigenschaften wird wegen des damit verbundenen Zeitbedarfs und der in Kap. 4 geschilderten Zugangsprobleme verzichtet. Die Bereiche sind deshalb hinsichtlich ihres spezifischen Einflusses auf die Wettbewerbsfähigkeit zu priorisieren. **Tabelle 39** unterstützt die Priorisierung; Sie zeigt im unteren Teil die Grobbewertung der spezifischen Beeinflussungsfaktoren potentieller technischer und wirtschaftlicher Wettbewerbsfaktoren (Produktnutzen N und Selbstkosten K), der Vertriebskanäle, Marktsegmente und -orte (O) sowie des Markteintrittszeitpunktes (Z) in den jeweiligen Funktionsbereichen. Die Bedeutung der einzelnen Faktoren ist vom Wettbewerbsumfeld abhängig. Die jeweiligen Ausprägungen haben einen starken Einfluß auf die zukünftig umsetzbaren Wettbewerbsstrategien und Maßnahmen eines Unternehmens.

Tabelle 40 zeigt eine einfache vergleichende Punktbewertung relevanter Ressourcen in den Funktionsbereichen des eigenen und eines Wettbewerbsunternehmens.

Unternehmen					
	Marketing	Entwicklung	Beschaffung	Fertigung & Montage	Vertrieb & Service
Ressourcen und Potentiale	<ul style="list-style-type: none"> •Marktforschungskapazitäten u. -methodenanwendung ⇒ Präzisere u. gegenüber Wettbewerbern frühere Kenntnis neuer Kundenbedürfnisse u. aussagekräftigere Wettbewerbsinfos als Auslöser für Produktentwicklung, wahrscheinlicherer Neuproduktterfolg durch marktadäquate Eigenschaften, optimaler Markteinführungstermin. •Kommunikationsetat u. Werbemittel ⇒ Wecken von Bedürfnissen, Bekanntheitsgrad der Produkte, Image, Neukundenzuwachs oder erfolgreiche Kundenbindung. •Fähigkeit zur Ausprägung des Produktprogramms in Breite u. Tiefe bzw. fundierte Markteintrittsstrategien ⇒ Bessere u. schnellere Nachfrageabdeckung, geringe Abhängigkeit von Einzelsegmenten, Erhöhen des Marktanteils, exklusives Bedienen neuer Marktnischen. 	<ul style="list-style-type: none"> •Arbeitsorganisation u. Kapazitäten ⇒ Kürzere Durchlaufzeit, geringere Gemeinkosten. •Integrierte Rechnerunterstützung mit parametrischer 3-D-Modellierung ⇒ Schnellere Variantenerstellung. •Eigenschaftsfrüherkennung virtuell mit FEM-Berechnungstools ⇒ Kürzere Entwicklungszeiten u. -kosten, reduzierte Materialkosten u. Feldausfälle. •Patent- u. Lizenzbesitz ⇒ Exklusive Produkteigenschaften. •Entwicklungspartnerschaften ⇒ Risikostreuung, kürzere Entwicklungszeiten. •Know-how u. Erfahrung mit Produktfunktionen u. Effekten ⇒ Innovative Produkteigenschaften, weniger Schwachstellen u. Servicekosten. •Baukastensysteme ⇒ Durchlaufzeitverkürzung, Kostenvorteile durch Synergieeffekte. 	<ul style="list-style-type: none"> •Einkaufskonditionen: Enge Lieferantenbeziehungen u. Einkaufsmacht durch hohe Volumina, gemeinsamer Einkauf mit anderen Unternehmenseinheiten ⇒ Schnelle Beschaffung, Stückkostenvorteile durch preisgünstigere Zukaufteile oder Betriebsmittel. •Lieferantenzahl u. -struktur, Zugriff auf mehrere Bezugsquellen ⇒ Weniger Lieferprobleme, Versorgungssicherheit durch Ersatzlieferanten. •Niedrige Fertigungstiefe (hoher Zukaufumfang) ⇒ Geringere Fixkosten u. Investitionen. •Exklusivzugriff auf spezifische Bezugsquellen ⇒ Know-how-Schutz oder Erwerb, Lieferantenbindung, höhere Qualität. •Fertigungsbezogene Just-in-time-Lieferung ⇒ Weniger Lagerbestände u. Logistikkosten im eigenen Unternehmen 	<ul style="list-style-type: none"> •Fertigungslogistik u. -layout ⇒ Kürzere Durchlaufzeiten. •Flexible Anlagen, Kapazitätsausgleich durch Fremdfertiger ⇒ Schnellere Reaktion auf Absatzschwankungen, geringere Investitionen u. Fixkosten. •Verfügbarkeit von Spezialwerkzeugmaschinen u. Vorrichtungen ⇒ Bessere Produkteigenschaften durch geringere Toleranzen, weniger Ausschuss, fertigmessbare Produktabmessungen u. Stückzahlen. •Automatisierte, unterstützte Montage ⇒ Geringere Montagezeiten u. -kosten. •Erfahrungswissen u. On-Line-Qualitätssicherung ⇒ Höhere Ausführungsqualität, geringere Servicekosten. •Fähigkeiten zur Entwicklung neuer Verfahrenstechnologien ⇒ Geringere Fertigungskosten, bessere Funktionserfüllung. 	<ul style="list-style-type: none"> •Einsatz von Internet-Technologie: Online-Konfiguratoren ⇒ Reduzierte Lieferzeiten, Anpassungs- u. Vertriebskosten. •Vertrieb der Produkte über exklusive Vertriebskanäle, Beziehungen zu Kunden ⇒ Kundenzufriedenheit, mehr Auftragseingänge, Wiederholkäufe, geringere Wechselwahrscheinlichkeit zum Wettbewerb. •Eigene Vertriebsorganisation mit Niederlassungen beim Kunden, regionale Abdeckung ⇒ Niedrige Frachtkosten, schnelle Reaktion auf neue Bedarfe, höhere Termintreue. •Verfügbarkeit produktbegleitender Dienstleistungen wie Vor-Ort-Kundendienst, Schulungen, Schnell-Ersatzteildienst, Garantien ⇒ Kürzere Bearbeitungszeit, höhere Kundenzufriedenheit, potentiell höhere Preise erzielbar.
	<p>Übergeordnete Ressourcen: Rechnerunterstütztes Datenmanagement (⇒ bessere Nutzbarkeit verfügbarer Informationen u. Know-how, kürzere Produktentstehungszeit); verfügbares Eigen-/Fremdkapital (⇒ Investitionsmöglichkeiten für Neuentwicklungen, modernere Fertigungseinrichtungen oder Produktdiversifikation, Auffangen von Einführungsverlusten); Organisationsform (⇒ Durchlaufzeit, Kosten), Qualitätsmanagement (⇒ kürzere Durchlaufzeiten, bessere Einzelphasen-Ergebnisse); Personalqualifikation u. -erfahrung (⇒ marktgerechtere Entscheidungen, weniger Fehler, innovativere Produkte); Verwaltungsaufwand (⇒ Gemeinkostenbeitrag); Kooperation zwischen Unternehmen oder vertikale Verknüpfungen zwischen Beschaffung, Entwicklung oder Fertigung (⇒ Kostendegression durch Stückzahlerhöhung u. gemeinsam durchgeführte Wertschöpfungsaktivitäten, Risikostreuung, Zugang zu Absatzmärkten oder Know-how); Unternehmensführung bzw. Management (⇒ Erkennen von Marktchancen, schnelle Entscheidung zum Realisieren neuer Produkte, Freigabe finanzieller Mittel für Innovationen u. kostensenkende Fertigungsverfahren)</p>				
N	sehr hoch	sehr hoch	hoch	hoch	hoch
K	mäßig	sehr hoch	hoch	hoch	mäßig
O	sehr hoch	gering	gering	gering	sehr hoch
Z	hoch	sehr hoch	gering	mäßig	hoch
	<p>Beeinflussung (Legende) N: Produktnutzen; K: Selbstkosten; O: Vertriebskanäle, Marktsegmente und -ort der Produkte; Z: Markteintrittszeitpunkte der Produkte</p>				

Tabelle 39: Ressourcen in den Funktionsbereichen eines Unternehmens und ihre jeweilige Wirkung auf die Wettbewerbsfähigkeit

Kriterium		Prio	Eigenes Unternehmen	Wettbewerber A
1	Marketing (Ø)		3	2,3
1.1	Bekanntheitsgrad/Image der Produkte	-	3	3
1.2	Vollständigkeit des Produktprogramms	-	3	2
1.3	Marktkennntnis	-	3	2
2	Entwicklung (Ø)		2,7	2,8
2.1	Produktinnovations-Know-how	-	4	2
2.2	Schutzrechtlicher Absicherungsgrad	-	3	2
2.3	Erfahrung	-	4	3
2.4	Durchgängige CAD-Unterstützung	B	2	3
2.5	Standardisierungsgrad der Produkte	A	1	3
2.6	Entwicklungsbudget	(A)	2	4
3	Beschaffung (Ø)		3	3
3.1	Einkaufskonditionen	B	3	4
3.2	Exklusivbeziehungen zu Zulieferern	-	3	2
4	Fertigung & Montage (Ø)		1,8	3,3
4.1	Flexibilität der Fertigungseinrichtungen	B	2	3
4.2	Fertigungskostenniveau	A	1	4
4.3	Umfang und Art der Kapazitäten	B	2	3
4.4	Verfahrensinnovations-Know-how	B	2	3
5	Vertrieb & Service (Ø)		2,7	2,3
5.1	Produktbegleitende Dienstleistungen	-	3	2
5.2	Effektivität der Vertriebsorganisation	B	2	3
5.3	Kundenbindung	-	3	2
6.	Übergeordnete Fähigkeiten (Ø)		2	3,5
6.1	Kapitalverfügbarkeit für Investitionen	(A)	2	4
6.2	Organisation des Entstehungsprozesses	B	2	3
Ø-Punktwert (relative Wertigkeit)			2,5 (63%)	2,9 (71%)
Punktbewertungsskala (0, 1, 2, 3, 4): O (unbefriedigende Wettbewerbsfähigkeit) bis 4 (sehr gut, ideal)				

Tabelle 40: Beispiel für eine Punktbewertung der Unternehmensbereiche hinsichtlich ihrer Wettbewerbsfähigkeit

Die signifikanten negativen Ausprägungsabweichungen der Bewertungskriterien sind mit Prioritäten gekennzeichnet, deren Rangfolge zur Verbesserung der eigenen Position mit verfügbaren Maßnahmen für die einzelnen Bereiche zu hinterlegen ist. Wettbewerber A in **Tabelle 40** hat als Kostenführer signifikante Vorteile in den Fertigungskosten, dem Standardisierungsgrad der Produkte sowie der Kapitalverfügbarkeit. Die zur Verfügung stehenden Fähigkeiten des eigenen Unternehmens zur Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit konzentrieren sich hier auf die Entwicklung eines kostensenkenden Baukastensystems (Kriterium 2.5). Generell sind aus dem Vergleich der Ausprägungen der jeweiligen Stärken und Schwächen und ableitbarer Potentiale *strategische Freiräume* aufzuzeigen [Benk97, Kram87, Pahl97]. Diese sind dadurch gekennzeichnet, daß sich die spezifischen Fähigkeiten bzw. Stärken des eigenen Unternehmens mit zukünftigen Lücken im Wettbewerbsumfeld decken [Benk97, Brez93, Port97]. Bei gleichzeitig unzureichenden Möglichkeiten der Wettbewerber besteht die Chance strategischer Wettbewerbsvorteile. Beispielhaft soll die alleinige Verfügbarkeit eines kostengünstigen und patentgeschützten Fertigungsverfahrens im marktbeherrschenden Unternehmen bei intensiviertem Preiswettbewerb in der Branche genannt sein.

5.3 Wettbewerbsvergleich auf Produktprogrammebene

Die gezielte Analyse des wettbewerberseitigen Produktprogrammes⁴⁷ innerhalb eines Geschäftsfeldes⁴⁸ ist erforderlich, um die relative Produkt-/Marktposition und produktübergreifende Kosteneinflussfaktoren der Wettbewerbsunternehmen zu bestimmen und mit dem eigenen Unternehmen zu vergleichen [Hich87]. Zusätzlich läßt sich auf voraussichtliche Programmänderungen des Wettbewerbers schließen.

Die Programmanalyse der Mitanbieter ermöglicht gegenüber der an Einzelprodukten orientierten, oft isolierten Betrachtungsweise eine umfassendere Kenntnis der wettbewerbsbezogenen Produktumgebung im Entwicklungsprozeß.

Dieses Kapitel beschränkt sich auf wettbewerbsbezogene Programmanalysen. Die generelle produktpolitische Gestaltung des Programmumfangs durch Diversifikation, Konzentration oder Elimination in Programmbreite oder -tiefe sowie die jeweiligen Chancen und Risiken zeigen der Anhang und die weiterführende Marketingliteratur [Aake89, Benk97, Böck81, Dich70, Gabl97, Herr98, Kopp97, Meff91, Frit96, Pepe98, Rupp80].

Die Gegenüberstellung eigener und fremder Programme zeigt wichtige Wettbewerbsfaktoren wie wirtschaftliche Synergieeffekte und abnehmerseitige Verbundbedarfe über sich ergänzende Komplementärprodukte und vertieft Aussagen über die Wettbewerbsposition einzelner Produkte. Die Analyse des gegenwärtigen und zukünftigen Umsatzbeitrages einzelner Wettbewerbsprodukte wird durch das *Wettbewerbspositions-/Lebenszyklus-Portfolio* (Kap. 11.1) unterstützt. Die Programmanalyse ist die Basis für den Einsatz des Planungswerkzeuges *Produkt-/Markt-Matrix* (Kap. 3.1.1.2) und die Definition eigener Wettbewerbsstrategien (vgl. Kap. 5.4). Bei entsprechender Verfügbarkeit detaillierterer Kriterien zur Bewertung der Wettbewerbsfähigkeit ist in dieser Phase das *Nutzen-/Preis-Diagramm* (Kap. 3.1.1.3) einzusetzen. Weitere Analysewerkzeuge zeigt [Hich87]. Aus der Programmanalyse mit diesen Werkzeugen läßt sich das eigene Produkt-Portfolio strategisch ausrichten. Oft leitet sich auch ein wettbewerbsgetriebener Entwicklungsauftrag zur Modifizierung oder Ergänzung eines Produktes ab.

Wettbewerberprogramme geben zusätzliche Anforderungen und Randbedingungen für die Entwicklung eigener Einzelprodukte vor. Beispielsweise kann aus der Gegenüberstellung der jeweiligen Marktabdeckung über Programmbreite und -tiefe sowie Kundenanfragen eine erfolversprechende, von anderen nicht bediente Position für ein eigenes Produkt und erste technische Festanforderungen in Form notwendiger Alleinstellungsmerkmale dieses Produktes identifiziert werden.

⁴⁷ Produktprogramme umfassen gesamthaft die innerhalb eines Geschäftsfeldes zu einem Zeitpunkt marktseitig abgesetzte oder zumindest angebotene Art und Anzahl von Produkten. Eine Teilmenge ist das Produktionsprogramm, d.h. die vom Unternehmen eigengefertigten Produkte [Pepe98, Rupp80].

⁴⁸ *Strategische Geschäftsfelder* sind Produktprogrammen übergeordnet und stellen einen eigenständigen, in sich homogenen, extern abgrenzbaren Produkt-/Markt-Bereich eines Unternehmens dar [Benk97, Kram87, Krei87, Pepe98]. Der häufig verwendete Begriff der *strategischen Geschäftseinheit* [Aake89, Kotl95, Kram87, Nies97, Pepe98, Rupp80] bezieht sich auf die unternehmensinterne Abgrenzung.

Aus der Analyse fremder Produktprogramme können unternehmensinterne Synergieeffekte von Wettbewerbern erkannt werden, die weitergehende Rückschlüsse auf die Herstellkostenstruktur ausgewählter Einzelprodukte ermöglichen (Kap. 6.3).

Den programmbedingten Wettbewerbsfaktoren *relative Marktabdeckung und abnehmerseitige Verbundbedarfe* sowie *unternehmensinterne, kostenwirksame Synergieeffekte zwischen Einzelprodukten* sind nachfolgend konkrete Analysepunkte zugeordnet.

Die Reihenfolge entspricht etwa der Priorität der jeweiligen Unterpunkte.

I. Aufzeigen der Marktabdeckung im Wettbewerb, Verbundbedarfe der Abnehmer (Zweck: Kenntnis eigener Produktpassungsbedarfe, Fremdproduktprognose)

- a) Grad der absoluten Marktabdeckung des eigenen und fremden Programmumfangs in Breite und Tiefe⁴⁹. Identifizieren von Vollsortimentern oder Nischenanbietern, Bereiche geringer oder hoher Nachfrage [Benk97, Herr98, Meff91, Pepe98, Rupp80]. Identifizieren der Angebotsmöglichkeiten der Wettbewerber bzw. individuelle Produktkonfigurationen für anfragende Kunden: Ausführungsvarianten oder Größenstufungen der Wettbewerbsprodukte (z.B. lieferbare Motorleistungen, Werkstoffvarianten, Anschlußmaße) [Ehrl98, Illi80, Maie93, Pahl97, Rupp80]: Aufzeigen bestehender Programmlücken (unabgedeckte Ausprägungsbereiche als potentielle Marktnischen) oder Wettbewerbsüberschneidungen innerhalb der Programmgrenzen.
- b) Erkennen von Komplementärprodukten: Beitrag einzelner Produkte zum Verkauf anderer Produkte über - im Rahmen von Systemgeschäften - im Verbund absetzbare, sich innerhalb eines Programms nutzenergänzende bzw. gemeinsam nutzbare Produkte, Produkte für Folgebedarfe, „Abstrahlungseffekte“ [Back97, Deit96, Dich70, Herr98, Pepe98, Port92, Rupp80]. Mit Kundenanalyse koppeln: Sind Abnehmer von Einzelprodukten gleichzeitig wichtige Kunden anderer Produkte aus dem Programm? Durch welche Produktvarianten konnte der Wettbewerb Kunden gewinnen?
- c) Analysieren der Eigenschaften in benachbarten Anspruchsniveaubereichen der Produktprogramme zur Nutzung im Rahmen des funktionalen Benchmarking.

II. Identifizieren interner wirtschaftlicher Abhängigkeiten des Wettbewerbers (Zweck: Kenntnis der Kostenstruktur der Wettbewerber, Neuproduktprognose)

- a) Aufzeigen kostenwirksamer Synergie- bzw. Stückzahleffekte durch Verknüpfungen im Produktentstehungsprozeß. Wechselwirkungen entstehen durch gemeinsam in Anspruch genommene Ressourcen, Arbeitsschritte oder Erfahrung in Beschaffung, Entwicklung und Fertigung: Wiederholungsgrad von Konstruktionsprozessen und nutzbares Entwicklungs-Know-how durch Variantenkonstruktion, Herstellung auf gleichen Fertigungseinrichtungen, Werkzeugflexibilität (z.B. Module für Spritzguß-

⁴⁹ Die *Programmbreite* bildet sich aus der Anzahl der verschiedenen Produktarten, -linien oder -gruppen. Sie beschreibt die Marktabdeckung über die mit den Produkten jeweils bedienten Segmente eines Gesamtmarktes. Die *Programmtiefe* wird durch die Anzahl der einzelnen Produkttypen oder -varianten innerhalb einer Produktlinie bestimmt (z.B. Leistungsvarianten eines Basisproduktes) [Benk97, Frit96, Kram87, Kram94, Meff91, Pepe98, Rupp80].

formen), gemeinsame Montage, wirtschaftlichere Losgrößen durch Einsatz gleicher Werkstoffe, Wiederholteile oder identische Baugruppen in verschiedenen Produkten, Standardisierungsgrad der Produkte über Baukastensysteme [Ehr198, Kohl97, Pahl97], Baureihen [Ehr198, Klei98, Pahl97], modulare Plattformkonzepte [Ley99], Funktions- und Ausstattungskombinationen als variantenreduzierende Produktbündel im Vertrieb [Herr98, Pepe98, Seid96], identische Vertriebswege [Aake89, Krei87, Neum96, Port92, Rupp80, VDIP82] (vgl. Unternehmensanalyse in Kap. 5.2).

- b) Welche Produkte weisen die Synergien auf, welche sind alleinstehende Produkte?
- c) Analysieren der relativen Markt-, Umsatz- und voraussichtlichen Gewinnanteile der Produkte: Gegenüberstellung von Hauptumsatzträgern (Renner) und Nischenprodukten (Exoten), Anlauftermine, Produktalter bzw. Lebenszyklusphasen. Sind Exoten im Produktprogramm auf mangelndes Marktvolumen im allgemeinen oder auf unzureichende Wettbewerbsfähigkeit - z.B. Produktunzulänglichkeiten - zurückzuführen?
- d) Erkennen von programmübergreifenden Mischkalkulationen: Interne Subventionierung von Produkten durch andere Produkte [Jesc96, Port92, Port97, Rupp80] (wichtig, wenn Preis einzelner Produkte unter geschätzten Herstellkosten liegt).
- e) Kannibalisierungseffekte im Wettbewerber-Produktprogramm: Hohe Ähnlichkeit bzw. Überschneidungen der Anwendungsbereiche einzelner Produkte führen zur gegenseitigen Substitution innerhalb des Programms [Herr98, Rupp80, Schi90].
- f) Anteil fremdbezogener, patentrechtlich geschützter Produkte oder Lizenzprodukte.

Bei physischer Beschaffbarkeit wichtiger Produkte des Wettbewerbsprogramms sollten im Rahmen einer Zerlegung die jeweiligen Teilearten der Wettbewerbsprodukte analysiert werden. Die Teilearten sind entsprechend **Bild 16** [Ehr198] klassifizierbar. Signifikante Abweichungen zu den eigenen Verwendungsquoten deuten auf Kostenunterschiede im Wettbewerbsvergleich hin.

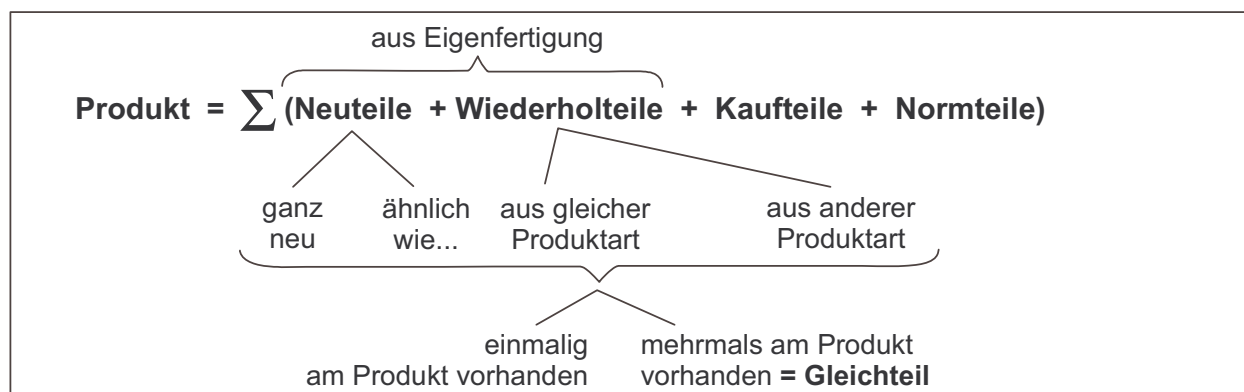


Bild 16: Teilearten eines zu analysierenden Produktes [Ehr198]

Die Schritte der wettbewerbsorientierten Programmstrukturanalyse zeigt **Tabelle 41**.

Der Programmvergleich liefert Kriterien zur Priorisierung von Fremdprodukten, die in der Aufgabenklärungsphase der Produktentwicklung detaillierten Einzelanalysen unterzogen werden sollten. Auf dieser Basis sind gezielt eigene Anpassungen einzuleiten.

Analyseschritt	Inhaltliche Detaillierung und Beispiele
1. Programmstruktur: Vergleich der Funktions- und Eigenschaftsspektren	<p>Analyse des abgedeckten Programmspektrums in Breite u. Tiefe. Zahl u. Art der angebotenen Produktvarianten: Vergleich der Eckgrößen u. lieferbarer Ausprägungsstufungen (Reihungen) wie z.B. Leistungsstufen, Nenndrücke, Werkstoffvarianten, Anschlußmaße.</p> <p>Aussage über einheitliche oder abweichende Konstruktionsmerkmale (z.B. genutzte Effekttträger, Gestaltungsstrategien, Produktstrukturen sowie Teilespektrum nach Bild 16).</p> <p>Identifizieren eingesetzter Baureihen (Grund-, Folgeentwürfe) zur Abdeckung unterschiedlicher Kundenanforderungen: Ist die gewählte Stufung geeignet, das Kundenanforderungsspektrum wirtschaftlich abzudecken? Verfügbare Baukastensysteme zum individuellen Funktionsangebot über Funktionsbausteine (Umfang der Grund-, Hilfs-, Sonder-, Anpaßfunktionen u. auftragsspezifischer Funktionen, Kombinationsmöglichkeiten).</p> <p>Oft sind bereits in diesem Schritt Differenzierungsfaktoren, potentielle Verbundprodukte, Produktkannibalisierung oder signifikante Programmlücken identifizierbar.</p>
2. Umsatzstruktur der Fremdprodukte	<p>Umsätze über Rangfolge der jeweiligen prozentualen oder betragsmäßigen Produktanteile am Gesamtumsatz des Programms (Stückzahlenverteilung: Renner oder Exoten).</p> <p>Aufzeigen signifikanter Abweichungen zwischen Programmen. Ggf. detaillierte Kostenstrukturanalyse geschäftsbedeutender A-Produkte bei entsprechender Wettbewerbsrelevanz. Umsatz- u. Gewinnentwicklung der Einzelprodukte (über Stückzahländerungen der letzten Bezugsperioden oder Durchschnittswerte); Identifizieren eliminationsverdächtiger Wettbewerbsprodukte; Umsatzverläufe neuartiger Produkte seit Einführung; Analyse des Beitrags der Produkte zur Deckung der Fixkosten; Bei mangelnder Erhebung der Wettbewerbsumsätze Ausweichen auf Analyse der Marktanteile u. Schätzung.</p>
3. Altersstruktur der Fremdprodukte	<p>Altersquerschnitts- bzw. Lebenszyklusanalyse impliziert Aussage über Umsatzverteilung nach der mutmaßlichen Lebenserwartung der jeweiligen Einzelprodukte. Aufzeigen der Verteilung der Lebenszykluspositionen (Produkte in Einführungs-, Wachstums-, Sättigungs- oder Verfallsphase). Erfassen der Produkte nach dem Zeitpunkt ihrer Markteinführung; Optional generationsübergreifende Analyse (Betrachtung mehrerer überlagerter oder sich im Zeitablauf ablösender Produkte) ⇒ Kenntnis der derzeit u. ggf. zukünftig gewinn- oder verlustbringenden Wettbewerbsprodukte u. ihrer Umsatzbeiträge (vgl. Schritt 2, Hilfsmittel: Wettbewerbs-Portfolio aus Kap. 3.1.1.1, Kap. 11.1) [Ehr95, Kram87].</p> <p>Auf Basis vergangener Lebenszyklusverläufe Abschätzen der jeweiligen Produktlebensphase, Vorhersage der Restlaufzeit u. Einführungstermine von Nachfolgeprodukten (Ablösezeitpunkte); Konsequenz ist ggf. das Auslösen einer eigener Produktentwicklung.</p>
4. Vergleich der Markt- abdeckung	<p>Verknüpfung der Programmanalyse mit Kunden- u. Marktanalyse: Anzahl der eigenen und Wettbewerbskunden, jeweilige Umsätze, Auftrags- bzw. Bestellverhältnisse, Verbundbedarfe. Abhängigkeit von einzelnen Abnehmern, Anfragen nach speziellen Produktvarianten [Deit96]: Findet der Kunde beim Wettbewerb ein übereinstimmenderes Angebot?</p> <p>Schließen von neuen oder veränderten Produkten, die sich auf dem Markt durchsetzen, auf Bedarfsveränderungen [Klei96, Seid96]). Aufzeigen der Marktvolumina, Wachstumsraten, Nachfrage oder verbleibende Potentiale der ausschließlich von Wettbewerbern belieferten Marktsegmente, Aussage über verbleibende Nischen. Daraus folgt Aussage über Wettbewerbssituation und Erfolgsfaktoren in verschiedenen Produkt-/Marktbereichen.</p>
5. Schließen auf interne Abhängigkeiten	<p>Identifizieren der Wechselwirkungen u. Abhängigkeiten der Produkte innerhalb des Wettbewerbsprogrammes; Synergieeffekte, die auf Kostenstruktur von Einzelprodukten wirken wie gemeinsam in Anspruch genommene Ressourcen, Arbeitsschritte oder Erfahrung (Variantenkonstruktion, gleiche Fertigungseinrichtungen, gleiche Werkstoffe, Wiederholteilevielfalt, identische Baugruppen sowie Einsatz von Baukästen oder Baureihen).</p>
6. Zukünftige Programmstrategie des Wettbewerbers	<p>Voraussichtliche Änderungen fremder Programme: Kenntnis der potentiellen Entwicklung des Fremdprogramms basierend auf vorherigen Analyseschritten. Verknüpfung zur Unternehmensanalyse in Kap. 5.2: Aussage über Diversifikationsmöglichkeiten in Abhängigkeit seiner Potentiale, Ressourcenbindung durch wahrscheinliche Produkte [Herr98].</p> <p>Früherkennen neuer Wettbewerbsprodukte: Wahrscheinlichkeit unterschiedlicher Programmstrategien wie Programmdiversifikation bzw. Erweiterung, Produkteliminierung oder Konzentration. Aufzeigen von Angebotslücken in Kombination mit abgeschätzten Absatzpotentialen in noch nicht vom Wettbewerber bedienten Marktsegmenten.</p>

Tabelle 41: Schritte der Wettbewerbsanalyse auf Programmebene

5.3.1 Positionierung gegenüber den Wettbewerbern

Die Programmanalyse ist der Ausgangspunkt einer wettbewerbsgerichteten produktpolitischen Positionierung. Das Ziel ist es, die Position eigener Produkte in Bezug zum Wettbewerb unter Zuhilfenahme geeigneter Strategien und daraus abgeleiteter Maßnahmen zu verbessern. Strategische Stoßrichtungen zur Produktpositionierung sind:

- Innerhalb der bereits abgedeckten Produkt-/Markt-Bereiche Chancen zur Repositionierung erkennen und erforderliche Produktweiterentwicklungen oder Anpassungen - z.B. über erhöhte Eigenschaftserfüllungsgrade - beauftragen.
- Bestehende Produktbereiche mit geringen Erfolgsaussichten identifizieren und unter Berücksichtigung interner wirtschaftlicher Verknüpfungen entsprechende Produktbereinigung durch Elimination durchführen [Dill92, Ehr195, Herr98, Pepe98, Rupp80].
- Einstieg in neue Segmente mit hohem Marktpotential, geringem Wettbewerb oder Alleinstellungsmöglichkeit durch entsprechende Entwicklung neuer Produkte.

Angebotsschwerpunkte müssen auf Bereiche mit hoher Kundennachfrage gelegt werden. Informationen über Nachfragepotentiale stammen oft aus der Analyse von Anfragen, Offerten, Aufträgen und Auftragsverlusten. Diese Vertriebsdaten sind zu systematisieren nach angefragten Leistungen, anfragenden Abnehmern, produktspezifischen Ursachen für Auftragsverluste (z.B. fehlende oder unzureichende Eigenschaften, Preisunterbietung durch Wettbewerber) und der Namen auftragserhaltener Mitanbieter.

Bei der Festlegung des Produktprogramms ist zu berücksichtigen, ob entsprechende Entwicklungs-, Fertigungs- und Finanzressourcen verfügbar sind, welche Restriktionen oder Investitionsanreize in dem jeweiligen Marktsegment herrschen (z.B. Absatzpotential und Wettbewerbssituation) und ob Synergieeffekte zu bestehenden Produkten existieren. Entscheidungen bezüglich einzelner Produkte müssen stets unter Berücksichtigung des gesamten Programms erfolgen. Oft können Einzelprodukte, die bei isolierter Bewertung als verzichtbar gelten, aufgrund ihrer absatzfördernden Wirkung auf das übrige Programm (z.B. Verbundeffekte beim Abnehmer) oder wirtschaftlicher Verknüpfungen (z.B. interne Deckungsbeitragsblöcke) zum Unternehmenserfolg beitragen.

Die Arten, Chancen und Risiken möglicher Programmstrategien zeigt der Anhang (Kap. 11.2). Die Repositionierung von Einzelprodukten über die Bewertung ihrer Wettbewerbsfähigkeit und das darauf aufbauende Festlegen von Anforderungen wird in Kap. 6 dargestellt.

5.3.2 Problematik der externen Varianz im Wettbewerbsumfeld

Diversifizierte Produktprogramme ergeben sich primär aus den individuellen, differenzierten Anforderungen verschiedenartiger Abnehmer in unterschiedlichen Absatzmärkten. Um die Nachfrage in zunehmend segmentierten Märkten zu bedienen und potentielle Kunden nicht an die Wettbewerber zu verlieren, wird dem kundenspezifischen Bedarf mit dem Angebot zusätzlicher Produktvarianten begegnet. Dies führt zu immer variantenreicheren Produktprogrammen mit kleineren Einzellosgrößen.

Die Variantenproblematik ist direkt mit der Wahl der Wettbewerbsstrategien *Kostenführerschaft*, *Differenzierung* oder *Nachahmung* verbunden. Die Kostenführerschaft bedingt eine geringe Teilevielfalt bei hohen Stückzahlen. Die wettbewerbsgetriebene Produktdifferenzierung oder -nachahmung führt oftmals zu zusätzlichen Produkt- oder Teileausführungen mit kleineren Stückzahlen und damit zu einer Steigerung der Variantenvielfalt [Hich87, Herr98, Ley99]. Diese erhöht latent die (indirekten) Produktentstehungskosten, wodurch sich die Kostenposition im Wettbewerb verschlechtert.

Weil sich zusätzliche Varianten hier nicht direkt aus Kundenanfragen ableiten würden, sondern aus der Analyse der angebotenen Produkte innerhalb der Wettbewerbsprogramme, soll hier von wettbewerbsinduzierter Variantenbildung⁵⁰ gesprochen werden.

Das Ziel ist es, der durch Wettbewerbsangebot und Kundenanforderungen bedingten äußeren Varianz mit einer geringen oder zumindest beherrschbaren Anzahl von Varianten zu begegnen, um über eine reduzierte innere Varianz die termin- und kostenoptimale Fertigungs- und Ablauforganisation zu unterstützen. Die im Rahmen der wettbewerbsorientierten Programmausrichtung und Produktentwicklung nutzbaren Maßnahmen umfassen das systematische Beschränken der Vielfalt von Werkstoffen und Neuteilen, Entwickeln von Baureihen und Baukastensystemen mit geeigneter Variantenzahl und -stufung, Nutzen vorhandener Fertigungs- und Montagemöglichkeiten, Differenzierung durch Softwareprogrammierung sowie das Verschieben des Bildungszeitpunktes physischer Varianten in späte Produktentstehungsphasen⁵¹. Anzustreben ist eine Variantenmenge, die ein Optimum aus marktindividuellem Produktangebot und resultierender innerer Varianz darstellt. Für die wettbewerbsorientierte Produktentwicklung bedeutet diese Forderung, fremde Produktvarianten mit den eigenen zu vergleichen, um Anregungen zur variantengerechteren Produktgestaltung beim Wettbewerber zu suchen, wettbewerbsinduzierte zusätzliche Produkte variantengerecht zu gestalten, um im Rahmen robuster Wettbewerbsstrategien in der Entwicklung mit vorgehaltenen Produktbausteinen zukünftigen Wettbewerbsprodukten und Kundenwünschen aufwandsarm und schnell eigene Produkte entgegengesetzen zu können.

5.4 Arten wettbewerbsorientierter Strategien

Wettbewerbsorientierte Strategien werden durch das Ziel bestimmt, unter Berücksichtigung der herrschenden Randbedingungen dauerhafte Wettbewerbsvorteile zu schaffen und damit die Position des eigenen Unternehmens im Wettbewerb zu festigen oder zu verbessern [Benk97, Port92, Port97]. Auf dieser Basis kann die Rentabilität erhöht und die langfristige wirtschaftliche Existenz des Unternehmens im Markt gesichert werden. Wettbewerbsrelevante Erfolgsfaktoren sind nach Kap. 2 der Produktnutzen, der Produktpreis bzw. -kosten sowie der Zeitpunkt und der Ort des Wettbewerbs. Die Wettbewerbsvorteile bestimmen sich demnach durch die Fähigkeit eines Anbieters, die Anforder-

⁵⁰ Letztlich müssen sich die anzubietenden Produktvarianten nach den vom Kunden eines Marktes nachgefragten Funktionen und Eigenschaften richten!

⁵¹ Geeignete Methoden und Maßnahmen zum Beherrschen von Varianten erörtern [Caes91, Davi95, Ehrl98, Hich87, Jesc97, Kohl97, Köbe94b, Ley99, Pahl97, Rein93, Schö97, Schu94, Wüpp98].

derungen und Wünsche der anvisierten Kunden besser, frühzeitiger und aufwandsärmer als die jeweiligen Mitwettbewerber zu erfüllen [Benk97, Meff91, Port92]. Die nach außen gerichteten Wettbewerbsstrategien sind alternative Stoßrichtungen zum Erreichen von Wettbewerbsvorteilen⁵². Zweck ist es, eine vorteilhafte Wettbewerbsposition hinsichtlich der Ausprägungen der Faktoren *Nutzen*, *Kosten*, *Zeit* oder *Ort* zu erreichen und die abzuleitenden Maßnahmenpakete zielgerichtet zu kanalisieren.

Folgende Arten allgemeiner Wettbewerbsstrategien werden unterschieden:

1. Differenzierungsstrategie [Aake89, Port92, Port97, Kram87]
2. Nachahmungsstrategie [Kram87, Sche92, Sche93a]
3. Kostenführerschaftsstrategie [Port92, Port97, Kram87]
4. Konzentrationsstrategie auf Schwerpunkte [Port92, Port97, Kram87]

Die Strategie muß neben dem primär zu erzielenden Wettbewerbsvorteil die zur Erreichbarkeit erforderlichen und tatsächlich verfügbaren Maßnahmen berücksichtigen.

Die wesentlichen wettbewerbsrelevanten Faktoren, die die Wahlmöglichkeit einer Strategie beeinflussen bzw. beschränken sind die in Kap. 5.1 dargestellte Branchenstruktur, die derzeitige eigene Wettbewerbsposition, übergreifende Randbedingungen und ihre Dynamik (Kap. 5.1.5), die Wettbewerbsstrategien anderer Anbieter und die jeweils verfügbaren Unternehmenspotentiale (Kap. 5.2) [Aake89, Krei87, Port92, Port97]. Die geeignetste Wettbewerbsstrategie ist nach der Bewertung der in der Wettbewerbsanalyse erkannten unternehmenseigenen und wettbewerberseitigen Stärken und Schwächen und der wettbewerbsbedingten Chancen und Risiken auszuwählen.

Der Ansatz dieser Arbeit ist es, die allgemeinen Wettbewerbsstrategien der strategischen Planung - die ursprünglich für strategische Geschäftsfelder oder Produktprogramme entwickelt wurden - hinsichtlich ihrer Anwendbarkeit für Produktbestandteile zu beurteilen, hinsichtlich der Bedürfnisse der wettbewerbsorientierten Produktentwicklung zu konkretisieren und gegebenenfalls anzupassen. Die Ziele, Voraussetzungen sowie Chancen und Risiken der allgemeinen Wettbewerbsstrategien werden zunächst kurz vorgestellt. Geeignete Strategien werden im Anschluß zur konstruktiven Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit von Einzelprodukten konkretisiert.

5.4.1 Differenzierungsstrategie

Die Differenzierungsstrategie ist auf das Realisieren von Nutzensvorteilen durch das Erfüllen individueller Kundenanforderungen und Wünsche im Wettbewerbsumfeld ausgerichtet [Benk97, Port92, Meff91]. Ziel dieser auch *Qualitätsführerschaftsstrategie* genannten Strategie ist es, durch ein aus Sicht des Abnehmers einzigartiges Marktleistungsangebot eine Alleinstellung gegenüber Wettbewerbern zu schaffen [Atte89, Nies97]. Die Strategie bietet über eine höhere Kundenzufriedenheit den Vorteil der potentiellen Kundenbindung an das eigene Unternehmen [Benk97, Gabl97, Meff91].

⁵² Alternativ zu diesen Strategien, die auf alleinige Vorteile gegenüber Mitbewerbern zielen, ist eine partnerschaftliche Kooperation mit Wettbewerbern möglich. Diese wird im Anhang in Kap. 11.3 dargestellt.

Die Differenzierung muß für den Kunden *bedeutend* und *wahrnehmbar* sein sowie eine *Dauerhaftigkeit* aufweisen (vgl. Kap. 2.1.1). Bei *bedeutenden*, durch die Kundenzielgruppe hoch gewichteten Eigenschaften sind vorteilhaftere Ausprägungen als Wettbewerbsalternativen zu erreichen. Die *Wahrnehmung* der im Wettbewerb stehenden Produkte durch den Kunden ist für das tatsächliche Differenzierungsniveau maßgebend. Der subjektiv wahrgenommene Nutzen weicht oft beträchtlich vom technisch-objektiv bewertbaren Nutzen ab. Häufige Abweichungsursachen sind Imagefaktoren, Werbung oder beeinflussende Aussagen von Wettbewerbern oder Meinungsbildnern. Die Unternehmenssicht ist deshalb stets mit der Kundensicht zu verknüpfen. Eventuelle Divergenzen sind aufzuzeigen und zu deuten (vgl. QFD in Kap. 3.1.2.3). Die Differenzierung muß auf den Kriterien basieren, mit denen der Kunde seine Kaufentscheidung trifft.

Der entsprechende Mehrnutzen muß *dauerhaft* sein, also für die Kunden relevant bleiben und über einen vorgesehenen Zeitraum nicht von Wettbewerbern nachzuahmen sein. Diese temporäre Alleinstellung muß gezielt gegenüber imitationswilligen Wettbewerbern durch den Aufbau von Barrieren geschützt werden (z.B. internes Know-how oder Patente nach **Tabelle 37**). Die Differenzierung läßt sich noch wirksamer gegen Imitation absichern, wenn sie auf der Kombination mehrerer Alleinstellungsursachen beruht [Krei87, Port97, Spec96] (z.B. *kundenindividuell konfigurierbare Produkte, höhere Packungsdichte auf Lagerpaletten und Anwendungsberater in Kundennähe*). Diese Barrieren stellen sicher, daß innovative Prozeß- oder Produktvorteile nicht oder nur unter kontrollierten Bedingungen von Wettbewerbern übernommen werden können.

Erfolgsvoraussetzung der Differenzierungsstrategie ist eine starke Bedeutung des Nutzens für den Kunden. Der Anbieter muß fähig sein, Wünsche zu erkennen und über ein entsprechendes Produktprogramm, hohe Produktqualität und Innovations-Know-how zu befriedigen. Abzuleitende Differenzierungsmaßnahmen sind produktspezifisch und lassen sich nur vor der konkreten Wettbewerbssituation beurteilen. Hierzu ist eine kontinuierliche Kunden- und Wettbewerbsanalyse erforderlich. Kernbestandteil muß immer das Ermitteln *der differenzierungsrelevanten Einflußnahmemöglichkeiten*, also der Umfang und die Art der Alleinstellungsmerkmale gegenüber Wettbewerbern sein.

Eine Differenzierung ist sowohl durch materiellen Produktnutzen (Leistung, Zuverlässigkeit und Mängelfreiheit, Design oder individuelle Produktkonfiguration) als auch durch immaterielle Dienstleistungen (Installation, Schulungen, Anwendungsberatung, Wartungs- oder Gewährleistungen, Lieferzeit) erreichbar [Benk97, Kram87, Kram94, Kotl95, Port92, Port97]. Die Differenzierungsvorteile eines Unternehmens sind potentiell in sämtlichen Funktionsbereichen realisierbar. Von Marketing, Entwicklung bis zum Vertrieb bestehen Ansatzpunkte, sich gegenüber Wettbewerbern zu differenzieren. (vgl. **Tabelle 39**). Einen starken Einfluß hat die Kundenart (*Beispiele in Klammern*):

- Endkunden: Differenzierender Einfluß primär auf die Nutzungsphase des Endproduktes (*Begeisterungsmerkmal „schlüsselloser Fahrzeugzugang“, Wartungsfreiheit*).
- Weiterverarbeitende Kunden: Differenzierungspotentiale entstehen dort, wo Anbieter auf die Wertschöpfungskette der industriellen Abnehmer einwirken und einen Mehrwert schaffen können. Hierzu zählen primär Beschaffung, Entwicklung, Montage so-

wie anteilig die eigentliche Nutzungsphase (*reduzierter Bauraum der zugelieferten Baugruppe, bedarfsgerechte Belieferung, Montagevereinfachung durch produktbegleitende Fügevorrichtungen sowie Endprüfung beim montierenden Abnehmer*).

Die Differenzierungsstrategie verschlechtert potentiell die Kostenposition, weil die abgeleiteten Maßnahmen zu höheren Selbstkosten führen (z.B. durch bessere Produkteigenschaften, geeignetere oder durch zusätzliche Funktionen bedingte Effekträger sowie Werbe- oder Dienstleistungsaufwand). Die Beschaffenheit der beteiligten Funktionsbereiche beeinflusst die Kostenintensität der jeweiligen Maßnahmen stark. Bei der Ableitung differenzierender Maßnahmen ist deshalb gegenüber dem Wettbewerb vergleichend zu analysieren, welche Zusatzkosten aus den entsprechenden Nutzensteigerungen resultieren. Die Erfolgswahrscheinlichkeit dieser Strategie steigt, wenn der Mehrnutzen nicht zu einem höheren Abgabepreis führt, die Preisempfindlichkeit der Kunden eines Anspruchsniveaus niedrig ist oder der Nutzenzuwachs finanziell honoriert wird [Aake89, Benk97, Frit96, Port92, Port97].

5.4.2 Nachahmungsstrategie

Diese Strategie ist auf das Übernehmen vorteilhafter Produkt- oder Prozeßlösungen der Wettbewerber ausgerichtet. Das Ziel ist es, Nutzen- oder Kostenvorteile der Wettbewerber gegenüber dem eigenen Angebot zu verringern. Die direkte und umfassende Nachahmung einzelner Wettbewerber der eigenen Branche ist nur zum Beseitigen von Wettbewerbsnachteilen, nicht jedoch zum Erzielen von Wettbewerbsvorteilen geeignet. Die Nachahmung entspricht aufgrund ihres zeitlichen Rückstandes immer einer Folgerstrategie⁵³. Der folgende Imitator bedient den Markt mit *Me-too-Produkten*, die den bereits auf dem Markt erfolgreich angebotenen Wettbewerbsprodukten nachempfunden sind und keinen eigenständigen Nutzenvorteil aufweisen [Herr98, Kram87, Kram94, Klei96, Oels97]. Besonders neuartige Wettbewerbsprodukte mit hoher Akzeptanz in wachsenden Marktsegmenten regen zur Nachahmung an. Dieser Anreiz wird verstärkt, wenn der Erstanbieter aufgrund begrenzter Kapazitäten oder wegen Vertriebsengpässen den Bedarf nachweisbar nicht abdecken kann. Das Übernehmen fremder Prozeßschritte ist hingegen auf die Verbesserung der Wirtschaftlichkeit des eigenen Produktentstehungsprozesses ausgerichtet. Die Analyse der einzelnen Prozeßphasen der Wettbewerber sowie ihrer Produkte ist die Basis, um eigene Lösungen kritisch zu hinterfragen und verwertbare fremde Ansätze zu identifizieren. Ausgangspunkt der Nachahmungsstrategie ist die These, daß die Neuentwicklung eigener Produkte oder Prozesse mehr Zeit erfordert als eine entsprechende Nachahmung. Weiterhin führt das Kopieren von Lösungen gegenüber einer Eigenentwicklung im Regelfall zu reduzierten Entwicklungskosten und einem geringeren Risiko [Benk97, Will80]. Geeignete Hilfsmittel zur Nachahmung sind die in Kap. 3.1.2.2 beschriebenen Benchmarking-Arten.

⁵³ Grundlagen sowie empirische Untersuchungen zu Chancen und Risiken von Pionier- oder Folgerstrategien hinsichtlich ihres wettbewerbsbezogenen Markteintrittszeitpunktes erläutern [Back97, Benk97, Dill92, Gode95, Herr98, Kram87, Kram94, Oels97, Pepe98, Peri88, Port92, Sche85, Webe92, Will80].

Die vollständige Übernahme der vom Wettbewerber entwickelten Lösungen für das eigene Unternehmen ist nur selten möglich. Besonders der ganzheitliche, sklavische Nachbau in Form von Plagiaten - vorzugsweise zum marktseitigen Schaden erfolgreicher Originalprodukte - führt zu rechtlichen Konflikten. Hierzu zählen Gesetze gegen unlauteren Wettbewerb und Industriespionage [Past96, Tore99, UWG97] sowie bestehende Schutzrechte (Kap. 4.3.3.2). Hemmend wirken oft Akzeptanzprobleme in Form vorhandener, aus Egoismen resultierender Ressentiments oder Verwertungswiderstände gegenüber externen Lösungen (*Not-invented-here-Syndrom* [Bout98, Ehl95, Karl94, Katz82]). Das legale Nutzen der Fähigkeiten oder Lernergebnisse der Wettbewerber im eigenen Unternehmen ist jedoch nicht verwerflich! Weitere Restriktionen sind abweichende Randbedingungen, fehlendes Know-how oder unvollständige Wettbewerbsinformationen (vgl. **Tabelle 21**). Weil Me-too-Produkte aufgrund ihres gleichen Nutzens austauschbar sind, muß der Nachahmer stets einen Preisvorteil bieten. Das Problem ist hier die schlechtere Kostenposition des Nachahmers gegenüber der potentiell fortgeschritteneren Kostenerfahrungskurvenposition des Pionieranbieters.

5.4.3 Kostenführerschaftsstrategie

Das Ziel dieser Strategie ist ein umfassender Kostenvorteil gegenüber den Wettbewerbern [Benk97, Kram87, Kühn84, Port97]. Die Kostenführerschaft ermöglicht es einem Unternehmen, die Marktpreise vergleichbarer Produkte oder Dienstleistungen innerhalb seiner Branche zu bestimmen. Eine bessere Kostenposition erlaubt selbst bei intensivem Preiswettbewerb das Realisieren von Gewinnen. Diese Strategie kann durch zwei Varianten eine günstige Wettbewerbsposition verschaffen [Aake89]:

- Unter Verzicht auf eine die Wettbewerbsfähigkeit bei fehlenden Nutzensvorteilen potentiell verbessernde Preissenkung wird ein erreichter Kostenvorsprung in erhöhte Gewinnspannen umgesetzt und für Investitionen oder als Sicherheit für zunehmenden Preiswettbewerb vorgehalten.
- Als *Preisführerschaftsstrategie* werden die reduzierten Selbstkosten bei gleichbleibendem Gewinn direkt an den Kunden über entsprechend niedrigere Preise weitergegeben [Benk97, Kram94, Rupp80]. Über ein vorteilhafteres Nutzen-/Preis-Verhältnis ist diese Variante zum Gewinnen von Marktanteilen einsetzbar.

Diese Strategie ist an die Existenz oder Umsetzbarkeit vorteilhafter Kostenstrukturen des Unternehmens gekoppelt. Alle Maßnahmen zielen auf dauerhafte Kostenvorteile durch Ausschöpfung von Rationalisierungspotentialen in den direkt oder indirekt an der Produktentstehung beteiligten Bereichen ab [Port92, Port97]. Dies betrifft vor allem die vollständige Identifizierung und Optimierung der kostenfestlegenden oder -verursachenden Einflußgrößen in Entwicklung, Beschaffung und Fertigung (vgl. **Tabelle 39**).

Ziel ist es, die Stückkosten bei vergleichbarem materiellen oder immateriellem Nutzen dauerhaft unter das Niveau der Wettbewerber zu senken [Kram94, Meff91]. Kostenvorteile entstehen primär durch energisches Ausnutzen fertigungsmengenabhängiger Erfahrungskurven [Aake89, Back97, Benk97, Kram87, Krei87, VDIP82, Webe92].

Erfahrungskurveneffekte reduzieren Stückkosten durch Lernen, größenbedingte Kostendegression, technischen Fortschritt und Rationalisierung. Die empirische Erfahrungskurve besagt, daß ein Anbieter mit der höchsten kumulierten Produktionsmenge potentiell die niedrigsten Stückkosten aufweist [Aake89, Kram87, Krei87, Rupp80, VDIP82]. Die Kostenführerschaft ist demnach an hohe Marktanteile gebunden. Sie erfordert oft hohe Investitionen - z.B. für stückzahlenoptimierte Fertigungsanlagen - und kann meist nur von großen, finanzstarken Unternehmen verfolgt werden [Atte89]. Diese Strategie ist bei hoher Preisempfindlichkeit der Kunden, großen Zielgruppen mit homogenen Anforderungen und geringer Variantenvielfalt erfolgversprechend. Während Differenzierungsstrategien zeitgleich von mehreren Wettbewerbern mit unterschiedlichen Schwerpunkten verfolgt werden können, ist die Kostenführerschaft in einer abgegrenzten Branche nur für einen Anbieter möglich [Benk97, Port92, Port97]. Kostenführer positionieren Produkte bei annähernd gleichem Nutzen über Preisvorteile. Die Angebote sind aus Kundensicht technisch austauschbar. Deshalb werden Unternehmen, die eine kostenorientierte Wettbewerbsstrategie verfolgen, in ihrer Position von neuen oder kostenoptimierteren Wettbewerbern bedroht, denen es gelingt, günstigere Leistungen mit differenzierenden Alleinstellungsmerkmalen anzubieten [Benk97, Port92].

Beispiele für kostensenkende Ursachen zum Realisieren von Kostenvorteilen sind effizientere Fertigungsverfahren, höhere Werkstoffausnutzung, Auslagerung unwirtschaftlicher Tätigkeiten, günstige Einkaufskonditionen von Zukaufumfängen, Vermeiden randständiger Kunden, kostengünstiger Vertrieb, niedrigere Lohnkosten, ausgelastete Kapazitäten, ausgenutzte Standardisierungsvorteile, Gemeinkostenreduzierung, Synergieeffekte im Produktprogramm (Kap. 5.3) sowie kostengünstige Produktgestaltung [Kram87, Port92, Port97]. Die relative Kostenposition wird weiterhin durch standortabhängige, den Wettbewerb behindernde Randbedingungen beeinflusst (z.B. staatliche Restriktionen über Importzölle) (vgl. Kap. 5.1.5). Der Kostenvorsprung bildet nach **Tabelle 37** eine Barriere gegenüber neuen Wettbewerbern und einen Vorteil gegenüber etablierten Wettbewerbern, so daß Nachahmer geringere Aussichten auf einen wirtschaftlichen Erfolg haben [Benk97, Port97, VDIP82]. Der Vorsprung ist dauerhaft, wenn Wettbewerber die Ursachen schwer kopieren und für sich erschließen können.

5.4.4 Konzentrationsstrategie

Die Konzentrationsstrategie ist auf das gezielte Bedienen ausgewählter Segmente⁵⁴ eines Gesamtmarktes mit individuellen Produkten oder Dienstleistungen ausgerichtet. Die Strategie beruht auf der These, daß durch bewußte Fokussierung innerhalb eines begrenzten Absatzmarktsegmentes Wettbewerbsvorteile gegenüber Anbietern mit umfassender Marktabdeckung erzielbar sind. Sie beschränkt sich auf Schwerpunkte wie einzelne Kundenzielgruppen mit spezifischen Anforderungen, Teilbereiche von Produktprogrammen oder geographisch abgrenzbare Marktregionen (Länder oder Ländergruppen) [Back97, Benk97, Kram87, Krei87, Rupp80]. Ziel dieser Nischenstrategie ist

⁵⁴ Das Klassifizieren des Marktes in homogene Segmente ist Voraussetzung zur Positionierung im Wettbewerbsfeld und zum Ableiten von Konzentrationsstrategien. Grundlagen der Segmentierung erläutern [Aake89, Back97, Benk97, Her98, Kotl95, Kram94, Krei87, Kühn84, Meff91, Pepe98, Port92, Rupp80].

ein auf Spezialisierung basierender Kosten- oder Nutzenvorteil innerhalb des abgegrenzten Marktsegmentes [Krei87, Meff91, Port92, Port97]. Die Konzentrationsstrategie ist damit ein Sonderfall der Differenzierungs- oder Kostenführerschaftsstrategie:

1. Bei segmentspezifischer Differenzierung wird die nutzenseitige Alleinstellung gegenüber Hauptmarktanbietern angestrebt (z.B. *Spezialisierung auf auftragsgebundene Gestaltung von Lkw-Luftfilteranlagen für Heißlandmärkte*)
2. Der Segmentkostenführer kann im identifizierten Segment Kostenvorteile erzielen (z.B. *Einsatz kostenoptimierter Feinblechbiege- und Schweißkonstruktionen für kleine Stückzahlen anstelle funktionsintegrierter Kunststoff-Insert-Technik für Großserien*).

Die Konzentrationsstrategie vermeidet potentiell den Wettbewerb mit überlegenen Anbietern des Hauptmarktes durch Ausweichen in Nischen [Hake73, Krei87, Port97]. Dies ist durch das Abdecken partieller Produkt-/Markt-Bereiche möglich, in denen kein oder geringer Wettbewerb herrscht und die aufgrund der Segmentbedingungen wie geringem Marktvolumen oder spezieller Anforderungen für Drittanbieter schwer zugänglich sind (vgl. Kap. 5.3 und 11.2). Lukrative, d.h. wachstumsträchtige und wettbewerbsarme neue Marktnischen müssen systematisch erkannt und vor dem Wettbewerb besetzt werden [Kram94]. Die Strategie ist erfolgreich, wenn der Nutzen der Produkte oder Dienstleistungen auf eine abgrenzbare Marktnische zugeschnitten ist, in der aufgrund der herrschenden segmentspezifischen Bedingungen höhere Preise durchsetzbar sind. Voraussetzung ist es, daß ein Unternehmen die abweichenden Kundenanforderungen des Zielsegmentes über ein exakt den Anforderungen angepaßtes Angebot besser oder effizienter erfüllt als die Anbieter des ursprünglichen Hauptmarktes oder anderer Marktsegmente. Diese Barriere führt dazu, daß größere Anbieter - z.B. der absolute Kostenführer - die entsprechende Nische nicht oder nur mit mangelnder Rentabilität bedienen könnten und deshalb nicht in dieses Segment eintreten [Klei98].

Die Konzentrationsstrategie unterliegt immer Beschränkungen bezüglich des am Gesamtmarkt erzielbaren Marktanteils und damit des erreichbaren Gesamtumsatzes. Diese Strategie kann deshalb keine absolut niedrigen Kosten erzeugen (vgl. Kap. 5.4.3). Weiterhin besteht die potentielle Gefahr, daß Drittanbieter dann in die Nische folgen und dort in Wettbewerb treten, wenn die Nische größer wird [Hild95].

5.4.5 Relevanz der allgemeinen Strategien für die Produktentwicklung

Bild 17 ordnet zusammenfassend die Wettbewerbsstrategien den jeweils realisierbaren Vorteilen hinsichtlich Nutzen, Kosten sowie Ort und Zeitpunkt des Wettbewerbs zu.

Strategien können in reiner oder in kombinierter Form zur Anwendung kommen: Das gleichzeitige Verfolgen der strategischen Grundtypen *Differenzierung* und *Kostenführerschaft* auf Unternehmensebene wird in [Port92, Port97] jedoch abgelehnt: Die unentschlossene Kombination der auf hohem Marktanteil und identischem Nutzen basierenden Kostenführerschaft und einer mit geringerem Marktanteil und schlechterer Kostenposition verbundenen Differenzierung führt potentiell zu einer ungünstigen strategi-

schon Zwischenposition mit verminderter Rentabilität. Diese These wird in [Port92] damit begründet, daß unterschiedliche Voraussetzungen und widersprüchliche Maßnahmen eine erfolgreiche Umsetzung der Strategien verhindern. Die Unvereinbarkeit der beiden Strategien wurde jedoch in [Krei87, Phil83] empirisch widerlegt.

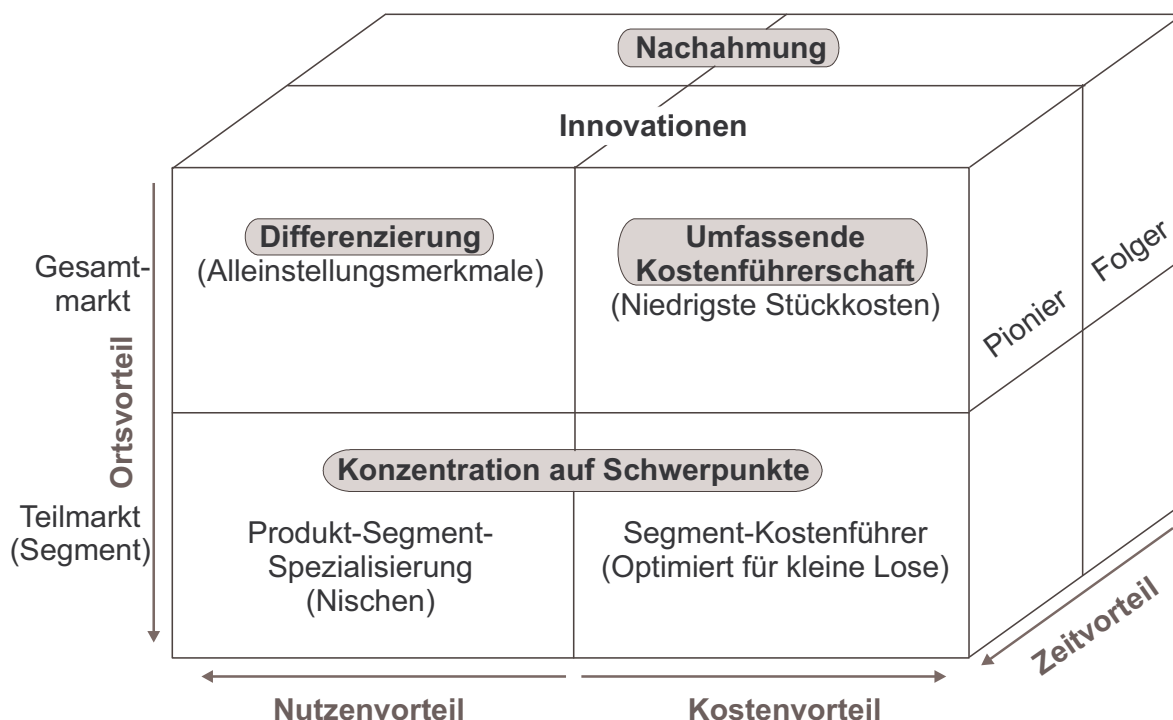


Bild 17: Optionen wettbewerbsbezogener Strategien (nach [Benk97, Port97])

Auf der Produktebene ist das simultane Verfolgen von Nutzensvorteilen und Kostensenkungen erforderlich: Die Wettbewerbsfähigkeit eines Produktes wird bei vergleichbaren Randbedingungen maßgeblich durch das Verhältnis von differenzierendem Nutzen und marktpreisbedingten Kosten bestimmt (vgl. **Bild 5, Tabelle 8**). Höhere Preise gegenüber dem Wettbewerb sind nur durch einen vom Kunden honorierten Mehrnutzen zu rechtfertigen. Die isolierte Betrachtung von Nutzensteigerungen einerseits und Kostenaspekten andererseits wäre in der konstruktiven Praxis nicht zielführend⁵⁵.

Tabelle 42 ordnet die Wettbewerbsstrategien hinsichtlich ihrer jeweiligen Eignung den wettbewerbsrelevanten Bezugsebenen *Branche* bis *Einzelteilfläche* gemäß **Bild 14** zu.

Die Differenzierungs- und Kostenführerschaftsstrategie sind unmittelbar bei der Produktentwicklung anwendbar. Dies ist durch den sehr hohen Einfluß der geometrisch-stofflichen Festlegungen auf den Produktnutzwert und die verursachten Herstellkosten bedingt. Zielgerichtete Differenzierung in Form der Qualitätsführerschaft eines physischen Produktes gegenüber Wettbewerbsprodukten wird maßgebend durch konstruktive Maßnahmen realisiert, die auf honorierte Zusatzfunktionen und vorteilhaftere Eigenschaftsausprägungen ausgerichtet sind (Alleinstellungspotential der Leistungs- und Begeisterungsmerkmale in **Tabelle 4**). Beide Strategien wirken damit direkt auf die Erstellung und nachfolgende Erfüllung einer Anforderungsliste in der Produktentwicklung.

⁵⁵ Die situationsangepaßte Kombination der beiden Basisstrategien zum konsekutivem Verbessern der eigenen Wettbewerbsfähigkeit wird als *Outpacing-Konzept* bezeichnet [Back97, Gode95, Pepe98].

Bezugsebenen (Komplexitätsebenen)	Wettbewerbsstrategie				Relevanz für Produktentwicklung	
	1. Differenzierung	2. Nachahmung	3. Kostenführerschaft	4. Konzentration	Wettbewerbsanalyse	Ableiten konstruktiver Maßnahmen
Legende: ●: Geeignet, zielführend ○: Möglich, aber hier nicht zielführend -: Ungeeignet						
I. Branche	-	-	-	-	mäßig	gering
II. Unternehmen	●	-	●	●	mäßig	gering
III. Produktprogramm	●	-	●	●	hoch	mäßig
IV. Einzelprodukt	●	○	●	○	sehr hoch	sehr hoch
V. Baugruppe (Teileverband)	●	●	●	○	sehr hoch	sehr hoch
VI. Einzelteile und Einzelteilflächen	●	●	●	○	sehr hoch	sehr hoch

Tabelle 42: Zuordnung der Wettbewerbsstrategien zu den Bezugsebenen der Wettbewerbsanalyse und Maßnahmenableitung

Die sklavische *Nachahmung* kompletter Produkte führt zu rechtlichen oder wirtschaftlichen Problemen. Das zielgerichtete Imitieren einzelner Bestandteile von Wettbewerbsprodukten wie Baugruppen oder Einzelteilen und der mit ihnen verknüpften Eigenschaften und Funktionen ist zum Erreichen partieller Kosten- und Nutzensvorteile in der Entwicklung durchaus nutzbar (Imitationspotentiale der Basis- und Leistungsmerkmale in **Tabelle 4**). Ein geeignetes Hilfsmittel ist das Reverse Engineering aus Kap.3.1.2.1.

Die Konzentration auf Schwerpunkte kann als entwicklungsstrategische Maßnahme das Auslagern von Entwicklungsumfängen an externe Dienstleister oder den Fremdbezug von Bauteilen umfassen. Ziel ist es hier, die Wirtschaftlichkeit der Produktentwicklung zu steigern oder Innovationen zu ermöglichen. Aus konstruktiver Sicht ist die Konzentrationsstrategie in Bezug auf das Einzelprodukt so interpretierbar, daß auf Baugruppen oder Teile verzichtet wird, um eine Funktionsintegration bzw. eine Beschränkung des Funktionsumfangs des Produktes zu erreichen. Die *Funktionsintegration* ist jedoch eine allgemeine, nicht direkt wettbewerbsbezogene Gestaltungsmaßnahme mit Kostenwirkung. Die *Funktionsseinschränkung* ist zur Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit nicht zielführend! Diese Strategie wird deshalb hier nicht weiterverfolgt.

5.4.5.1 Chancen und Risiken der diskutierten Wettbewerbsstrategien

Zur Auswahl strategischer Alternativen müssen die Voraussetzungen zur Umsetzung und die jeweiligen Chancen und Risiken erkannt werden.

Diese zeigt **Tabelle 43** [Back97, Bake93, Benk97, Herr98, Kram87, Krei87, Meff91, Oels97, Pfei93, Port92, Port97, Rupp80, Sabi97, Simo88, Sche92, Sche93a, VDIP82]. Die Bedeutung der Aspekte hängt stets von der konkreten Kunden-, Markt- und Wettbewerbssituation ab.

Differenzierung	<p>Voraussetzungen: Wettbewerbsfokus auf Nutzen; geringe Preisempfindlichkeit der Kunden; überlegenes Image; Innovations-Know-how in Entwicklung u. Fertigung zur Gestaltbarkeit einzigartiger Begeisterungsmerkmale des Produktes (USP): Geeignete Produkttechnologien; Finanzmittel; umfangreiche Marketingfähigkeiten (z.B. Kenntnis relevanter Kaufentscheidungsmerkmale); Entwicklungskapazitäten u. -partnerschaften; Schutzfähigkeit wesentlicher Produktumfänge; Angebotssynergien für Kunden (vgl. Kap. 5.3).</p> <p>Chancen: Wettbewerbsvorsprung durch Alleinstellung (temporäre Monopolstellung); Erfüllen differenzierter Anforderungen über höheren Produktnutzen, erhöhte Kaufwahrscheinlichkeit u. Kundenbindung an eigene Produkte; Preisspielraum durch Nutzen-/Qualitätsvorteile (⇒ potentiell höhere Erlöse); langfristige Wettbewerbsvorteile durch Barrierenaufbau gegen Wettbewerber/Substitutionsprodukten; schwerer zu imitieren als Kostenführerstrategie; von mehreren Wettbewerbern anwendbar.</p> <p>Risiken: Entwicklungs- u. Produkteinführungsaufwand beeinträchtigt Kostenposition; ungewisse Marktakzeptanz; kundenseitig nicht wahrnehmbarer/nicht honorierte Merkmale (Overengineering mit unnötigen Eigenschaften u. Funktionen); Kostensteigerung u. nicht akzeptierter Mehrpreis durch erhöhten Nutzen; fehlende technische Reife; Nachahmer imitieren/modifizieren Produkte u. vermindern erkennbaren Nutzenvorteil; Nischenanbieter mit weiteren Nutzenvorteilen; zunehmende Variantenvielfalt (vgl. Kap. 5.3).</p>
Nachahmung	<p>Voraussetzungen: Imitationswürdige Pionierprodukte; Marktpotential für Me-too-Produkte; Kenntnis der Marktentwicklung; Existenz nicht vom Pionieranbieter beliefert (geographischer) Märkte; geringe Eintrittsbarrieren; Zugang zu Vertriebskanälen; Kostenvorteile zum Realisieren geringerer Preise als Pionier; Know-how für zu imitierende Umfänge; ggf. Lizenznahme; ausreichende Wettbewerbsinformationen.</p> <p>Chancen: Geringere Forschungs-, Entwicklungskosten, -risiken, -zeiten sowie Markterschließungsinvestitionen im Marketing gegenüber Pionier mit erstmals realisierten Innovationen; Ausnutzen von Lieferproblemen des Pioniers; Anlehnung an bestehende Industriestandards; durch modifizierende Imitation Nutzenvorteile über beseitigte Produktmängel u. Kinderkrankheiten (Lernen aus Fehlern des Wettbewerbers).</p> <p>Risiken: Nutzenidentische Me-too-Produkte ohne eigenständige Wettbewerbsvorteile; Preisvorteil gegenüber Pionier schwierig durch kleinere Marktanteile (⇒ pot. Kostennachteile wegen schlechter Erfahrungskurvenposition); Preiskämpfe; Konfrontation mit Eintrittsbarrieren (z.B. Patentverletzung, Fremdkundenloyalität); Imitation überflüssiger Umfänge; Akzeptanzprobleme im eigenen Unternehmen u. abweichende Randbedingungen (vgl. Kap. 5.1.5); geringerer kumulierter Gewinn durch späteren Markteintritt (kurze, verbleibende Ertragsphase); Image- u. Bekanntheitsnachteile gegenüber etablierten Produkten, keine Monopolstellung möglich, Bedrohung durch Nutzenerhöhungen oder Preissenkungen der Wettbewerber.</p>
Kostenführerschaft	<p>Voraussetzungen: Wettbewerbsfokus auf Kosten, große Zielgruppen mit homogenen Anforderungen; branchenspezifische Mindestunternehmensgröße (hohe Marktanteile u. Stückzahlen für Erfahrungseffekte nötig); Kostensenkungspotentiale (Verfahrensinnovationen, produktive Fertigung, Gemeinkosten); gleichwertiger technischer Nutzen zum Wettbewerb, keine/marginale Nutzeneinbußen durch Kostensenkungen; Kapital für Fertigungsinvestitionen; Fertigungskapazitäten; niedrige Lohnkosten; kostenoptimierte Produkte; wirtschaftliche Synergieeffekte (z.B. Baukästen, Gleichteile, Einkaufskonditionen).</p> <p>Chancen: Preissenkung unter Selbstkosten der Wettbewerber; potentielle Marktbeherrschung; hohe Rentabilität; Gewinne auch bei intensivem Preiswettbewerb; Eintrittsbarrieren (Schutz vor neuen Wettbewerbern durch Kostenvorteile ⇒ Preisdruck).</p> <p>Risiken: Kostensenkung führt zu unzulässiger Reduzierung der Produkteigenschaften gegenüber Wettbewerbern, Versäumnis markterforderlicher Produktänderungen bei ausschließlichem Kostenfokus (⇒ Kompensation der Kostenvorteile); Branchenneue oder fusionierte Wettbewerber mit größeren Kostenvorteilen (Wettbewerbstechnologien neutralisieren eigene Investitionen oder Lernprozesse); Empfindlichkeit gegenüber Nachfrageschwankungen durch hohe Fixkosten; verschärfter Preiswettbewerb (wenn mehrere Anbieter Kostenführerschaft anstreben).</p>
Konzentration	<p>Voraussetzungen: Vom Hauptmarkt abgrenzbares Segment (Existenz zielsegmentindividueller Anforderungen); nischenspezifisches Know-how; angepaßte Speziallösungen, Übereinstimmung der angebotenen Produkte mit Nischenkundenanforderungen; Segmentkunden honorieren spezifische Anforderungen preislich; Barrierenbildung gegenüber Hauptmarkt; für kleine Lose optimierte Fertigungsverfahren.</p> <p>Chancen: Geringer Wettbewerb in Nische; mittelfristiger Schutz vor (stärkeren) Hauptmarktanbietern; Preisspielraum u. Kundenbindung; Aufbau von Segmenteintrittsbarrieren gegen Hauptmarktanbieter.</p> <p>Risiken: Hohe Stückkosten durch kleine Lose; Kostennachteil zu Hauptmarktanbietern wiegt Nutzenspezialisierung auf; Anforderungen zwischen Hauptmarkt u. Nische gleichen sich an; Drittanbieter finden Unterklassen innerhalb des Segmentes u. spezialisieren sich noch gezielter; kleine absolute Stückzahlen ⇒ Umsatzbegrenzung; Hauptmarktanbieter diversifizieren mangels Barrieren in wachsende Nische; absolutes Marktpotential wird nicht abgedeckt, unbearbeitete Segmente werden Wettbewerb überlassen.</p>

Tabelle 43: Voraussetzungen, Chancen und Risiken der Wettbewerbsstrategien

6 Konzept zur wettbewerbsorientierten Produktentwicklung

Neben den übergeordneten Unternehmensressourcen, dem Angebot kaufbeeinflussender Produktnebenleistungen sowie wettbewerbsverzerrender Randbedingungen wird die Wettbewerbsfähigkeit maßgeblich durch die Eigenschaften der Produkte bestimmt. Die Eigenschaftsbetrachtung bildet den Schwerpunkt der Arbeit.

Ziel ist es, durch technisch-wirtschaftlich vorteilhafte Eigenschaften des zu entwickelnden Produktes im Wettbewerbsvergleich die eigene Wettbewerbsfähigkeit zu verbessern. Elementare Arbeitsschritte sind die wettbewerbsorientierte Produktanalyse, das Erkennen und Ableiten technischer und wirtschaftlicher Bedingungen und Anforderungen an das eigene Produkt in der frühen Phase des Entwicklungsprozesses sowie das Aufzeigen potentiell nutzbarer Fremdlösungen im eigenen Produkt.

6.1 Analyse der Wettbewerbsprodukte im Entwicklungsprozeß

Der Wettbewerb findet letztlich auf Basis der vom eigenen und alternativen Unternehmen angebotenen Produkte statt (vgl. **Bild 2**). Die zentrale Kennzahl für die Wettbewerbsfähigkeit ist der wahrnehmbare Produktwert, der sich aus dem Verhältnis des technischen Nutzens zum Aufwand⁵⁶ bildet. Die technischen Eigenschaftsausprägungen des Produktes müssen vom Kunden wahrgenommen, als für ihn wichtig und vorteilhaft erkannt werden und von Wettbewerbern schwer imitierbar sein. Der Marktpreis wird durch die alternativen Wettbewerbsprodukte in den einzelnen Anspruchsniveaunklassen nach **Bild 5** determiniert [Kram87, Kram94, Krei87, Simo88]. Um am Markt erfolgreich zu sein, muß das Nutzen-/Preisverhältnis des eigenen Produktes aus Kundensicht nachweisbar und meßbar höher als das der Alternativprodukte sein [Benk97, Kram87, Kram94, Krei87, Pfei96]. Weil sich aus dem Marktpreis über eine vorgesehene Gewinnspanne die zulässigen Selbstkosten ergeben folgt die interne Forderung:

$$(\text{Nutzen/Selbstkosten})_{\text{Eigenes Produkt}} > (\text{Nutzen/Selbstkosten})_{\text{Wettbewerbsprodukte}}$$

Der gesamte Entwicklungsprozeß muß auf die Realisierung alleinstellender technischer oder wirtschaftlicher Eigenschaften des zu entwickelnden Produktes gegenüber relevanten Wettbewerbsprodukten ausgerichtet sein. Bei der Ausprägung des Nutzen-/Kosten-Quotienten sind relevante Kriterien und jeweilige Gewichtungsfaktoren der Zielgruppen für objektive und subjektive Produkteigenschaften zu beachten [Frit96, Kotl95, Port97]. Ob der primäre Fokus auf dem Nenner oder dem Zähler des Quotienten liegt, ist von der Produktart, Wettbewerbssituation, Kundenpräferenz, Unternehmenspotential und verfolgter Wettbewerbsstrategie abhängig.

⁵⁶ Der vom Kunden insgesamt zu leistende Aufwand während des Lebenszyklus setzt sich zusammen aus einmaligem Anschaffungspreis sowie laufenden Betriebs- oder Weiterverarbeitungskosten, Wartungs- und Stilllegungskosten [Bron89, Fran99, Schö96].

Neben der Akzeptanz und vorhandener Grenzwertigkeiten des Produktnutzens muß der Verlauf des funktionalen Zusammenhangs zwischen Nutzen und Preisbereitschaft berücksichtigt werden [Cook96, Dill92, Krei87, Schi90]. Die Preiswürdigkeitsurteile, die Abnehmer aus der Bewertung des Nutzens vor einem entsprechenden Mehrpreis herleiten, sind neben dem jeweiligen Nutzenzuwachs und der Höhe der Marktpreise immer von der maximalen Preisbereitschaft des Kunden abhängig (Sättigungsniveau durch Finanzmittelbegrenzung [Böck81, Karl94, Kram94, Pepe98]).

Die Analyse von Wettbewerbsprodukten hat das Ziel, die Eigenschaftserfüllungsgrade in Relation zu wettbewerberseitigen Leistungsniveaus zu einem bestimmten Zeitpunkt zu ermitteln, um die zielgerichtete Planung und Realisierung von Anpassungsentwicklungen zum Ausbau oder zur Sicherung der Wettbewerbsfähigkeit des eigenen Produktes nach Kap. 1.3.2 zu unterstützen. Auslöser für Wettbewerbsanalysen sind oft sinkende Marktanteile bzw. Auftragseingänge, Feldprobleme mit Kundenreklamationen, Auftragsverluste an Wettbewerber oder Produktvorankündigungen der Wettbewerber (vgl. Kap. 6.2.2). Weil Wettbewerbsunternehmen ebenfalls eine Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit ihrer Produkte anstreben, muß zusätzlich zur Analyse aktueller Produkte die zeitliche Dynamik der Eigenschaftsausprägungen erfaßt werden. Dazu ist eine Prognose zukünftiger produktbezogener Wettbewerberaktivitäten erforderlich. Unter Zuhilfenahme der Analyseergebnisse sind folgende Fragen zu beantworten:

- Wie stellt sich die Wettbewerbsposition der eigenen und der relevanten Wettbewerbsprodukte momentan und zukünftig dar?
- Welche konkreten wettbewerbsrelevanten Nutzen- oder Kostenziele eigener Produktanpassungen sind zur Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit erforderlich?
- Welches sind die geeignetsten konstruktiven Maßnahmen zur Optimierung des Produktwertes unter den herrschenden Randbedingungen?

Bild 18 veranschaulicht den Ablauf der wettbewerbsbezogenen Analyse und Synthese: Zunächst wird eine vergleichende, strukturierte Analyse der derzeitigen Eigenschaften ausgewählter Wettbewerbsprodukte durchgeführt. Aufgrund herrschender Entwicklungszeiten von 2 bis 6 Jahren und Marktlebenszyklen zwischen 6,5 und 8 Jahren [Fisc97, Schi90, Seid96] müssen die veränderten Eigenschaftsausprägungen modifizierter oder nachfolgender Wettbewerbsprodukte innerhalb dieses Zeitintervalls prognostiziert werden. Analyse und Prognose beziehen sich sowohl auf die wettbewerbsbestimmenden Eigenschaften als auch auf die realisierenden Lösungen. Aufbauend auf einer Bewertung werden Zielausprägungen technischer und wirtschaftlicher Eigenschaften des eigenen Produktes als wettbewerbsgetriebene Ziele oder Bedingungen festgelegt und in einer modifizierten Anforderungsliste dokumentiert. Zum Ableiten zielführender Verbesserungsmaßnahmen sind die wettbewerbsrelevanten Soll-Eigenschaften und -funktionen mit den Teillösungen des eigenen und der fremden Produkte zu verknüpfen. Auf Basis des wettbewerbsbezogenen Lösungsraumes werden unter Berücksichtigung herrschender Randbedingungen - wie z.B. verfügbare Unternehmenspotentiale oder Schutzrechtsslagen - zunächst geeignete Konstruktionsstrategien

ausgewählt. Später werden konstruktive Maßnahmen abgeleitet und hinsichtlich ihres Beitrags zur Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit des Produktes bewertet.

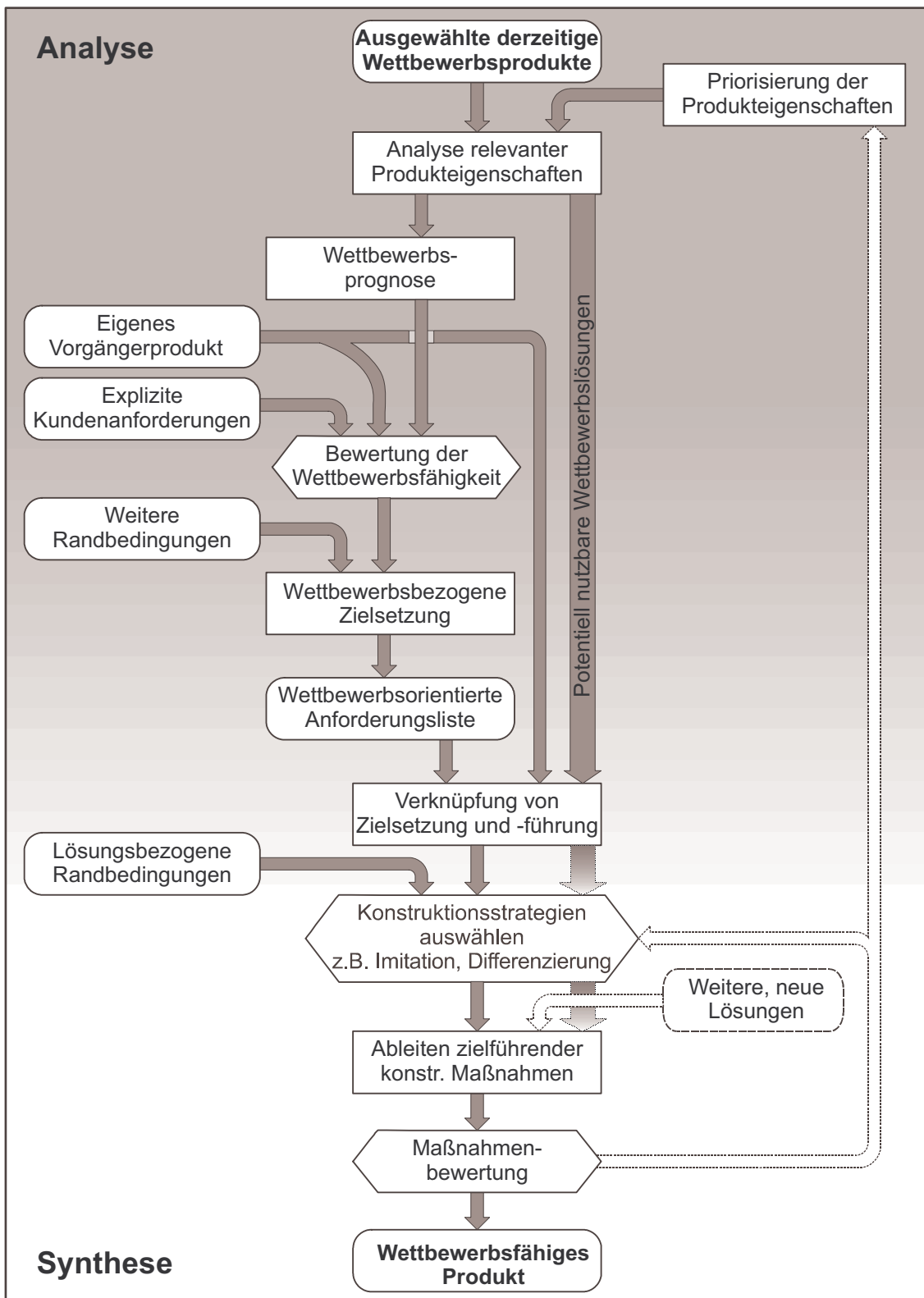


Bild 18: Genereller Ablauf der wettbewerbsbezogenen Eigenschaftsanalyse und Synthese von Maßnahmen

Das gesamte Vorgehen orientiert sich an den Phasen des konstruktionsmethodischen Entwicklungsprozesses [FrKL1, VDI2221]. Dieser Ablaufplan gliedert sich in die Aufgabenklärungsphase, prinzipielle und gestaltende Phase sowie die Ausarbeitungsphase.

Zunächst wird der geeignetste Zeitpunkt zur Analyse von Fremdprodukten diskutiert.

6.1.1 Methodischer Vergleich eigener Produkte mit denen des Wettbewerbs im Rahmen der Aufgabenklärungsphase

Wie in Kap. 4.3.6.1 erwähnt sind sämtliche wettbewerbsrelevanten Produkteigenschaften mit zielbestimmendem Einfluß bereits in der Aufgabenklärungsphase einzubeziehen. Diese für einen erfolgreichen Entwicklungsprozeß grundlegende Phase dient der Klärung der Produktumgebung, der präzise formulierten Aufgabenstellung und der abschließenden Zieldefinition in Form einer Anforderungsliste als schriftliche Sammlung der wettbewerbsrelevanten Anforderungen und Bedingungen an das zu entwickelnde Produkt [VDI2221]. Die schwer formalisierbare Aufgabenklärungsphase hat ausschlaggebenden Einfluß auf technische und wirtschaftliche Lösungseigenschaften. Der nachfolgende Konstruktionsprozeß wird derart determiniert, daß eine vollständige, eindeutige und konsistente Aufgabenstellung für das zu entwickelnde Produkt unerlässlich ist [Berl98, Fran76, Fran92, Kläg93, Lind98]. Die konstruktiven Freiheitsgrade und die Tragweite der Entscheidungen in der Produktplanung und -klärung hinsichtlich der Beeinflußbarkeit von Produktnutzen und -kosten sind sehr hoch, die Aussagesicherheit von Bewertungen ist im Regelfall sehr gering [Dreb91, Ehl95; Pahl97, VDI2221]. Dies ist durch das vergleichsweise geringe Wissen über das zu entwickelnde Produkt bedingt. Eine an marktgetriebenen Gegebenheiten orientierte Aufgabenklärung wird durch umfassendes Berücksichtigen der Wettbewerbsprodukte unterstützt:

Die frühzeitige, systematische Nutzung wettbewerbsrelevanter Produktinformationen, die vor allem bei physisch vorliegenden Produkten ein hohes, quantitatives Informationspotential aufweisen, unterstützt die Formulierung und Zielsetzung zusätzlicher Anforderungen sowie die Überprüfung und ggf. Korrektur bisheriger Produktziele. So lassen sich ungenügende Zielvorgaben (z.B. hinsichtlich zu erreichender Ausprägungen technischer Anforderungen), nicht zielführende Entwicklungspfade (fehlende Marktakzeptanz von Effekt- und Funktionsträgern), marktverursachte spätere Produktänderungen unter Zeitdruck oder den gegebenen Marktpreisen widersprechende Selbstkosten vermeiden. Frühzeitig erkannte wettbewerbsbedingte Unsicherheiten und Risiken erhöhen die Güte von Entscheidungen in dieser Phase spürbar.

Das spätere Berücksichtigen bereits zu diesem Zeitpunkt analysierbarer wettbewerbsbestimmender Eigenschaften und Randbedingungen würde nachträgliche Korrekturen der Anforderungsliste hervorrufen und zu überflüssigen, zeitaufwendigen Iterationschleifen führen. In der Praxis werden anschließende Anforderungsaktualisierungen unverzichtbar sein. So ist es nur durch fortwährende⁵⁷ Analyse der Wettbewerbsprodukte möglich, veränderungsauslösende Faktoren auch nach der Zieldefinition bis in

⁵⁷ Weil umfassende Wettbewerbsanalysen nicht kontinuierlich durchgeführt werden können, sind auf Basis verfügbarer Wettbewerbsinformationen wesentliche Indikatoren im Sinne von Kernmerkmalen zu priorisieren. Wesentliche Eigenschaften können durch Kriterien wie den Neuheitsgrad, die Veränderlichkeit oder ihren Einfluß auf die Wettbewerbsposition charakterisiert werden.

späte Phasen der Produktentstehung zu erkennen. Beispielhaft sei eine erst später erkannte Leistungssteigerung oder Preissenkung eines fremden Produktes genannt.

Das Erkennen der durch heutige und zukünftige Wettbewerbsprodukte induzierten Maßstäbe bedingt die Zielsetzung der Anforderungen an ein marktgängiges eigenes Produkt (Soll-Zustand). Um eine nachvollziehbare Aussage über die derzeitige Wettbewerbsfähigkeit der Produkte treffen zu können und entsprechende Zielvorstellungen abzuleiten, ist zunächst eine vergleichende Analyse und Bewertung der derzeitigen Produkte durchzuführen (Ist-Zustand). Mittels der Analyse der eigenen und Wettbewerbsprodukte sind Richtungen und Beträge der Erfüllungsgradabweichungen relevanter Eigenschaften sowie die Bedeutung der Abweichungen aus Kunden- und Unternehmenssicht festzustellen. Wesentliches Ergebnis sind Beschreibungen von Problem-bereichen hinsichtlich der Wettbewerbsfähigkeit. Diese treten oft als Folge signifikanter negativer Abweichungen zu den Wettbewerbsprodukten aufgrund überlegener Wettbewerbslösungen auf. Weiterhin ist es notwendig, eine Aufgabenstrukturierung über eine Festlegung der Bearbeitungsreihenfolge wettbewerbskritischer oder wichtiger Punkte durchzuführen. Die identifizierten Abweichungen und die Ermittlung und Zuordnung der wesentlichen Ursachen bzw. konstruktiven Einflußfaktoren bilden die Grundlage für die Generierung und Auswahl konstruktiver Maßnahmen. Eine Priorisierung fördert hier das gezielte und aufwandsoptimierte Ableiten der zur Verbesserung der eigenen Wettbewerbsfähigkeit geeigneten Maßnahmen.

Aufbauend auf der wettbewerbsorientierten Aufgabenklärung leiten sich in den anschließenden Phasen wettbewerbsrelevante Gestaltungsbereiche zur Realisierung verbesserter eigener Produkte ab: Die Berücksichtigung bereits in anderen Unternehmen vorhandener Lösungen stellt eine zusätzliche Ideenquelle dar und unterstützt die Maßnahmenableitung [Bout96, Spec95]. Durch die Wettbewerbslösungen ergeben sich sowohl fördernde als auch hemmende Einflüsse auf die eigene Entwicklung.

Die untersuchten Wettbewerbsprodukte spannen einen Suchraum für physisch vorhandene Lösungsvarianten auf, die bereits in dieser Phase analysiert und bewertet werden können. Das in diesem Raum abgebildete Lösungsspektrum ist zwar begrenzt, hat aber seine geometrisch-stoffliche Realisierbarkeit bei Wettbewerbern meist bewiesen und unterliegt damit einem geringeren physikalisch-technologischem Risiko. Weil keine Lösung besser sein kann als die Vorgabe durch den Suchraum [Hack96b, Spec95], ist dieser optional durch neuartige Lösungen zu erweitern. Alle Lösungen sind hinsichtlich ihrer Nutzbarkeit in eigenen Produkten zu prüfen. Weiterhin muß überprüft werden, ob die Eigenentwicklung neuartig ist oder in gleichartiger Weise schon im Markt angeboten wird oder sogar seitens der Wettbewerber patentrechtlich geschützt ist.

Die durchgängige Wettbewerbsorientierung während der Produktentwicklung wirkt direkt auf wettbewerbsrelevante Vorteile wie Kostenreduktion, Qualitätssteigerung, Durchlaufzeitverkürzung und Fehlerprävention: Durch die Konkretisierung zu einem frühen Entwicklungszeitpunkt wird das theoretisch mögliche Lösungsspektrum eingeschränkt und die Gefahr einer kombinatorischen Explosion reduziert. Die gezielte Imitation von Wettbewerbslösungen kann die schnelle und kostengünstige Umsetzung von Produkteigenschaften ermöglichen. Die Nutzung geeigneterer Wettbewerbstech-nolo-

gien mit höherem Reifegrad fördert zudem die Prozeßsicherheit oder Herstellkostenposition. **Bild 19** faßt typische Beweggründe der wettbewerbsorientierten Produktentwicklung zusammen. Beispielsweise können vorfixierte, auf internen Lösungen basierende Aussagen wie „das angestrebte Eigenschaftsprofil können wir nicht erreichen“ durch Aufzeigen realisierender Fremdprodukte widerlegt werden.



Bild 19: Motivation der wettbewerbsorientierten Produktentwicklung

6.1.2 Vorgehensschritte der wettbewerbsorientierten Aufgabenklärung

In diesem Kapitel wird das Vorgehen detailliert, um auf Basis einer vergleichenden Wettbewerbsanalyse Erfüllungsgradlücken als Stärken oder Schwächen der am Markt abgesetzten Produkte zu identifizieren, zu bewerten, wettbewerbsgetriebene Eigenschaftsziele zu setzen und über wettbewerbsorientierte Produktstrategien konstruktive Verbesserungsmaßnahmen zum Erreichen dieser Ziele umzusetzen.

Zur Unterstützung des systematischen wettbewerbsorientierten Entwicklungsprozesses sind in der Aufgabenklärungsphase die folgenden Einzelschritte in der Reihenfolge nach **Tabelle 44** durchzuführen (vgl. Analysebereich in oberer Hälfte von **Bild 18**).

Der Auslöser für anpassende Produktentwicklungen sind oft wettbewerberseitig ausgesprochene Vorankündigungen oder konkrete Markteinführungen neuer oder nachfolgender Produktgenerationen der Wettbewerber. Dieser Zeitpunkt ist im Regelfall zu spät, weil der notwendige Vorlauf für die Entwicklung zu klein ist! Aus diesem Grund sind über die Nutzung der frühankündigenden Informationsträger aus **Bild 13** mögliche Neueinführungen zu prognostizieren, um auf der Basis von Wettbewerbsstrategien ak-

tiv wettbewerbsfähige Produkte nach **Tabelle 44** zu entwickeln und hektische Reaktionen auf verspätet wahrgenommene Wettbewerberaktivitäten zu vermeiden.

Schritte	Kapitel: Beschreibung des Inhaltes
I. Klassifizieren der Wettbewerbsmerkmale	Kap. 6.2.1: Unterstützung der Analyse durch Strukturierung der Vielfalt analysierbarer Merkmale der Wettbewerbsprodukte
II. Festlegen zu analysierender Wettbewerbsprodukte	Relevante Fremdprodukte: Sind stückzahlen- oder umsatzstärkste Produkte (Marktführerprodukt); Produkte mit hohem oder überproportional steigendem Marktanteil; direkt gefährdende Produkte (z.B. auftragserhaltenes Produkt, korrespondierende Produkte mit besserem Nutzwert/Preis-Verhältnis oder Positionierung gegen eigenen Hauptumsatzträger); mutmaßlich beste oder neu eingeführte Wettbewerbsprodukte; potentielle Wettbewerbsprodukte, die nicht in den selbst belieferten geographischen Märkten angeboten werden; artverwandte Produkte aus expandierenden Branchen (vgl. [Sabi97])
III. Analyse wettbewerbsrelevanter Produktumgebungsfaktoren	Kap. 5.1 - 5.3: Zielgruppen u. geographische Marktsegmente des Wettbewerbsproduktes, Markttrends, Verbundprodukte, Produktalter, verfügbare Varianten, Verkaufspreise, gefertigte Stückzahlen, Fertigungsstandorte, Entwicklungspartner des Produktes, bekannte Zulieferer von Komponenten, abzusehende Nachfolgeprodukteinführungen, Entwicklungsressourcen, Patentschutz, beworbene Produkteigenschaften, produktbegleitende Dienstleistungen, Wettbewerbschwerpunkt (Nutzen oder Kosten)
IV. Auswählen relevanter, zu analysierender Eigenschaften der Wettbewerbsprodukte	Kap. 6.2.2: Beschränken auf die problemrelevantesten Umfänge; bei komplexeren Produkten: Priorisieren der zu untersuchenden Eigenschaften; Schwerpunkte sind technische (Nutzen) und wirtschaftliche Eigenschaften (Herstellkosten)
V. Festlegen der Analyse-Reihenfolge	Entsprechend der im Entwicklungsprozeß relevanten Eigenschaften: 1a. Relationsmerkmale als lösungsbedingende Eigenschaften; 1b. Funktionsmerkmale der Wettbewerbsprodukte (Kap. 6.2.3.1); 2. Beschaffenheitsmerkmale der Baugruppen und -teile als Konstruktionsgrößen bzw. lösungsbeschreibende Eigenschaften Die Produktanalyse impliziert gegenläufiges Vorgehen! (Kap. 3.1.2.1)
VI. Beschaffen der zur Analyse erforderlichen Informationsträger	Kap. 4.3: Beschaffen in Abhängigkeit der Fragestellung: Generell ist für konstruktive Belange die Analyse physischer Wettbewerbsprodukte anzustreben
VII. Analysieren der Eigenschaftsausprägungen	Kap. 4.1.1, 6.2.3: Analyse der heutigen Eigenschaftsausprägungen über geeignete Erhebungsarten; Aufzeigen von Erfüllungsgradlücken
VIII. Herstellkostenanalyse	Kap. 6.3: Ermittlung der Herstellkostenstrukturen der Wettbewerbsprodukte, Selbstkosten des Wettbewerbers u. voraussichtliche Erlöse
IX. Prognose	Kap. 6.4: Prognose zukünftiger Wettbewerbsprodukte (z.B. Eigenschaften, Funktionen, Kostenstrukturen, Markteintrittszeitpunkte)
X. Bewerten der Wettbewerbsprodukte	Kap. 6.5: Auswahl der zur Bewertung heranzuziehenden relevanten Kriterien nach Schritt IV; Erzeugen von Wertfunktionen, Gewichten der Relations- u. Funktionsmerkmale, vergleichende technisch-wirtschaftliche Bewertung der Wettbewerbsprodukte; Aufzeigen von Erfüllungsgraddifferenzen im Wettbewerb u. zum eigenen Produkt
XI. Wettbewerbsbezogenes Festlegen von Zielwerten	Kap. 6.6: Auf Basis von Gewichtung, Stärken- u. Schwächen-Ausprägungen und Korrelationen der identifizierten Eigenschaften Zielsetzung der Eigenschaftswerte des eigenen Produktes (Nachziehen, Halten oder Ausbauen wettbewerbsrelevanter Eigenschaften)
XII. Erstellen einer Anforderungsliste	Kap. 6.6.3: Dokumentation der formulierten Eigenschaftsziele in der wettbewerbsorientierten Anforderungsliste
XIII. Vorbereiten der Maßnahmenableitung	Kap. 6.7: Verknüpfung der Anforderungen mit den Teillösungen des eigenen und der Produkte der Wettbewerber

Tabelle 44: Wettbewerbsbezogene Arbeitsschritte in der Aufgabenklärungsphase

Zunächst sind die relevanten Wettbewerbsprodukte zu identifizieren, diese detailliert hinsichtlich der entscheidenden Eigenschaften zu analysieren und die Erfüllungsgrade der Wettbewerbsprodukte und bereits auf dem Markt abgesetzter, eigener Vorläuferprodukte zu bewerten. Neben der Analyse der augenblicklichen Verhältnisse ist die voraussichtliche Wettbewerbssituation zum Zeitpunkt des Markteinführungstermins oder eines späteren Lebenszykluspunktes des geplanten Produktes zu prognostizieren. Dies schafft die Voraussetzung, geeignete Präventiv- oder - allerdings weniger wirksame - schnellere Reaktionsmaßnahmen als die Wettbewerber abzuleiten.

Zur ganzheitlichen Bewertung der Wettbewerbsposition muß neben den eigentlichen Wettbewerbsprodukten die Produktumgebung⁵⁸ analysiert werden (vgl. Kap. 5.1 - 5.3). Der Analyse der Produktumgebung umfaßt den Vergleich der Unternehmenspotentiale wie verfügbarer kostensenkender oder qualitätssteigernder Fertigungstechnologien mit denjenigen des Wettbewerbsunternehmens. Dies erlaubt eine vollständige Beurteilung jeweils verfügbarer Verbesserungschancen. Zusätzlich sind die Umgebungsfaktoren, die Vergleiche zwischen Wettbewerbsprodukten erschweren, bei der Produktanalyse und -bewertung zu identifizieren. Hierzu zählen variierende Funktionsumfänge, unterschiedliche Kostenstrukturen oder abweichende wirtschaftliche, technische sowie rechtliche Randbedingungen (siehe Kap. 5.1.5 und 6.3.3.1).

Wesentlicher Bestandteil dieses wettbewerbsorientierten Benchmarking nach Kap. 3.1.2.2 ist die Kenntnis der Schwachstellen und Stärken sowie der entsprechenden Lösungen der Wettbewerbsprodukte. Hieraus leiten sich Vorgaben und Entwicklungsschwerpunkte zur gezielten Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit ab. Zur Bewertung der derzeitigen und Zielsetzung der zukünftig erstrebenswerten Wettbewerbsposition sind zunächst wettbewerbsentscheidende Kriterien zu identifizieren, zu gewichten und die entsprechenden Ausprägungen der eigenen und wettbewerberseitigen Produkte zu ermitteln. Dieses Benchmarking umfaßt überwiegend den technischen Produktnutzen und die Herstellkosten. Ergänzend zu den technischen Eigenschaften wird deshalb in Kap. 6.3 auf die Analysemöglichkeiten der Kostenstruktur von Wettbewerbsprodukten eingegangen.

6.2 Technische Eigenschaften von Wettbewerbsprodukten

6.2.1 Strukturierung analysierbarer Eigenschaften von Wettbewerbsprodukten

Es gibt eine Vielzahl erhebbarer, mit Hilfe von Datenauswertungen, Messungen (Prüfstandversuche, Zerlegungen), Berechnungen und Simulationen, Schätzungen oder Befragungen nach **Tabelle 20** analysierbarer Eigenschaften, die die Identifizierung eines existierenden Produktes erlauben und es von Wettbewerbsprodukten unterscheiden. Produkteigenschaften beschreiben z.B. die Gestalt, die Kosten, Zuverlässigkeit, Montierbarkeit, Bedienung oder Recyclingfähigkeit. Diese Eigenschaften sind in Abhängig-

⁵⁸ Die Produktumgebung besteht aus allen Systemen, die mit dem Produkt oder Teilen des Produkts in irgendeiner seiner Lebenslaufphasen in Beziehung treten [Fran75].

keit der konkreten Aufgabenstellung von unterschiedlicher Bedeutung. **Bild 20** stellt beispielhaft die Vielfalt analysierbarer Produkteigenschaften im bestehenden Wettbewerbsfeld dar. Der untere Bildteil zeigt, daß sich Wettbewerbsanalysen bei Bedarf auch auf die gestaltende Phase III oder die ausarbeitende Phase IV erstrecken.



Bild 20: Dimensionen der Eigenschaften in der Produktanalyse

Um eine systematische und weitgehend vollständige Informationserhebung, Produktbewertung, Zielsetzung und Maßnahmenableitung zu unterstützen, sind die Eigenschaften zunächst geeignet zu strukturieren. Die Strukturierung wettbewerbsrelevanter Produkteigenschaften kann auf unterschiedlichste Art erfolgen. Beispielhaft soll hier die Gliederung nach technischen, wirtschaftlichen, lebenslaufbezogenen oder organisatorischen Gesichtspunkten erwähnt werden. Die zu untersuchenden Aspekte sind hinsichtlich ihres Umfangs und ihrer Detaillierung vom jeweils betrachteten Produkt abhängig. Die Auswertung sollte stets die Art, Häufigkeit und zeitliche Entwicklung der realisierten Eigenschaftsausprägungen sowie Funktionen innerhalb des betrachteten Wettbewerbsfeldes umfassen. Mit der Klassifizierung der im Wettbewerbsfeld abgedeckten Produkteigenschaften und relevanter Kundenanforderungen läßt sich eine erste Grobpriorisierung durchführen. Damit können Entwicklungsschwerpunkte und -richtungen vor dem Wettbewerbshintergrund gesetzt und Entscheidungen bezüglich zu analysierender oder festzulegender Eigenschaften unterstützt werden.

Die systematische Analyse wettbewerbsrelevanter Eigenschaften wird durch die Verwendung von ursprünglich für eigene Produkte vorgesehene Check-, Frage- und Assoziationslisten oder Suchbäume zur vollständigen Anforderungserfassung unterstützt. Bekannte produktunabhängige Strukturierungen sind die nach Lebenslaufphasen und Produktumgebung gegliederte Suchmatrix, die Produktfrageliste zum Klären der Produktumgebung [Fran75] sowie die Leitlinie mit Hauptmerkmalen zum Erstellen einer Anforderungsliste [Pahl97].

Tabelle 45 zeigt die zur Analyse von Wettbewerbsprodukten potentiell geeigneten Strukturierungsansätze. Weitere Gliederungsaspekte und Checkpunkte zeigen [Barr89, Dre91, Ehr95, Größ92, Hors92, Kess54, Kläg93, Koll96b, Krus00, Seeg80, Schm80].

Zur Erhöhung des praktischen Wertes sind die in der Literatur veröffentlichten Checklisten wettbewerbsspezifisch zu überarbeiten und an die konkreten Unternehmens-, Branchen- oder Produktgegebenheiten anzupassen.

Benennung [Quelle]	Klassen, Beispiele
1. Merkmal-Arten [DIN2330, DIN4000, Ehr95]	Funktions- (\approx Verwendbarkeitsmerkmale), Relations- (Beziehungsmerkmale), Beschaffenheits- (Eigenmerkmale)
2. Leitlinie mit Hauptmerkmalen [Pahl97]	Geometrie, Kinematik, Kräfte, Energie, Stoff, Signal, Sicherheit, Ergonomie, Fertigung bis Recycling, Kosten, Termin
3. Suchmatrix zum Klären der Aufgabenstellung [Fran75]	Herstellung, Verteilung, Verwendung sowie Produktumgebung: Technisch-physikalische, menschbezogene, wirtschaftliche (kostenbezogene sowie organisatorische u. planerische), normative, sonstige Eigenschaften u. Bedingungen
4. Konstruktionsparameter [Fran76]	Physikalische Effekte, Herstellverfahren, Material, Gestalt
5. Umgebungssystem eines Produktes [Roth94]	Wirkungsort, Befehlssystem, aktives u. passives Wirksystem, Wartungssystem, Abstellplatz u. Transportsystem
6. Relevanz der Eigenschaften für die einzelnen Entwicklungsphasen [Kläg93, VDI2221]	Jeweils festzulegende Produktparameter wie Funktionsstruktur, Prinzipielle Lösung, Grob- u. Detailgestaltung, Herstellunterlagen
7. Strukturelle u. extensive Eigenschaften [Birk80]	Direkter Einfluß des Konstrukteurs auf strukturelle Eigenschaften; extensive Eigenschaften anforderungsäquivalent
8. Basis-, Leistungs- u. Begeisterungsmerkmale [Kano84]	siehe Tabelle 4
9. Konstruktions- u. Funktionsgrößen [FrKL1, Macf67, Roth94, Simo74]	Funktionsgrößen beschreiben physik. Leistungen oder Arbeit, Konstruktionsgrößen sind geometrisch-stoffliche Größen
10. Ordnungs- u. Suchmerkmale [Koll94]	Produktbeschreibende Parameter, Werdegang /Gebrauch u. Gesellschaft/Umwelt betreffende Eigenschaften, Eigenstörungen mindernde Eigenschaften
11. Produktbeschaffenheit [Grab93]	Produktgestalt, Produktaufbaustruktur, Toleranzen, Kinematik, Elektrische u. elektronische Komponenten, Werkstoffe

Tabelle 45: Strukturierungsansätze zur Analyse von Produkteigenschaften

Die zur Wettbewerbsanalyse ausgewählte Merkmalsklassifikation nach [DIN 2330, Ehr95] zeigt **Bild 21**.

Diese Klassifikation unterstützt die beiden relevanten Sichten auf die Wettbewerbsverhältnisse: Die Funktions- und Relationsmerkmale bilden die externe Marktsicht ab, während die unternehmensinterne Entwicklersicht durch die Beschaffenheitsmerkmale gekennzeichnet wird.

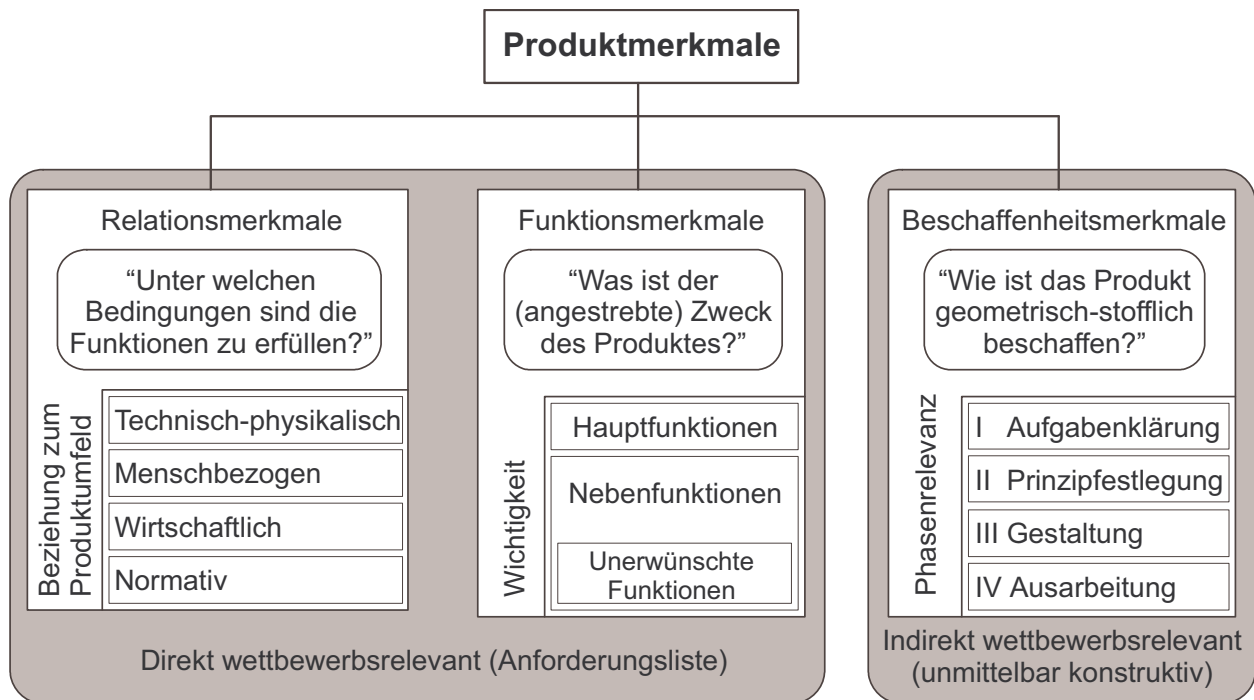


Bild 21: Klassifikation von Produktmerkmalen zur wettbewerbsorientierten Produktentwicklung

Die Wettbewerbsfähigkeit der Produkte wird primär durch die kundenwahrnehmbaren Funktions- und Relationsmerkmale bestimmt, die direkt gefordert werden, die Kaufentscheidung beeinflussen und sich demzufolge vorteilhaft von den Wettbewerbsprodukten abheben sollten. Diese Merkmale sind als Kriterien zur Bewertung der Wettbewerbsfähigkeit und zur Definition *expliziter Produkthanforderungen* [Kläg93] im Rahmen der wettbewerbsorientierten Zielsetzung heranzuziehen. Das Herleiten wettbewerbsbestimmender Relationsmerkmale aus Checklisten und Sammeln in Anforderungslisten verbessert die Reproduzierbarkeit und Entscheidungssicherheit im nachfolgenden Entwicklungsprozeß. Relationsmerkmale stehen in Beziehung zum Produktumfeld. Sie werden deshalb weiter strukturiert nach technisch-physikalischen, menschbezogenen, wirtschaftlichen und normativen Anforderungen oder Bedingungen (nach [Fran75]). Beispiele für Relations- und Funktionsmerkmale zeigt die obere Hälfte in **Bild 20**.

Geometrisch-stoffliche Beschaffenheitsmerkmale wirken hingegen als intern relevante, konstruktiv festzulegende Größen mittelbar auf die Wettbewerbsfähigkeit. Die Beschaffenheitsmerkmale, die den *strukturellen Eigenschaften* nach [Birk80] entsprechen, beschreiben über Gestaltelemente, ihre geometrischen Relationen (Anordnungen) und topologische Relationen (Kopplungen), Werkstoffe sowie vorhandene Hilfsstoffe vollständig die Produktgestalt⁵⁹ [Birk80]. Eine weitgehende Nachahmung wäre durch die exakte Angabe aller entsprechenden Eigenschaften auf den verschiedenen Komplexitätsebenen möglich [Birk80]. Die Beschaffenheitsmerkmale lassen sich durch Inanschauung oder meßtechnisch erfassen, indem eine reale Zerlegung des Produktes

⁵⁹ Die Gestalt technischer Produkte wird definiert durch Anzahl, Form, Lage und Abmessungen von Objekten der jeweils nächstniedrigeren Objektebene. Elementarobjekte sind geschlossen beschreibbare Oberflächen fester Körper (Konturflächen) [Fran76, Fran92, Pahl97, VDI2221], vgl. Bild 20.

in seine Gestaltelemente erfolgt (vgl. Kap. 3.1.2.1 und **Bild 14**). Beschaffenheitsmerkmale entsprechen den Gestaltungsparametern, die Prinzipie, die Gestalt der Einzelteile, ihren Werkstoff und ihre relative Anordnung vollständig beschreiben und direkt vom Konstrukteur festgelegt oder beeinflusst werden [Fran76] (*Konstruktionsgrößen* nach [Simo74]). Die Beschaffenheitsmerkmale sind die konstruktiven Mittel bzw. Ursachen, um die Ziele für die resultierenden, auf die Wettbewerbsfähigkeit wirkenden Funktions- oder Relationsmerkmale⁶⁰ zu erreichen. Dementsprechend erfolgt ihre weitere Strukturierung nach der Festlegung in Aufgabenklärungsphase, prinzipielle und gestaltende Phase sowie Ausarbeitungsphase (untere Hälfte in **Bild 20**). Identifizierte Beschaffenheitsmerkmale der Wettbewerbsprodukte geben bereits in der Aufgabenklärungsphase erste Anregungen für die *wettbewerbsorientierte Lösungsfindung* für eigene Produkte.

6.2.2 Priorisierung der zu analysierenden Eigenschaften

Wegen der Vielzahl produktspezifischer Eigenschaften, die zum Wettbewerbsvergleich herangezogen werden können, müssen relevante Eigenschaften bedarfsorientiert ausgewählt werden. Die konkret zu analysierenden Produkteigenschaften sind von der aktuellen Problemstellung, Verwendungszweck und Sichtweise abhängig und müssen individuell erarbeitet werden. Je nach Wettbewerbsschwerpunkt sind entweder wirtschaftliche oder technische Faktoren primär bedeutend. Weil aber die kundenseitige Wahrnehmung der Produkte eine herausragende Bedeutung hat, sind die Wettbewerbsprodukte hinsichtlich objektiver, technischer und subjektiv kundenwahrnehmbarer sowie die Kaufentscheidung beeinflussende Kriterien zu analysieren. Sowohl die kaufentscheidungsrelevantesten als auch die in der Produktentwicklung konstruktiv beeinflussbaren Schlüsseleigenschaften sind zu identifizieren.

Den Ausgangspunkt bildet die Aufstellung der Eigenschaften, die für den jeweils zu untersuchenden Sachverhalt bestimmend sind. Die Ermittlung der problemrelevanten Eigenschaften setzt im allgemeinen eine gewisse Einsicht in das anstehende Problem voraus. Wichtige Eigenschaften werden sonst übersehen. Auch eine vermeintlich vollständige Auswahl ist zu überprüfen und eventuell zu ergänzen.

Schwerpunkte der technischen Analyse von Wettbewerbsprodukten leiten sich aus den während des methodischen Entwicklungsprozesses festzulegenden Parametern wie Funktionsstrukturen, physikalische Effekte, Baustrukturen und Wirkprinzipie sowie geometrisch-stoffliche Ausprägungen von Baugruppen und -teilen ab (vgl. [Ehr195, Fran76, FrKL1, Pahl97, VDI2221]). Schlüsseleigenschaften im Rahmen der Fremderzeugnisanalyse sind nach [Ingl94] Steifigkeiten, Korrosion, Gewichte, Form, Oberflächen, Schmierung und Reibung, Zuverlässigkeit, Teilekosten, Geräusche, Wartungsbedarf, Abnutzung, Sicherheit, Funktionsweise, Design, Gesamtabmessungen, Wandstärken,

⁶⁰ Die Produktbeschaffenheit resultiert aus den von außen gestellten Anforderungen (Soll-Eigenschaften). Weil sich nur wenige Anforderungen auf lösungsbezogene Beschaffenheitsmerkmale beziehen, sind extensive Eigenschaften [Birk80] als anforderungsäquivalente Produkteigenschaften formulierbar. Diese Eigenschaften sind bezüglich der Wirkungsrichtung vom Produkt zur Produktumgebung invers zu den Anforderungen und entsprechen den Funktions- und Relationsmerkmalen.

Volumen, überflüssige Teile, Werkstoffzusammensetzung, Beschichtungen, Toleranzen, Montageprozesse und ihre jeweiligen Ausprägungen.

Weil die Analyse sämtlicher Eigenschaften zu aufwendig wäre, müssen Schwerpunkte gebildet werden. Trivialerweise sollten nur die Ausprägungen zu Eigenschaften analysiert werden, die nachfolgend verwendet werden (z.B. als Bewertungskriterien im Wettbewerbsvergleich). Ein erster, allerdings vorfixierender Analyseansatz ist die Verwendung der in eigenen Vorläufer-Anforderungslisten aufgeführten Eigenschaften als Checkliste. Folgende, oft untereinander verknüpfte Aspekte dienen zur wettbewerbsbezogenen Priorisierung der zu betrachtenden Eigenschaften oder Produktumfänge.

I. Aspekte, die sich primär auf Relations- und Funktionsmerkmale beziehen:

- Für den Kunden bedeutende und entsprechend nachgefragte Eigenschaften oder Funktionen (sog. kaufentscheidende Kriterien [Hake73, Kair97, Kotl95, Schi90])
- Im Markt (vom Wettbewerb) beworbene Eigenschaften bzw. erkanntermaßen allein-stellende Eigenschaften von Wettbewerbsprodukten (sog. Outstanding Factors)
- Eigenschaften, die im Mittelpunkt von Meinungsführern stehen (erkennbar als inhaltliche Schwerpunkte von Fachzeitschriften oder Normungsbestrebungen)
- Eigenschaften, deren eigene Ausprägungsdefizite erkannter Grund für Auftragsverluste oder Abwanderung von Bestandskunden an den Wettbewerber waren
- Eigenschaften mit starken oder sprunghaften Ausprägungsänderungen
- Kritische Eigenschaften eigener Produkte: Wahrgenommene Problembereiche, Unzulänglichkeiten oder Fehler des eigenen Produktes wie hohe Herstellkosten, hohe Risikoprioritätszahlen in FMEA, Feldausfälle, Reklamationen oder schlechte Bewertungen in herstellerübergreifenden Kundenzufriedenheitsbefragungen

II. Aspekte, die sich primär auf Beschaffenheitsmerkmale beziehen:

- Mittelbar mit kundenwahrnehmbaren Eigenschaften verknüpfte Beschaffenheitsmerkmale der Wettbewerbsprodukte
- Grundlegend abweichende Lösungsprinzipie in Wettbewerbsprodukten
- Neue, ausschließlich Wettbewerbsprodukten vorbehaltene Lösungen, die erstmals oder überlegen Funktionen realisieren oder Eigenschaftsniveaus erreichen (ggf. auch in benachbarten Marktsegmenten oder Branchen)
- Verstärkte Patentanmeldetätigkeiten zu spezifischen Produktumfängen

Zum Erkennen der vorgenannten Aspekte ist oft eine Vorabklärung erforderlich.

Um die relevanten wettbewerbsbezogenen Informationsbedürfnisse zu identifizieren, wurden im Jahr 1999 im Rahmen dieser Arbeit Entwicklungsingenieure deutscher Kfz-(Zuliefer-)Unternehmen nach den für sie jeweils bedeutendsten Eigenschaften der Produkte ihrer Wettbewerber schriftlich befragt.

Bild 22 zeigt das nach Eigenschaftsklassen gegliederte Interesse dieser Ingenieure.

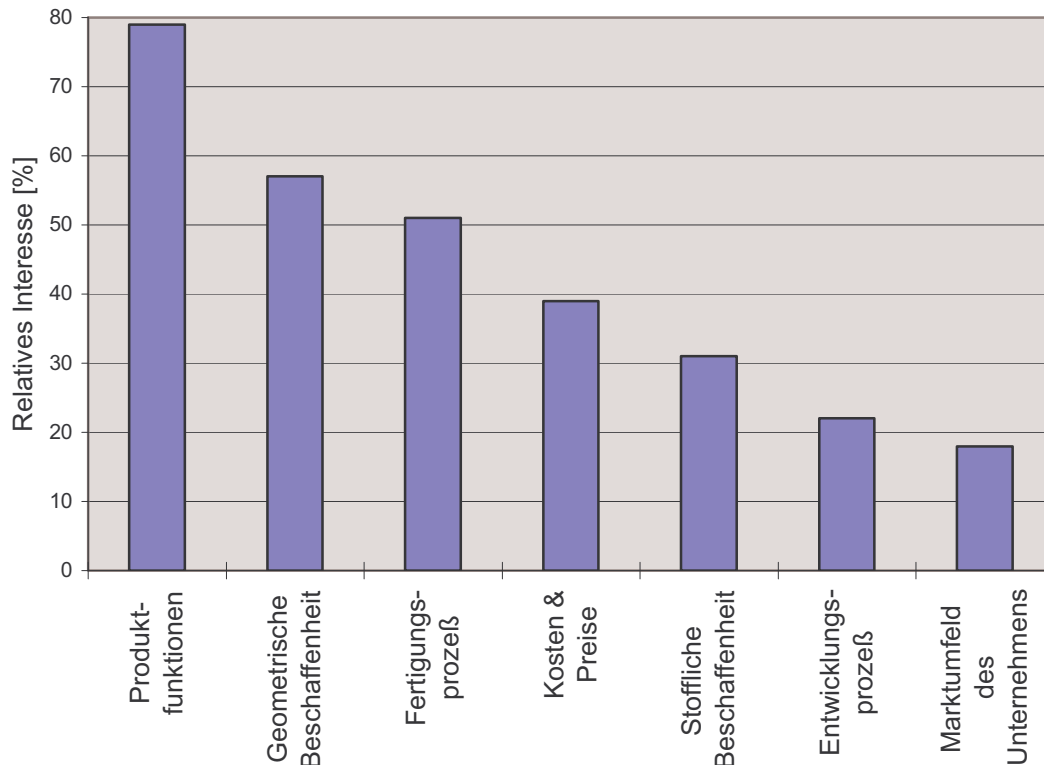


Bild 22: Relatives Interesse von Entwicklungsingenieuren an wettbewerbsrelevanten Eigenschaftsklassen

Aufgrund der realen Interessenschwerpunkte wurde die Gliederung modifiziert. Die Produktbeschaffenheit wurde in geometrische und stoffliche Merkmale unterteilt. Diese sind durch Unterstreichung in **Tabelle 46** gekennzeichnet.

1. Produktfunktionen und -relationen <i>(Nennungshäufigkeit)</i>	Funktionsweise und -prinzipie (79%), Leistungsbereich und -charakteristik (70%), akustisches Verhalten (29%), Lebensdauer und Zuverlässigkeit (29%), Produktschwachstellen (im Feldeinsatz) (18%), Ergonomie (12%), Elektromagnetische Verträglichkeits-(EMV)-Maßnahmen (12%), StVZO-Konformität (12%), Korrosion (12%), Nutzlast (9%)
2. <u>Geometrische Produktbeschaffenheit</u>	Gewicht (41%), Einzelgeometrien wie Radien o.ä. (35%), Gesamtabmessungen (32%), Bauvolumen (29%), Anordnung der Bauteile bzw. Package (26%), Anschlußmaße (26%), Aufbaustruktur (15%), Produktdesign (12%), Einbausituation (9%)
3. Fertigungsprozeß	Fertigungsverfahren und -technologien (100%), Montageprozesse (12%), Nacharbeitsanteile und Ausschuß (9%)
4. Kosten & Preise	Herstellkosten (82%), Abgabepreise (50%), Kostenstrukturen (26%), Materialeinkaufspreise (12%)
5. <u>Stoffliche Produktbeschaffenheit</u>	Werkstoffe (71%), Materialpaarungen (15%), Werkstoffzusammensetzung (15%)
6. Entwicklungsprozeß der Produkte	Innovationen in der Entwicklungsphase (47%), Entwicklungsmethoden und -tools (24%), Patentsituation (18%), Baukasten Aspekte (9%)
7. Marktumfeld des Wettbewerbsunternehmens	Entwicklungspartner des Wettbewerbers (21%), Marktanteil und Stückzahlen (17%), erhaltene Aufträge und Aquisitionsaktivitäten (15%), Zulieferteile (12%), Umfang des Produktprogramms (12%)
Anmerkung: Pro Befragten waren höchstens 5 zu priorisierende Einzelangaben zulässig	

Tabelle 46: Nachgefragte Eigenschaften der Wettbewerber in der Kfz-Branche

Tabelle 46 ordnet diesen Klassen die jeweils am häufigsten genannten Einzeleigenschaften zu (maximal fünf Einzelnennungen je Befragten waren möglich). Die drei bedeutendsten Einzelparameter waren die Fertigungsverfahren und -technologien, die

Herstellkosten sowie die Funktionsweise und -prinzipie der Wettbewerbsprodukte. Diese wurden von mehr als 75% der befragten Ingenieure genannt!

Die aufwandsoptimierte Analyse der als wesentlich erkannten Eigenschaften erfolgt im Anschluß in Abhängigkeit verfügbarer Informationsträger und geeigneter Erhebungsmethoden nach Kap. 4⁶¹. Die detaillierte und aussagekräftige Analyse der Eigenschaften, Funktionen, Lösungen und Zusammenhänge setzt den Zugang zu entsprechenden Wettbewerbsprodukten einschließlich einer Zerlegung in ihre Bestandteile voraus (vgl. Kap. 3.1.2.1 und 4.3.3.1). Weitere hilfreiche Informationsträger zur Ermittlung der Eigenschaftsausprägungen von Wettbewerbsprodukten sind Begleitdokumentationen, Ausstellungen, Wettbewerber-Kataloge, Homepages und Patente (vgl. **Tabelle 34**).

Die Güte der Meßbarkeit der Eigenschaftsausprägungen der Wettbewerbsprodukte, die Bewertung ihrer Erfüllungsgrade und die anschließende Zielsetzung hängt stets mit der verfügbaren Metrik zusammen. Bei der Erhebung von Eigenschaften treten verschiedene Arten oder Qualitäten des Messens auf, die sich in unterschiedlichen Skalentypen mit spezifischem Informationsgehalt ausdrücken [Dreb91, Nies97]. **Tabelle 79** im Anhang charakterisiert die Skalentypen und ihren jeweiligen Informationsgehalt nach [Dreb91, Fran76, Orth74, Rinz92, Roth94b, Zang70].

Quantitative Skalen ermöglichen eine metrische Darstellung der jeweiligen Eigenschaftserfüllungsgrade sowie Ähnlichkeiten über Intervalle oder Verhältnisse zwischen den Einzelwerten (*Beispiel: Leckage von 0,1 l/1000h oder 0,2 l/1000h*). Quantitativ skalierte Eigenschaften sind den qualitativen vorzuziehen, um auf möglichst hohem Informationsniveau eine objektive und genauere Entscheidungsbasis zu erhalten [Hain96]. Sie sind die Voraussetzung für eine verbindliche Zielsetzung in Form vorteilhafter Anforderungen.

Auf qualitativ (topologisch) ausgeprägten Skalen hingegen ist höchstens eine Rangordnung und keine direkte Aussage über ein Maß der Vorteilhaftigkeit möglich (*Beispiel: axiale oder radiale Gehäuseteilung*). Quantitative Angaben sollten nur verwendet werden, wenn dies mit genügender Genauigkeit möglich ist: Fehlerhafte, von den tatsächlichen Ausprägungen abweichende Zahlenwerte sind gefährlich, weil sie eine Sicherheit der Angaben vortäuschen [Pahl97, Rooz90]. Bei subjektiven, d.h. personenabhängigen Schätzungen, stochastisch behafteten physikalischen Meßgrößen⁶², Prognosen oder vom Wettbewerber angegebenen Daten müssen die entsprechenden Ausprägungen durch Unsicherheitsmaße gekennzeichnet werden (z.B. mit den Ausprägungen *sicher*, *risikobehaftet* oder *ungewiß*, vgl. [Brei97, Brez93, Dreg92, Hain96, Knos89, Pahl97, Renk95, Zang70]). Dieser subjektive, nicht reproduzierbare Einfluß betrifft besonders die Produkteigenschaften, die sich der objektiven Meßbarkeit entziehen: Typische Ei-

⁶¹ Die Erhebung der Eigenschaftsausprägungen der Wettbewerbsprodukte wird nach Kapitel 4.2 durch Hemmnisse wie fehlende, unvollständige oder aufwendig zu gewinnende Informationen erschwert.

⁶² Bei streuenden Eigenschaftsausprägungen sind Mittel-, Modalwerte (häufigster Wert) oder Mediane (Zentralwert) und Streumaße (Varianz oder Standardabweichung) anzugeben [Bert90, Rinz92, Rein96].

genschaften sind voraussichtliche Feldausfälle des Wettbewerbsproduktes, Produktimage sowie Design⁶³ (vgl. Kap. 4.3.6.2, [Fess99, Wild96]).

6.2.3 Analytisches Auflösen physischer Wettbewerbsprodukte

Das systematische Aufgliedern von Wettbewerbsprodukten zu Analyse Zwecken orientiert sich hier an folgenden, miteinander verknüpften Strukturen:

- Der Aufbaustruktur
- Der Funktionsstruktur

Die montageorientierte Aufbaustruktur kann bei einem physisch vorliegendem Wettbewerbsprodukt unmittelbar aus der Produktdemontage und -zerlegung über Baugruppen bis zur Einzelteilebene im Sinne von „ist Bestandteil von“ [Birk80, DIN2331, Ehr195, Größ93] abgeleitet werden. Dieses Auflösen liefert eine weitgehend vollständige Kenntnis der Beschaffenheitsmerkmale bzw. Gestaltparameter des Produktes bis hinab zu Wirk- und Ergänzungsflächen (vgl. Kap. 4.3.3.1, **Bild 20, Tabelle 47**).

1. Produktgestalt	Explizite Definition der Produktgestalt nach ISO 10303-41/42/44/4748 mittels geometrischer und topologischer Beschreibung der Ausprägungen über die Position, Orientierung und Nachbarschaftsbeziehungen (Topologie) von Elementen wie Linien (Kurven, Geraden), Flächen (Kugel, Zylinder, Rotations-, Translationsflächen), Volumen (Kugel, Quader, Keil, Torus, Kegel, Zylinder) oder Formelemente (z.B. Durchbrüche, Sacklöcher, Fasen, Nute, Profilkörper)
2. Produktstruktur	Gliederung des Produktes in Baugruppen und Einzelteile (hierarchisch, nichthierarchisch oder kombiniert)
3. Toleranzen	Passungs-, Maß-, Form- und Lagetoleranzangaben (nur Aussagen über Ist-Toleranzen, nicht aber über Soll-Toleranzen)
4. Kinematik	Aufbau ebener oder räumlicher, offener und geschlossener kinematischer Strukturen (Glieder, Gelenke und Anordnung); Beschreibung kinematischer Bahnen (+ kinematische Analyse mittels Vorwärts- oder Rückwärtstransformation)
5. Elektrische und elektronische Komponenten	Aufbaustruktur (räumliche Anordnung, Schaltungsprinzip, Leiterplattenlayout, Anschlüsse), resultierende Funktionen (z.B. Leistung schalten, Signal verstärken) und Konnektivität (Verdrahtung, Anschlußwerte)
6. Werkstoffe	Typ, Behandlungszustand (z.B. induktionsgehärtet, nitriert, vergütet), Oberfläche

Tabelle 47: Beschreibung der Produktbeschaffenheit (nach [Grab93])

Geeignete Dokumentationsformen der Baustruktur des Wettbewerbsproduktes sind Strukturstücklisten [Ehr195, Pahl97], Baumstrukturen [DIN2331] sowie kopplungsbeschreibende Strukturgraphen [Birk80], z.B. als (De-)Montagevorranggraphen (für Relationen zwischen Einzelteilen und Verbindungen [Renk95]).

Bild 23 zeigt beispielhaft die Gegenüberstellung konstruktiver Lösungen von Pkw-A-Säulen des Wettbewerbs in Querschnittsansicht [Wels94]. Die A-Säulen sind als Teil

⁶³ Besonders betroffen ist die Bewertbarkeit subjektiv wahrnehmbarer, unzureichend meßbarer Wettbewerbseigenschaften wie Design (Symbolik, Formal-Ästhetik [Bürd94]), qualitative Anmutung oder Image (vgl. Funktionsanalyse in Kap. 6.2.3.1). Diese dem Bereich der Geltungsfunktionen [VDI2803] zuzuordnenden Eigenschaften sind stark durch Mode, Emotionen, Gewohnheiten und Trends geprägt und damit stets zeitabhängig. Die Meß- bzw. Beschreibbarkeit ihres Gesamteindrucks setzt den Vergleich relativ zu Mustern bzw. Referenzen - z.B. des Wettbewerbs - voraus (siehe [Dann96, Gutz97]).

der Rohkarosserie mit wesentlichen Anforderungen hinsichtlich passiver Sicherheit, Gewicht, statischer und dynamischer Steifigkeiten sowie Herstellkosten verbunden.

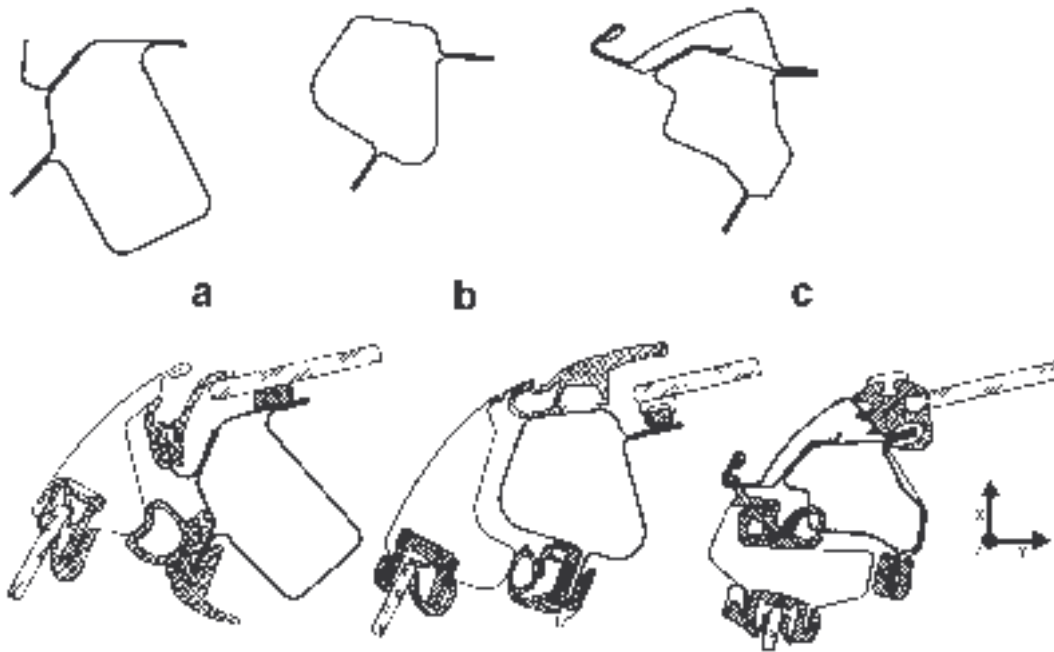


Bild 23: Wettbewerbslösungen von Pkw-A-Säulen (nach [Wels94])

Die anschließende Analyse der konstruktiven Beschaffenheit der Wettbewerbsprodukte mit Hilfe der angegebenen Erhebungsverfahren ergab die geometrisch-stofflichen Gestaltungsparameter und ihre jeweiligen Ausprägungen nach **Tabelle 48**⁶⁴.

Beschaffenheitsmerkmal	A-Säule a	A-Säule b	A-Säule c	Erhebungsverfahren
Werkstoff	St 12-14	ZStE 180BH (phosphorlegiert, hochfest)	St 12-14	Laborversuch
Anzahl Rohbauteile	3	2	4	Zerlegung*
Türanlagebereich	außen	außen	mitte	Sichtprüfung
Fensterrahmen	ja	ja	ja	Sichtprüfung
Fügeverfahren	Widerstandspunkt u. Laserschweißen	Widerstandspunktschweißen	Widerstandspunkt u. Laserschweißen	Zerlegung* (*: zerstörend)
Schweißpunkte je 10 cm Naht	ca. 4 Stück	ca. 4 Stück	ca. 3 Stück	Sichtprüfung
Versteifungsblech	ohne	ohne	mit	Zerlegung*
Säulen-Querschnittsfläche (bei z = 1000mm)	7100mm ²	6500mm ²	5800mm ²	Einfache Messung
I _b um y/x-Fahrzeugachse	230/180cm ⁴	110/130cm ⁴	150/190 cm ⁴	Berechnung
Breite der Flansch-/Klebefläche für Windschutzscheibe	20 (45mm)	30 mm	20mm	Einfache Messung
Unabhängige Dichtebenen	2	1	1	Sichtprüfung

Tabelle 48: Beschaffenheitsmerkmale der A-Säulen der Kernwettbewerber

⁶⁴ Umfangreichere Recherchen von Wettbewerbsprodukten sind durch Konstruktionskataloge nach Kap. 4.3.5 hinsichtlich relevanter Eigenschaften eindeutig zu gliedern. Je nach Detaillierungsgrad der Wettbewerbsanalyse sind dies Übersichtskataloge (z.B. Produktprogramm der Wettbewerber) oder fokussierende Detailkataloge mit eingeschränktem Umfang (z.B. Funktionen, Lösungs- bzw. Gestaltprinzipie, Werkstoffe oder Patentschutz wesentlicher Wettbewerbsprodukte) [Fran91, Köbe94b, Rothl194].

Vorteil der funktionsorientierten Betrachtung über Funktionsklassen wie Haupt-, Neben-, Gesamt- und Teilfunktionen⁶⁵ ist eine bessere Vergleichbarkeit und spätere Übertragbarkeit der verschiedenartigen konstruktiven Lösungen der im Wettbewerb stehenden Produkte, weil die Varianz der lösungsbedingenden Funktionen oberer Hierarchieebenen geringer ist als die kombinatorische Vielfalt der realisierten Baustrukturen oder Teillösungen [Ehr98, Sven93]. Weiterhin erhöht der Fokus auf lösungsneutrale Funktionen im Rahmen eines wettbewerbsorientierten Entwicklungsprozesses die Kompatibilität zum bekannten konstruktionsmethodischen Ablaufplan nach [FrKL1, VDI2221], dessen Richtung von lösungsbedingenden Anforderungen über abgeleitete Funktionen zu lösungsbedingten Parametern verläuft. Das reale Zerlegen eines Wettbewerbsproduktes impliziert jedoch eine dem methodischen Vorgehen entgegengesetzte Richtung von der ausgestalteten Gesamtlösung in Form von Baustruktur, Baugruppen und Einzelteilen über Prinzipie hin zu den durch sie realisierten Funktionen und Relationsmerkmalen (vgl. Kap. 3.1.2.1 und [Sven93, Unge96]).

Die Funktionsanalyse von Fremderzeugnissen ist aufgrund der in Kapitel 4.3.3.1 beschriebenen Restriktionen erheblich schwieriger als das anforderungsgetriebene Herleiten der Funktionsstrukturen eigener Produkte. Deshalb wird nachfolgend auf die Besonderheiten der Funktionsanalyse von Wettbewerbsprodukten eingegangen.

6.2.3.1 Besonderheiten der Funktionsanalyse von Wettbewerbsprodukten

Inhalt der Funktionsanalyse ist das Erkennen, Benennen, Gliedern und Bewerten der erwünschten oder unerwünschten Funktionen als erfüllte Zwecke oder Wirkungen des vorliegenden Wettbewerbsproduktes durch seine Komponenten (Funktionsträger). Aus den für eigene Vorgänger- sowie Fremdprodukten abgeleiteten Funktionsstrukturen lassen sich die im Wettbewerb realisierten Funktionen vergleichen und nach Ist- und Soll-Funktionen klassifizieren: Ist-Funktionen stellen die derzeit sowohl im eigenen als auch im Wettbewerbsprodukt realisierten erwünschten und unerwünschten Funktionen oder ausschließlich im Wettbewerbsprodukt oder im eigenen Produkt realisierte Funktionen dar. Soll-Funktionen sind die anzustrebenden Zielfunktionen des zukünftigen eigenen Produktes, die durch Ergänzen fehlender oder Beseitigen unnötiger bzw. vermeidbarer Funktionen erreichbar sind. Sie haben Anforderungscharakter [Birk80].

Der Analysezeitpunkt der fremdseitigen Funktionen muß vor der Festlegung und Strukturierung der Teilfunktionen des eigenen Produktes am Übergang zur prinzipiellen Phase liegen. Die wettbewerbsorientierte Funktionsanalyse dient folgenden Zwecken:

- Identifizieren gemeinsamer, fehlender oder ausschließlich beim Wettbewerber realisierte erwünschte oder unerwünschte Funktionen, Ableiten künftig erforderlicher eigener Funktionsumfänge, Vermeiden unerwünschter (unnötiger) Funktionen.

⁶⁵ Die Wichtigkeit der Funktionen im Sinne der Nutzung wird über die Begriffe Haupt- oder Nebenfunktion, die hierarchische Position in einer Funktionsstruktur über Gesamt- oder Teilfunktionen klassifiziert [VDI2800]. Unerwünschte Funktionen sind vermeidbare, also nicht der gewollten Nutzung dienende, oder aus unumgänglichen Gründen unvermeidbare, nachteilige Wirkungen des Produktes [VDI2803].

- Aufbau einer vergleichenden Funktionskostenbetrachtung der Wettbewerbsprodukte im Rahmen einer anschließenden Wertanalyse [Bron89, EN1325, VDI2800] aus der konstruktive Verbesserungsmaßnahmen zur Erhöhung des eigenen Nutzen/Kosten-Verhältnisses abzuleiten sind.
- Durch Abstraktion erweiterter Suchraum und reduzierte Fixierung auf oft nicht vergleichbare, nicht nachvollziehbare oder patentrechtlich geschützte Lösungen.

Eine umfassende Funktionsanalyse setzt voraus, daß die Inbetriebnahme und anschließende Zerlegung der zu untersuchenden Wettbewerbsprodukte möglich ist⁶⁶.

Ausgangspunkt sind die Hauptfunktionen, die das Produkt gesamthaft erfüllt. Diese sind bei im Wettbewerb stehenden Produkten trivialerweise identisch. Anschließend sind über die Analyse der Baugruppen, Einzelteile und Wirkflächen, ihrer Kopplungen und vorhandener Betriebsmittel die Nebenfunktionen des Wettbewerbsproduktes sowie die die Gesamtfunktion realisierenden Teilfunktionen und ihre Beziehungen zu bestimmen⁶⁷. Die resultierenden Funktionsstrukturen sind als hierarchische Funktionsbäume [Akiy94, Gier90, Sven93, VDA4.2, VDI2803], vernetzende FAST-Diagramme⁶⁸, allgemeine Funktionsstrukturen (AFS [Roth72, FrKL1, VDI222.1]), nachfolgende spezielle Funktionsstrukturen (SFS [Simo74, FrKL1, VDI222.1]) oder logische Funktionsstrukturen (LFS [Birk80, FrKL1, Roth94]) darstellbar.

Zunächst wird überprüft, welche Funktionen mittels der Funktionsträger des Wettbewerbsproduktes erfüllt werden. Ein bereits vorliegender Funktionsbaum eines vergleichbaren eigenen Produktes unterstützt diesen Analyseschritt. Die Identifizierung der von eigenen Produkten nicht realisierten Funktionen der Wettbewerbsprodukte ist wesentlich, weil entschieden werden muß, ob diese Funktionen die Wettbewerbsfähigkeit beeinflussen. In diesem Zusammenhang ist der derzeitige und zukünftige Durchdringungsgrad der - besonders durch Kunden unmittelbar wahrnehmbaren - Funktionen in Wettbewerbsprodukten zu analysieren und zu prognostizieren. Gegebenenfalls sind zusätzliche Kundenbefragungen oder Kreativitätstechniken anzuwenden.

In Abhängigkeit der Produktkomplexität und der Tiefe des erzeugten Funktionsbaums bildet sich zunächst eine Struktur von *lösungsbestimmenden*, d.h. mehrheitlich aus den Produkthanforderungen ableitbare, gut vergleichbare und erwünschte Teilfunktionen ab (*Fahrzeug unter Betriebsbedingungen verzögern*). Diese werden ergänzt durch abgeleitete und sich sukzessive unterordnende, oft *lösungsbedingte* Teilfunktionen (z.B. *Mutter sichern*), deren unmittelbarer Vergleich wenig sinnvoll ist. Zu dieser zweiten Gruppe zählen die gegen Störeffekte gerichteten Folgefunktionen (*Leckage rückführen*) und die schwieriger zu identifizierenden Fehlfunktionen (*Öldruck verlieren*).

⁶⁶ In der betrachteten Kfz-Branche ist es durchaus üblich, daß sich direkte Wettbewerber ihre Produkte zur Begutachtung wechselseitig zur Verfügung stellen [Baue90].

⁶⁷ Funktionsarten, -klassen, -strukturen und das generelle Vorgehen bei Funktionsanalysen beschreiben [Akiy94, Birk80, Bron89, EN1325, Gier90, Hack96, Sven93, VDI2800, VDI2803, Wald69, Wits90].

⁶⁸ Das FAST-Diagramm visualisiert die *Function Analysis System Technique* [Akiy94, Gier90, VDI2803]. Hier wird zusätzlich unterschieden nach einmaligen oder ständigen sowie Parallel-/Folgefunktionen.

Das Erkennen der funktionalen Beziehungen ist die Voraussetzung für das Erfassen sämtlicher Funktionen des Wettbewerbsproduktes. **Bild 24** zeigt in Anlehnung an [Tern98] einen iterativen Ablaufplan zum Identifizieren der nutzenstiftenden *Gebrauchs- und Geltungsfunktionen* [VDI2800] F_n und der unerwünschten Folge- oder Fehlfunktionen UF_n der Wettbewerbsprodukte sowie ihrer Relationen in einer Funktionsstruktur. Die hierarchische Gliederung der Funktionen in einer Struktur wird durch die Fragen „Warum?“ bzw. „Zweck?“ für übergeordnete Funktionen und „Wie?“ bzw. „Mittel?“ für untergeordnete Funktionen geleitet [Akiy94, Gier90, Schm80, VDI2803].

Im zweiten Schritt werden die bisher noch nicht funktional zugeordneten Baugruppen und -teile hinsichtlich ihrer Zwecke und Wirkungen untersucht und der Wettbewerbs-Funktionsbaum entsprechend ergänzt.

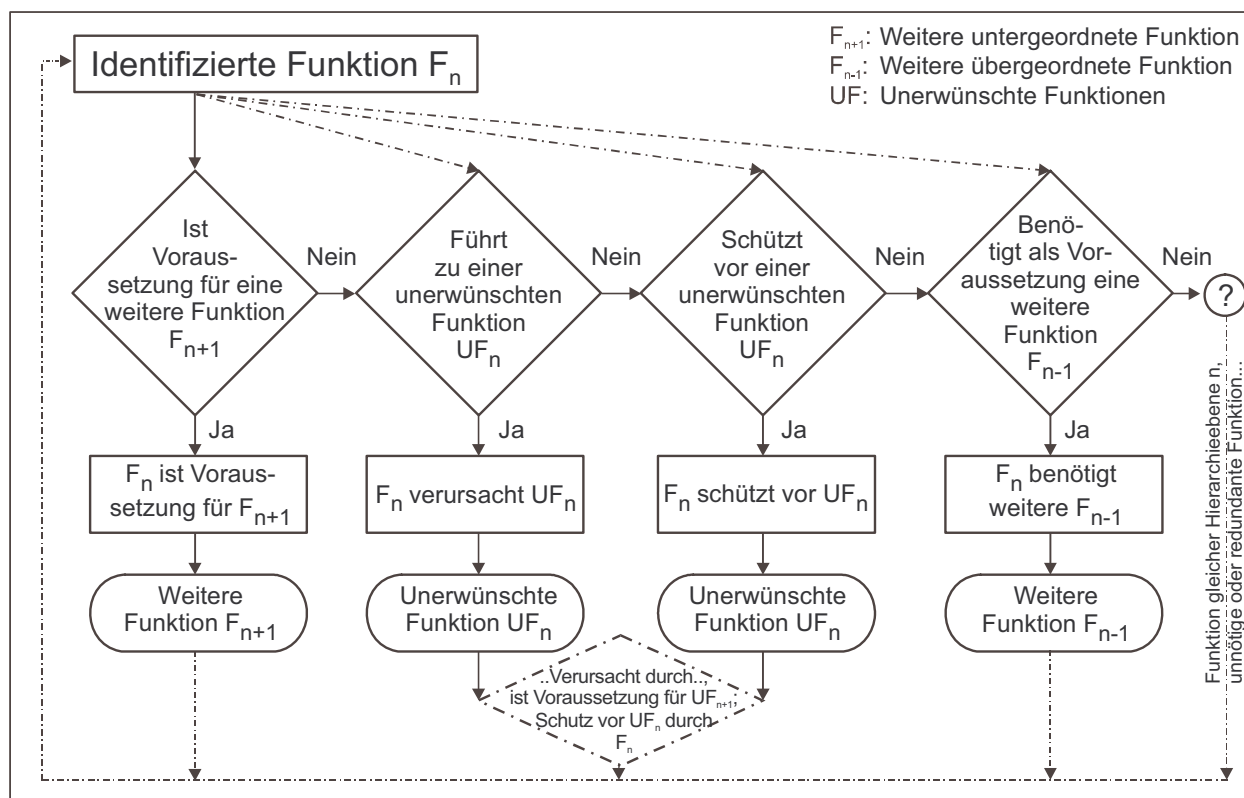


Bild 24: Ablauf zum Identifizieren von Funktionen und ihren Relationen

Ein Problem ist die unzureichende Erkennbarkeit sämtlicher Zwecke und Abläufe des Wettbewerbsproduktes. Die Ursachen sind fehlende oder unverständliche Kennzeichnungen und Bedienungsanleitungen in Verbindung mit erklärungsbedürftigen Betätigungselementen, nicht nachvollziehbare Ablaufreihenfolgen oder temporäre Zwischenzustände sowie durch Maskierung oder Einbettung unterbundener Zugang zu Funktionsträgern (vgl. Kap. 4.3.3.1). Außerdem gibt es Einzelteilflächen, die zur Funktion offensichtlich nichts beitragen (nicht funktional relevante Restkontur- oder Ergänzungsflächen [Fran76, Birk80]). Das Identifizieren technischer Funktionen, ihren Strukturen und der Verknüpfung zu Baugruppen und -teilen wird bei schutzrechtlich abgesicherten Wettbewerbsprodukten durch die Analyse der hierarchischen Ansprüche korrespondierender Patente oder Gebrauchsmuster unterstützt (siehe Kap. 4.3.3.2).

Während sich die auf technische Zwecke gerichteten Gebrauchsfunktionen von Wettbewerbsprodukten prinzipiell nachvollziehen lassen, ist die Erfassung ihrer Geltungs-

funktionen schwieriger. Diese auf subjektiver Wertschätzung basierenden, emotional geprägten *produktsprachlichen Funktionen*⁶⁹ erfordern die zusätzliche Analyse der Aussagen angesprochener Kunden oder Meinungsbildner zu den betroffenen Produkten.

Weiteres Augenmerk muß auf die Identifikation der aus prinzipbedingten inneren Störeffekten oder aus äußeren Umgebungsfaktoren resultierenden, unerwünschten Folgefunktionen sowie auf gestaltungsbedingte, vermeidbare Fehlfunktionen und Ausfälle der Wettbewerbsprodukte gelegt werden. Diese Mängelanalyse ist bedeutsam, um bei einer angestrebten Nachahmung die latente Gefahr der unbewußten Übernahme unerwünschter Störeffekte und Fehler zu minimieren (z.B. *Wärmedehnungen kompensieren, elektromagnetische Unverträglichkeiten entkoppeln, Stick-Slip-Effekt reduzieren*). Zur Absicherung sind bei Bedarf Nutzungsanalysen (Probandenbeobachtungen) und Versuche mit den Produkten durchzuführen, um neben weiteren (Anmutungs-)Funktionen funktionale Schwachstellen in Form gebrauchsbeeinträchtigender Fehlfunktionen aufzuzeigen. Hierzu zählen vor allem unbewußte Fehlbedienungen oder bewußte Mißbräuche, Gefährdungspotentiale für Nutzer sowie kritische Zustandskombinationen unter zulässigen Einsatzbedingungen oder unzulässigen externen Umgebungsbedingungen (vgl. Kap. 4.3.3.1).

Gemutmaße oder interpretationsfähige Funktionen sind gegenüber eindeutig identifizierten Funktionen zu kennzeichnen, um das Suggestieren nicht vorhandener Aussagesicherheiten zu vermeiden. Im Zweifelsfall ist das Ausfallverhalten des Wettbewerbsproduktes oder abgrenzbarer Funktionsgruppen mittels *Fehlerbaumanalyse* [Hart94, Pahl97, Pfei96, Rein96, VDA4.1, VDI2247] zu prüfen. Diese Methode identifiziert die möglichen Ursachen und logischen Verknüpfungen, die zu unerwünschten Fehlfunktionen oder Ausfällen führen. Fehlfunktionen sind im einfachsten Fall negierte Funktionen (z.B. *Drehmoment nicht übertragen*). Auf Basis eines Fehlerbaumes unterstützt eine anschließende *System-FMEA-Produkt* [Hart94, Jend95, Pfei96, VDA4.2, VDI2247] die Erfassung und Risikobewertung potentiell fehlerkritischer Funktionen und Komponenten der Wettbewerbsprodukte über Auftrittswahrscheinlichkeit der Fehlerursachen und Bedeutung der Fehlerfolgen sowie das Ableiten risikoreduzierender Maßnahmen.

Tabelle 49 faßt die einzelnen Schritte zusammen und illustriert sie an einem Beispiel.

Das Ergebnis der Funktionsanalyse ist eine weitgehend vollständige Kenntnis der Funktionsumfänge der betrachteten Wettbewerbsprodukte. Die erkannten wettbewerberseitigen und bisherigen eigenen Teillösungen sind zusätzlich den zukünftigen Soll-Funktionen in einem morphologischen Kasten nach [Birk80, FrKL1, VDI2212, VDI2222.1] zuzuordnen. Damit liegt ein eingeschränkter, aber schnell verfügbarer Suchraum für Teillösungsideen als Vorbereitung zur Maßnahmenableitung vor.

⁶⁹ Diese besonders für Baugruppen im Sichtbereich wie Instrumententafeln oder Frontend relevanten produktsprachlichen Funktionen gliedern sich in *Anzeichenfunktionen, formalästhetische Funktionen* und *Symbolfunktionen* [Bürd94, Heuf87]. Anzeichenfunktionen verweisen auf die Produktbedienung, die Existenz technischer Funktionen oder Betriebszustände. Formalästhetische Funktionen umfassen optisch, haptisch, akustisch oder olfaktorisch wahrnehmbare Wirkungen wie Proportionen, Ordnung (Strukturen, Symmetrien), Farben, Oberflächen, Geräusche, Gerüche. Symbolfunktionen verweisen mittelbar auf stark individuell geprägte Wirkungen wie Empfindungen, Kultur und Traditionen, Image oder Status.

6.3 Herstellkostenanalyse von Wettbewerbsprodukten

6.3.1 Bedarfe für Kostenaussagen über Fremdprodukte

Der Kaufpreis und die später anfallenden Nutzungskosten sind wesentliche Kriterien bei der Auswahl von Produktalternativen. Die intern entstehenden Kosten der Anbieter sind für Kunden hingegen völlig irrelevant [Hich87, Kram94]. Die jeweiligen Selbstkosten wirken aber direkt auf die wirtschaftliche Wettbewerbsfähigkeit eines Anbieters (mögliche Gewinnspannen, Preissenkungsspielräume). Bei verfolgter Kostenführerschaftsstrategie nach Kap. 5.4.3 oder intensivem Preiswettbewerb sind niedrige Selbstkosten der Kernerfolgswert. Eine erkanntermaßen schlechte Kostenposition im Wettbewerb ist oft ein Anstoß für eine Anpassungsentwicklung mit Kostenfokus.

Kostensenkungen sind neben Nutzensteigerungen der zweite zentrale Stellhebel, um die Wettbewerbsfähigkeit des Produktes zu optimieren. Weil der Entwicklungsbereich durch seine Entscheidungen etwa 70% der Selbstkosten verantwortet [Ehr195, Pfei96, Rein96, VDI2234, VDI2235], müssen frühzeitig Kostenaspekte in die wettbewerbsorientierte Entwicklung einbezogen werden. Auf Basis von Kostenvergleichen ist zu eruieren, ob eine anvisierte Kostenführerschaftsstrategie überhaupt erfolgreich sein kann oder wo Kostenschwächen eigener Produkte liegen. Nach **Tabelle 46** sind von Entwicklungsingenieuren nachgefragte wirtschaftliche Aspekte die Herstellkosten der Wettbewerbsprodukte, Abgabepreise sowie ihre Kostenstrukturen. Die Notwendigkeit der vergleichenden Analyse eigener und fremder Kostenstrukturen bestätigen [Back97, Dreg92, Ehr198, Köbe94b, Kram87, Kram94, Port92, Rupp80, Sabi97, VDI2225.1].

Kostenvergleiche unterstützen folgende Tätigkeiten im Entwicklungsprozeß:

- Generelles Deuten der wirtschaftlichen Wettbewerbsfähigkeit der Betriebe; Aufklären des strategischen Bedrohungspotentials durch Wettbewerbsunternehmen.
- Identifizieren gegenüber Fremdprodukten signifikant abweichender Kosten für Funktionen, Eigenschaften sowie der realisierenden Baugruppen und Einzelteile.
- Ableiten eigener Kostensenkungspotentiale; Definieren wettbewerbsinduzierter Kostenziele zum Erreichen marktadäquater Verkaufspreise.
- Lokalisieren der Ursachen für Kostenunterschiede (Kostentreiber); Erweitern des verfügbaren Spektrums kostenreduzierender Teillösungen; Ableiten von Gestaltungsschwerpunkten zur Beseitigung der Kostenschwächen des eigenen Produktes.

Dieser Teil der Arbeit beschränkt sich auf explizit wettbewerbspezifische Aspekte wie Vergleichsmodelle, Kosteneinflussfaktoren und Erhebbarkeit der Herstellkostenarten von Wettbewerbsprodukten. Allgemeine Grundlagen zu Lebenszykluskosten⁷⁰, Kosten-

⁷⁰ Die nach dem Erwerb entstehenden Lebenszykluskosten sind weitere bedeutende Analysepunkte im Wettbewerbsvergleich in Form der Nutzungskosten des Endkunden (z.B. Kosten für Betrieb, Wartung, Reparaturen, Recycling) oder als weitere Prozeßkosten eines Fahrzeugherstellers. Für Weiterverarbeiter typische Kostenfaktoren sind z.B. Montagevorgänge, Rüstzeiten, Vor-Ort-Unterstützung bei der Problembeseitigung, Hilfsmittelverbrauch oder Investitionen für zusätzliche Montagevorrichtungen.

rechnungen sowie kostensenkenden Maßnahmen werden in der aufgeführten Literatur behandelt [Ehr195, Ehr198, Fran87, FrKL1, Gabl97, Heil93, Jord93, Klei98, Kram87, Lind80, Pahl97, Schm80, VDI2225.1, VDI2235].

6.3.2 Kostenvergleiche zur Zieldefinition und -führung

Die an Wettbewerbsprodukten orientierte Zieldefinition, die basierend auf der Analyse von Fremdprodukten zulässige Herstellkosten für das eigenen Produkt ableitet und die Kostenzielführung, d.h. das Erkennen und Übernehmen kostengerechterer fremder Produktlösungen sind die beiden wesentlichen Aspekte des Produktvergleichs.

Eine Kostenanalyse der maßgeblichen Fremdlösungen zeigt oft Ansatzpunkte für mögliche Kostensenkungen auf, wenn der bisherige eigene Verkaufspreis über den Abgabepreisen der Wettbewerber lag oder die erzielbaren Preise nicht selbstkostendeckend waren und gleichzeitig kein weiteres Kostensenkungspotential durch entwicklungsintern bekannte Maßnahmen absehbar ist. Insbesondere dann ist eine frühe Abwägung erforderlich, ob das wettbewerbsinduzierte Kostenniveau durch eine ursprünglich geplante Anpassungskonstruktion des heutigen Produktkonzeptes überhaupt realisierbar wäre oder ob eine grundlegende Neukonzeption erforderlich sein wird [Ehr198, Pahl97].

Der Herstellkostenvergleich mit Fremdprodukten lässt sich strukturieren nach Teilekosten, ermittelt aus dem aufbaubezogenen Mengengerüst des Fremdproduktes, Kostenarten sowie Funktions- bzw. Eigenschaftskosten, die über Funktionskostenmatrizen zugeordnet werden. Über die Zerlegung eines physischen Produktes werden zuerst immer die Kostenarten der eigenschafts- und funktionsrealisierenden Einzelteile ermittelt. Physische Bauteile sind jedoch meist herstellerspezifisch. Dies erschwert - besonders bei unterschiedlichen Lösungs- oder Gestaltprinzipien mit abweichender Teileanzahl - ihren direkten Vergleich. Die Funktionen von im Wettbewerb stehenden Produkten weisen hingegen einen höheren Deckungsgrad auf (vgl. Kap. 6.2.3.1). Der funktions- bzw. eigenschaftsbezogene Vergleich ist für Bewertung und Zielsetzung zu favorisieren, kostensenkende Maßnahmen erfordern aber Aussagen über Teilekosten.

Die Verfügbarkeit entsprechender Kostendaten über Wettbewerbsprodukte unterstützt den Einsatz der Methode *Target Costing* [Ehr193, Ehr198, Frie97, Gle198, Horv93, Leid96, Seid92, Seid93]: Der Verkaufspreis des eigenen Produktes wird maßgeblich durch den Preiskorridor der in einem Marktsegment angebotenen Wettbewerbsprodukte bestimmt [Back97, Dall91, Ehr198, Kess54, Kram87, Meff91, Pfei96, Sabi97]. Das wettbewerbsgetriebene Vorgehen nach **Bild 25** verläuft entgegengesetzt zur traditionellen Preisentstehung auf Basis interner Gegebenheiten. Aus den im Wettbewerb bei gefordertem Nutzen durchsetzbaren Verkaufspreisen leiten sich nach Abzug interner Gewinnvorgaben und erforderlicher Zuschläge die maximal zulässigen Herstellkosten für das eigene Gesamtprodukt verbindlich ab. Fremdprodukte mit den niedrigsten Herstellkosten dienen hier als Gesamtkostenreferenz (*Out of Competitor-Ansatz* [Seid93]).

Die wettbewerbsinduzierte Zielkostenvorgabe für das Gesamtprodukt wird gemäß des jeweiligen Beitrags zur Erfüllung definierter Anforderungen auf die Baugruppen oder Einzelteile als Teilkostenziele aufgespalten. Als Teilkostenreferenzen dienen hier frem-

de Produktbestandteile, die vergleichbare Nutzenbeiträge mit geringeren Herstellkosten realisieren können.

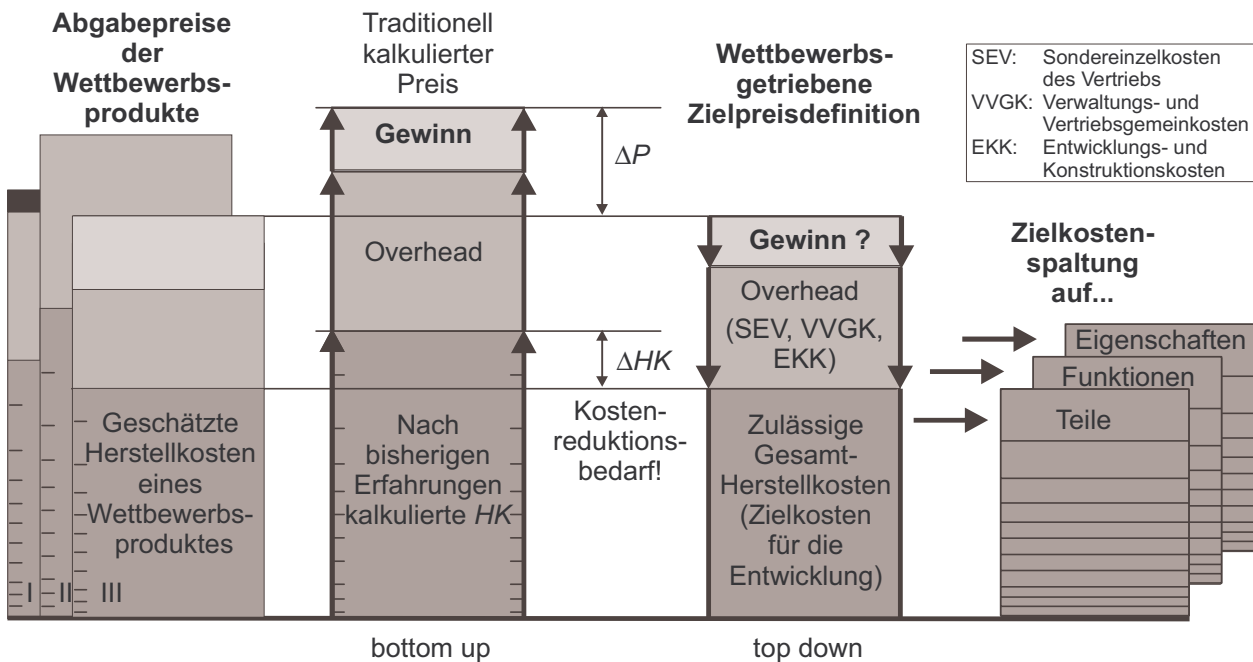


Bild 25: Gegenläufige Ableitungsrichtungen von traditionell kalkuliertem und wettbewerbsgetriebenem Zielpreis (in Anlehnung an [Ehr198])

Das systematische funktionsorientierte Vorgehen zur wettbewerbsinduzierten Wertverbesserung eines bereits existierenden Produktes ist aus der *Wertanalyse* bekannt [Bron89, EN1325, Jöbs99, Pahl97, VDI2800]⁷¹. Eine anbieterübergreifende Wertanalyse unterstützt das Erkennen von Funktionskostenabweichungen und das Ableiten von Kostensenkungspotentialen für das eigene Nachfolgeprodukt. Die funktionstragenden Teile der eigenen und fremden Produkte werden zunächst den realisierten Teilfunktionen in Funktionskostenmatrizen gegenübergestellt. Über den Beitrag der Einzelteile und Baugruppen zur Erfüllung der jeweils relevanten Teilfunktionen und die einzelnen Teilekosten werden die jeweiligen Funktionskosten der Vergleichsprodukte errechnet.

Als Ideal läßt sich ein Herstellkostenziel aus der Gesamtheit der kostengünstigsten Einzelumfänge der Wettbewerbsprodukte synthetisieren [Hasl97]. Dieses in **Bild 26** dargestellte „Cheapest-of-all-Modell“ dient ungeachtet realer Unverträglichkeiten als fiktiver Kosten-Benchmark für das eigene Produkt. Das auf die Soll-Funktionen bezogene Gesamtkostenziel wird hier durch die Summe der jeweils geringsten Funktionskosten der einzelnen Vergleichsprodukte gebildet.

Auf Basis der herstellerübergreifend identifizierten Teilkostenunterschiede für geforderte Soll-Funktionen lassen sich kostensenkende Gestaltungsmaßnahmen für das eigene Produkt durch Rückgriff auf jeweils kostengünstigere fremde Teillösungen realisieren [RevE93, Wits90]. Eine Priorisierung unterstützt die Konzentration der im weiteren Entwicklungsverlauf mit Maßnahmen zu belegenden Funktionen und verknüpfter Baugruppen auf solche mit hohem Kostenanteil und signifikanten eigenen Kostennachteilen.

⁷¹ Damit hat das Vorgehen leider die gleichen Probleme der Zuordnung von Funktions- und Teilekosten.

Die Rangfolge wird hier gebildet über die Höhe der Differenzbeträge der jeweiligen Funktionskosten des eigenen Vorgängerproduktes und der absolut niedrigsten Funktionskosten aller einbezogenen Produkte (bei identischen Funktionen).

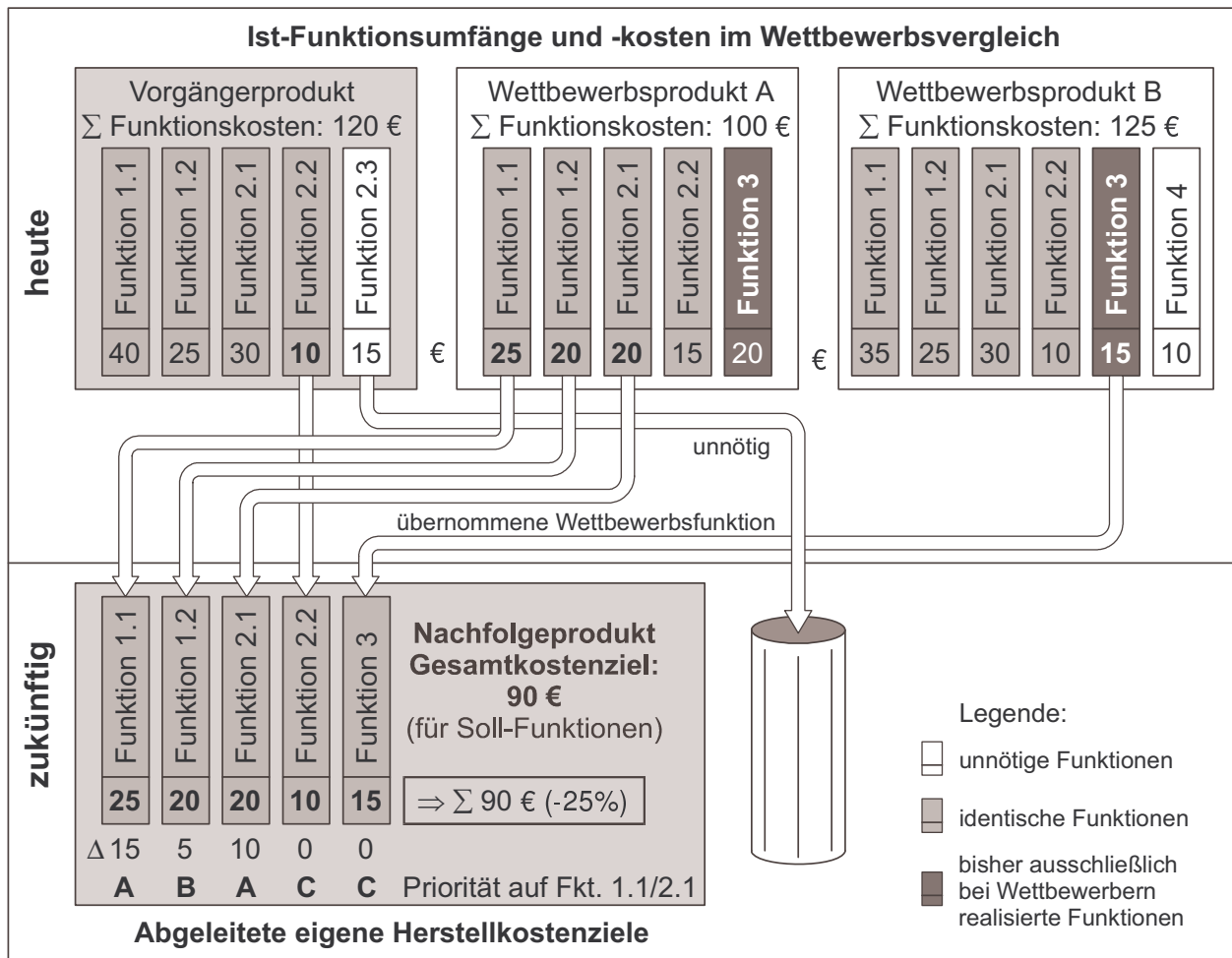


Bild 26: Herstellkostenziele auf Basis des „Cheapest-of-all-Modells“

6.3.3 Erhebung von Kostenstrukturdaten der Wettbewerber

Um Aussagen über die relative Kostenposition zu treffen, müssen zunächst die Selbstkostenstrukturen⁷² der relevanten Wettbewerber möglichst auf quantitativem Niveau bestimmt werden. Zum Bestimmen der Kostenstrukturen sind die physischen Wettbewerbsprodukte und die innerbetrieblichen Entstehungsprozesse zu analysieren. Die exakte Analyse wird in der Praxis durch mangelnde Kenntnis der einzelnen Kostenstrukturdaten der Wettbewerber gehemmt: Die zum Verständnis der fremden Kostenstrukturen erforderlichen Informationen werden im seltensten Fall direkt vom Wettbewerber abgegeben. Oft sind deshalb fremde Abgabepreise⁷³ sowie entwicklungsrele-

⁷² Selbstkosten-Strukturierungen erfolgen nach [Ehr198, VDI2234] in Abhängigkeit vom Beschäftigungsgrad (fixe oder variable Kosten), Zurechenbarkeit (Einzel- oder Gemeinkosten), Verursachungsart (z.B. Material-, Fertigungskosten) oder der Stelle ihrer Entstehung (z.B. Einkauf, Fertigung, Vertrieb).

⁷³ Vielfach sind die Netto-Listenpreise nicht bekannt oder sie weichen von den tatsächlichen Abgabepreisen ab [Camp94]. Kunden- oder stückzahlenspezifische Verkaufspreise und Rabatteinflüsse lassen sich potentiell für Standardprodukte aus Katalogen oder internetgebundenen Konfiguratoren ermitteln, gelegentlich liegt - auch über Kunden - erlangtes Offertmaterial des fraglichen Anbieters vor.

vante Kostendaten über Wettbewerbsprodukte unzugänglich, verfügbare Daten sind nicht detailliert genug oder mit Unsicherheiten behaftet [Kap. 4.2, Back97, Brow97, Hich87, Homb90, Illi80, Kell88, Krei87, Meff91, Port92].

Die Kosten von Produkten, die Wettbewerber auf den Markt bringen werden, sind nur im Ausnahmefall bekannt. Zur Kostenermittlung ist man deshalb gezwungen, Herstellkostenstrukturen der Wettbewerber aus den bereits käuflichen Fremdprodukten abzuschätzen und das wirtschaftliche Innovationspotential zu prognostizieren [Ehrl98]. **Tabelle 17** hat zudem gezeigt, daß der Zugriff auf Informationen über die Beschaffenheit fremder Produktentstehungsprozesse besondere Schwierigkeiten bereitet.

Informationsträger mit potentiell Kostenbezug sind nach **Tabelle 34** physische Wettbewerbsprodukte, Offertmaterial, Besichtigungen fremder Fertigungsstätten, Verbandspublikationen, Geschäftsberichte, technische Zeichnungen, Kontakte zu Zulieferern von Teilen oder Entwicklungsleistungen. Zudem sind betriebsintern vorliegende Sekundärinformationen zu nutzen. Hierzu zählen bereits durchgeführte Kalkulationen oder Arbeitspläne gleichartiger eigener Produkte und verbale Auskünfte von Mitarbeitern aus Konstruktion, Arbeitsvorbereitung, Einkauf, Fertigung, Montage sowie im speziellen abgeworbene Mitarbeiter von interessierenden Wettbewerbsunternehmen.

Die Genauigkeit der resultierenden Kostenaussagen korreliert stets mit dem kostenbezogenen Informationsgrad der tatsächlich verfügbaren Informationsträger. Im Regelfall wird nur ein partiell quantifizierbares Modell der Kostenstruktur der Wettbewerber und der jeweiligen Ursachen entstehen. Unsichere oder fehlende Daten hemmen oft die detaillierte Kalkulation sämtlicher Kostenarten und -träger. Für die betroffenen Umfänge ist eine grobe Abschätzung relativ zum eigenen Produkt durchzuführen.

6.3.3.1 Modelle zur Kostenbestimmung und Kosteneinflußfaktoren

Das Bestimmen der Fremdkosten kann nach [Dreg92] zwei Richtungen folgen:

1. Top-down: Führt von der Kenntnis des Umsatzes in einem Geschäftsfeld und weitere Unternehmensdaten wie Gewinn, Stückzahlen und Zuschläge zu den ungefähren Herstellkosten eines einzelnen Gesamtproduktes.
2. Bottom-up: Führt von den einzelnen Bauteilen zu den Gesamtproduktkosten.
 - a) Aus Analyse der einzelnen Komponenten werden die Materialkosten bestimmt.
 - b) Aus Produktaufbau, Einzelteilgestalt und den wahrscheinlich eingesetzten Herstellverfahren werden die zugehörigen Fertigungs- und Montagekosten ermittelt.

Die Durchführbarkeit des ersten Ansatzes ist fragwürdig. Eine kaufmännisch fundierte Interpretation würde entsprechend strukturierte und detaillierte Bilanzen oder Gewinn- und Verlustrechnungen der Wettbewerber erfordern. Dieser Ansatz beschränkt sich zudem auf die Gesamtproduktebene. Er kann keine konstruktiven Details über einzelne Bestandteile der Kostenstruktur fremder Produkte liefern. Der zweite Ansatz gestattet Kostenaussagen über einzelne Produktbestandteile und ist damit für konstruktive Fragestellungen geeignet. **Bild 27** (in Anlehnung an [Dreg92]) veranschaulicht die Bottom-up-Bestimmung der Herstellkosten fremder Produkte. Im Idealfall leiten sich aus diesem Vorgehen Stücklisten und grobe Arbeitspläne für das Wettbewerbsprodukt ab.

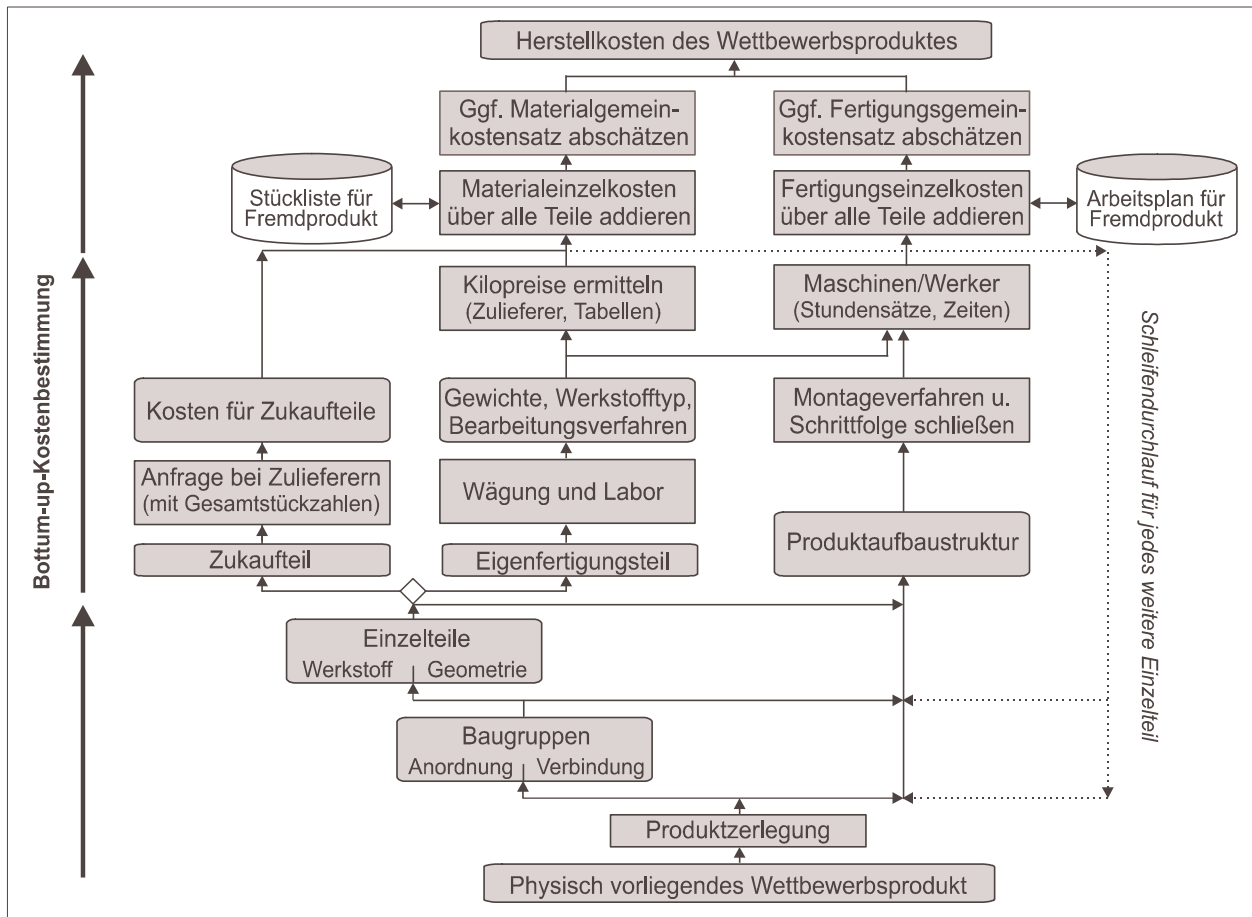


Bild 27: Ablauf zur Bestimmung der Herstellkosten fremder Produkte

Das Erstellen einer Kalkulation für Wettbewerbsprodukte orientiert sich an folgenden Modellen:

1. Auf Basis der realen Randbedingungen des Wettbewerbers: *Welche tatsächlichen Kosten entstehen dem Wettbewerber bei der Herstellung seines Produktes?*
2. Auf Basis der Randbedingungen des eigenen Unternehmens: *Was würde uns die hausinterne Herstellung des Fremdproduktes oder einzelner Bestandteile kosten?*

Bild 28 zeigt die Vor- und Nachteile beider Kalkulationsmodelle.

Ein Vergleich der Ergebnisse der beiden Modelle liefert über die Richtung, den Betrag und erkennbare Ursachen der Kostenabweichungen Hilfe bei folgenden Fragen:

- Sind zum Erreichen der wirtschaftlichen Wettbewerbsfähigkeit neben unmittelbar produktbezogenen Maßnahmen zusätzliche Prozeßverbesserungen erforderlich?
- Für welchen Anbieter ist eine Kostenführerschaft überhaupt möglich?

Eine fundierte Kalkulation unter den Randbedingungen des Wettbewerbsbetriebs wird durch die dargelegten Informationslücken erschwert. Unbekannte Herstellkostenanteile der Wettbewerbsprodukte müssen dann unter den strukturellen Bedingungen geschätzt werden, die bei der Herstellung des betrachteten Fremdproduktes im eigenen Betrieb gelten würden [Camp94, Port92, RevE93]. Das zweite Kalkulationsmodell wird üblicherweise zum Ableiten eigener Kostensenkungspotentiale im Rahmen des *Reverse Product Engineering* aus Kap. 3.1.2.1 Ia genutzt. Es führt zu quantitativen, jedoch nie-

mals den tatsächlichen Kostenstrukturen des Wettbewerbers entsprechenden Kostenaussagen. Um die Güte der Aussage zu erhöhen, sind zumindest die erkennbar abweichenden Randbedingungen zu ermitteln und über Korrekturfaktoren zu bereinigen.

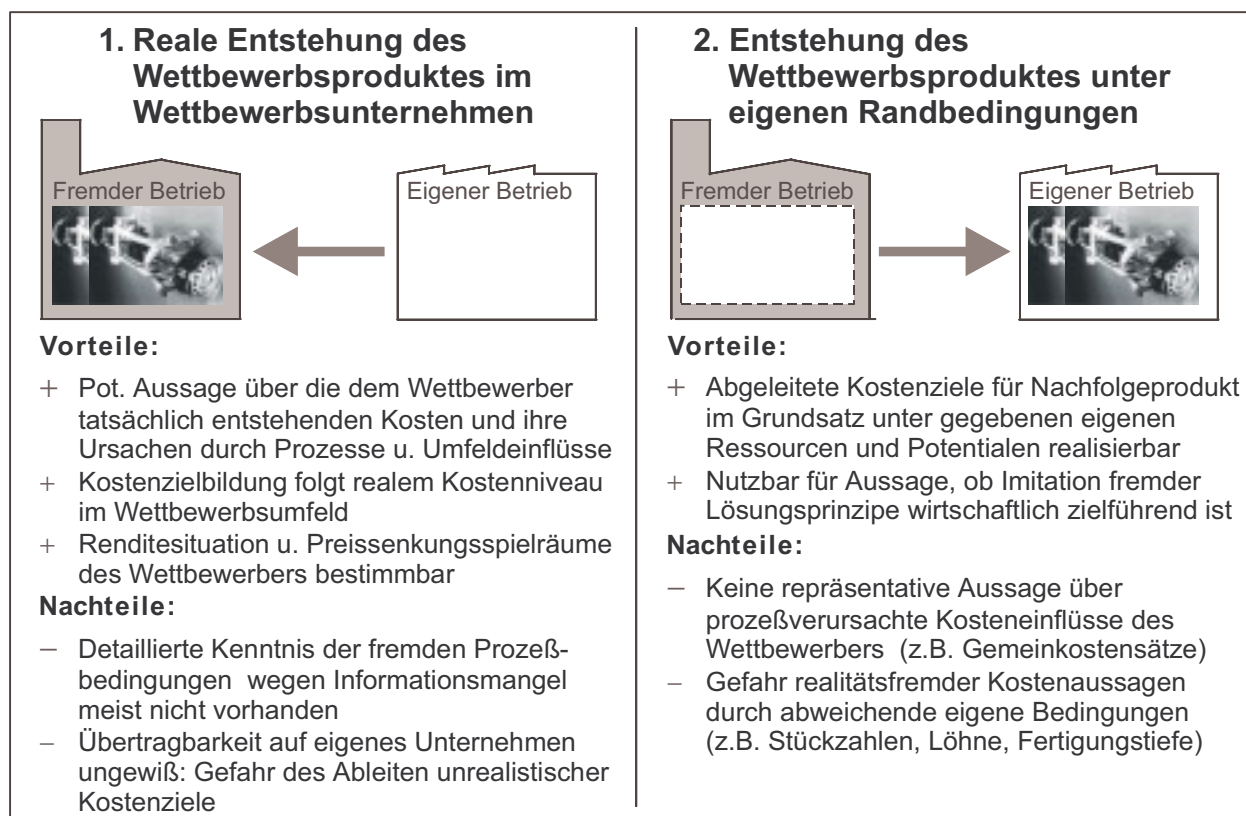


Bild 28: Wettbewerbskalkulation unter realen oder eigenen Randbedingungen

Zwischenbetrieblich abweichende Selbstkosten werden maßgeblich beeinflusst durch:

- Die unmittelbar geometrisch-stofflich festgelegte Beschaffenheit der Produkte
- Die internen Prozeßbedingungen der Unternehmen (z.B. Fertigungsstückzahlen und -verfahren, Logistikabläufe, Organisationsform, vgl. Kap.5.2)
- Die auf die jeweiligen Betriebe wirkenden externen Umfeldeinflüsse (z.B. Löhne, Subventionen, Energie- und Transportkosten, vgl. Kap. 5.1.5)

Hauptinflußfaktor sind trivialerweise geometrisch-stofflich andersartig beschaffene Produkte. Selbst bei konzeptionell gleichartigen Produkten mit ähnlichen Funktionsumfängen und Eigenschaftsausprägungen führen unterschiedliche interne Randbedingungen der Entstehungsprozesse und externe Umfeldeinflüsse zu weiteren Kostendifferenzen zwischen eigenem und fremdem Betrieb.

Bild 29 zeigt wesentliche Einflußfaktoren, die beim zwischenbetrieblichen Kostenvergleich zu beachten sind [Benk97, Ehr198, Fran91, Krei87, Port92, Port97]. Die Einzel-faktoren sind oft untereinander verknüpft und wirken auf konstruktive Festlegungen.

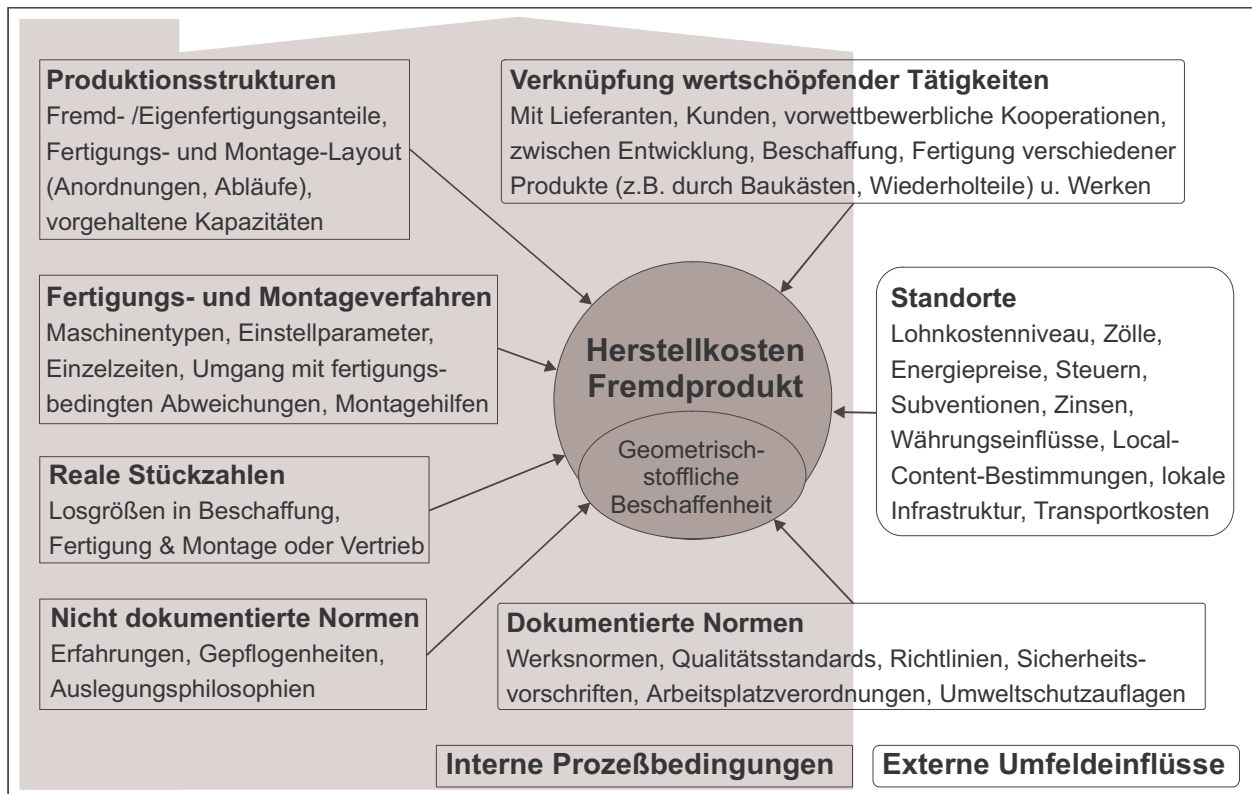


Bild 29: Kosteneinflussfaktoren aus Prozeßbedingungen und externem Umfeld

6.3.3.2 Vorgehen zum Ermitteln fremder Kostenarten

Ein lediglich produktbezogener Vergleich gestattet keine ausreichende Aussage über die fremden Kostenstrukturen.

Zum genaueren Bestimmen der tatsächlichen Selbstkostenposition eines Unternehmens müssen die Prozesse und Tätigkeiten in den Funktionsbereichen, die an der Produktentstehung beteiligt sind und ihre kostentreibenden Einflüsse identifiziert werden. Die Analyse muß mindestens die für die wettbewerbskritischen Kostenarten wesentlichen Einflußfaktoren und Wertschöpfungsbereiche umfassen: Nach **Tabelle 39** werden die Herstellkosten primär festgelegt oder verursacht in den Bereichen Entwicklung, Beschaffung sowie Fertigung und Montage. Die Beschaffenheit dieser Bereiche ist mit Hilfe einer Unternehmensanalyse gemäß Kap. 5.2 festzustellen.

Das Kernproblem ist die ungenügende Kenntnis der im fremden Betrieb stattfindenden Prozesse und Tätigkeiten. Weil diese Daten als Betriebsgeheimnis betrachtet werden [Camp94], werden meist nur bruchstückhafte Informationen über fremde Wertschöpfungsstrukturen verfügbar sein.

Eine detaillierte Erhebung der Ausprägungen wertschöpfender Tätigkeiten im Wettbewerbsbetrieb und ihrer Einflüsse auf die Kostenstruktur wäre nur möglich, wenn eine offene Analyse der Produktentstehungsprozesse im Rahmen eines partnerschaftlichen Prozeß-Benchmarking durchführbar wäre (vgl. Problembereiche des Benchmarking in Kap. 3.1.2.2). Es ist jedoch davon auszugehen, daß selbst bei positivem Abschluß eines Benchmarking die erhaltenen Kostenaussagen lediglich qualitativer Art sein werden („unser Fokus liegt auf der Reduzierung von Fixkosten“) oder wesentliche Schritte ausklammern (z.B. Details eines neuen Umformverfahrens von Aluminiumkomponenten

ohne Wirkflächen-Bearbeitung in Folgewerkzeugen, daß zu gemutmaßtem Fertigungskostenvorsprung des Wettbewerbers führt).

Ein im gegebenen Rahmen realistisches Ergebnis kann eine objektivierete Schätzkalkulation liefern, die auf dem Mengengerüst des Fremdproduktes basiert. Die Schätzkalkulation des Produktes über die Einzel- und Gemeinkosten für Material und Fertigung seiner Baugruppen und Teile erfolgt analog zur differenzierten Zuschlagskalkulation [Ehrl98, Gabl97, Klei98, Lind98, Schm80, Stei92, VDI2225.1, VDI2234]. Der Schwerpunkt liegt hier auf den konstruktiv direkt beeinflussbaren variablen Einzelkosten der Produkte. Schätzkalkulationen für fremde Produkte sind stets im Team, bestehend aus betroffenem Entwicklungsbereich, Einkauf, Arbeitsvorbereitung, Labor und Fertigung durchzuführen. Zum Ermitteln der Kostenstrukturen muß das Analyseteam über Fertigungskennnisse der Wettbewerber verfügen und in der Lage sein, fehlende oder bruchstückhaft vorliegende Wettbewerbsinformationen durch begründbare Hypothesen zu ergänzen [Brez93] (vgl. [Ehrl98]). Bei aufgestellten Hypothesen ist immer kritisch zu hinterfragen, ob ihr Gültigkeitsbereich herstellerübergreifend oder lediglich betriebsspezifisch und damit nicht übertragbar ist [Lind80]. Hypothesen sind analog zu Kap.6.2.2 durch Unsicherheitsmaße wie *risikobehaftet* oder *ungewiß* zu kennzeichnen.

Zur Absicherung sind Zulieferer gleichartiger Komponenten und neutrale Berater wie z.B. Forschungsinstitute einzubinden. [Port92] weist darauf hin, daß auf Basis einer vergleichenden Analyse möglichst vieler Wettbewerber mutmaßliche Hypothesen für einzelne Kostenbestandteile oft besser hinsichtlich ihrer Plausibilität überprüft werden können. Wenn sich einzelne Kostenarten mit den quantitativen Erhebungsmethoden aus **Tabelle 20** und **Tabelle 25** nicht oder nur mit erheblichem Aufwand bestimmen lassen, sollten keine exakten Werte, sondern nur Wertespanssen angegeben werden.

Tabelle 82 im Anhang schlüsselt die hier betrachteten Kostenarten der Zuschlagskalkulation, ordnet die jeweils bedeutenden Einflußfaktoren und bewertet die Erhebbarkeit fremder Kostenwerte. Die in **Tabelle 82** aufgeführten Anteile der einzelnen Kostenarten zeigen, daß Materialeinzelkosten etwa 50% der Herstellkosten bilden. Diese Kostenart ist deshalb in der Wettbewerbsanalyse immer zu behandeln.

Nachfolgend werden zunächst Stückzahlen betrachtet, weil diese nach **Bild 29** und **Tabelle 82** die Verläufe von Material- und Fertigungskosten stark beeinflussen.

I. Ermitteln der fremden Stückzahlen in Beschaffung oder Fertigung

Die Kenntnis der realen Stückzahlen der Wettbewerbsprodukte ist erforderlich, um in Verbindung mit Hilfsmitteln zur Erfassung der Ausbringungsempfindlichkeit (z.B. spezifische Erfahrungskurven⁷⁴), resultierende Kostenpositionen (Stückkosteneinflüsse

⁷⁴ Die Übertragung des Verlaufs einer empirischen Erfahrungskurve nach Kap. 5.4.3 auf Fremdprodukte ist stets kritisch zu prüfen: Die Kurve ist betriebsspezifisch anzupassen. Im Regelfall gibt es sowohl Erfahrungskurven für Gesamtprodukte als auch für die verbauten (Wiederhol-)Teile. Ferner darf ein stetiger Kurvenverlauf bei Extrapolationen nicht vorausgesetzt werden. Ursache für Unstetigkeiten sind oft sprungfixe Kosten, die bei Überschreiten einer ursprünglich vorgesehenen Grenzstückzahl durch Zusatzinvestitionen in Fertigungskapazitäten entstehen (z.B. Maschinen, Hallen).

durch z.B. Einkaufskonditionen, Kostendegression, Lernen, Grenzstückzahl eingesetzter Fertigungsverfahren) und Kostentrends bei Marktanteilsveränderungen (z.B. verbleibender Deckungsbeitrag bei sinkender Fertigungsstückzahl) abzuschätzen [Dreg92, Ehr195, Ehr198, Gabl97, Kram87, Krei87, Lind80, Rupp80, VDI2225.1].

Die direkte Erhebung von Stückzahlen erfordert Informationsträger wie Publikationen von Verbänden, Pressemitteilungen oder Internetseiten des fraglichen Anbieters sowie Anfragen über Dritte oder Auskünfte seiner Zulieferer. Der legale Zugang zu detaillierten, internen Stückzahlendaten des Wettbewerbers aus Artikelstatistiken wird im Regelfall verwehrt sein. Die Absatzmengen weiterverarbeitender Wettbewerber sind indirekt erhebbar, wenn die Namen und Stückzahlen der nachgelagerten Endprodukte bekannt sind (z.B. *Schließen gefertigter Schwertlenker-Hinterachsen des Mitanbieters Benteler aus Absatzzahlen für Ford Focus mittels [AMS, AuZu99, ErAt00, VDA98] unter Berücksichtigung einer Pauschale für Wareneingangsprüfung und Ersatzteilverhalt*).

Ferner ist stets zu prüfen, ob Mehrfachverwendungen in weiteren Produkten die Absolutstückzahlen der Teile oder Baugruppen des betrachteten Einzelproduktes erhöhen.

Im Anschluß wird die Abschätzung von Material- und Fertigungseinzelkosten gezeigt.

II. Ermitteln fremder Materialeinzelkosten

Fremde Materialeinzelkosten sind gut zu ermitteln, wenn die anfallenden Losgrößen über die Stückzahlen der Wettbewerbsprodukte bekannt sind und wenn man das am Markt verfügbare Gesamtprodukt beschaffen kann. Das Wettbewerbsprodukt wird dann in seine einzelnen physischen Baugruppen und Teile zerlegt, die Werkstoffkennwerte werden über aufgebrachte Kennzeichnungen oder Laboruntersuchungen identifiziert, die einzelnen Fertigteile werden einer Massen- oder Volumenmessung unterzogen, die Rohteilmaße ermittelt und die entsprechenden Kilopreise der Werkstoffe erhoben. Praktische Hilfsmittel zum Abschätzen fremder Materialkosten sind eigene Erfahrungswerte auf Basis der Kalkulationen werkstoffgleicher Konstruktionen, aktuelle Auskünfte sowie Preislisten der Lieferanten von Rohstoffen, Halbzeugen oder Teilen. Gut einsetzbare Hilfsmittel zur Kostenermittlung sind die aus der Kurzkalkulation bekannten Kostenwachstumsgesetze in Form allgemeingültiger Relativkostenkataloge [FrKL1, Pahl97, Lind80, Schm80, VDI2225.1, VDI2225.2], statistischer Regressionsverfahren [FrKL1, Pahl97, Lind80, Schm80, Stei92, VDI2235] sowie Ähnlichkeitsbeziehungen⁷⁵.

III. Ermitteln fremder Fertigungslohnkosten

Die Ermittlung fremder Fertigungslohnkosten ist aufgrund ihrer Abhängigkeit von einer Vielzahl oft unzureichend bekannter Einflußgrößen nach **Bild 29** aufwendig und subjektiv geprägt. Zur fundierten Ermittlung dieser Kostenart müssen zumindest die vom Wettbewerber aktuell verwendeten Fertigungsverfahren und -anlagen bekannt sein [Brez93]. Im Regelfall wird ein Großteil der kostenbeeinflussenden Tätigkeiten des

⁷⁵ Ähnlichkeitsbeziehungen sind geläufig zur Kostenvorhersage geometrisch ähnlicher Folgeentwürfe in eigenen Baureihen über charakteristische Größen wie Leistung, Baugröße oder Gewicht aus Grundentwürfen bei gleicher Ausnutzung der Konstruktion, z.B. $K_{\text{Mat.}} = k_M \varphi_L^3$, $K_{\text{Fert., E}} = k_F \varphi_L^2$ (φ_L : Maßstabsfaktor) [Diel90, Ehr195, Ehr198, Fran99, Pahl97, Pawl71, Roth94a, Stic90, VDI2225.1, VDI2225.4, VDI2235].

Wettbewerbers unerkannt bleiben. Exemplarisch genannt sei die manuelle Vormontage einer neuerdings fremdbezogenen Baugruppe durch einen Unterlieferanten in einem Niedriglohnland oder ein unerkannter, zusätzlicher Zwischentransport, weil die Laserbearbeitung nur in einem anderem Werk möglich ist. Selbst bei zwischenbetrieblich gleichen Werkzeugmaschinen oder Fügevorgängen beeinflussen individuelle Einstellparameter (z.B. Vorschübe beim Spanen, Nachdruckzeiten einer Spritzgußmaschine) oder individuelle Werkererfahrungen die Fertigungslohnkosten stark [vgl. Ehr195].

Aussagen zu Fertigungskosten lassen sich aus den oben aufgeführten Kostenwachstumsgesetzen, internen Erfahrungen wie z.B. Vorgabezeiten aus vergleichbaren eigenen Arbeitsplänen, Prozeß-Benchmarking, statistischen Jahrbüchern oder Aussagen externer Experten (z.B. Fertigungstechnik-Institute) herleiten [Brez93, Hich87]. Ein weiteres Hilfsmittel sind wissensbasierte Software-Tools zur Herstellkosten-Berechnung wie das *DFM-Tool der Fa. Boothroyd Dewhurst Inc.* [BoDe01, Bull97]: Auf Basis der aus Fremdproduktzerlegungen identifiziertem Formelemente, Maße, Rauhtiefen, Werkstoffkennwerte und Fertigungsverfahren werden mit den Tools Bearbeitungszeiten von Einzelteilen ermittelt und über Kostensätze Fertigungseinzelkosten berechnet.

Aussagen über Montagekosten setzen die Kenntnis der in Kap. 6.2.3 aus der Demontage ermittelten Aufbaustruktur, Teileanzahl und der Verbindungselemente des Wettbewerbsproduktes voraus. Über die gedankliche Umkehrung leitet sich näherungsweise die Art und die Reihenfolge des Zusammenbaus der Baugruppen und Einzelteile ab (z.B. das Montageverfahren, die erforderlichen Montagevorrichtungen, die Montagezeiten je Baugruppe [Unge96]). Besonders bei komplexeren Produkten mit montagetechnisch unabhängigen Teilen oder Baugruppen ist zu beachten, ob die möglichen Montagekostenwerte aufgrund alternativer Fügereihenfolgen streuen. Die Ermittlung der Handhabungs- und Fügezeiten manuell zu montierender Baugruppen wird durch Systeme vorbestimmter Zeiten verbessert. Diese Verfahren beruhen auf der Zerlegung der Montageabläufe in einzelne Bewegungselemente⁷⁶. Standardisierte Zeitbedarfe für die einzelnen Bewegungselemente finden sich in den Bewegungszeittabellen nach REFA (Reichsausschuß für Arbeitszeitermittlung) [Kirc92, VDI2225.1].

Bild 30 veranschaulicht die verfügbaren Hilfsmittel zum Ermitteln von Material- oder Fertigungskosten im Rahmen der Schätzkalkulation von Wettbewerbsprodukten. Die Nutzbarkeit der Hilfsmittel hängt von den beschaffbaren Informationen ab. Die Güte der Schätzkalkulation schwankt entsprechend: Exemplarisch sei eine über Fremdproduktzerlegung, vollständige Stückliste, identifizierte Kaufteile und Arbeitspläne aus einem Fertigungsprozeß-Benchmarking *analytisch* erbrachte Kostenaussage einer *pauschalen* Abschätzung via Regression gegenübergestellt, die nur auf einer Nennleistungsangabe des Fremdproduktes aus einem Anbieterkatalog basiert und konstruktive Einzelheiten unberücksichtigt läßt. Bei unzureichender Informationslage über fremde Fertigungsdetails oder fehlenden Geometrie- und Werkstoffdaten des Wettbewerbsproduktes bleibt

⁷⁶ Ein manueller Montagezyklus setzt sich bei Benutzung eines Werkzeuges aus den Elementen *Hinlangen* zum Werkzeug, *Greifen* des Werkzeuges, *Bringen* des Werkzeuges zu einem Verbindungselement bzw. einer Wirkfläche, *Vorrichten* des Werkzeuges, *Montieren* und dem *Loslassen* zusammen.

nur der Einsatz stark vereinfachender Faustformeln⁷⁷. Hier sind Abweichungen von +/- 20% hinzunehmen [VDI2225.1]. Teilweise ist auch ein Rückrechnen über die geforderten Ersatzteilpreise unter branchenüblichen Aufschlägen möglich.

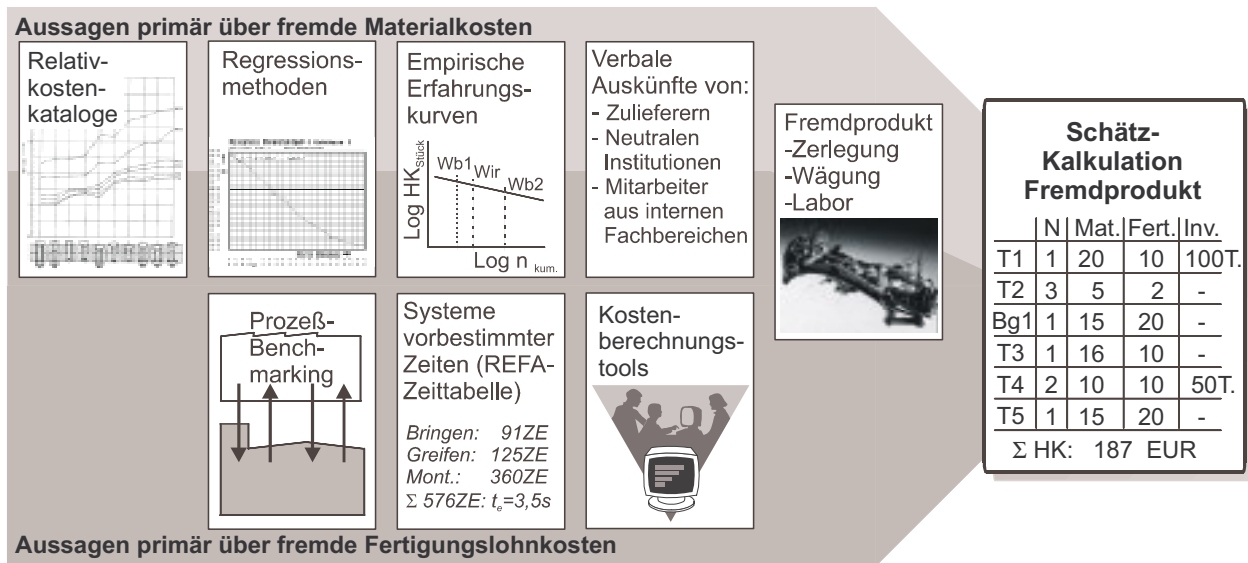


Bild 30: Hilfsmittel zur Schätzkalkulation von Wettbewerbsprodukten

Bild 31 verdeutlicht die Analyse fremder Herstellkosten. Am Beispiel von Pkw-Ektrolüftern wird die eigene Kostenstruktur mit der eines Wettbewerbsproduktes verglichen. Der Fokus liegt hier auf der kostentreibenden Gestaltungszone *Verbindung von Welle und Lüfterrad*. Die fremden Einzelkostenarten entstammen einer wettbewerbsgerichteten Schätzkalkulation. Gemeinkosten konnten in diesem Wettbewerbsvergleich nicht berücksichtigt werden⁷⁸. Den Teilkosten des Fremdproduktes wurden die jeweils verfügbaren Daten und die genutzten Hilfsmittel zugeordnet.

Die Herstellkosten des Wettbewerbsproduktes wurden in zwei Modellen kalkuliert. *Modell 1* verwendet als Rechengrundlage die durchschnittlichen Löhne am Standort des Fremdwerks (Setúbal, Portugal, 20 EUR/Std. [Stat00]). Ein Artikel über die Erweiterung dieses Werkes in [AuEn99] zeigt, daß 200 neue Mitarbeiter eingestellt wurden. Ein Photo in diesem Artikel zeigt zwei Bearbeitungszentren des Typs *Gildemeister CNC-4XX*, auf denen Drehen, Fräsen, Bohren und Schleifen in einer Werkstückaufspannung möglich ist. In Verbindung mit dem niedrigen Lohnkostenniveau wird auf eine manuelle Montage geschlossen. Die mit dem 300-Watt-Lüfter ausgestatteten Pkw-Typen offenbart [ErAt00]. Aus den Pkw-Absatzzahlen nach [VDA98] und einer branchenüblichen

⁷⁷ Z.B. „Verhältnis Material-/Herstellkosten bei ähnlicher Produktbauweise gleich“ [Roth94b, VDI2225.2], pauschale Fertigungskostendegression FK über Stückzahl n : $FK_E / FK_{WB} \approx \sqrt[3]{n_{WB} / n_E}$ nach [Ehr195].

⁷⁸ Ein kritischer Aspekt sind fremde Gemeinkosten [Benk97, Hich87]. Ihre verursachungsgerechte Zuordnung auf kostentragende Einzelprodukte ist bereits im eigenen Betrieb schwierig [Ehr195, Jesc97, Kohl97, Rein96, Reck94]. Speziell die Ermittlung der Fertigungsgemeinkosten der Mitantbieter wird im Regelfall unmöglich sein. Diese Kostenart hat aber mit bis zu 300% der Einzelkosten erheblichen Herstellkosteneinfluß! Informationsprobleme verhindern eine Analyse der für die Leistungserstellung des Wettbewerbers in Anspruch genommenen Prozesse und Tätigkeiten, ihre Gemeinkostenauswirkungen sowie die Umlage auf fremde Kostenträger [Köbe94b, Sabi97]. Bei nachweislich ähnlichen Prozeßbedingungen kann die Übertragung der eigenen Zuschlagssätze auf die Fremdprodukte ein Notbehelf sein.

Bevorratungsquote für Gewährleistung und Ersatzteilgeschäft von 15% ergibt sich eine Fertigungsstückzahl von ca. 1000/Tag. Anfragen bei Lieferanten von Halbzeugen und Normteilen weisen bei Stückzahlverdoppelung einen Materialeinzelkostenvorteil von etwa 10% aus. Unsicherheit besteht über die Parameter in der spanenden Bearbeitung der Welle (Werkzeug, Vorschub, Schnittgeschwindigkeit⁷⁹). Die wahrscheinlichsten Parameterwerte des fremden Bearbeitungszentrums wurden aus dem Wellenwerkstoff, dem Zerspanvolumen und der gemessenen Rauhtiefe geschlossen.

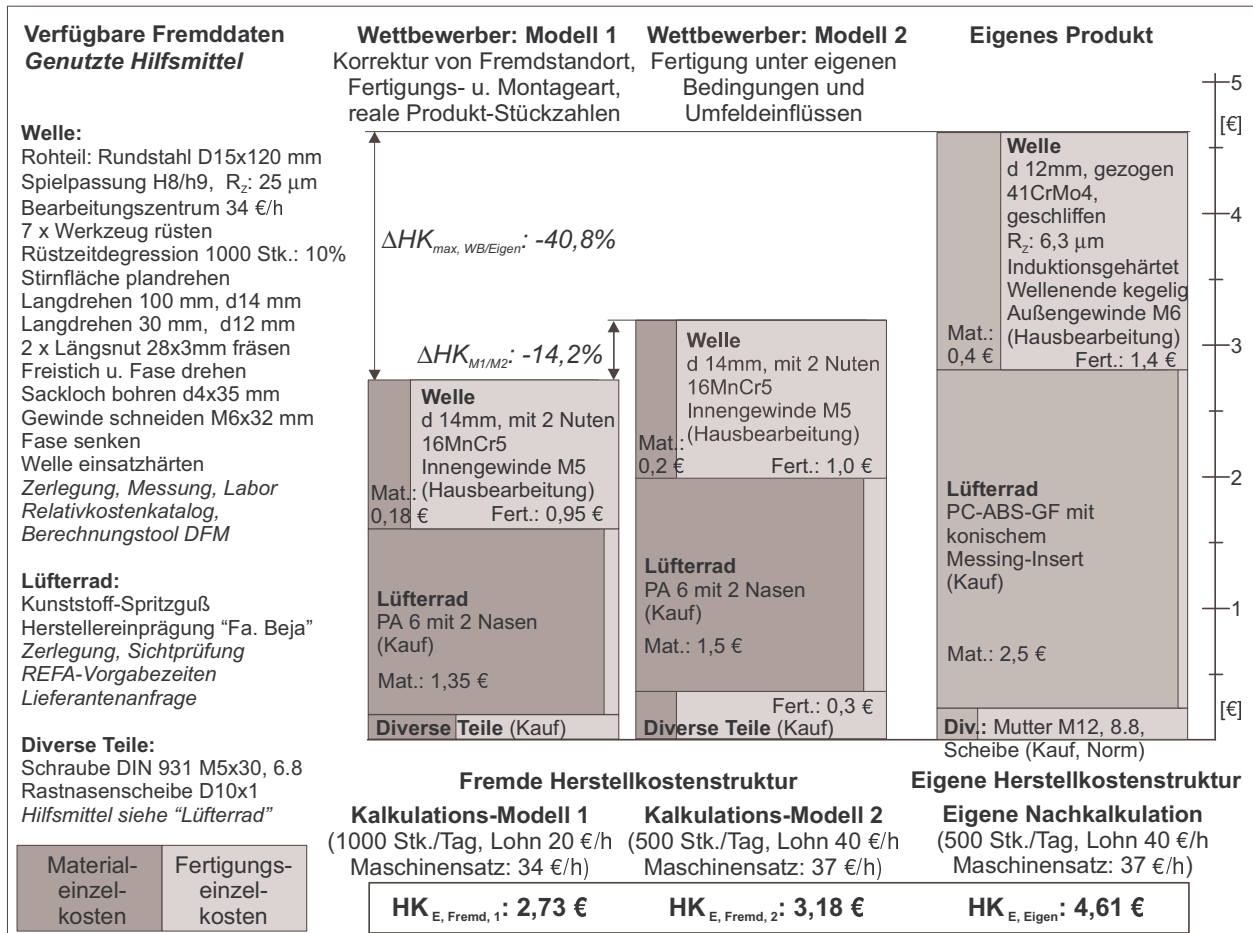


Bild 31: Vergleich der Herstellkosten-Strukturen - Beispiel Pkw-Lüfter

Modell 2 kalkuliert das Wettbewerbsprodukt auf Basis der eigenen Stückzahlen (500/Tag), der eigenen Fertigungseinzelkosten (Montagelohngruppe 3 mit 40 EUR/Std., Maschinensatz II mit 37 EUR/Std.) und interner Vorgabezeiten t_e, um einen direkten Kostenvergleich unter eigenen Entstehungsbedingungen zu ermöglichen.

Modell 1 zeigt für die betrachteten Umfänge relativ zur eigenen Struktur um 40,8% niedrigere Herstellkosten! Modell 2 weist gegenüber Modell 1 um 14,2% höhere Herstellkosten aus. Diese Differenz resultiert primär aus den niedrigeren Lohnkosten und der Einkaufskostendegression durch doppelte Stückzahlen des Modells 1.

Aus dem Vergleich der Kostenstrukturen lassen sich erste Maßnahmen ableiten: *Produktbezogene Maßnahmen* zur Kostensenkung sollten an den Materialkosten des kos-

⁷⁹ [Lind80] zeigt für das Drehen von Wellen die zwischenbetrieblichen Streuungen der Zerspanungsparameter: Die Schnittgeschwindigkeit streute von 20 bis 120m/min, die Vorschübe von 0,2 bis 1,2 mm/U.

tentreibenden eigenen Lüfterrades ansetzen. Zusätzlich sind die Fertigungskosten der eigenen Welle zu reduzieren: Die Welle weist zwar ein kleineres Zerspanvolumen als die Fremdwelle auf, durch Induktionshärten und um den Faktor 4 geringere Rauhtiefen werden aber insgesamt höhere Fertigungseinzelkosten verursacht. *Prozeßbezogene Maßnahmen* betreffen die Verlagerung der Fertigung bzw. Fremdfertigung sowie Normungsbestrebungen zum Erhöhen der Einzellosgrößen.

Tabelle 50 faßt abschließend die Vorgehensschritte zum Ermitteln der Herstellkostenstruktur von Wettbewerbsprodukten in Anlehnung an **Bild 27** zusammen.

Schritte	Beschreibung
I. Produkt auswählen	Auswahl der kostenseitig voraussichtlich interessanten Fremdprodukte. Ggf. Beschränkung der Kostenermittlung auf wesentliche Kostenarten (z.B. Materialeinzelkosten) oder Kosteneinflussfaktoren (z.B. Standortbedingungen)
II. Mengengerüst ermitteln	Erstellen einer vollständigen Strukturstückliste über (partielle) Zerlegung des Wettbewerbsproduktes. Auf Basis von Gestalt u. Werkstoff ermitteln des Teile-Hauptfertigungsverfahrens (z.B. Zerspan-, Schmiede-, Gußteil). Werkstoffe identifizieren, Zulieferername bzw. potentielle Lieferanten kennzeichnen.
III. Teilearten klassifizieren	Kennzeichnen von Hausteilen, Kaufteilen (DIN-Halbzeuge oder Normteile, Marktstandardteile, abnehmerspezifische Teile), Werknormteilen, Gleichteilen. Schlüsselkomponenten identifizieren: Z.B. schutzrechtlich abgesichert, auffällige Fertigungstechnologie, Werkstoffe oder Geometrien, für alleinstellende Produkteigenschaften verantwortlich, offenkundige Kostensenker oder -treiber
IV. Abweichende Einflußfaktoren identifizieren	Bestimmen interner Prozeßbedingungen u. externer Umfeldeinflüsse aus Bild 29 . Analyse der Funktionsbereiche des Wettbewerbsbetriebs u. des Kosteneinflusses der Einzeltätigkeiten (vgl. Tabelle 39) sowie des Produktprogramms (Kap. 5.3)
V. Reale Material- u. Fertigungskosten bestimmen	Schlüsselkomponenten exakt kalkulieren, Norm- u. Marktstandardteile lediglich abschätzen; Beachten funktioneller Herstellkosteneinflüsse (z.B. Toleranzen, Oberflächen). Daten ermitteln mit Erhebungsverfahren aus Tabelle 25 ; Kostenausagen mit Hilfsmitteln aus Bild 30 . Je nach Kostenart relevante Einflußfaktoren aus Tabelle 82 ermitteln. Unsichere Kostenwerte kennzeichnen. Zukauf-/Normteile: Einkaufskosten aller Zukaufteile/Baugruppen anfragen u. summieren. Eigengefertigte Teile: Bruttomaterialvolumen (Rohteilmaße) ermitteln, mit Relativkostenzahl aus [VDI2225.2] bzw. Relativ-Werkstoffkosten aus aktuellen Anfragen multiplizieren, Bruttomaterialkosten aller Teile addieren. Fertigungs-, Montage- und Prüfkosten der Teile u. Baugruppen bestimmen. Einzelkosten unter eigenen u. fremden Randbedingungen nach Bild 28 ausweisen.
VI. Kostenabweichungen aufzeigen	Eigene und fremde Kostenstrukturen analog Bild 31 visualisieren. Eigene/fremde Kostentreiber: Priorsieren der Richtungs- u. betragsmäßig abweichenden Anteile der Kostenstruktur (nach Komponenten-, Eigenschafts- oder Funktionskosten). Kostensenkungspotentiale für eigenes Nachfolgeprodukt oder Entstehungsprozeß abwägen. Eigenes Kostenziel setzen (siehe Bild 26)
VII. Kostentrends prognostizieren	Abschätzen des zeitlichen Wandels der Kostenstruktur, z.B. durch Marktanteilssteigerungen (Losgrößenmehrung), veränderte Fertigungstiefe, rationellere Fertigungstechnologien, Verläufe von Löhnen, Rohstoff-, Halbzeug- oder Teilepreisen
VIII. Aktualisieren	Ggf. Rücksprung bei unzureichenden oder später aktualisierten Kostendaten

Tabelle 50: Schritte zum Ermitteln der Kostenstruktur von Fremdprodukten

Zum Ableiten wettbewerbsadäquater Ziele und Maßnahmen ist zusätzlich zur technisch-wirtschaftlichen Analyse aktueller Fremdprodukte eine Prognose erforderlich.

6.4 Prognose zukünftiger Wettbewerbsprodukte

Das Erreichen einer vorteilhaften Wettbewerbsposition für das zu gestaltende Nachfolgeprodukt hängt entscheidend davon ab, daß der vermeintliche Kenntnisstand in der heutigen Entwicklungsphase mit den tatsächlichen Wettbewerbsverhältnissen zum zukünftigen Markteinführungstermin und der geplanten Produktlaufzeit übereinstimmt.

Bei den in der Kfz-Branche üblichen Zeiträumen zwischen der Analyse - überwiegend zu Beginn des Entwicklungsprozesses - und dem im Marktzyklus stattfindenden Produktwettbewerb wandelt sich die Wettbewerbssituation erheblich: Beispielsweise könnte das Eigenschaftsniveau der Wettbewerbsprodukte signifikant seit dem Zeitpunkt der Aufgabenklärung gestiegen sein oder man wäre zum Entwicklungsende mit unerwartet eingeführten Fremdprodukten konfrontiert. Zu spät erkannte Wettbewerbsnachteile müßten in Krisensituationen unter Zeitdruck und mit eingeschränkten, oft kostenintensiven Korrekturmaßnahmen nachträglich abgeschwächt werden. Im ungünstigsten Fall würde der Markterfolg des soeben eingeführten Produktes vereitelt!

Um diese Probleme zu vermeiden, müssen mögliche wettbewerberseitige Aktivitäten oder Ereignisse abgeschätzt und die jeweiligen Eintretenswahrscheinlichkeiten beurteilt werden. Je frühzeitiger und genauer die von Wettbewerbern induzierten Veränderungen des Produktwettbewerbs vorhersehbar sind, um so länger ist der verfügbare Zeitraum zum systematischen Herleiten und Umsetzen geeigneter Präventivmaßnahmen. Die Sicherheit wettbewerbsbezogener Bewertungen und Entscheidungen in der Produktplanung und -entwicklung steigt. Das Risiko von Zieländerungen und Korrekturmaßnahmen sinkt [Dreg92, Illi80, Krei87, Sabi97, Spec96, VDIP82].

Daraus leitet sich die Forderung nach einer gezielten Frühaufklärung latenter Wettbewerberaktivitäten und eine Aussage über die resultierenden Auswirkungen auf die eigene Produktentwicklung ab [Anso76, Benk97, Nies97, Pepe98].

Hier besteht in der Produktentwicklung Prognosebedarf für folgende Fragestellungen⁸⁰:

- I. Markteinführungstermine neuer bzw. nachfolgender Produkte bekannter Anbieter?
- II. Änderungen des Eigenschafts- und Funktionsniveaus von Fremdprodukten?
(direkt verknüpft mit der folgenden Frage)
- III. Zukünftige Beschaffenheit neuartiger Lösungen der Wettbewerbsprodukte?
- IV. Zeitlicher Verlauf der Herstellkostenstrukturen der Wettbewerbsprodukte?

Leider werden diese wettbewerbsbezogenen Prognoseaspekte in der industriellen Praxis häufig vernachlässigt [Sabi97].

⁸⁰ Hier nicht näher ausgeführt wird die Prognose von neu in den Segmentwettbewerb eintretenden Unternehmen (Kap. 5.1.2) sowie des Wandels von Umfeldeinflüssen (Kap. 5.1.5) und Kundenbedürfnissen. Eine Frühaufklärung dieser Bereiche trägt aber oft zum Erarbeiten eines Wettbewerbsvorsprungs bei.

Dieses Kapitel gibt einen kurzen Überblick über wichtige Prognoseschritte, nutzbare Methoden und ihre Anwendung im Rahmen der aufgeführten Fragestellungen.

Tabelle 51 faßt die Arbeitsschritte einer fundierten Wettbewerbsprognose zusammen.

Nr.	Vorgehensschritte der Wettbewerbsprognose
I	Startpunkt: Festlegen des zu prognostizierenden Sachverhaltes (wettbewerbsbez. Fragestellung)
II	a) Identifizieren der Indikatoren, die auf die - auf die Fragestellung wirkenden - Fähigkeiten, Ziele, Strategien, Maßnahmen der Wettbewerber hinweisen. b) Analysieren der Beziehungen zwischen Einzeleinflußfaktoren mit Einflußmatrix. Faktoren strukturieren z.B. nach Metrik, Kontinuität, Aktivität/Passivität, Beeinflußbarkeit, Ursprung. c) Priorisieren der zentralen Haupteinflußfaktoren und ihrer Schlüsselindikatoren (z.B. mit Hilfe von Werkzeugen der statistischen Versuchsmethodik). Hinterfragen, welche momentan irrelevant erscheinenden Faktoren zu späterem Zeitpunkt Risiken oder Chancen darstellen könnten.
III	Festlegen der Beobachtungszeitpunkte, -zyklen, -verantwortlichkeiten. Beschaffen und Auswerten der zur Früherkennung geeigneten Informationsträger aus Bild 13 , in Abhängigkeit der Fragestellung (I-IV). Früherkennungsinformationen ordnen und speichern (ggf. in Informationssystem).
IV	Auswählen unterstützender Prognosemethoden mit Hilfe von Tabelle 52 in Abhängigkeit von vorliegendem Prognosehorizont, erforderlicher Prognosegenauigkeit, Wettbewerbsstabilität, relativem Durchführungsaufwand u. wettbewerbsbezogener Fragestellung.
V	a) Schwache Signale aufnehmen und im Team auswerten (ggf. mit bibliometrischen Auswertetools [Schu92, Spec96]): Aufzeigen von Quellen, Kanälen, Zeiträumen, Art, Umfang, Häufigkeit u. Relevanz wahrgenommener Signale, Änderungen/abrupte Störungen u. Ursachen deuten. b) Kritisches Interpretieren der Repräsentativität der wahrgenommenen Signale: Zuverlässigkeit, Streuungen, Widersprüche (verlässliche von falschen oder irreführenden Signalen trennen). c) Schließen der Eintretenswahrscheinlichkeit u. des Zeitpunktes sich ankündigender Ereignisse aus logischer Konsistenz der Ursache-Wirkungszusammenhänge der Einflußfaktoren. d) Beurteilen der derzeitigen Prognosegüte. Ggf. Rücksprung zu Schritt II.
VI	Aufzeigen der resultierenden Auswirkungen (Bedrohungen oder Chancen) auf Produktplanung u. -entwicklung. Bewerten über Eintretenswahrscheinlichkeit u. potentielle Bedeutung der Ereignisse sowie bereits absehbarer eigener Spielräume; ggf. Anstoß produktbezogener Aktivitäten.
VII	Nutzen der Prognoseergebnisse beim Bewerten der Wettbewerbsfähigkeit, Festlegen von wettbewerbsorientierten Produktzielen u. Entwicklungsstrategien, Herleiten konstruktiver Maßnahmen für betroffene Gestaltungszonen des eigenen Produktes.
VIII	Ablauf wiederholen (z.B. bei Erkenntnislücken): Bei wettbewerbskritischen oder sprunghaften Änderungen unterliegenden Schlüsselfaktoren kontinuierliche Aktualisierung erforderlich. Ggf. Korrektur der Erkenntnisse u. abgeleiteter Entscheidungen [Dill92, Dreg92, Krei87].

Tabelle 51: Vorgehensschritte der Wettbewerbsprognose

Die Prognosegüte als Übereinstimmung von vorhergesagtem und eintretendem Zustand hängt vom zu prognostizierenden Sachverhalt (Fragestellung I-IV), der Entfernung des Vorhersagehorizonts⁸¹, der verwendeten Prognosemethode, Art und Umfang der beobachteten Einflußfaktoren und ihrer Indikatoren, der Verfügbarkeit frühankündigender Wettbewerbsinformationen aus Kap. 4.2, dem Zeitpunkt der erstmaligen Wahrnehmung schwacher Signale und unvorhersehbar wirkenden Störgrößen ab.

Eine Kernaufgabe der Wettbewerbsprognose ist das Orten *schwacher Signale* [Anso76, Benk97, Dreg92, Krei87, Port97, Spec96]. Diese kündigen noch nicht eingetretene Ereignisse mit Einfluß auf die Wettbewerbsfähigkeit an. Schwache Signale stehen hier für ungenügend definierte Informationen, die eine hohe Ungewißheit hinsichtlich vager Ahnung, Herkunft, Art oder Eintrittszeitpunkt hervorrufen und oft verschiedene Interpretationen zulassen. Die von Wettbewerbern oder Dritten über verschiedene In-

⁸¹ Die Aussagesicherheit der Prognose nimmt proportional zum Vorhersagehorizont ab [Zits95].

formationsträger ausgesendeten Signale müssen über die für die jeweilige Fragestellung geeigneten Frühwarnindikatoren⁸² rechtzeitig wahrgenommen werden. Die kritischen Einflußfaktoren, d.h. die Wettbewerbsfähigkeit eigener Produkte stark beeinflussenden und hinsichtlich ihres Verlaufs schwer vorhersehbaren Schlüsselfaktoren und ihre Informationsträger sind kontinuierlich zu beobachten [Brez93, Krei87, Rupp80, Spec96, VDIP82]. Die bedeutendsten Indikatoren werden fortlaufend über Schwellwert-schalter - z.B. Patentanmeldungen je Zeiteinheit - gemessen, um das Intervall zwischen erstmals wahrgenommener Indikatorveränderung und tatsächlichem Eintreten des zugehörigen Ereignisses zu verlängern [Anso76, Benk97, Gaus01, Krei87, Nies97, Simo88]. Eine frühe Wahrnehmung wird durch Nutzung der zukunftsbezogenen Informationsträger mit Frühwarnpotential aus **Tabelle 31** und **Bild 13** in Kap.4 unterstützt.

Ein weiterer Schritt ist die Auswahl einer Prognosemethode in Abhängigkeit der jeweiligen Fragestellung. Man unterscheidet zwei Gruppen von Prognosemethoden. *Quantitative* Modelle berechnen auf Basis vorhandener vergangenheitsbezogener Daten mathematisch-statistische Ergebnisse. *Qualitative* Modelle leiten nicht streng formalisierbare, oft verbale Aussagen über die Zukunft her [Bere91, Brez93, Sche85, Schu92]. Zu den praktisch anwendbaren *quantitativen* Verfahren zählen Trendextrapolationen, Lebenszyklusmodelle, Regressionsanalysen und Diffusionsmodelle [Dich70, Klei96, Kopp97, Krei87, Port92, Rupp80, Sche85, Schu92, Spec96].

Bild 32 illustriert eine Trendextrapolation am Beispiel des Leergewichtsverlaufs von mehreren Kompaktklasse-Pkw seit 1980. Aus der Regressionsgeraden ergibt sich zwischen den Jahren 2000 und 2005 der Trend einer Gewichtszunahme von ca. 5%. Das nahe 1 liegende Bestimmtheitsmaß R^2 deutet auf eine hohe Aussagesicherheit hin.

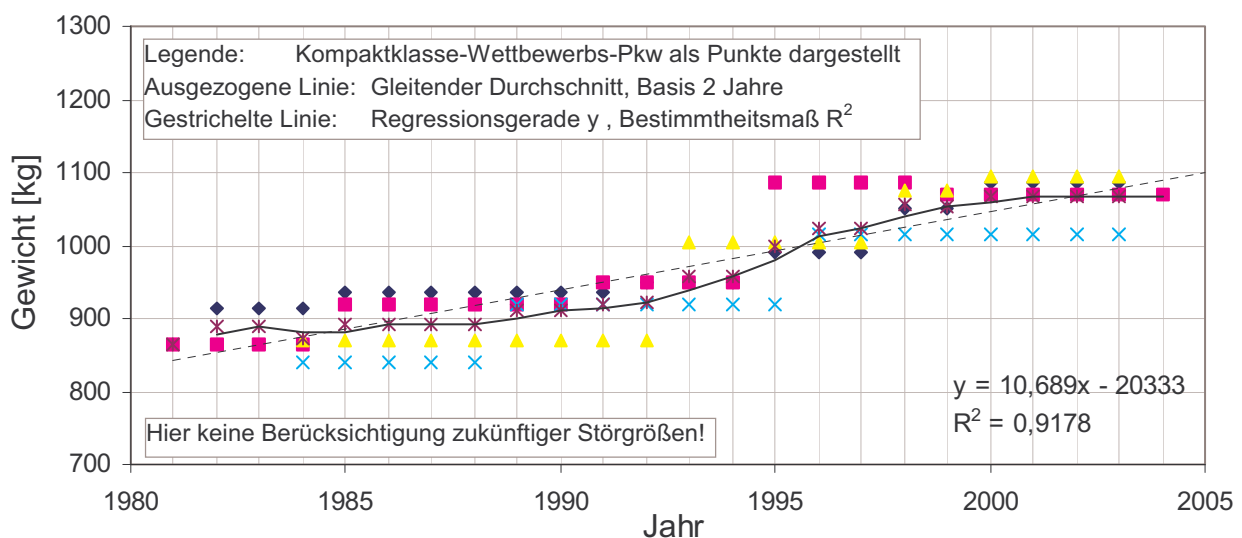


Bild 32: Trendextrapolation des Pkw-Leergewichtes (nach [MeEb00])

⁸² Anforderungen an Frühwarnindikatoren sind: 1.) Die Indikatoren sollen Verläufe u. Erscheinungen in ihrem Beobachtungsbereich *eindeutig, sicher* u. *zuverlässig* anzeigen. 2.) Hinweise auf Veränderungen im jeweiligen Beobachtungsbereich müssen mit *ausreichendem zeitlichen Vorlauf* wahrnehmbar sein. 3.) Die Wirkzusammenhänge zwischen Indikatoren und aufzuklärenden Sachverhalten müssen *nachvollziehbar* sein. 4.) Der Beschaffungsaufwand muß *wirtschaftlich* vertretbar sein [Huxo90, Pepe98].

Zu den *qualitativen* Modellen gehören Expertenbefragungen, Delphi-Studien, intuitive Verfahren wie Brainstorming oder Synektik, Morphologie, Analogieschlüsse und die Szenariotechnik [Bere91, Brez93, Gaus95, Gaus96a, Huxo90, Kram87, Paul96, Reib92, Sche85, Schu92, VDIP82, VDIP83].

Tabelle 83 im Anhang erläutert die wesentlichen Prognosemethoden für die wettbewerbsbezogenen Fragestellungen.

In der Praxis wurden bisher vor allem qualitative Schätzverfahren für Wettbewerbsprognosen angewendet, primär die subjektiv geprägten Expertenurteile [Brez93, Sche85]. Quantitative Methoden sind oft nicht geeignet, weil Wettbewerbsinformationen unzureichend sind und weil die Fortschreibbarkeit bisheriger Verläufe bzw. die zeitliche Kontinuität der Einflußgrößen aufgrund der Dynamik im Produktwettbewerb und des oft irrationalen Wettbewerbersverhaltens nicht vorausgesetzt werden kann [Benk97, Krei87]. Vor allem bei der Betrachtung einzelner Wettbewerber sind statistische Wahrscheinlichkeiten kaum beurteilbar [Brez93]. Diese Bedingungen schränken besonders die Aussagesicherheit von langfristigen Wettbewerbsprognosen - z.B. zur Vorhersage der Diffusionszeit neuartiger Effekte oder Fertigungsschlüsseltechnologien in fremde Serienprodukte - stark ein [Brez93, Huxo90, Sche85, Rupp80].

Aus diesem Grund werden viele Vorhersagen auf nicht frühzeitig deduktiv überprüfbareren Hypothesen basieren. Diese Thesen sind im Team kritisch zu hinterfragen. Als Beispiel sei die These genannt, daß Wettbewerber mit ähnlichen Randbedingungen (wie z.B. Entwicklungskapazitäten, -organisation und -methoden, Know-how der Mitarbeiter, verfügbare Entwicklungs- oder Fertigungspartner) vergleichbare Vorlaufzeiten bis zur Fertigungsfreigabe wie das eigene Unternehmen benötigen.

Tabelle 52 unterstützt die Auswahl der geeignetsten Prognosemethode in Abhängigkeit des Prognosehorizontes, der erforderlichen Prognosegenauigkeit, der Eignung bei instabilem Wettbewerbsumfeld, des Durchführungsaufwandes (in Arbeitertagen) und der zu prognostizierenden Fragestellung. Darüber hinaus werden den Fragen jeweils relevante Frühwarnindikatoren sowie Werkzeuge und Informationsträger zugeordnet.

Zur Vorhersage der Art und Eintretenswahrscheinlichkeit produktbezogener Wettbewerberaktivitäten ist es hilfreich, ihren heutigen Entscheidungshintergrund und ihre zukünftigen Handlungsmöglichkeiten zu kennen [Dreg92]. **Tabelle 52** zeigt exemplarisch, daß die Prognostizierbarkeit der Beschaffenheit (III.) und der Herstellkosten (IV.) fremder Produkte durch die Kenntnis der im entsprechenden Unternehmen verfügbaren Mittel und Fähigkeiten verbessert wird (vgl. Kap. 5.2, **Tabelle 38**, **Tabelle 39**).

Generell empfiehlt sich der kombinierte Einsatz verschiedener Methoden [Brez93, Huxo90, Sabi97, Sche85]. Beispielhaft sei die Anwendung der Trendextrapolation oder Expertenbefragung im Rahmen der Erstellung von Szenarien genannt.

Tabelle 52 zeigt, daß die an Zukunftsalternativen ausgerichtete Szenariotechnik für sämtliche aufgeführten Fragestellungen einer Wettbewerbsprognose geeignet ist.

Auswahlkriterien	Trendextrapolation	Expertenbefragung	Delphi-Studien	Analogieschluß	Szenariotechnik		
1. Max. Prognosehorizont [Jahre für Kfz-Branche]	kurz-mittel ≈ 2-5 Jahre	kurz-mittel ≈ 2-5 Jahre	mittel ≈ 5 Jahre	kurz-mittel ≈ 2-5 Jahre	lang ≈ 10 Jahre		
2. Prognosegenauigkeit	gering-mittel	gering	mittel	mittel	mittel-hoch*		
3. Eignung bei instabilem Wettbewerbsumfeld	schlecht	schlecht	mäßig	schlecht	gut		
4. Relativer Aufwand für Durchführung [MA-Tage]	gering 1-10	gering 1-10	mittel-hoch 20-360	gering-mittel 1-20	hoch 60- ≈ 650		
5. Aussagecharakter	quantitativ	qual./quant.	qual./quant.	qual./quant.	qual./quant.		
6. Fragestellung						Relevante Indikatoren	Tätigkeiten, Werkzeuge und Informationsträger
I. Markteinführungstermine neuer Produkte bekannter Anbieter?	O	O	+	+	+	Produktverteilung im Fremdprogramm (Stars, Cash-Cows, Dogs, ?), Angebotslücken, Restlaufzeit heutiger Produkte, Produktankündigungen, Durchlaufzeiten, Marktanteilsänderungen (Absatzverläufe), bisherige Produkteinführungszyklen, verfolgte Wettbewerbsstrategien, Nachfrage-trends, saisonale Einflüsse, Umfeld-einflüsse, Kapazitätsentwicklung, Finanzmittel	Programmanalyse (Kap. 5.3), Lebenszyklus-Portfolio für betroffenen Wettbewerber (Kap. 3.1.1.1) Fachzeitschriften, Zulieferer, Patente, Stellenanzeigen für ausgesuchte Qualifikationen, Fachmessen, Pressemitteilungen, Interviews, Außendienstmitarbeiter, abgeworbene Wettbewerbsmitarbeiter
II. Änderungen des Eigenschafts- u. Funktionsniveaus von Fremdprodukten?	+	O	+	O	+	Unzulänglichkeiten der Wettbewerbsprodukte, Kundenbedeutung der Eigenschaften u. Funktionen, allgemeine Entwicklung des Ausprägungsniveaus, Nachfrage-trends, verfolgte Wettbewerbsstrategien der Anbieter, logische sowie physikalische Zusammenhänge der Größen	Funktionales Benchmarking, Diffusionsmodelle Fachzeitschriften, Zulieferer, Produktpatente, Messen, Interviews, Fachverbände, Tagungen, Branchenbeobachter, Lead-User, Arbeitskreise, Scanning-Dienste
III. Zukünftige Beschaffenheit neuartiger Fremdlösungen?	O	O	+	+	+	Produkt-Know-how der Entwicklungsbereiche der betreffenden Anbieter (neuartige Effekte, substituierende Schrittmacher-, Schlüsseltechnologien o.ä.), Entwicklungskooperationen, Vorentwicklungsprojekte, übergreifende oder anbieterspezifische Normen, verfügbare Investitionsmittel	Unternehmensanalyse (Kap. 5.2), funktionales Benchmarking, Diffusionsanalyse neuer Prinzipie Fachzeitschriften, Patente, Zulieferer, Messen, Pressemitteilungen, Interviews, Fachverbände, Tagungen, abgeworbene Mitarbeiter, Arbeitskreise, Scanning-Dienste
IV. Zeitlicher Verlauf der Herstellkostenstrukturen der Wettbewerbsprodukte?	O	O	O	O	+	Stückzahlen, kostensenkende Lösungsprinzipie oder Fertigungstechnologien in Vorbereitung, Prozeßoptimierungen, Fertigungstiefe, Kooperationen, Preisänderungen, Löhne, Rohstoff- u. Teilepreise	Unternehmensanalyse (Kap. 5.2) Verfahrenspatente, Zulieferer, Geschäftsberichte, Branchenbeobachter, Fachverbände, statist. Ämter, abgeworbene Mitarbeiter, Berater

Methode für Fragestellung
 +: gut, O: mäßig geeignet
 (Bedingung: Kriterien 1 - 3 erfüllt)

* für mögliche Zukunftsbilder

Tabelle 52: Auswahl geeigneter Methoden und Indikatoren zur Wettbewerbsprognose

Die Szenariotechnik unterstützt bei vernetzter Betrachtung mehrerer wettbewerbsbezogener Fragestellungen mit übergreifenden Umfeldeinflüssen, langfristigem Prognosehorizont und unsicheren Einflußfaktoren das Herleiten von zukunftsrobusten oder Eventualplanungen und Maßnahmen⁸³ in der Produktentwicklung. Robuste Planungen verringern die Empfindlichkeit gegenüber potentiellen Wettbewerbsstörgrößen auf die möglichen zukünftigen Verläufen [Gaus95, Neum96, Pfei96, Sobe96]. Eventualplanungen gestatten die schnelle Umstellung auf bereitstehende Strategien oder Maßnahmen, wenn erkennbar wird, daß reale Verläufe oder Ereignisse in eine andere als die primär erwartete Richtung weisen [Gaus95, Kell88, Krei87, VDIP82].

Als abschließendes Beispiel werden für Pkw-Rohkarosserien zwei Szenarien für mögliche Gewichtsverläufe im Wettbewerberfeld der nächsten acht Jahre und die Konsequenzen für die Zielsetzung und Maßnahmen in der Produktentwicklung dargestellt.

A) Szenario EVOLUTION: Einsatz modifizierter Stahlwerkstoffe und Verbindungstechnologien - die allen Wettbewerbern zur Verfügung stehen - bei gleichen Gestaltprinzipien. Moderater Gewichtsanstieg des Gesamt-Pkw nach Bild 32 durch steigendes Anforderungsniveau im Markt (Sicherheit, Komfort). Der Kostendruck bei den Anbietern hält an. Das Gerippegewicht im Wettbewerberfeld sinkt um etwa 5%.

B) Szenario SUBSTITUTION: Bisherige Teilfunktion *Reduzieren der Crash-Folgen* mit Energieaufnahme über massebehaftete mechanische Effekträger des Gerippes wird substituiert durch die Funktion *Vermeiden des Crashes* mit Informationsverarbeitung über elektrische Effekträger. Es besteht die Gefahr, daß zugehörige Schlüsseltechnologien zur Umgebungssensorik den Wettbewerbern zuerst zur Verfügung stehen (Exklusivzulieferer, Patentschutz); Sukzessiver Entfall der bisherigen Airbags nach kurzer Phase der Akzeptanzprobleme. Die dadurch freigesetzten Herstellkosten werden nicht vollständig in die Crashvermeidung, sondern auch in Gewichtsreduzierungen in der Restkarosserie umgesetzt (steigende Fahrdynamikanforderungen). Die potentielle Gewichtsreduzierung der Karosseriegerippe beträgt etwa 20%.

Als Konsequenz wird eine Eventualplanung erwogen: Die Produktziele für die jetzt zu entwickelnde Rohkarosserie werden zunächst nach Szenario A festgelegt, während für die Folgegeneration Präventivmaßnahmen für Szenario B angestoßen werden: Vorhalt modularer Baustruktur mit optional herauslösbaren Crash-Baugruppen, Vorentwicklungsprojekt mit innovativem Anbieter von Sensoriktechnologien und kontinuierliche Aufklärung des realen Verlaufs im Wettbewerberfeld über Patente, Messen, Zulieferer.

⁸³ Die Flexibilität begünstigen vorgehaltene Sonder- und Anpaßbausteine in Baukästen, Zwischenstufen in Baureihen, „Abdrehstrategien“, Technologiemodule (Upgradefähigkeit) oder Kostenstrukturen, die kurzfristige Preissenkungen gestatten [Aake89, Lind95, Lind98, Sobe96]. Eine kritisch abzuwägende konstruktive Maßnahme sind *Schubladenentwicklungen* in Form vorentwickelter Lösungen, die im Bedarfsfall rasch zum Markteinsatz ausgearbeitet werden [Pepe98, Port97, Seid96]. Durch Aufwände für Lösungen mit ungewisser Umsetzung ist dieser Ansatz nur im Ausnahmefall bei unsicherer Eintretenswahrscheinlichkeit, hohem Bedrohungspotential - z.B. für Hauptumsatzträger - sinnvoll oder für Entwicklungsumfänge, mit deren Gestaltung auf einer vagen Informationsbasis begonnen werden muß.

Auf Basis der Erkenntnisse aus Wettbewerbsanalysen und -prognosen wird im Anschluß die Wettbewerbsposition der Produkte bewertet.

6.5 Bewertung der Wettbewerbsposition der Produkte

Sämtliche Phasen der Zielsetzung sowie Strategie- und Maßnahmenableitung in der Produktentwicklung sind mittels geeigneter Kriterien zu bewerten, um die Güte und Reproduzierbarkeit wettbewerbsbezogener Entscheidungen zu erhöhen. Ohne Kenntnis der Kundenanforderungen und der Wettbewerbsposition der Produkte ist das Ableiten zweckvoller Eigenschaftsziele zur Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit kaum möglich. Ergebnis der Wettbewerbsbewertung sind die jeweiligen Produktnutzwerte, die mit *Nutzwertanalysen* [VDI2212, Zang70] oder *technisch-wirtschaftlichen Bewertungen* [Kess54, VDI2225.3] ermittelt werden. Der Nutzwert stellt den Erfüllungsgrad der vom Kunden wahrgenommenen Produkteigenschaften gegenüber seinem Ideal dar.

Diese erste Bewertungsstufe im wettbewerbsorientierten Ablauf zeigt die Wettbewerbsfähigkeit als Teil- oder Gesamtnutzenerfüllung des eigenen Produktes im Wettbewerbsvergleich. Gemäß der erkannten Richtungen und Beträge der Erfüllungsgraddifferenzen ist die Wettbewerbsfähigkeit gezielt zu verbessern. Lösungsbestimmende Eigenschaften in Form bewertbarer Ausprägungen von Relations- oder Funktionsmerkmalen sind direkt für Zielableitungen nutzbar (z.B. *min. 20000 Nm/° statische Torsionssteifigkeit*). Lösungsbedingte Eigenschaften in Form von Beschaffenheitsmerkmalen wie Gehäuseteilungen, Teilanordnungen oder Materialstärken sind schwerer zu bewerten. Um diese Mittel mit zielführenden Maßnahmen im Entwicklungsprozeß hinterlegen zu können, werden beide Merkmalsgruppen in Kap. 6.7 miteinander verknüpft.

Die Arbeitsschritte zur Bewertung der Wettbewerbsfähigkeit umfassen das Ermitteln der im Produktwettbewerb wesentlichen Relations- und Funktionsmerkmale als geeignete Kriterien, ihre realitätsabbildende Gewichtung, die Auswahl der wesentlichen Wettbewerbsprodukte, das Messen ihrer Eigenschaftsausprägungen und das Zuordnen ihrer jeweiligen Nutzwerte. Sämtliche Schritte dieses Wettbewerbsvergleichs orientieren sich primär an der Marktsicht, nicht an unternehmenseigenen Maßstäben [Back97, Beit96, Benk97, Kram94, Schi90, VDI2212] (vgl. Kap. 5.4.1). Deshalb sind zunächst die relevanten Kaufkriterien der Abnehmer zu ermitteln und entsprechend ihrer anteiligen Bedeutung in einem Zielsystem nach Kap. 2.3 zu ordnen. Diese Kriterien sind durch unternehmensintern bedeutende Zusatzkriterien zur Bewertung der Wettbewerbsfähigkeit zu ergänzen. Ein inhaltlicher Ansatzpunkt zum Sammeln der Kriterien sind Anforderungslisten oder Lasten-/Pflichtenhefte vergleichbarer eigener Produkte. Weitergehende, nicht in vorliegenden Anforderungslisten festgeschriebene Kriterien leiten sich aus der systematischen Erhebung der Träger wettbewerbsrelevanter Informationen ab. Hierzu zählt primär die im Kapitel 6.2 erläuterte Eigenschafts- und Funktionsanalyse realer Wettbewerbsprodukte. Weitere Informationsträger und -quellen zur Ermittlung marktbedeutender Kriterien sind an Endabnehmer adressierte Fachzeitschriften, Kataloge, Firmenpräsentationen (z.B. mit beworbenen Eigenschaften), Kundenbefragungen, Aussagen von Branchenbeobachtern bzw. Meinungsbildnern, Fachmessen sowie interne Quellen wie Marketing oder Vertrieb (vgl. Kap. 4). Mit Hilfe dieser Informationsträger werden die Ausprägungen bzw. Erfüllungsgrade der Wettbewerbsprodukte hinsichtlich

der einzelnen Eigenschaften bzw. Bewertungskriterien ermittelt. Dabei ist zu identifizieren, welche Ausprägungen real vorhanden sind und welche die Kunden tatsächlich wahrnehmen. Bei Diskrepanzen sind Maßnahmen in der Produktentwicklung oft zwecklos. Abhilfe schaffen dann nur Marketingaktivitäten wie gezielte Werbung oder Imageaufbau (vgl. QFD in Kap. 3.1.2.3).

Die Arbeitsschritte zur Bewertung der Wettbewerbsfähigkeit der Produkte faßt **Tabelle 53** in Anlehnung an die Nutzwertanalyse nach [Zang70] zusammen.

Schritte	Inhaltliche Detaillierung
1. Zielsystem aufstellen	Erkennen relevanter, metrisch erfaßbarer Eigenschaften der Produkte: Wettbewerbsbestimmende Bewertungsziele suchen, anordnen, z.B. in Unterziele aufgliedern (konkretisieren); Die Ziele der untersten Bewertungsebene sind die Bewertungskriterien (Zielkriterien, vgl. Kap. 2.3) zur Beurteilung der Wettbewerbsprodukte. Kriterien weitgehend unabhängig voneinander wählen [Knos89]. Hilfsmittel zur systematischen Generierung sind Checklisten nach Kap. 6.2.1.
2. Zielgrößen ermitteln	Informationen über Ausprägungen der meßbaren Eigenschaften der Wettbewerbsprodukte (Eigenschaftsgrößen) in Form von Werten ermitteln (Kap. 4.1.1: Messen, berechnen, simulieren oder abschätzen). Einsatz differenzierter Wertskalen und -funktionen zum Transformieren inkommensurabler Skalentypen auf eine einheitliche Punktwertskala von 1 (unbrauchbar) bis 10 (ideal) (Kap. 6.5.2)
3. Bewertung/ Kriterien-gewichtung	Wettbewerbsprodukte mit einheitlichen Kriterien vergleichen und Teilnutzen ableiten (Vergleich je Kriterium durchführen!). Bewertungsverfahren und Skalentypen beachten. Bei mehreren Wettbewerbsvarianten darauf achten, daß sie in allen Kriterien auf gleichem Informationsniveau sind (Breiing in [Rooz90], vgl. Kap. 6.5.1). Gewichtung der einzelnen Bewertungskriterien bei unterschiedlicher Bedeutung der Kriterien für das Ergebnis (z.B. mit Zielbaum- [Knos89, Zang70], Rangfolgen- bzw. Rangreihenverfahren [Brei97, Göke98, Roth94b], paarweisem Vergleich [Brei97, Dreg92] oder Conjoint-Analyse ⁸⁴).
4. Wertsynthese durchführen	Aussage über Gesamtnutzen der Wettbewerbsprodukte durchführen. Ermitteln der relativen oder absoluten Wertigkeit (maximaler Gesamtwert oder bezogen auf eine Referenz-/Ideallösung) durch Aggregation eines arithmetischen oder geometrischen Gesamtwertes aus den Teilnutzenwerten der Kriterien. Vergleich der Gesamtwerte und Beurteilen der Ausgewogenheit der Werteprofile [Pahl97]
5. Ungewißheit berücksichtigen	Auswirkung der Ungewißheiten bei der Prognose von Zielgrößen (Eigenschaften) oder Schätzung von Zielwerten (Wertziffern, Maßzahlen) auf das Ergebnis berücksichtigen [Hain96, Knos89, Renk95, Zang70]

Tabelle 53: Schritte zur Bewertung der Wettbewerbsfähigkeit eines Produktes

Die als Erfüllungsgradabweichungen identifizierten Produktstärken oder -schwächen sind die Grundlage zur Zielsetzung und Priorisierung der zielführendsten Wirkzonen der abzuleitenden konstruktiven Maßnahmen. Über die Bedeutung und die Erfüllungslücken der entsprechenden Kriterien sind bei der Zieldefinition besonders die Produkteigenschaften zu verbessern, deren Ausprägung zukünftig zu einer Bevorzugung des eigenen Produktes gegenüber Wettbewerbsalternativen führt. Neben diesen extern bedingten Faktoren, die die Kaufentscheidung und damit vorrangig die Wettbewerbsfähigkeit des Produktes beeinflussen, muß die Zielsetzung und -führung auch interne Faktoren berücksichtigen. Diese resultieren im Regelfall aus beschränkten Ressourcen.

⁸⁴ Die im Marketing verbreitete Conjoint-Analyse leitet aus einer ganzheitlichen Bewertung vorgegebener, alternativer Eigenschaftsausprägungskombinationen - z.B. im Rahmen des Vergleichs angebotener Wettbewerbsprodukte - die Gewichtung einzelner Eigenschaften oder Ausprägungspräferenzen (Wertfunktionen) aus Kundensicht her [Back96, Back97, Her98, Maye97, Nies97].

6.5.1 Spezifische Aspekte der Bewertung von Wettbewerbsprodukten

Die Bewertung der Wettbewerbsfähigkeit von Produkten ist analog zur Bewertung interner Lösungsvarianten oder -alternativen als Bewertung *herstellerübergreifender bzw. externer Produktalternativen* zu interpretieren, die bei entsprechender Vergleichbarkeit - also Anwendbarkeit der Kriterien auf alle Varianten - grundsätzlich einsetzbar ist. An dieser Stelle sollen zu beachtende, explizit wettbewerbsspezifische Bewertungsaspekte erläutert werden. Weitergehende Informationen zur Bewertung zeigen [Brei97, Ehl95, Hain96, Knos89, Pahl97, Rinz92, Rooz90, Roth94b, VDI2225.3, Zang70].

Bei der Bewertung externer Wettbewerbslösungen sind folgende Besonderheiten oder Begrenzungen signifikant:

- Interne, d.h. im eigenen Entwicklungsprozeß erzeugte Lösungsalternativen können auf Basis einer Anforderungsliste oft nur vage oder erst in der gestaltenden Phase detailliert und quantitativ bewertet werden. Im Gegensatz dazu sind die Eigenschaften vorliegender, schon geometrisch-stofflich realisierter Wettbewerbsprodukte bereits in der Aufgabenklärungsphase bewertbar.
- Es ergeben sich zusätzliche wettbewerbsrelevante Bewertungskriterien, beispielsweise aus dem abweichenden Entwicklungs- oder Entstehungsort der Produkte.
- Die vollständige Erhebung der benötigten Eigenschaftsausprägungen von Wettbewerbsprodukten ist fallweise stark eingeschränkt, relevante Bewertungsinformationen sind nicht verfügbar (Primäre Ursachen: Geheimhaltungsaspekte oder hoher Beschaffungsaufwand).
- Kein einheitliches Informationsniveau: Die Ausprägungen der Kriterien sind vielfach nur auf Skalen mit abweichendem Informationsgehalt verfügbar! Die Vergleichbarkeit erhaltener Werte ist aufgrund abweichender Meßarten (z.B. gemessene versus geschätzte Eigenschaftsausprägungen, vgl. Kap. 4.3.3) häufig eingeschränkt.
- Im Regelfall unterschiedlicher technischer Stand bzw. abweichendes Alter der jeweiligen Wettbewerbsprodukte (abweichende Produktlebenslaufphasen).
- Abweichende Funktionsumfänge zwischen internen und externen Lösungen schränken die Auswahl für alle Produkte geltender Bewertungskriterien ein.
- Abweichender Bewertungsmaßstab: Der Fokus der internen Alternativenbewertung liegt auf dem Erfüllungsgrad relativ zu einem nicht existenten Ideal oder einem anzustrebenden eigenen Anforderungsziel. Die Bewertung der Wettbewerbsfähigkeit zur anschließenden Anforderungsdefinition legt den Schwerpunkt auf die Erfüllungsgrade zu wettbewerberseitigen Referenzen.
- Die Analyse der Ausprägungen fremder Lösungen wird von personenbedingten, oft unbewußten Vorurteilen, Hypothesen, Ressentiments oder Befangenheit beeinflusst. Dies betrifft besonders qualitativ skalierte oder nur subjektiv bewertbare Eigenschaften eigener und fremder Lösungen [Benk97, Brei97, Brez93, Pahl97].

Die Bewertungsgüte wird durch die Perspektive des individuellen Betrachters eingeschränkt. Besonders in der Kfz-Branche liegt bei den Bewertenden eine hohe emotio-

nale Affinität zum Produkt des eigenen Unternehmens vor, die sich in individuellen Erfahrungen, Spekulationen und Meinungen widerspiegelt und objektive Einzelentscheidungen erschwert (siehe **Tabelle 35** und [Seid96]). Aus dieser oft anzutreffenden Voreingenommenheit gegenüber Wettbewerbslösungen (Not-invented-here-Syndrom (vgl. **Tabelle 21** und [Bout98, Brez93, Ehl95, Katz82]) sowie firmeninterner Maßstäbe („Schließen von sich selbst auf den Wettbewerber“) resultieren oft erhebliche Verfälschungen von Bewertungen. Zur Objektivierung wettbewerbsbezogener Analysen oder Schätzungen, der Herleitung von Wertfunktionen und anschließender Entscheidungen sind diese in interdisziplinär zusammengesetzten Teams mit Vertretern aus Marketing, Entwicklung, Controlling, Fertigung und Vertrieb durchzuführen [Knos89, Rooz90, VDI2225.3]. Zusätzlich sind Referenzkunden einzubeziehen. Sind dann immer noch augenscheinliche Ressentiments wahrnehmbar, muß der Wettbewerbsvergleich an externe, neutrale Institutionen vergeben werden.

6.5.2 Bilden von Wertfunktionen aus Wettbewerbsanalysen

Ein wichtiger Arbeitsschritt des Bewertungsablaufes nach **Tabelle 53** ist das Ermitteln einer Zuordnungsvorschrift in Form aussagefähiger *Wertfunktionen* [Brei97, Cook96, Knos89, Pahl97, Roth94b, VDI2212, Zang70]. Diese sind erforderlich, um die Ausprägungen inkommensurabler Eigenschaftsskalen reproduzierbar auf eine einheitliche Nutzwertskala transformieren zu können und nachfolgend Gesamtwerte zu aggregieren. Kernaspekte beim Bilden von Wertfunktionen sind die Bereichsgrenzen der Eigenschaftsausprägungen und der Funktionsverlauf (z.B. stetig, unstetig, linear, progressiv, degressiv, fallend, steigend oder Zugehörigkeit unscharfer Mengen [Brei97, Zang70]).

Wertfunktionen unterstützen die Zielsetzung eigener Eigenschaftsausprägungen über eine Prüfung ihres jeweiligen Wertbeitrags für den Kunden [Cook96, Pfei96]. Über das Aufstellen solcher Funktionen für wettbewerbsbestimmende Eigenschaften werden die Ausprägungsbereiche sichtbar, die bei der wettbewerbsbezogenen Zielsetzung zu bevorzugen oder zu meiden sind: Beispielsweise laufen Kriterien mit degressiv steigenden Sättigungsfunktionen in Bereiche, über die hinaus Ausprägungserhöhungen nur marginale Nutzwertzuwächse aufweisen. Bei anderen Bewertungskriterien muß lediglich ein unterer Grenzwert erreicht werden, um die marktseitigen Anforderungen zu erfüllen. Übererfüllungen dieser Grenzen brächten jedoch keinen Nutzwertzuwachs und würden nur zu kostenintensiven, aber vergeblichen Maßnahmen führen. Bei Wachstumsfunktionen hingegen nimmt der wahrgenommene Wertzuwachs und damit die Wettbewerbsfähigkeit proportional zur Ausprägungsverbesserung zu.

Eine generelle Unzulänglichkeit ist, daß Wertfunktionen oft aus Abschätzungen oder Erfahrungen entstehen. Ihre Herleitung ist also nicht objektiv möglich [Brei97, Knos89]. Die Folge ist eine nicht abgesicherte Repräsentativität der Funktionsverläufe.

Ein nutzbarer Ansatz zur Objektivierung ist die Betrachtung eigenschaftsspezifischer Marktdurchdringungsraten, beispielsweise der Ausprägungen kundenwahrnehmbarer Relations- und Funktionsmerkmale im Wettbewerbsfeld. Die These ist, daß die Nutzenwahrnehmungen und Präferenzen der Kunden eines Marktsegmentes und damit ihre Anforderungen maßgeblich durch das bisherige Produktangebot und die im Markt verbreiteten Eigenschaftsausprägungen beeinflusst werden. **Bild 33** veranschaulicht am Beispiel des wettbewerbsrelevanten, metrischen Relationsmerkmals *Benzinverbrauch* den Ansatz, Wertfunktionen in Abhängigkeit des Produktsegmentes und der relativen Klassenhäufigkeit der Erfüllungsgrade im Wettbewerbsfeld graphisch abzuleiten.

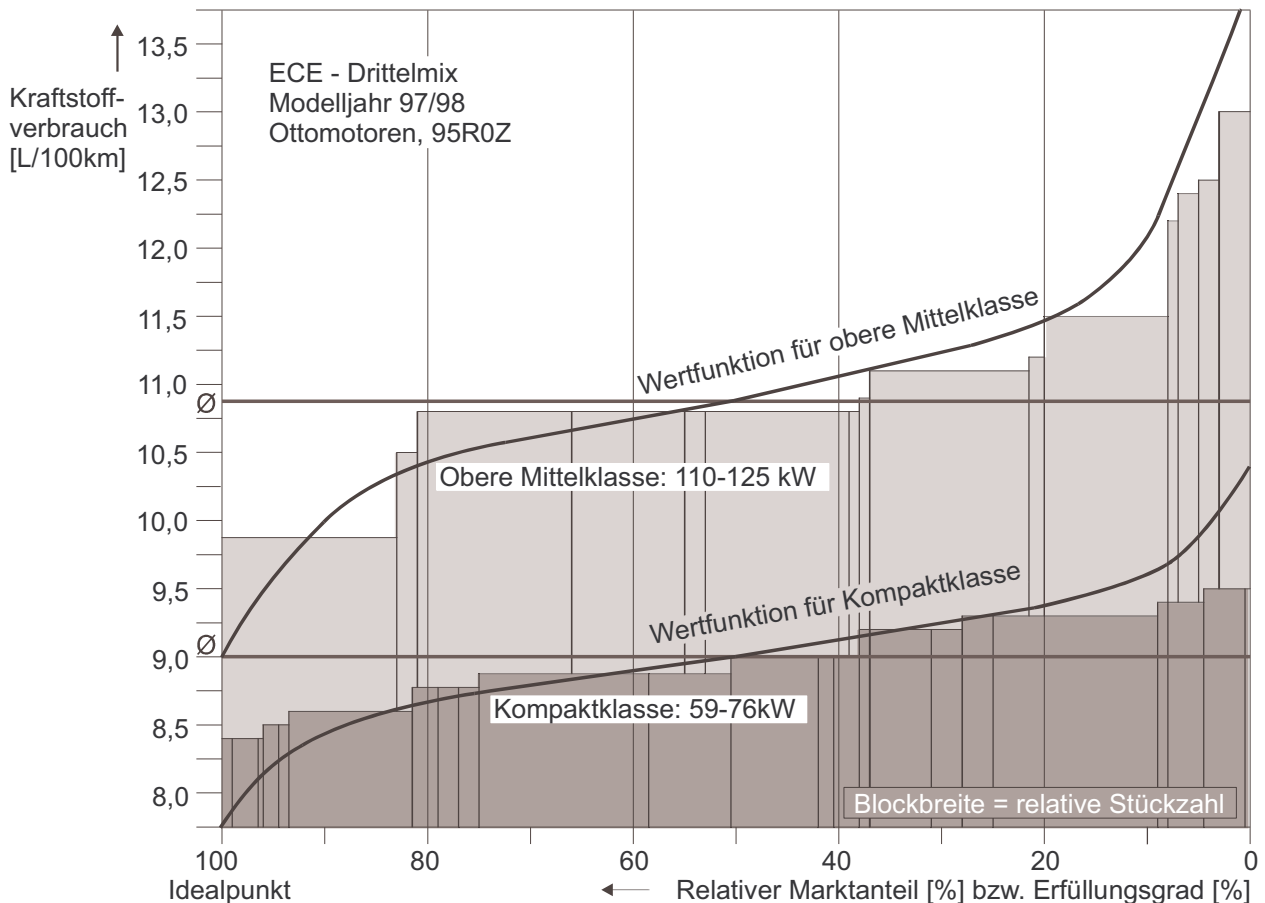


Bild 33: Ableiten von Wertfunktionen aus Wettbewerbshistogrammen am Beispiel des Pkw-Kraftstoffverbrauchs

Bild 33 zeigt zwei Wertfunktionen, die sich bei der Betrachtung verschiedener Anspruchsniveaunklassen oder zukünftiger, extrapolierter Ausprägungsniveaus ergeben. Beide Kurvenverläufe zeigen stetige, nichtlineare Wertfunktionen. Die maximalen und minimalen Ausprägungen der Idealwerte der Wertfunktionen liegen jeweils 10% über bzw. unter dem durch die Wettbewerbsprodukte vorgegebenen Skalenspektrum. Dieses Ideal (100% rel. Erfüllung) ist dadurch gekennzeichnet, daß es durch die am Markt angebotenen Produkte heute und in absehbarer Zeit nicht erfüllt wird! Ein Erfüllungsgrad von 50% entspricht den Durchschnittsverbräuchen der jeweiligen Segmente.

Diese wettbewerbsabgeleitete Wertfunktion unterstützt das Festlegen von Anforderungszielen, weil die Bereiche bestrafte Unterfüllung (Nichtkauf oder Kauf nur zu erheblich reduziertem Preis) oder vergeblicher, weil nicht oder marginal durch den Kun-

den honorierter Übererfüllung erkennbar werden. Beispielsweise dokumentiert der Verlauf der oberen Funktion in **Bild 33** bei Ausprägungen größer als 11,5 L/100km eine erhöhte Steigung und damit einen deutlichen Abfall des wahrgenommenen Wertes.

6.5.3 Erfüllungsgraddifferenzen im Wettbewerbsfeld

Die Bewertungstabelle (**Tabelle 54**) zeigt beispielhaft die aus einer gewichteten Punktbewertung für Rohkarosserien in Schalenbauweise erkennbaren technischen und wirtschaftlichen Erfüllungsgraddifferenzen der Produkte im Wettbewerbsvergleich. Das Konvertieren auf die Punktskala erfolgte über wettbewerbsabgeleitete Wertfunktionen.

Kriterium Relationsmerkmal	Einheit	G _i	Eigene Karosserie	Anbieter 1 Karosserie	Anbieter m Karosserie	Erhebungs- verfahren
Statische Torsionssteifigkeit C _T	[Nm/°]	16 ⇒A	15600 ⇒ 6P	10300 ⇒ 4P	18100 ⇒ 8P	Prüfstandversuch (statisch)
Biegung Schweller	[N/mm]	15 ⇒A	8300 ⇒ 6P	7200 ⇒ 4P	9300 ⇒ 7P	Prüfstandversuch (statisch)
Eigenfrequenz 1. Biegung	[Hz]	19 ⇒A	21,8 ⇒ 5P	22,2 ⇒ 5P	26 ⇒ 7P	Prüfstandversuch (Modalanalyse)
Eigenfrequenz 1. Torsion	[Hz]	20 ⇒A	24,8 ⇒ 5P	23,5 ⇒ 4P	29 ⇒ 7P	Prüfstandversuch (Modalanalyse)
Δ 1.Biegung - 1. Torsion	[Hz]	-	3	1,3	3	nicht bewertet, da redundant
Passive Sicherheit	Energieabsorption je Struktureinheit [%]	10 ⇒B	90 ⇒ 6P	85 ⇒ 5P	100 ⇒ 8P	Schätzung (normiert auf Anbieter J)
Gerippegewicht / Verkehrsfläche	[kg/m ²]	9 ⇒B	205/7,7 ⇒ 7P	200/8 ⇒ 8P	225/7,8 ⇒ 6P	Wägung
Korrosions- beständigkeit	[h]	6 ⇒C	2100 ⇒ 8P	2100 ⇒ 8P	1500 ⇒ 6P	DIN-Test mit Natriumchlorid
Rundumsicht	[°] (bei Z = 1000mm)	5 ⇒C	290 ⇒ 6P	290 ⇒ 6P	310 ⇒ 8P	Photogrammetrie
Gesamtnutzwert N _{WB, technisch, j}	$\sum P_{ij} \cdot G_i$ P _{max} = 1000	100	582	499	716	
Wertigkeit W _{WB, technisch, j}	$(\sum P_{ij} \cdot G_i) /$ $(\sum P_{max} \cdot G_i)$	1	0,58	0,5	0,72	
Herstellkosten (HK _j) Preis im Markt (P) HK _{ideal} = 0,8 HK _{min}	[EUR]; HK _{min} = 750 Euro HK _{ideal} = 600 Euro P _{Grenz} = 1800 Euro	100 ⇒A	850 (P: 1700)	≈ 750 (P: ≈ 1600)	≈ 1070 (P: ≈ 1800)	Ähnlichkeitsbe- trachtung, Ge- meinkosten- schätzung
Wertigkeit W _{WB, wirtschaftlich, j}	$e^{-\frac{(HK_j - HK_{ideal})}{(-150/\ln 0,8)}}$		0,69	0,80	0,49	Niedrigste Real- kosten auf 80%
N _{WB, techn., j} / HK _j [P/EUR] Idealwert: 800/600 = 1,33 P/Euro			0,68 (51,4%)	0,67 (49,9%)	0,67 (50,2%)	

G_i: Gewichtungsfaktoren der Kriterien; P: Punktezahl (Ideal = 10)
A,B,C: Wettbewerbsrelevanz (Σ 70%, Σ 20%, Σ 10% anteilige Bedeutung an G_{gesamt}). Grau hinterlegt: Benchmark

Tabelle 54: Bewertungstabelle zum Wettbewerbsvergleich von Pkw-Karosserien

Die verwendete elfstufige Punktwertskala reicht von 0 (absolut unbrauchbar) bis 10 (Ideal) [Pahl97, Zang70]. Zum Bilden einer wirtschaftlichen Wertigkeit sind die jeweiligen Herstellkosten auf die niedrigsten Realkosten normiert (Wettbewerbskarosserie 1). Diese Karosserie wurde auf 80% Erfüllungsgrad gesetzt. Die wirtschaftlichen Wertigkeiten ergeben sich aus einer fallenden Sättigungsfunktion mit degressivem Verlauf nach

[Brei97, Zang70]. Die idealen Herstellkosten betragen 600 Euro. Eine kritische Abweichung zu diesem Ideal hat Karosserie *m*. Die reine Betrachtung der Wettbewerbsfähigkeit über das Verhältnis von Gesamtnutzwert zu Herstellkosten zeigt, daß sich keines der Produkte vom Wettbewerbsfeld absetzen kann. Die Karosserie des Anbieters *m* hat jedoch die höchste technische, die des Anbieters *1* die höchste wirtschaftliche Gesamtwertigkeit. Die Auswertung des mathematischen Produktes aus Einzelpunktwert und Gewichtung der jeweiligen Kriterien zeigt weitere signifikante technische Erfüllungslücken des eigenen Produktes im Wettbewerbsvergleich. Diese zu beseitigenden Erfüllungsgradschwächen gegenüber dem in **Tabelle 54** grau hinterlegten Benchmark umfassen alle bedeutenden A-Kriterien. Besonders die *Eigenfrequenzen (1. Biegung und 1. Torsion)* sind zu verbessern. Zukünftig zu haltende Erfüllungsgradstärken betreffen lediglich das randständige C-Kriterium *Korrosionsbeständigkeit*.

Bild 34 nach [Voeg97] zeigt ein einfaches Modell der Wettbewerbspositionen als Folge der erkannten Erfüllungsgrade der eigenen und fremden Produkteigenschaften oder Funktionen gegenüber den Anforderungen der entsprechenden Kundenzielgruppe. Die Darstellung als Euler-Diagramm der Mengenalgebra zeigt spezifische Eigenschaftsteilmengen, beispielsweise die durch $P_{WB} \cap P_E$ definierte Eigenschaftsidentität. Die Flächen und ihre Lagen entstehen wie die Wertepprofile der Bewertung durch die Multiplikation von Wichtigkeit und Erfüllungsgrad der jeweiligen Einzeleigenschaft.

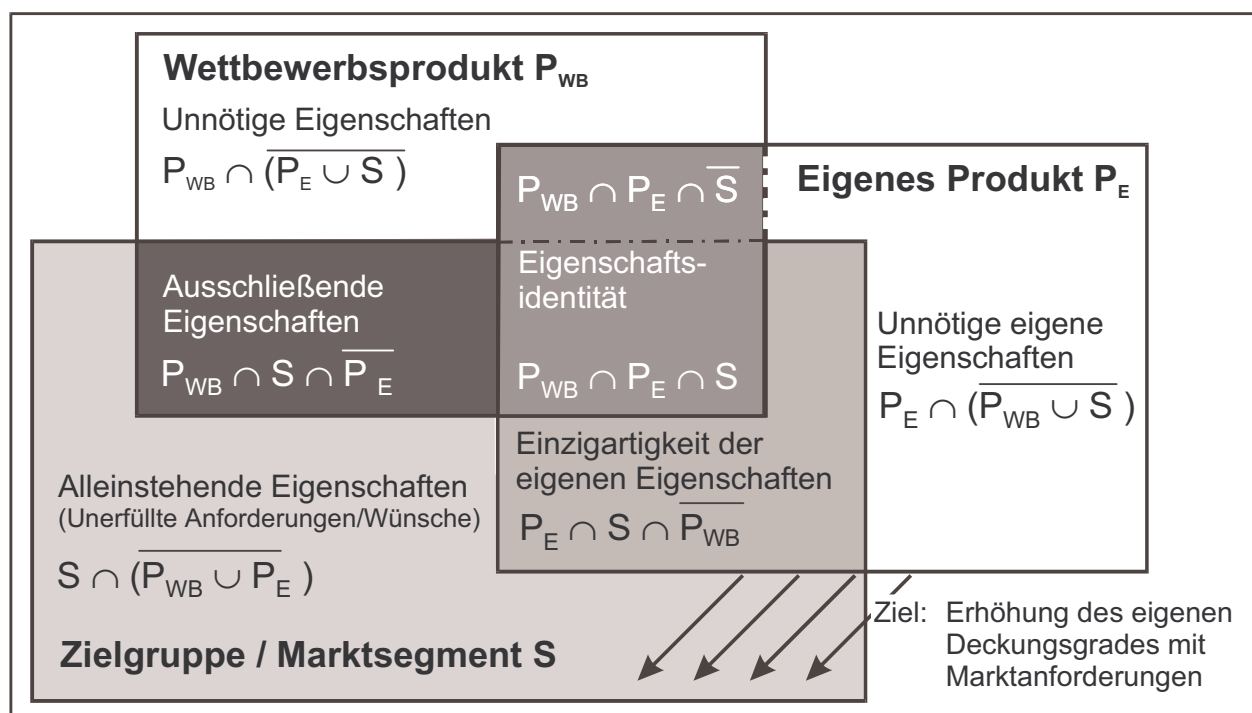


Bild 34: Wettbewerbsposition als Folge der Eigenschaftsdeckungsgrade der Produkte eines Marktsegmentes (in Anlehnung an [Voeg97])

Ziel des anschließenden Entwicklungsprozesses ist es, eigene Produkteigenschaften so auszuprägen, daß sie sich mit den Anforderungen des Kunden besser als entsprechende Wettbewerbsprodukte decken. Die festzulegenden Produkteigenschaften werden in Abhängigkeit ihrer Teilmengenzugehörigkeit nach **Bild 34** unterschieden in:

- *Unnötige (eigene) Eigenschaften*: Sie werden vom Kunden nicht wahrgenommen, nicht nachgefragt oder bei der Produktauswahl nicht honoriert. Wenn sie nicht durch Normen oder Vorschriften bedingt sind besteht hier Reduzierungspotential.
- *Alleinstehende Eigenschaften*: Keines der Produkte auf dem Markt erfüllt diese existierenden Kundenanforderungen oder Wünsche. Hier besteht Differenzierungspotential gegenüber dem Wettbewerb (Verknüpfung zur Kundenanalyse erforderlich).
- *Einzigartigkeit der eigenen Eigenschaften*: Das eigene Produkt erfüllt diese Anforderung exklusiv. Das Ausprägungsniveau ist zu halten oder entsprechend prognostizierter Erfüllungsgradverbesserungen der Wettbewerbsprodukte auszubauen.
- *Eigenschaftsidentität (sog. Parität [Port92])*: Diese Eigenschaften besitzen eigene und Wettbewerbsprodukte: Reduzierungspotential bei unnötigen Eigenschaften der Teilmenge \bar{S} , Differenzierungspotential bei Eigenschaften der Teilmenge S .
- *Ausschließende Eigenschaften*: Sie werden ausschließlich durch Wettbewerbsprodukte realisiert. Diese Eigenschaften sind kritisch, wenn sie bedeutend sind oder der Wettbewerber seinen Vorsprung ausbaut. Hier besteht Nachahmungspotential.

Aus **Bild 34** läßt sich ferner schließen, das sich Produkte mit zunehmendem Umfang der Ausprägungsschnittmenge $P_{WB} \cap P_E \cap S$ ähnlicher werden und damit in Konkurrenz stehen. Dieser Sachverhalt soll nachfolgend etwas präziser betrachtet werden.

6.5.4 Darstellung der Wettbewerbspositionen im Eigenschaftsraum

Weil die Eigenschaften der im Wettbewerb stehenden Produkte sowohl in ihrem Betrag als auch in ihrer Richtung abweichen, sind sie als Vektoren in einem kartesischen Eigenschaftsraum darstellbar. Die den Raum aufspannenden Koordinatenachsen werden durch n voneinander unabhängige technische oder wirtschaftliche Merkmale gebildet. Die Wettbewerbspositionen eigener und fremder Produkte werden geometrisch als Punktvektoren $\underline{P}_{j=1-m}$ eines euklidischen Raums möglichst niedriger Dimension abgebildet. Bedingung ist, daß jedes der ausgewählten Merkmale wettbewerbsrelevant und zur Beschreibung sämtlicher Wettbewerbsprodukte geeignet ist.

Die graphische Darstellung als Eigenschaftsraum veranschaulicht das Erkennen signifikanter Ausprägungsbereiche der Wettbewerbsprodukte, ihre Nutzen- oder Kostenähnlichkeiten, die zukünftige Positionierung des eigenen Produktes und die Auswirkungen konstruktiver Maßnahmen im Zuge der Weiterentwicklung.

Der konkrete Wettbewerbsraum in **Bild 35** wird gemäß **Tabelle 54** durch die wettbewerbsrelevantesten technischen Eigenschaften *Eigenfrequenz 1. Biegung und 1. Torsion* sowie die Herstellkosten dreidimensional aufgespannt. Um Abstandsberechnungen zu ermöglichen wurden die inkommensurabel skalierten Eigenschaften der einzelnen Achsen innerhalb eines festzulegenden Wertebereichs über Wertfunktionen nach Kap.

6.5.2 auf eine einheitliche Punktskala transformiert⁸⁵ und als Wertigkeiten aufgetragen. Die Darstellung der Produktwertigkeiten, ihrer prognostizierten Entwicklungslinie und zugeordneter Zielausprägungen Z_E im Eigenschaftsraum ist eine Erweiterung des bekannten zweidimensionalen Stärke-Diagramms [Brei97, Kess54, VDI2225.3].

Bild 35 zeigt die Vektoren zur Position des eigenen Produktes \underline{P}_E und zu zwei aktuellen Wettbewerbsprodukten \underline{P}_{WB1} und \underline{P}_{WBm} .

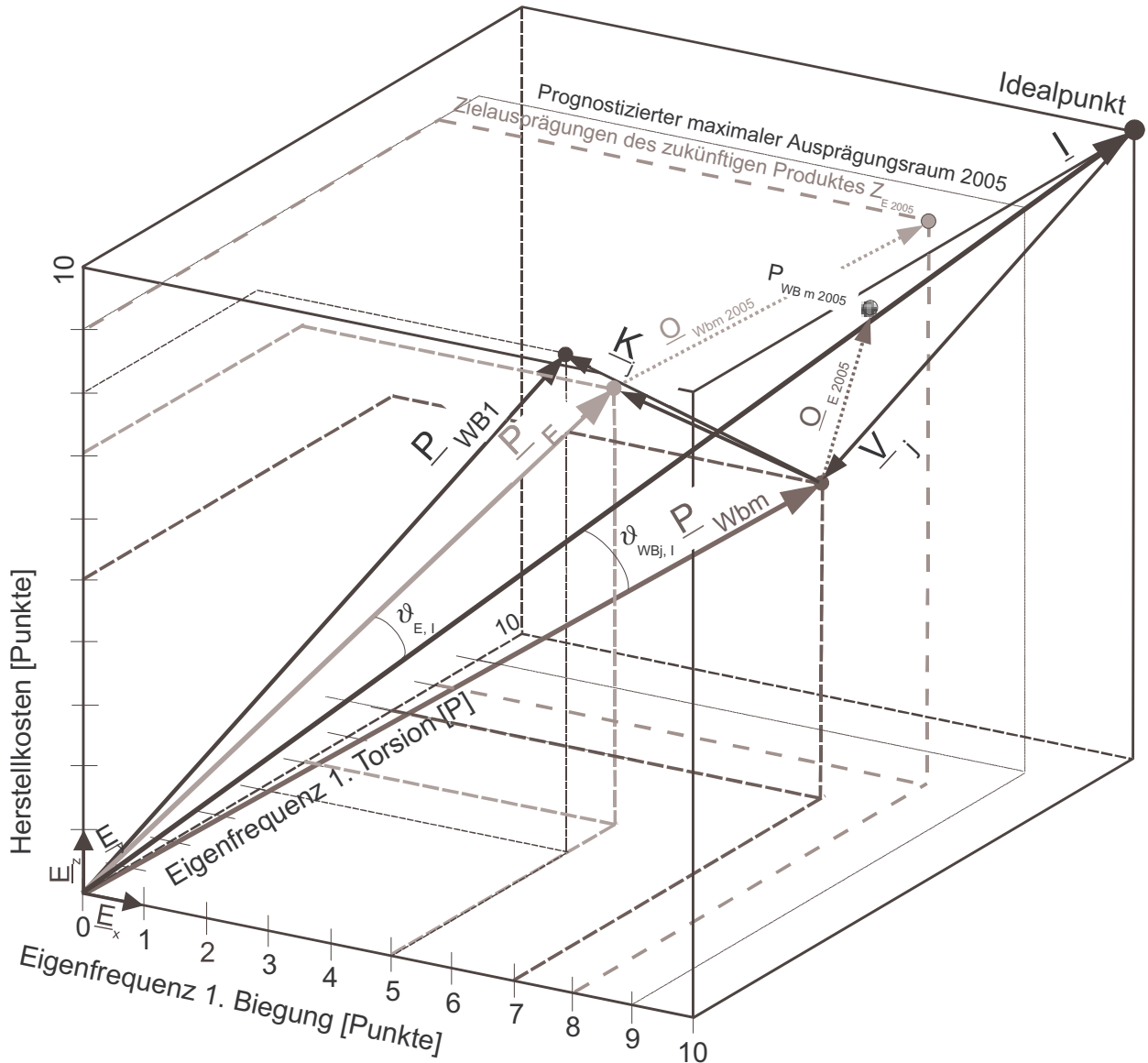


Bild 35: Wettbewerbsprodukte als Vektoren eines Eigenschaftsraumes

Es ist zu erkennen, bezüglich welcher Eigenschaften sich die Wettbewerbsprodukte zu einem Zeitpunkt am stärksten unterscheiden oder übereinstimmen.

Ein wiederholter Vergleich der Produktvektoren \underline{P}_{WBj} und \underline{P}_E in festzulegenden Zeitabständen erlaubt eine Aussage über Richtung und Betrag der Veränderung der Wettbewerbspositionen bezüglich der analysierten Eigenschaften.

⁸⁵ Über einen Gewichtungsvektor \underline{G}_n kann die jeweilige Bedeutung der Produkteigenschaften in die Ermittlung der Distanzen einbezogen werden (die Summe der Einzelgewichtungen w_i dieses Vektors \underline{G}_n ist dazu auf den Wert 1 zu normieren) [Frie94, Göke98, Illi80].

Der Idealpunktvektor I kennzeichnet die Eigenschaften einer nicht am Markt vertretenen Produktlösung. Der zugehörige Idealpunkt bildet die Skalenenden der Achsen des Eigenschaftsraumes. Dieses Idealpunktmodell geht davon aus, daß ein potentieller Kunde unter idealen Randbedingungen (keine Wechselbarrieren durch Standards o.ä.) das Produkt bei seiner Kaufentscheidung bevorzugt, dessen Position den geringsten Abstand zum Idealpunkt aufweist. Diese Vorziehungswürdigkeit eines Produktes wird in **Bild 35** durch die Vektoren \underline{V}_j dargestellt. Eine auf die Erhöhung der Wettbewerbsfähigkeit ausgerichtete Produktentwicklung muß also gegenüber alternativen Wettbewerbsprodukten eine schnellere Annäherung der wahrnehmbaren Eigenschaften an diesen Idealpunkt zum Ziel haben⁸⁶.

Zur eindeutigen Bestimmung der Wettbewerbspositionen der erfaßten Produkte sind Ähnlichkeits- oder Distanzmaße nutzbar. Diese Maße werden beschrieben in [Back96, Göke98, Frie94, Illi80, Knos89, Maie93, Orth74]. Ein Ähnlichkeitsmaß gibt die räumliche Nähe, ein Distanzmaß den Abstand von zwei Produkten zueinander an. Je geringer die Distanz zwischen den Vektoren der Produktalternativen unterschiedlicher Anbieter ist, um so ähnlicher sind sich diese Produkte bezüglich der berücksichtigten Eigenschaften. Die jeweilige potentielle Konkurrenz nimmt mit sinkenden Erfüllungsdifferenzen der Eigenschaften - also mit abnehmendem Betrag der Vektoren \underline{K}_j zwischen den Raumpunkten der Wettbewerbsprodukte - zu. Konkurrenz besteht zwischen solchen Produkten, deren Ausprägungsdistanzen einen kritischen Wert unterschreiten. Die Festlegung dieser kritischen Grenzwerte ist nicht verallgemeinerbar. Die kleinste wahrnehmbare Distanz in **Bild 35** entspricht trivialerweise einem Unterschied in einer Einzelwertigkeit und damit *einem* Punktwert.

Die Distanz d der metrischen Eigenschaftskordinaten zweier Produkte im n -dimensionalen Wettbewerbsraum wird allgemein über die *Minkowski- r -Metriken* geometrisch repräsentiert als

$$d(\underline{P}_E, \underline{P}_{WBj}) = \left(\sum_{i=1}^n |E_E - E_{WBj,i}|^r \right)^{1/r} \quad (1)$$

Für $r = 2$ wird die *Euklid-Distanz* als Betrag der Vektoren \underline{K}_j definiert

$$d(\underline{P}_E, \underline{P}_{WBj}) = \sqrt{\sum_{i=1}^n (E_E - E_{WBj,i})^2} \quad (2)$$

oder bei $r = 1$ über die *City-Block-Distanz* additiv aus den Beträgen der Differenzen der Eigenschaftskordinaten als „achsenparalleler Weg“

$$d(\underline{P}_E, \underline{P}_{WBj}) = \sum_{i=1}^n |E_E - E_{WBj,i}| \quad (3) \text{ [Göke98, Knos89, Orth74].}$$

Tabelle 55 zeigt die errechneten Distanzen im Wettbewerbsraum. Die Gegenüberstellung der Euklid-Distanzen liefert eine Aussage über den Grad der Konkurrenz $|K_j|$ zwischen den Produkten und die Wettbewerbsfähigkeit, die als Vorziehungswürdigkeit $|V_j|$

⁸⁶ Diese Forderung bedeutet, daß das Skalarprodukt $|\underline{P}_E| |I| \cos \varphi_{E,I}$ größer $|\underline{P}_{WBj,i}| |I| \cos \varphi_{WBj,i}$ sein muß.

des jeweiligen Produktes gegenüber Alternativprodukten abgebildet wird. Wenn Distanzen zu unausgewogenen Produkten wie P_{WB1} gebildet werden, liefert die Anwendung der Euklid-Distanz relativ höhere Ergebnisse, während die City-Block-Distanz hier unempfindlicher ist (vgl. [Baat71]).

Tabelle 55 zeigt, daß heute die stärkste Konkurrenz $|K_{j, min}|$ mit $\sqrt{2}$ zwischen den Produkten P_E und P_{WB1} besteht. Das wettbewerbsfähigste derzeitige Produkt mit $|V_{j, min}|$ von $\sqrt{43}$ ist Produkt P_{WBm} .

Position (Koordinate) [Punktwerte]	Konkurrenzgrad $ K_j $ heute			$ K_j $ prognostiziert		$ V_j $
	P_E	P_{WB1}	P_{WBm}	$Z_{E 2005}$	$P_{WBm 2005}$	I
P_E (5; 5; 7)	0	$\sqrt{2}$ (2)	$\sqrt{12}$ (6)	$\sqrt{22}$ (8)	$\sqrt{14}$ (6)	$\sqrt{59}$ (13)
P_{WB1} (5; 4; 8)		0	$\sqrt{20}$ (8)	$\sqrt{26}$ (8)	$\sqrt{18}$ (6)	$\sqrt{65}$ (13)
P_{WBm} (7; 7; 5)			0	$\sqrt{18}$ (6)	$\sqrt{10}$ (4)	$\sqrt{43}$ (11)
$Z_{E 2005}$ (8; 8; 9)				0	$\sqrt{2}$ (2)	$\sqrt{9}$ (5)
$P_{WBm 2005} \approx (8; 7; 8)$					0	$\sqrt{17}$ (7)
I (10; 10; 10)						0

Angaben für Euklid (City-Block in Klammern) D_{min}/D_{max} (Euklid): 1/17,32 D_{min}/D_{max} (City-Block): 1/30

Tabelle 55: Distanzen im Wettbewerbsraum

Auf der Basis der aktuellen Relativpositionen und des prognostizierten Wettbewerbers $P_{WBm 2005}$ wurde eine wettbewerbsfähigere Zielposition des zukünftigen eigenen Produktes $Z_{E 2005}$ definiert ($|V_{j, min} = Z_{E2005}| = \sqrt{9} = 3$). Die Entwicklungslinien von den heutigen Produkteigenschaften P_E und P_{WBm} zu den zukünftigen Produkteigenschaften $Z_{E 2005}$ und $P_{WBm 2005}$ sind als gepunktete Optimierungsvektoren $\underline{O}_{E 2005}$ (3; 3; 2) und $\underline{O}_{WBm 2005}$ (1; 0; 3) in **Bild 35** eingetragen. Eine These ist, daß der höhere Betrag des Optimierungsvektors $|\underline{O}_{E 2005}|$ gegenüber dem Wettbewerbsprodukt $|\underline{O}_{WBm 2005}|$ ein potentiell höheres Zielerreichungsrisiko oder zumindest einen umfangreicheren Maßnahmeinsatz erwarten läßt. Eine belastbare Aussage zu Risiko oder Aufwand ist jedoch erst nach Kenntnis der zur Verfügung stehenden Optimierungsmaßnahmen und Gestaltungsbereiche der Lösungen sowie abzusehender Realisierungskonflikte möglich.

Nachfolgend wird das Ableiten der Produktzielwerte auf Basis der Wettbewerbsprodukte vorgestellt. Zur Unterstützung der gezielten konstruktiven Einflußnahme werden danach die im Wettbewerbsfeld verfügbaren Teillösungen mit den festgelegten Anforderungen und Bedingungen verknüpft, hinsichtlich ihres Zielerreichungsbeitrags bewertet und zu einer im eigenen Unternehmen realisierbaren Gesamtlösung kombiniert.

6.6 Wettbewerbsgetriebenes Ableiten von Produktzielen

Die Zielausprägungen der Eigenschaften eigener Nachfolgeprodukte sind im Rahmen der Anforderungsdefinition so festzulegen, daß ihre Erfüllung durch die im Anschluß durchzuführenden Maßnahmen die Wettbewerbsfähigkeit ausreichend erhöht. So kann unter den gegebenen Randbedingungen ein erfolgreiches Bestehen des Produktes im Markt gewährleistet werden.

Nach dem strategischen Dreieck (**Bild 2**) entstammen Anforderungen und Bedingungen an das eigene Produkt aus dem Umfeld der anvisierten Kunden, den Wettbewerbern, dem eigenen Unternehmen, den jeweiligen Produkten sowie Umfeldeinflüssen.

Aus der Analyse des wettbewerbsspezifischen Bereichs der Produktumgebung ergeben sich *technisch-physikalische Anforderungen* als von Wettbewerbsprodukten realisierte Funktionen und Eigenschaften, die als Mindestanforderungen betrachtet werden und deren Erfüllungsgrade am eigenen Produkt zu optimieren sind. *Wirtschaftliche Anforderungen* resultieren aus den realen Verkaufspreisen der Wettbewerbsprodukte als obere Herstellkostengrenze für ein wettbewerbsfähiges Produkt. Eine *organisatorisch-planerische Anforderung* ist ein Serienstarttermin, der deutlich vor dem erwarteten Nachfolgeprodukt des Hauptwettbewerbers liegt. *Normativ-rechtliche Bedingungen* sind Schutzrechte der Wettbewerber für bestimmte Lösungsprinzipien oder Produktkomponenten, die Beschränkungen für eigene Produktlösungen darstellen (vgl. auch wettbewerbsbezogene Produktziele in Kap. 3.1.2 und 3.1.2.2).

Streng formal stellt ein Unternehmen selten direkt Anforderungen an seine Mitbewerber. Als exemplarische Anforderung dieser Herkunft sei die Aufforderung zur Unterlassung von Patentverletzungen genannt. Die Eigenschaften der Wettbewerbsprodukte und die Ressourcen ihrer Anbieter wirken jedoch als Bedingungen auf die eigene Entwicklung und müssen deshalb - in Verbindung mit den expliziten Anforderungen von Kunden, internen Bereichen und Gesetzgebern - zur Zieldefinition zwingend hinzugezogen werden. Mit ihrer Hilfe lassen sich bestehende Anforderungen vorläufigen Charakters plausibilisieren und gegebenenfalls korrigieren. Aus der Analyse und Bewertung der existierenden sowie der Prognose zu erwartender Eigenschaften von Wettbewerbsprodukten leiten sich oft weitere, bisher nicht berücksichtigte wettbewerbsinduzierte Produktziele in Form technischer und wirtschaftlicher Anforderungen oder Bedingungen ab (vgl. [Birk80, Bra57, Ehl98, Fran75, Kess54, Pahl97, Roth94, VDI2221] in Kap. 3.1.2). Die Notwendigkeit wettbewerbsorientierter Zielsetzungen zur Steuerung des anschließenden Entwicklungsprozesses wurde auch in Kap. 2.1.1 vor dem Hintergrund des konkurrenzinduzierten Anspruchswandels und in Kap. 2.3 dargelegt.

6.6.1 Anforderungsfestlegung in Bezug zu Wettbewerbsreferenzen

Weil das Festlegen der Produktziele relativ zu verschiedensten Wettbewerbsprodukten erfolgen kann, werden im Folgenden mögliche wettbewerbsorientierte Bezugspunkte diskutiert. Häufig dienen bereits eigene Vorgängerprodukte, vermeintlich beste Wettbewerbsprodukte oder abgeschätzte Entwicklungstendenzen zur Orientierung.

Der Wettbewerbsbezug muß nicht zwingend der reinen Benchmarking-Philosophie des heute jeweils besten Gesamtproduktes oder Einzeleigenschaftswertes entsprechen (vgl. Kap. 3.1.2.2). Es ist sehr unwahrscheinlich, daß ein reales Wettbewerbsprodukt in allen Eigenschaften den Erfüllungsgradmaßstab setzt [Camp94, Sabi97]. Vielmehr wird es aufgrund bestehender Ziel- und Realisierungskonflikte, fehlendem Know-how über geeignete Lösungen oder einer zwangsläufigen, exorbitanten Kostenzunahme unmöglich sein, in sämtlichen Produkteigenschaften das Feld der Mitbewerber hinter sich zu lassen. Aus diesem Grund sind weitere Stütz- bzw. Orientierungspunkte einzuführen.

Nutzbare gedankliche Referenzmodelle zur Ausprägungsfestlegung von Anforderungen veranschaulicht die Zahlenwertgerade in **Bild 36**.

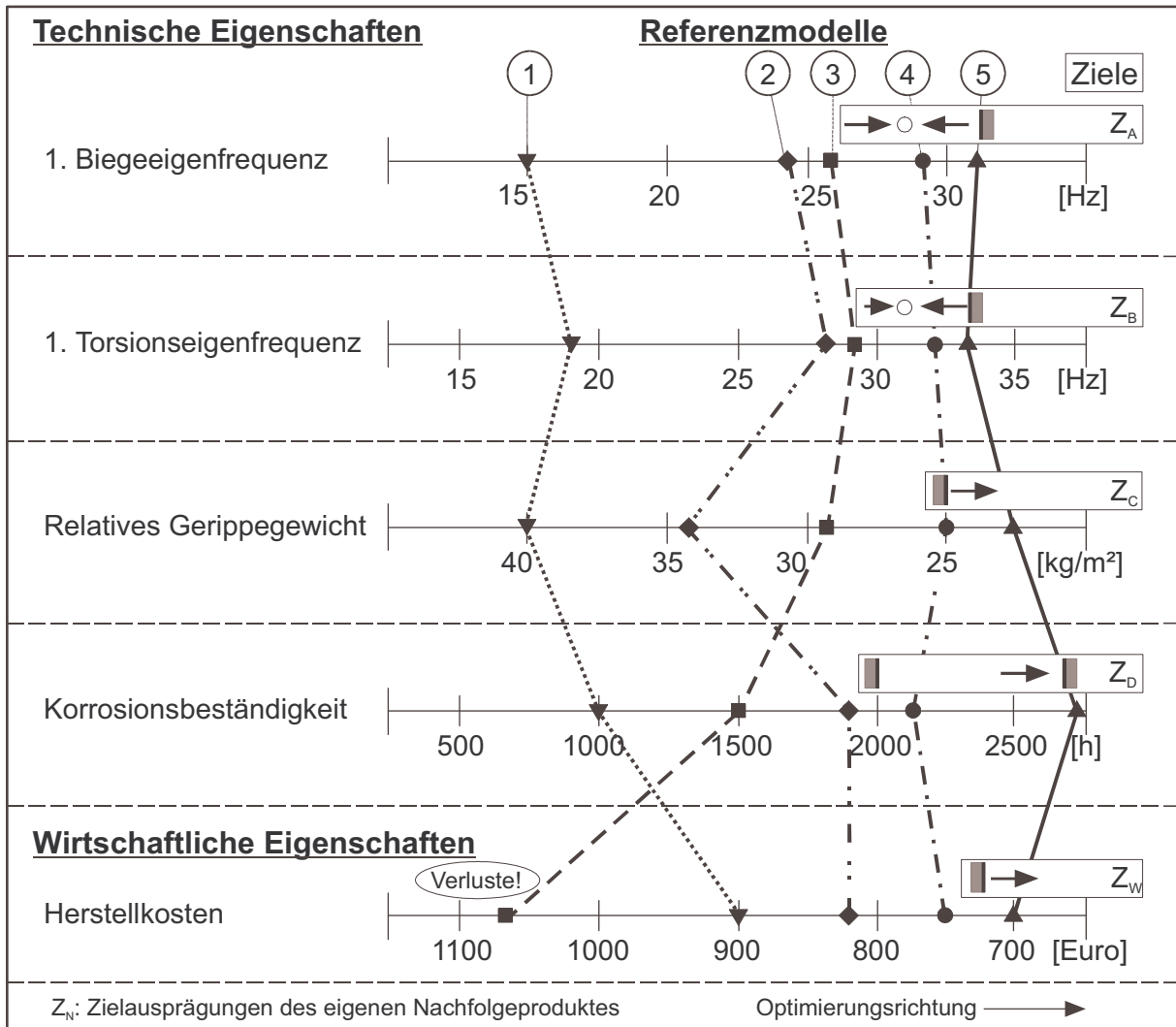


Bild 36: Referenzmodelle zur wettbewerbsgetriebenen Produktzielableitung

Die relevanten Skalenausprägungen orientieren sich an den am Markt auftretenden oder zu erwartenden Wettbewerbsprodukten. Eine Kerntätigkeit ist deshalb das Feststellen der Schwerpunktlagen, Spannweiten und Verteilungen der Eigenschaftsausprägungen im Wettbewerbsfeld. Beispielsweise zeigt Kurve ① ein zwingend einzuhaltenes Mindestausprägungsniveau der Einzeleigenschaften. Verlauf ② repräsentiert das derzeitige Marktführerprodukt. Die Kurve ③ zeigt das reale Wettbewerbsprodukt mit dem besten technischen Eigenschaftsprofil. Dieses hat jedoch signifikante Herstellkostennachteile, die bei gegebenen Marktpreisen potentiell zu Verlusten bei diesem Anbieter führen. Verlauf ④ synthetisiert aus den besten Einzeleigenschaftsausprägungen der Gesamtheit der Produkte der Mitanbieter ein fiktives Wettbewerbsprodukt, das heute den höchsten technischen Nutzen bei minimalen Herstellkosten hat. Der Linienzug ⑤ stellt die prognostizierte Maximalmenge der Ausprägungen des Wettbewerbsfeldes im anvisierten Einführungsjahr des eigenen Produktes dar.

Die Charakteristika der eingezeichneten Referenzmodelle erläutert **Tabelle 56**.

Referenzmodelle, Stützpunkte	Charakteristika, Bemerkungen
① Durch Wettbewerbsprodukte bedingtes Mindestausprägungsniveau von Einzeleigenschaften im Markt (Ausschlußgrenze, von der Wettbewerber-Mehrheit bereits realisiert)	Interpretierbar als marktseitige Akzeptanzbarriere für Basis- u. Leistungsmerkmalsausprägungen nach Tabelle 4 : Diese noch zumutbare, untere Grenze ist von betrachteter Eigenschaft, Wettbewerbsform und Kundengruppe abhängig; Im einfachsten Fall über eindeutigen Wert als gerade noch befriedigende Mindestanforderung beschreibbar, bei Nutzenelastizitäten Kenntnis der realen Verteilungsfunktion erforderlich
② Derzeitiges Marktführerprodukt	Wettbewerbsprodukt mit höchster Marktpräsenz bzw. Stückzahl: Nicht zwingend bestes Gesamteigenschaftsprofil (vielleicht nur bestes Marketing mit hohem Distributions- oder Kommunikationsaufwand)
③ Reales Wettbewerbsprodukt mit dem besten technischen Eigenschaftsprofil	Höchster Gesamtnutzwert: Ist heute realisierbar, Best-in-class gemäß Kap. 3.1.2.2 ⇒ realer technischer Benchmark
④ Beste technische oder wirtschaftliche Einzeleigenschaften, die durch verschiedene, existierende Wettbewerbsprodukte realisiert werden	Summe der jeweils besten einzelnen Erfüllungsgrade der Eigenschaften des aktuellen Wettbewerbsfeldes als Vereinigungsmenge (Benchmarking-Philosophie): Gedanklich als bestes synthetisches Wettbewerbsprodukt darstellbar; ignoriert Ziel- und Realisierungskonflikte, Einzeleigenschaften entweder nicht gleichzeitig oder nur unter marktunzulässig hohen Herstellkosten realisierbar (funktional-geometrische Inkompatibilität) ⇒ fiktiver heutiger Benchmark (z.B. nach Bild 26)
⑤ Prognostizierte Maximalmenge der Ausprägungen des Wettbewerbsfeldes zur anvisierten Einführung des eigenen Produktes	Entwicklungsoptimum unter Beachtung herstellerübergreifender Restriktionen wie physikalischer Grenzen, zu erwartendem Stand der Technik im Wettbewerbsumfeld ⇒ fiktiver zukünftiger Benchmark
- Nicht dargestellt: Korrespondierendes, d.h. unmittelbar gegen das eigene positioniertes Produkt; Produkte aus artverwandten oder technologisch vorangeschritteneren Branchen (vgl. auch Tabelle 44)	Bei umfangreichem Wettbewerbsfeld: Darstellen der geometrischen oder arithmetischen Mittelwerte der Ausprägungen [Camp94, VDI2212, Zang70] und Häufigkeitsverteilungen (Wettbewerber-Histogramme nach Bild 33). Branchenfremde Produkte erweitern potentiellen Ziel- oder Lösungshorizont (World-class gemäß Kap 3.1.2.2)

Tabelle 56: Stützpunkte zur wettbewerbsorientierten Anforderungsfestlegung

Die Ausprägungsspannweiten der Referenzen ① bis ⑤ beschneiden die theoretisch oder physikalisch möglichen Wertebereiche von Schlüsseleigenschaften auf einen Bereich der unter Wettbewerbsgesichtspunkten sinnvollen Ausprägungen. In diesem Teilbereich besteht nun in Abhängigkeit der derzeitigen Eigenschaftsausprägung, der Gewichtung der jeweiligen Eigenschaft und der kundenseitigen Honorierung eines zunehmenden Erfüllungsgrades im Verhältnis zum Aufwand ein Freiraum für die Zielwerte des eigenen Produktes. Dieser Zielkorridor ermöglicht eine gewisse Flexibilität bei der Anforderungsfestlegung, die zum Lösen erkannter Zielwidersprüche oder -konflikte der Aufgabenformulierung im Regelfall erforderlich ist. Um überhaupt von Wettbewerbsfähigkeit sprechen zu können, sind zukünftig im Mittel höhere Erfüllungsgrade als ① bis ③ anzustreben. Die auf Basis der Wettbewerbsreferenzen (vorläufig) festgelegten Zielausprägungen Z_n des eigenen Produktes ordnet **Bild 36** zu.

Die Orientierung an Wettbewerbsreferenzen bei der Zielwertfestlegung ist besonders bei *Basis-* oder *Leistungsmerkmalen* nach **Tabelle 4** sinnvoll. Bei alleinstellenden *Begeisterungsmerkmalen*, die durch erstmals realisierte Funktionen oder Eigenschaften entstehen, ist durch den Bezug zu wettbewerberseitigen Ausprägungen nur eine Aussage über den derzeitigen Stand der Technik und den potentiellen Neuheitsgrad möglich. Weiterhin ist zu berücksichtigen, daß festgelegte Ziele ggf. angepaßt werden müs-

sen, wenn sich zukünftige Ausprägungen der zugrundeliegenden Wettbewerbsreferenzen verändern oder sich die Kundenanforderungen wandeln. Es sei kritisch angemerkt, daß sich unvorhergesehen ändernde Wettbewerbsprodukte oder wettbewerbsverzerrende Randbedingungen die vollständige Abbildung der zukünftigen Realität auf die heutige Bewertung und Produktzieldefinition verhindern.

6.6.2 Randbedingungen und Ausprägungspfade der wettbewerbsgetriebenen Zieldefinition

Die Ausprägung wettbewerbsgetriebener Produkteigenschaftsziele wird nicht allgemeingültig formalisierbar sein. Es können jedoch einige Hilfsmittel an die Hand gegeben werden, die bei der Festlegung sinnvoller Zielwerte assistieren. Hierzu dient der Überblick über weitere Randbedingungen und ein Werkzeug zur Veranschaulichung wettbewerbsbezogener Ausprägungspfade.

Im Vorfeld der Festschreibung konkreter Zielausprägungen einzelner Eigenschaften sind stets folgende Fragen⁸⁷ zu stellen (in dieser Reihenfolge):

1. Welche Erfüllungsgrade sind unter Wettbewerbsgesichtspunkten *grundsätzlich erforderlich*?

Beachten von Wettbewerbsposition, Nutzensteigerungsbeitrag, untere Grenzwerte wie Marktstandards einerseits oder potentiell Over-Engineering andererseits.

2. Welche Erfüllungsgrade sind *tatsächlich möglich*?

Beachten physikalisch-technischer Restriktionen (Grenzen verfügbarer Lösungen, eigenes Innovations-Know-how, nutzbare Fertigungstechnologien), Ziel- und Realisierungskonflikte, Entwicklungsrisiken, Kostenmehrungen, gegebener Zeitrahmen.

Die wesentlichsten Randbedingungen werden nachfolgend dargestellt.

Bei der wettbewerbsbezogenen Anforderungsdefinition ist zunächst die Zuordnung der Anforderungsarten hinsichtlich ihres Zielcharakters zu betrachten. Die Systematik der Anforderungen mit oder ohne Zielcharakter in [Fran76] unterscheidet nach Fest- und Zielforderungen. Festforderungen ergeben sich häufig als einzuhaltende Bedingung aus Anbieter übergreifend geltenden „hygienischen“ Faktoren. Dazu zählen allgemein verbindliche Normen, Vorschriften oder Gesetze (z.B. Recyclingquote, Zulassungsbestimmungen). Hier ist ein bestimmter Punkt, eine untere bzw. obere Grenze oder ein Bereich zwingend einzuhalten (z.B. 85% stoffliche Verwertung, höchstzulässiger Greifabstand ist 50 cm). Die Ausprägungen sind bei vielen Produkten des Wettbewerbsfeldes annähernd konstant. Übererfüllungen dieser Eigenschaften werden nicht honoriert und tragen nicht zur Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit bei. Bedeutender sind hier wettbewerbsgetriebene Ziele als über Erfüllungsgrade bewertbare Mindest-, Höchst-, Bereichsforderungen oder Wünsche nach [Fran76] (*Zielausprägung Z_n aus Bild 36*):

- Mindestforderung: Differenzierung oberhalb einer von Wettbewerbsreferenzen vorgegebenen Ausprägung als Grenz-, Punkt oder Maximalziel (Z_C , Z_W mit *Maximalziel*).

⁸⁷ Zu beachten ist, daß sich auch die Mitbewerber im Zuge ihrer synchron laufenden Entwicklungsprozesse diese Fragen in gespiegelter Form stellen!

- Höchstforderung als Minimal, Punkt- oder Grenzziel: Festlegung unter Beachtung physikalisch oder durch Stand der Technik bedingter Grenzen (Z_A , Z_B mit Punktziel).
- Bereichsforderung: Innerhalb des vom Wettbewerb vorgegebenen Ausprägungskorridors mit oberem, unterem Grenzziel oder Punktziel (Z_D mit oberem Grenzziel).
- Wunsch als Maximal, Minimal- oder Punktziele niedrigerer Verbindlichkeit.

Weitere Randbedingungen der Zielwertfestlegung stellen unternehmensweit angestrebte Wettbewerbsstrategien wie z.B. Differenzierung oder Kostenführerschaft sowie verbindliche Produktprofilierungsstrategien⁸⁸ zur Markenbildung dar.

Zur optimierten Zielwertfestlegung sind die Verläufe marktabgeleiteter Wertfunktionen der Eigenschaftsausprägungen und ihre Schwellwerte⁸⁹ zu definieren, um nicht honorierte Übererfüllung und resultierendes Over-Engineering⁹⁰, aus dem Wettbewerbsfeld ausschließende Untererfüllung oder Unterschreiten des Bereiches wahrnehmbarer Ausprägungsveränderungen zu verhindern (vgl. **Bild 33**). Pauschale Zielsetzungen wie „in jedem Kriterium 10% besser als das Marktführerprodukt“ wären zu undifferenziert.

Bedingt durch im Regelfall begrenzte Entwicklungs- und Fertigungsressourcen, Ziel- und Realisierungskonflikte oder aus organisatorischen und finanziellen Gründen (geplanter Serienstart, verfügbare Investitionsmittel, zulässige Herstellkosten) wird es unmöglich sein, sämtliche aus Wettbewerbssicht erforderlichen Ziele in einem Produkt zu verwirklichen. Die Zielausprägungen sind deshalb entsprechend ihres jeweiligen Beitrages zur Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit des Produktes zu optimieren: Der Aufwandsgradient von der derzeitigen Eigenschaftsausprägung bis zum Eigenschaftsziel ist unter Berücksichtigung intern vorliegender, absehbar verfügbarer und identifizierter fremder Lösungen abzuschätzen. Besonders die Kenntnis der technisch-physikalischen Leistungsgrenze und der Zusammenhang mit den Kostenverläufen der jeweils betrachteten Effekte bzw. gestalterischen Mittel ist hier entscheidend. Aufgrund dieses Sachverhalts erfordert die fundierte Zielsetzung auch eine frühzeitige Analyse der Kosten und technischen Potentiale der Wettbewerbslösungen.

Um die Wettbewerbsfähigkeit zu bewahren, sollten die eigenen Zielausprägungen innerhalb eines festzulegenden Zeitraums von den Wettbewerbern nicht erreichbar sein (vgl. Differenzierungsstrategie in Kap. 5.4.1). Zur Gewährleistung der Wettbewerbsro-

⁸⁸ Profilierungsstrategien zielen auf einheitliche, im Wettbewerb unverwechselbare Eigenschaftsprofile aller Produkte eines Anbieters (z.B. Fokus auf überlegene Lebensdauer u. Betriebssicherheit [Sabi97]).

⁸⁹ Wettbewerbsrelevante Schwellen sind *Wahrnehmungsschwellen*, bei deren Unterschreiten Ausprägungsänderungen eines Produktes für den Kunden nicht wahrnehmbar sind bzw. *Mindestdistanz-Schwellen*, die für die kundenseitige Unterscheidbarkeit erforderliche Ausprägungsdifferenz zu Wettbewerbsprodukten darstellen (vgl. Kap. 6.5.4). Die *Mindestausprägungsschwelle* kennzeichnet einen zwingend im Wettbewerb zu erreichenden unteren Erfüllungsgrad. Die *Over-Engineering-Schwelle* steht für kundenseitig marginal oder nicht honorierte Erfüllungsgraderhöhungen (siehe auch [Wits90]).

⁹⁰ Over-Engineering ist das kostenverursachende, aber vergebliche Entwickeln technischer Lösungen, deren realisierte Eigenschaftsausprägungen oder Funktionen überflüssig sind, weil sie vom Kunden nicht wahrgenommen oder verlangt werden, unbedeutend sind und deshalb nicht oder nur kläglich honoriert werden [Ehrl98, Klei98, Kram87, Sabi97] (vgl. Grenznutzenmodell in [Karl94, Pfei96]).

bustheit des Zielwertes ist eine stets kritisch abzuwägende Option die bewußte, derzeit nicht erforderliche Zusatzausprägung. Mit ihr kann das Niveau zukünftiger Wettbewerbsprodukte vorweggenommen, die Beständigkeit gegenüber Nachahmungsbestrebungen erhöht und damit nachträgliche Anforderungskorrekturen vermieden werden. Die Ungewißheit bezüglich des durch Wettbewerber zukünftig definierten Eigenschafts- und Funktionsniveaus muß durch kontinuierliches Überwachen wettbewerbskritischer Größen und entsprechende Prognosen reduziert werden (vgl. Kap. 6.4). Die Überwachung muß immer die vorhandenen und latenten Bedürfnisse der Kunden einbeziehen. Das Ignorieren zukünftiger Entwicklungen würde zu unzureichenden Resultaten führen, wenn die zwischenzeitlich verbesserten Eigenschaften der Wettbewerbsprodukte oder veränderte Kundenbedürfnisse unberücksichtigt blieben und dementsprechend eine unbeabsichtigte Erfüllungsgradlücke verbleiben würde.

Die bei der Festlegung der Zielwerte zu beachtenden Randbedingungen faßt **Bild 37** abschließend zusammen (vgl. Kap. 2.3 und [Fran75, Pahl97, Zang70]).

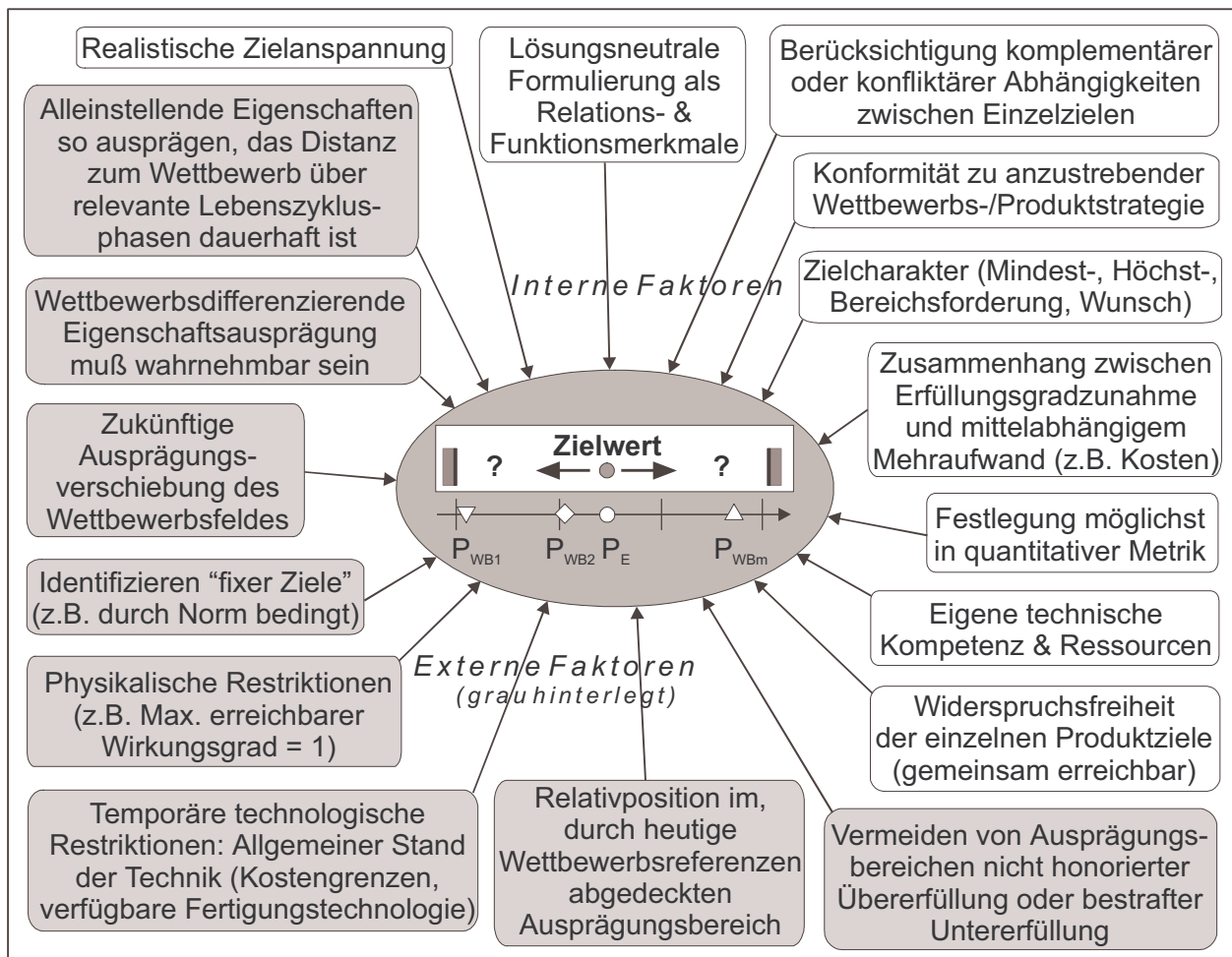


Bild 37: Randbedingungen der wettbewerbsbezogenen Zieldefinition

Zum wettbewerbsinduzierten Definieren von Produktzielen, welche die Wettbewerbsfähigkeit herstellen oder verbessern, lassen sich Prämissen bzw. Ausprägungspfade ableiten (vgl. Normstrategien nach Kap. 3.1.1.4). Die Ausprägungspfade werden in Abhängigkeit der Wettbewerbsrelevanz der Produkteigenschaften, ihrer jeweils bewerteten Erfüllungsgrade relativ zum Wettbewerberfeld und des Kostenbeitrags technischer Eigenschaften im Wettbewerbsvergleich gelenkt. Generell sind vorteilhafte Zielausprä-

gungen auf wettbewerbsentscheidende Eigenschaften zu richten. Nachteile bei randständigen Eigenschaften sind gegebenenfalls zu tolerieren [Dreg92, Dreg99, Simo88].

In Abhängigkeit der jeweiligen Erfüllungsgrade existieren folgende Ausprägungspfade:

Derzeitige Erfüllungsgradschwächen gegenüber Wettbewerbsprodukten:

1. Vordringlicher Verbesserungsbedarf besteht bei Eigenschaften oder Funktionen, die sehr wettbewerbsrelevant sind und signifikante Erfüllungslücken gegenüber Wettbewerbsprodukten aufweisen (*Priorität I*). Diese Untererfüllung ist mindestens durch Nachziehen der Ausprägung zum mittleren Wettbewerberfeld zu optimieren.
2. Bei Erfüllungslücken von Eigenschaften mit mäßigem Einfluß auf die Wettbewerbsfähigkeit ist das Einhalten des wettbewerbsbedingten Mindestausprägungsniveaus zu überprüfen (*Priorität II*). Ist dieses erreicht, können verbleibende Erfüllungslücken zumindest bei peripheren Eigenschaften akzeptiert werden (*Priorität III*).

Derzeitige Erfüllungsgradstärken gegenüber Wettbewerbsprodukten:

1. Bei hoch gewichteten Eigenschaften ist die Wettbewerbsfähigkeit des eigenen Produktes durch Verbessern der Zielausprägung gegenüber dem Wettbewerberfeld auszubauen (*Priorität II*).
2. Bei mäßig wichtigen Eigenschaften mit bereits signifikant vorteilhafteren Werten des eigenen Produktes ist die bisherige Ausprägung zu halten bzw. dem prognostizierten Wettbewerbsniveau entsprechend nachzuführen (*Priorität III*). Bei Übererfüllung randständiger Eigenschaften sind die Zielausprägungen ggf. bis auf das wettbewerberseitige Niveau zu reduzieren.

Halten oder sogar Reduzieren sind geeignete Optimierungsansätze bei peripheren Eigenschaften, die bereits hohe Erfüllungsgrade gegenüber den Wettbewerbern aufweisen, in Konkurrenz zu wichtigeren Zielen stehen oder hohe Kosten verursachen [Dreg99]. Freigesetzte Kostenanteile sind dann im Rahmen der Vorgabe von Zielkosten bedeutenderen Anforderungen zuzubilligen.

Das in **Bild 38** dargestellte Portfolio veranschaulicht die vorgenannten Ausprägungspfade zur wettbewerbsorientierten Festlegung der Eigenschaftsziele.

Das Portfolio unterstützt darüber hinaus das gesamthafte Identifizieren von Handlungsbedarfen und das Priorisieren von Bearbeitungsreihenfolgen, wenn unabdingbare Realisierungskonflikte das gleichzeitige Erreichen sämtlicher Ziele verhindern.

Die Ordinate klassifiziert die Eigenschaften bezüglich ihrer Wettbewerbsrelevanz über eine ABC-Analyse der Gewichtungsfaktoren. A-Eigenschaften haben eine zentrale Bedeutung für die Wettbewerbsfähigkeit eines Produktes während C-Eigenschaften randständig sind. Die eingetragenen Werte entsprechen den Klassengrenzen aus **Tabelle 54** (A entspricht Σ 70%, B ist Σ 20%, C ist Σ 10% kumulierter Bedeutungsanteil).

Die Abszisse zeigt die Ausprägungsdifferenzen relativ zum Wettbewerberfeld auf. Zur Darstellung der verschiedenen Wertebereiche der Eigenschaften bzw. Punktwerte der mit ihnen verbundenen Kriterien wurden sie auf den mittleren Punktwert des Wettbewerberfeldes normiert. Dieser Mittelwert wird durch den Bereich der *Parität* eingehüllt,

der in einer Bewertung den maximal möglichen Zuordnungsbereich des entsprechenden Punktwertes darstellt. Am Beispiel des Kraftstoffverbrauchs aus **Bild 33** ergibt sich für Pkw der Kompaktklasse ein Durchschnittsverbrauch von 9 l/100km. Dieser führt zur Bewertung mit 5 Punkten. Das Produkt weist bezüglich dieser Eigenschaft im Wettbewerbsfeld eine befriedigende Ausprägung auf. Der Ausprägungsbereich zur Vergabe dieses Punktwertes erstreckt sich von 8,95 bis 9,05 l/100km. Die These ist, daß Abnehmer Ausprägungsänderungen innerhalb dieser Spanne nicht honorieren würden.

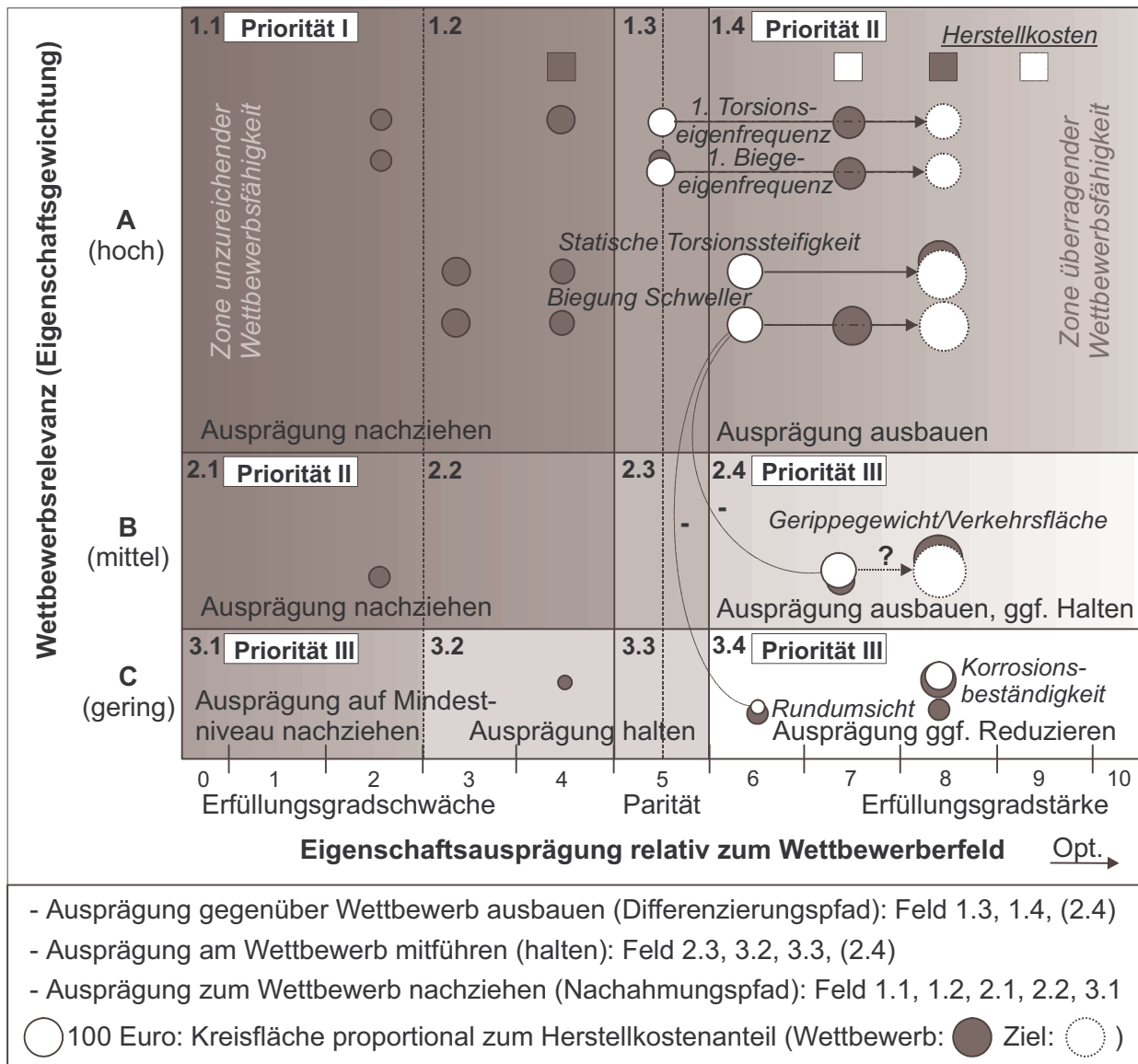


Bild 38: Ausprägungspfad-Portfolio zur wettbewerbsorientierten Zieldefinition

Komplementäre oder konfliktäre Abhängigkeiten zwischen Eigenschaften können in **Bild 38** optional durch gepunktete Verbindungskurven eingetragen werden (z.B. *statische Karosseriesteifigkeiten versus Rundumsicht und relativem Gerippegewicht*). Zu berücksichtigen ist, daß bei vergleichbaren Ausprägungen Zielkonflikte unternehmensübergreifend sowohl für das eigene als auch für das Wettbewerbsprodukt gelten. Realisierungskonflikte können hingegen in Abhängigkeit der nutzbaren Lösungen unternehmensspezifisch stark abweichen.

Die Größe der in **Bild 38** eingezeichneten Kreisflächen entspricht dem jeweiligen Herstellkostenanteil der Eigenschaften. Die Eigenschaftskosten ergeben sich aus einer Kostenanalyse der in Vergleichsprodukten realisierten Baugruppen und Teile und einer Zuordnung ihrer Beteiligung an den betrachteten Funktionen oder Eigenschaften über Funktions- bzw. Eigenschaftskostenmatrizen der Wertanalyse bzw. des Target-Costing [Bron89, Ehr198]. Die jeweiligen Kostenanteile veranschaulichen den mit einem angestrebten Zielwert voraussichtlich verbundenen Kostenverlauf. Hier lassen sich bei entsprechendem Informationsstand Hinweise ableiten, ob Wettbewerber vergleichbare Eigenschaften kostengünstiger realisieren und ein kostenseitiges Imitationspotential durch Übernehmen von Wettbewerbslösungen besteht.

Die höchste Priorität liegt auf den A-Eigenschaften, die hohe Erfüllungslücken bei zentraler Wettbewerbsrelevanz aufweisen. Sämtliche Ressourcen sind hier auf das Erreichen optimierter Zielausprägung zu konzentrieren. Diese Eigenschaften werden kritisch, wenn ihre erforderliche Verbesserung zu einer absehbaren überproportionalen Herstellkostenmehrung führen wird oder ihre Erfüllung mit intern verfügbaren konstruktiven Mitteln im gegebenen Zeitrahmen fraglich ist. Die größten Erfolgspotentiale weisen wichtige Eigenschaften auf, deren honorierte Ausprägungsverbesserung nur unterproportional steigende Herstellkosten oder Realisierungskonflikte hervorruft und die zu anderen wichtigen Zielen komplementär sind [Dreg99].

Zielwerte für B- und besonders die randständigen C-Eigenschaften können auch bewußt niedriger als bei einem Wettbewerbsprodukt festgelegt werden, wenn offensichtlich der Aufwand in einem ungünstigen Verhältnis zum Mehrnutzen der Eigenschaft steht.

Bild 38 zeigt exemplarisch, daß der größte Handlungsbedarf für ein eigenes Nachfolgeprodukt bei den Eigenschaften *1. Biege- und Torsionseigenfrequenz liegt*. **Bild 38** läßt auch erkennen, daß die vergleichsweise teure Optimierung des *Gerippegewichts je Verkehrsfläche* im Konfliktfall zugunsten wettbewerbsrelevanterer Eigenschaften wie Steifigkeiten und Eigenfrequenzen zurückgestellt werden sollte.

6.6.3 Dokumentation in der wettbewerbsorientierten Anforderungsliste

Die Anforderungsliste ist das wesentliche Hilfsmittel zum Erfassen, Strukturieren und entwicklungsbegleitenden Aktualisieren der formulierten Produktziele. [Barr89, Pahl97, Ehr195, VDI2221, Roth94]. In diesem zentralen Leitdokument werden alle wesentlichen Eigenschaften, die das zu entwickelnde Produkt besitzen soll, und alle Bedingungen, denen es genügen muß, verbindlich festgehalten [Fran75]. Um den Lösungsraum nicht zu beschränken, sind die Anforderungen als lösungsneutrale Relations- oder Funktionsmerkmale zu formulieren [Ehr195, Pahl97, VDI2221]. Beschaffenheitsmerkmale sollten nur im Ausnahmefall aufgenommen werden (z.B. als Festforderungen bzw. Bedingungen, die sich aus genormten Abmessungen oder Anschlußmaßen ergeben). Die Anforderungsliste repräsentiert das Produktzielsystem, auf dessen Grundlage sämtliche Entwicklungstätigkeiten zu lenken sind. Die in ihr modellierten Informationen sollen verhindern, daß ein Produkt entwickelt wird, das weder der gegenwärtigen noch der

zukünftigen Marktrealität gerecht wird. Unter Wettbewerbsgesichtspunkten ist es erforderlich, die bekannten Inhalte der Anforderungsliste zu ergänzen. Wichtigste Modifikation ist, daß die Anforderungen nicht nur nach Fest-, Mindestforderungen und Wünschen, sondern zusätzlich über ihre Relevanz für die Wettbewerbsfähigkeit und ihr voraussichtliches Zielerreichungsrisiko klassifiziert werden. Weiterhin sind den einzelnen Merkmalen die zielwertinduzierenden Wettbewerbsreferenzen zugeordnet.

Tabelle 57 zeigt die wettbewerbsorientierte Anforderungsliste beispielhaft für Pkw-Rohkarosserien auf Basis von **Tabelle 54**.

Pkw-Rohkarosserie Mittelklasse !STRENG VERTRAULICH!			Wettbewerbsreferenzen				Anforderungen an eigenes Produkt					26. 6. 2000 Blatt-Nr.: 1
Wettbewerbsorientierte Anforderungsliste			aktuell		prognostiziert		Zielwert	P _Z	R _Z	Art	S	Bearbeiter: S. Köberlein
Gliederung	Nr.	Eigenschaft	①	④	⑤	WB-Trend	2005					Quelle, Erhebungsart
Technisch-physikal.	1.1	Statische Torsionssteifigkeit C _T [Nm/°]	9500	18100	20000	↑	>18000	I	A	M	I	Analyse des Wettbewerbs
	1.2	Biegung Schweller [N/mm]	6500	9500	10000	↗	>9600	I	A	M	D	Analyse des Wettbewerbs
	1.3	Eigenfrequenz 1. Biegung [Hz]	15	29	31	↗	29	I	A	F	I	Analyse des Wettbewerbs
	1.4	Eigenfrequenz 1. Torsion [Hz]	19	32	33	↗	32	I	A	F	I	Analyse des Wettbewerbs
	1.5	Gerippegewicht pro Verkehrsfläche [kg/m ²]	40	25	23	↘	<25	II	B	M	D	Analyse des Wettbewerbs
	1.6	Korrosionsbeständigkeit [h]	1000	2100	2700	↑	>2000	III	C	M	I	Analyse des Wettbewerbs
Mensch-bezogen	2.1	Rundumsicht [°]	260	310	320	→	>300	III	C	M	I	anthropometr WB-Analyse
Wirtschaftlich	3.1	Zulässige Herstellkosten [EUR]	ca. 900	ca. 750	ca. 700	↘	≤700	I	A	M	K	Analyse des Wettbewerbs
	3.2	Verkaufspreis [EUR]	ca. 1800	ca. 1600	ca. 1400	↓	≤1450	I	A	M	K	Kundenbefragung
(Organisatorisch-planerisch)	3.3	Verwendbarkeit der Feibleche des Stamm-Lieferanten <i>Worldmetal</i>	Nur intern relevant				ermöglichen	-	B	W	K	Bedingung v. Einkauf (Fr. Lattermann)
	3.4	Rohbau auf vorhandenen Fertigungsstraßen	Nur intern relevant				ermöglichen	-	B	W	K	Bedingung v. Werk II
	3.5	Serienstart früher als kritische Wettbewerber	Nachfolgeprodukt des Hauptwettbewerbers ca. 10/2005				2/2005	I	B	F	-	Produktmanagement
Normativ	4.1	Patentschutzfähigkeit neuartiger Gestaltprinzipie und Verbindungsarten	Hemmen des Nachahmens durch Wettbewerber				sicherstellen	II	C	F	D	Hr. Köberlein
	4.2	Kein Verstoß gegen bestehende Patente	bekannte kritische Patente der Fa. ThyssenKrupp, Audi				beachten	-	B	W	D	Hr. Köberlein
	4.3	Gültigkeit werksinterner Normen für neue Karosserie	Wettbewerber mit weniger strengen Normen und dennoch ohne Feldprobleme				ggf. herabsetzen	-	B	W	I	Hr. Köberlein
Legende: WB: Wettbewerb, Trend: ↑ (> +10%), ↗ (+2 bis +10%), → (+/-2%), ↘ (-2 bis -10%), ↓ (> -10%) P _Z : Zielpriorität R _Z : Zielerreichungsrisiko F, M, W: Fest-, Mindestforderung, Wunsch S: Wettbewerbsstrategie in Form konstruktiver Imitation (I), Differenzierung (D), Kostensenkung (K)												

Tabelle 57: Darstellung der Anforderungen und der Referenzausprägungen in der wettbewerbsorientierten Anforderungsliste

Die in der wettbewerbsorientierten Anforderungsliste enthaltenen, aus dem Wettbewerb abgeleiteten Produktziele und Bedingungen sind nach den Systemen der Produktumgebung gegliedert. Die vertraulich zu behandelnde Anforderungsliste liegt in dieser

Form zum Ende der Aufgabenklärungsphase vor und begleitet alle folgenden Phasen. Weil sie auf einer umfassenden Analyse realer Produkte basiert und eine Anpassungskonstruktion betrifft, ist schon in der frühen Phase die Mehrzahl der enthaltenen Anforderungen in quantitativer Skalierung verfügbar (vgl. [Dreb91, Köbe94b]).

Die wettbewerbsorientierte Anforderungsliste in **Tabelle 57** ordnet den Anforderungen an das eigene Produkt die Erfüllungsgrade der bedeutendsten Wettbewerbsreferenzen aus **Bild 36** zu. Die Referenzen spannen hier einen Korridor von den heute gerade noch zulässigen Mindestausprägungen (①) über die im Wettbewerbsfeld erreichten (④) bis zu den prognostizierten, zukünftig im Wettbewerbsfeld erreichbaren Eigenschaftsausprägungen (⑤) auf. Das Ergänzen, Mitführen und Aktualisieren dieser Informationen in der Anforderungsliste zeigt im Fall wettbewerberseitiger Änderungen oder interner Korrekturabsichten der Anforderungen - beispielsweise aufgrund von Realisierungskonflikten - Diskrepanzen auf. Dadurch wird in den nachfolgenden Entwicklungsphasen jederzeit ein am Wettbewerbsfeld ausgerichtetes Gegenregeln oder Umpriorisieren der eigenen Produktziele unterstützt. Das Risiko eines unbemerkten Unterschreitens oder eines exorbitanten Überschreitens des durch referenzierende Wettbewerber gesetzten Ausprägungsniveaus verringert sich.

Die Relevanz der jeweiligen Eigenschaftsziele für die Wettbewerbsfähigkeit erfolgt in Form der externen Zielpriorität P_z . Diese Priorität leitet sich aus dem Ausprägungspfad-Portfolio in **Bild 38** ab.

Eine überschlägige Beurteilung ergibt das durch die heute bekannten Mittel bestimmte Zielerreichungsrisiko R_z . (erste Abschätzung der Realisierbarkeit im gegebenen Zeit- und Kostenrahmen und mit vorliegenden oder noch zu erarbeitenden Lösungen, vgl. Schwierigkeitsgrad im House of Quality nach **Bild 8**). A bedeutet, daß eine Zielerreichung unter dem absehbaren Stand der Technik und mit den verfügbaren Entwicklungspotentialen bis zum Jahr der Produkteinführung extrem aufwendig oder fragwürdig ist. B gibt an, daß das Ziel mit im Haus vorliegenden Lösungen wahrscheinlich nicht erreichbar ist, daß aber bereits geeignete Wettbewerbslösungen identifiziert wurden. C steht für ein vernachlässigbares Risiko. Beide Kennzahlen unterstützen das Identifizieren wettbewerbsentscheidender und gleichzeitig kritischer Anforderungen zu einem frühen Zeitpunkt und eine spätere Priorisierung bei eventuellen Entwicklungsproblemen. **Tabelle 57** läßt erkennen, daß die den Ressourceneinsatz im Entwicklungsprozeß beherrschenden Anforderungen die wichtigen und schwierig zu erreichenden *dynamischen und statischen Steifigkeiten* sowie die *Herstellkosten* und die mit ihnen verbundenen *Abgabepreise* sein werden.

Die unmittelbar aus dem Wettbewerbsfeld abgeleiteten Anforderungen müssen zusätzlich durch anbieterübergreifende Randbedingungen aus Kap 5.1.5 oder sich aus der Beschaffenheit der eigenen Funktionsbereiche ableitende Bedingungen ergänzt werden. Typische interne Anforderungen bzw. Restriktionen ergeben sich aus den sachlichen und personellen Ressourcen der verschiedenen Unternehmensbereiche wie dem verfügbaren Entwicklungs-Know-how, beherrschten Fertigungsverfahren, produktübergreifende Unternehmensstrategien (z.B. Baukästen, Fremdbezugsanweisungen oder

Corporate Design [Benk97, Kopp97]) oder spezifische Werksnormen. Ergänzend muß an der Optimierung dieser internen Parameter unter Wettbewerbsgesichtspunkten gearbeitet werden. Exemplarisch soll hier die Reduzierung von solchen Werksnormen genannt werden, die gegenüber vergleichbaren Wettbewerbern überzogen streng sind.

Spalte S dient der Zuordnung der jeweils zu verfolgenden konstruktiven Wettbewerbsstrategie. Wenn die zur Entscheidung erforderlichen Fakten vorliegen, kann bereits in der Aufgabenklärungsphase eingetragen werden, ob eine Imitation (I), Differenzierung (D) oder Kostensenkung (K) zielführend ist. Die Imitation ist geeignet, Zielausprägungen innerhalb des realen Wettbewerberfeldes konstruktiv umzusetzen (Erfüllungsgradbenchmark bei Wettbewerbsprodukten). Die Differenzierung ist geeignet, um exklusive Funktionen oder Zielausprägungen oberhalb der Erfüllungsgrade des realen Wettbewerberfeldes konstruktiv umzusetzen (Benchmarkbildung durch eigenes Produktziel).

Vor allem wettbewerbsentscheidende Produkteigenschaften sind fortlaufend bezüglich der Veränderungen im Wettbewerberfeld zu überprüfen. So sind die Anforderungen hinsichtlich unternehmensexterner Unsicherheiten stets abgesichert. Erkannte Änderungen mit Zielwerteeinfluß sind in der Anforderungsliste zu vermerken, die betroffenen Anforderungen sind gegebenenfalls zu korrigieren, Auswirkungen auf andere Anforderungen sind aufzuzeigen. Zusätzlich zu diesem schrittweisen Ergänzen und Konkretisieren der Anforderungsliste entsprechend des erweiterten Erkenntnisstandes im anschließenden Produktentwicklungsprozeß ist die wettbewerbsorientierte Anforderungsliste während des Marktzyklus des eigenen Produktes durch kontinuierliches Überwachen neuer bzw. veränderter Wettbewerbsprodukte zu aktualisieren. Sie steht dann für mitlaufende kleinere Produktoptimierungen oder sich anschließende Anpassungskonstruktionen zur Verfügung und verringert den zukünftigen Analyseaufwand.

6.7 Verknüpfen eigener Anforderungen mit Fremdlösungen

Im vorherigen Teil der Arbeit standen die lösungsneutralen Funktions- und Relationsmerkmale im Zentrum der Analyse, Bewertung und Zielsetzung. Nun werden die definierten eigenen Produkthanforderungen und die korrespondierenden Eigenschaften der Wettbewerbsprodukte mit den Beschaffenheitsmerkmalen der jeweiligen Lösungen in Beziehung gesetzt. Diese Kenntnis dient zum Vorbereiten der gezielten Ableitung und Bewertung konstruktiver Maßnahmen aus dem Wettbewerbslösungsraum. Das Kapitel bildet damit den Übergang von der wettbewerbsorientierten Analyse zur Synthese.

Der hier verfolgte Ansatz bezweckt, auf Basis der Erfüllungsgrade der Wettbewerbsprodukte und festgelegter Zielausprägungen wiederverwendbare eigene, von Wettbewerbern stammende oder optional neu zu erzeugende Teillösungen bzw. Gestaltungsparameter zu kombinieren, um aufwandsoptimiert ein hinsichtlich Nutzen-/Kosten-Verhältnis wettbewerbsfähiges Produkt zu gestalten. Folgende Fragen zur wettbewerbsbezogenen Produktgestaltung sind im Rahmen des Vorgehens zu beantworten:

- Mit welchen Lösungsprinzipen oder Gestaltungsparametern realisieren die Wettbewerbsprodukte überlegene oder vergleichbare Eigenschaften und Funktionen?

- Wie wirken sich die eingesetzten Fremdlösungen auf die wirtschaftliche oder technische Wettbewerbsposition der jeweiligen Produkte aus?
- Können durch direkte Übernahme oder Abwandlung geeigneter Fremddumfänge eigene Selbstkosten gesenkt oder technische Produkthanforderungen erfüllt werden?

Bei den hier betrachteten Anpassungskonstruktionen kann man sich schon in der Aufgabenklärung simultan zu den Anforderungen mit bekannten Lösungen befassen. Erforderliche Informationen über die konkreten Gestaltungsparameter der Fremdlösungen sind im Rahmen der Wettbewerbsanalyse auf den Komplexitätsebenen *Baugruppe (Teileverband)*, *Einzelteil* und *Einzelteilfläche* zu beschaffen (vgl. Kap.4). Über eine Prognose ist die voraussichtliche Beschaffenheit zukünftiger Lösungen abzuschätzen.

Um gezielt konstruktive Maßnahmen zur Erfüllung der festgelegten Produkthanforderungen einleiten zu können, sind die herrschenden Randbedingungen zu erfassen und die konstruktiv relevanten Einflußbereiche zu lokalisieren, die zugrundeliegende Ursachen der Eigenschaftsabweichungen der Wettbewerbsprodukte sind. In diesen Bereichen müssen konkrete Maßnahmen zum Steigern der Wettbewerbsfähigkeit des eigenen Produktes ansetzen. Dazu sind zunächst die wettbewerbsrelevanten Anforderungen den konstruktiv beeinflussbaren Gestaltungsparametern wie z.B. Baustruktur, Verbindungstechnik oder Werkstoffe und den jeweils im Wettbewerbsfeld vorhandenen Ausprägungsalternativen gegenüberzustellen (siehe Verknüpfungsschema in **Bild 39**).

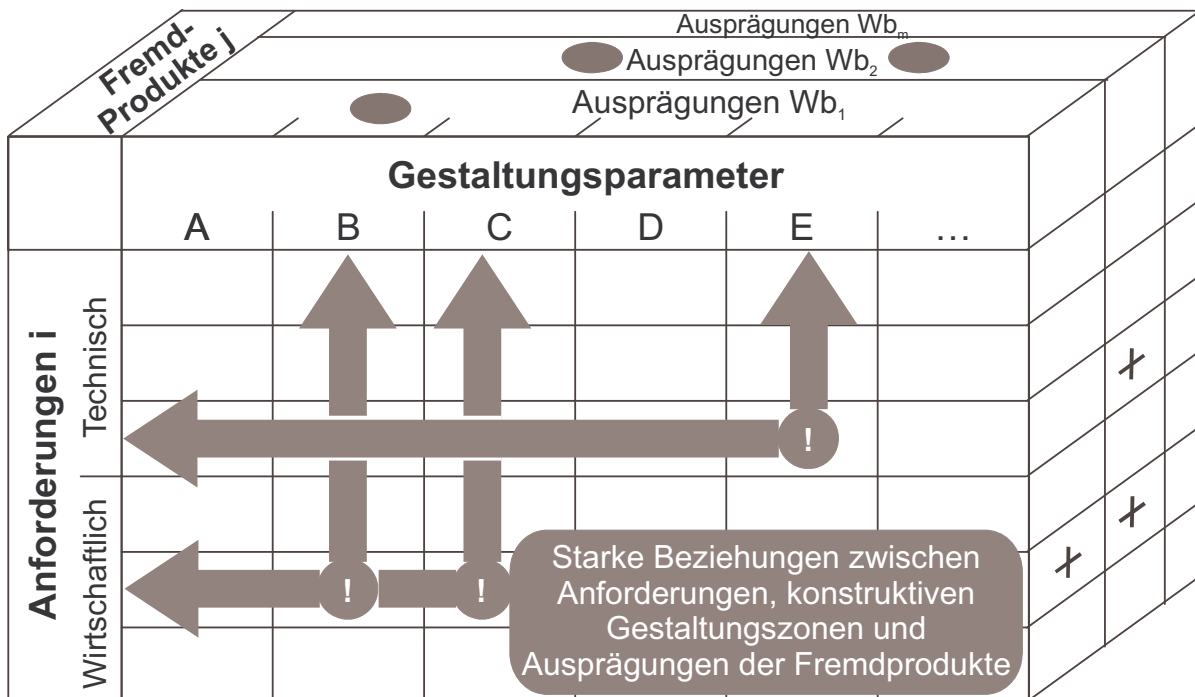


Bild 39: Schema zur Verknüpfung von Anforderungen mit Fremdlösungen

Durch das Analysieren, Ordnen und Dokumentieren der erkennbaren Relationen von Anforderungen und wesentlichen Gestaltungszonen wird die Zielführung wettbewerbsorientierter Maßnahmen unterstützt. Erfolgversprechende Entwicklungspfade können bereits frühzeitig aufgezeigt werden, riskante oder nicht zielführende Gestaltungsparameter hingegen ausgeschlossen werden: Aus dem Grad der Verknüpfung einzelner Parameter läßt sich eine strategische Richtung für eine sinnvolle Reihenfolge der Pa-

parameterbehandlung ablesen [Fran91]. Mit Hilfe einer Verknüpfungsmatrix werden die Parameter identifizierbar, die für die technisch-wirtschaftliche Wettbewerbsfähigkeit wesentlich sind und mit höchster Priorität zu gestalten sind. Die Veranschaulichung der erkannten Relationen zwischen wettbewerbsgetriebenen Zielgrößen und den beeinflussenden Gestaltungsparametern orientiert sich an der *Relevanzmatrix* in [Fran76].

Um die Matrix überschaubar zu halten, sind die aufzunehmenden Wettbewerbsprodukte und die beschreibenden Parameter einzuschränken. Zunächst ist eine Beschränkung auf gestaltungsbezogene Parameter sinnvoll, weil reale Anpassungskonstruktionen primär in der gestaltenden sowie ausarbeitenden Phase, weniger in der prinzipiellen Phase bearbeitet werden [Fran91, Fran92, Roth94]. Dies ist konform zu der Standardstrategie, die Gestaltung ganzer Produkte auf lokale Änderungen im Bereich wesentlicher Gestaltungszonen zu fokussieren [Kess54, Fran92].

Bevorzugt in die Matrix aufzunehmen sind geometrisch-stoffliche Parameter mit starken Verknüpfungen zu den wettbewerbsrelevanten Anforderungen oder innerhalb des betrachteten Lösungsfeldes stark abweichenden Ausprägungen. Obligate Fremdprodukte weisen gesamthaft oder zumindest in Einzeleigenschaften vorteilhaftere technische oder wirtschaftliche Erfüllungsgrade als der eigene Vorgänger auf. Die Verknüpfungsmatrix in **Tabelle 58** zeigt das Ergebnis der Zuordnung von Anforderungen zu Gestaltungsparametern am Beispiel von zwei Rohkarosserien des Wettbewerbsfeldes. Die aufgeführten realen Produktlösungen haben dabei ihre Realisierbarkeit - zumindest im Unternehmen des Mitbewerbers - bewiesen. Das Wettbewerbsprodukt 1 ist dem eigenen Vorgänger in Lösungsprinzip und Fertigung ähnlich. Aus diesem Grund wurde hier auf die Zuordnung der Gestaltungsparameter der eigenen Vorgängerkonstruktion verzichtet.

Der Matrix wurden zunächst zeilenweise wesentliche Anforderungen aus der Anforderungsliste (**Tabelle 57**) sowie strategiebestimmende Kriterien S_i (S_1 - S_7) zugeordnet. Die Gestaltungsparameter in den Spalten A bis G sind entsprechend der Reihenfolge ihrer Festlegung in den Entwicklungsphasen und damit mit zunehmendem Konkretisierungsgrad nach rechts angeordnet (vom Gestaltprinzip in Phase II über Hauptgeometrien in Phase III zur Bauteildetaillierung und Fertigungsfestlegung in Phase IV).

Die Beziehungen sind über vier Intensitätsstufen angegeben von keiner (0) bis starker (9) Abhängigkeit. Starke Abhängigkeiten sind zur besseren Erkennbarkeit in fetter Schrift gesetzt. Beispielhaft genannt sei der starke Einfluß von *Längsträgergeometrie (Flächenträgheitsmoment)* und *Werkstoff (E-Modul)* auf die *Biegung des Schwellers*. Ein willkommener Nebeneffekt der Zuordnung ist die Identifizierbarkeit der Gestaltungsparameter, die keinen Beitrag zur Erfüllung der hier aufgeführten Anforderungen leisten. Wenn diese Parameter nicht historisch oder explizit durch die Randbedingungen des Wettbewerbers bedingt sind, sind die entsprechenden Eigenschaften ggf. rekursiv in der Anforderungsliste (**Tabelle 57**) nachzutragen. Die Ergänzung betrifft im Beispiel aus **Tabelle 58** die Anforderungen *Wasserdichtheit von 20 Zyklen*, *Akustikkomfort von 65 db(A) im ECE-Test* und *Reparaturfreundlichkeit kleiner 40 Arbeitswerte*.

Funktions-, Relationsmerkmale	Wettbewerb		Eigene Zielwerte				Wettbewerber-Alternativen relevanter Gestaltungsparameter (Beschaffenheitsmerkmale)																																				
	Ausprägungen		Zielwert eigenes Produkt	Zielpriorität Pz	Zielerreichungsrisiko Pz	Anforderungsart	Wettbewerbsstrategie S	Gewichtungsfaktor Gi [%]	A		B		C		D		E		F		G																						
	Wettbewerbsprodukt 1	Wettbewerbsprodukt 2							1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2																			
Anforderungen an Pkw-Rohkarosserie Mittelklasse								Karosseriebauweise (Gestaltprinzip)	Schale	Gitterrahmen, beplankt	Längsträgergeometrie n x b x h (s=Wandstärke)	2x140x170mm (s=1,2mm)	2x160x180mm (s=2,0mm)	Karosseriebau-Hauptwerkstoff	Dualphasenstahl, hochfest	Aluminium, ausscheid.gehärt.	Verbindungstechnik für Karosserierohbau	Widerstandsschweißpunkte	Laserstrahlnähte	Verbindungstechnik für statische Verglasungen	Form-, reibschlüssig	Stofschlüssig (kleben)	Hohlraumtönnelemente	3,2 qm Schwermatten	42 PUR-Schaumsperrn	Umformverfahren für Rohbaueinzelteile	Tiefzieh-/Biegetechnik	Strangpressprofiltechnik															
S1 Unverträgliche Parameter	WB 2	WB 1	nein	-	?	W	?	-	G2	-	-	-	-	-	-	-	C2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-												
S2 Patentgeschützte Parameter	?	?	beachten	-	?	W	?	-	?	-	+	+	+	?	?	?	+	o	+	?	+	?	+	?	+	?	+	?	+	?	+	-											
S3 Fehlerpotential d. Parameter	?	?	minimieren	-	?	W	?	-	?	?	+	o	+	+	?	?	-	?	-	?	-	?	o	?	o	o	o	o	o	o	o	o											
S4 Kompat. zu vorhand. Lösung	o	-	ja	-	?	W	?	-	+	-	+	+	+	+	-	+	+	o	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+											
S5 Know-how-Verfügbarkeit	+	o	ja	-	?	W	?	-	+	o	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+											
S6 Eignung f. vorhand. Fertigung	+	-	ja	-	?	W	?	-	+	-	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+										
S7 Realisierungszeitbedarf	o	?	2/2005	-	B	F	?	-	o	?	+	+	+	+	-	+	o/-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+											
1.1 Torsionssteifigkeit [Nm/°]	16000	18100	>18000	I	A	M	I	14	9	4	3	3	2	3	9	4	2	3	2	4	3	2	4	0			3	3	4														
1.2 Biegung Schweller [N/mm]	8000	9300	>9600	I	A	M	D	13	3	4	4	9	2	3	9	4	2	3	2	4	1	3	4	0			3	3	4														
1.3 Eigenfrequenz 1. Bieg. [Hz]	26	29	29	I	A	F	I	17	3	4	4	9	2	3	3	4	2	3	2	4	1	3	4	1	3	2	1	3	4														
1.4 Eigenfrequenz 1. Tors. [Hz]	29	32	32	I	A	F	I	18	9	4	3	3	2	3	3	4	2	3	2	4	3	2	4	1	3	2	1	3	4														
1.5 Gewicht/Verk.-fläche [kg/m²]	30	25	<25	II	B	M	D	10	9	3	2	3	3	2	9	1	3	1	3	3	1	3	4	3	1	3	1	4	4														
1.6 Korrosionsbeständigkeit [h]	1500	2100	>2000	III	C	M	I	4	1	3	4	1	4	4	9	1	3	3	1	3	1	4	4	3	3	3	1	3	4														
1.7 Wasserdichtheit [Zyklen]	15	22	20	ergänzt	F	I	7	3	3	2	1	4	4	0				9	2	4	9	3	4	1	4	4	3	3	4														
1.8 Akustikkomfort [db(A)], Test	70	65	65	ergänzt	F	I	4	3	2	3	3	4	4	3	4	3	3	3	4	3	3	3	9	3	4	1	3	4															
1.9 Reparaturfreundlichkeit [AW]	45	30	<40	ergänzt	M	I	9	9	2	3	1	4	4	3	4	3	9	1	1	3	3	1	1	3	4	1	3	3															
2.1 Rundumsicht [°]	260	310	>300	III	C	M	I	4	3	3	3	0		0			3	3	4	3	3	3	0			1	3	4															
Technische Grobbewertung der Wettbewerbsparameter-Alternativen:								100	2392			1712			2052			1504			1016			516			672																
Erfüllungsgradbeitrag zu jeweils relevanten Kriterien der Anforderungsliste [%]									(max)	87	74			(max)	55	75			(max)	82	58			(max)	46	82			(max)	106	66	90			(max)	65	78			(max)	672	76	99
3.1 Herstellkostenbeitrag [EUR]	700	950	≤700	I	A	M	K	-																																			
3.1.1 Materialeinzelkosten [EUR]	290	460	senken	I	A	W	K	-	1	3	2	3	3	2	9	3	1	1	3	4	1	3	4	1	4	4	1	4	4	1	4	4	1	4	4	1	4	4					
3.1.2 Fertigungslohnkosten [EUR]	180	220	senken	I	A	W	K	-	9	3	2	1	4	4	3	4	3	9	2	3	3	2	3	1	2	4	9	3	3														
3.1.3 Investitionen [Mio EUR]	N.N.	N.N.	< 10	-	B	M	K	-	3	4	2	1	4	4	1	4	3	3	4	2	1	4	3	1	4	3	9	4	1														
Wirtschaftliche Grobbewertung der Wettbewerbsparameter-Alternativen:								-	52			20			52			52			20			12			76																
Potentieller Kostenzielbeitrag (anteilig) [%]								(max)	81	50			(max)	85	70			(max)	83	40			(max)	63	71			(max)	65	85			(max)	83	92			(max)	88	53			
Beziehungen: 0: Keine, 1: Geringe, 3: Mittlere, 9: Starke; Bewertungsskala: 0 (sehr schlecht) bis 4 (sehr gut) +: Sehr gut o: Mäßig -: Schlecht ?: Ungewiß, zu klären																																											
Kompatibilität zu vorhandener Eigenlösung: +: Verträglich o: Eingeschränkt verträglich d.h. Anpassung erforderlich -: Nicht oder nur mit exorbitant hohem Aufwand verträglich																																											

Tabelle 58: Zuordnung von zwei Pkw-Rohkarosserien des Wettbewerbsfeldes in der Verknüpfungsmatrix

Im Anschluß werden die jeweiligen Alternativen der Gestaltungsparameter im Wettbewerbsfeld hinsichtlich ihres potentiellen Erfüllungsgrades der an das eigene Produkt gestellten Anforderungen auf einer Punktskala von 0 bis 4 grobbewertet. Durch die Bewertung der relativen Erfüllungsbeiträge der jeweiligen Ausprägungsalternativen lassen sich die Gestaltungsparameter mit den geringsten Kostenanteilen oder dem höchsten technischen Nutzenbeitrag identifizieren. Aufbauend auf dem Vergleich der technischen und wirtschaftlichen Wertigkeiten werden verfolgungswürdige, potentiell zur Nachahmung geeignete Alternativen jeweils dunkelgrau hinterlegt. Wenn sich einzelne Parameter nicht dunkelgrau kennzeichnen lassen, ist dies ein Indiz für eine völlig neu zu entwickelnde Teillösung. Neue Lösungsideen sind z.B. über branchenfremde Recherchen oder Kreativitätstechniken zu suchen und der Matrix danach zuzuordnen.

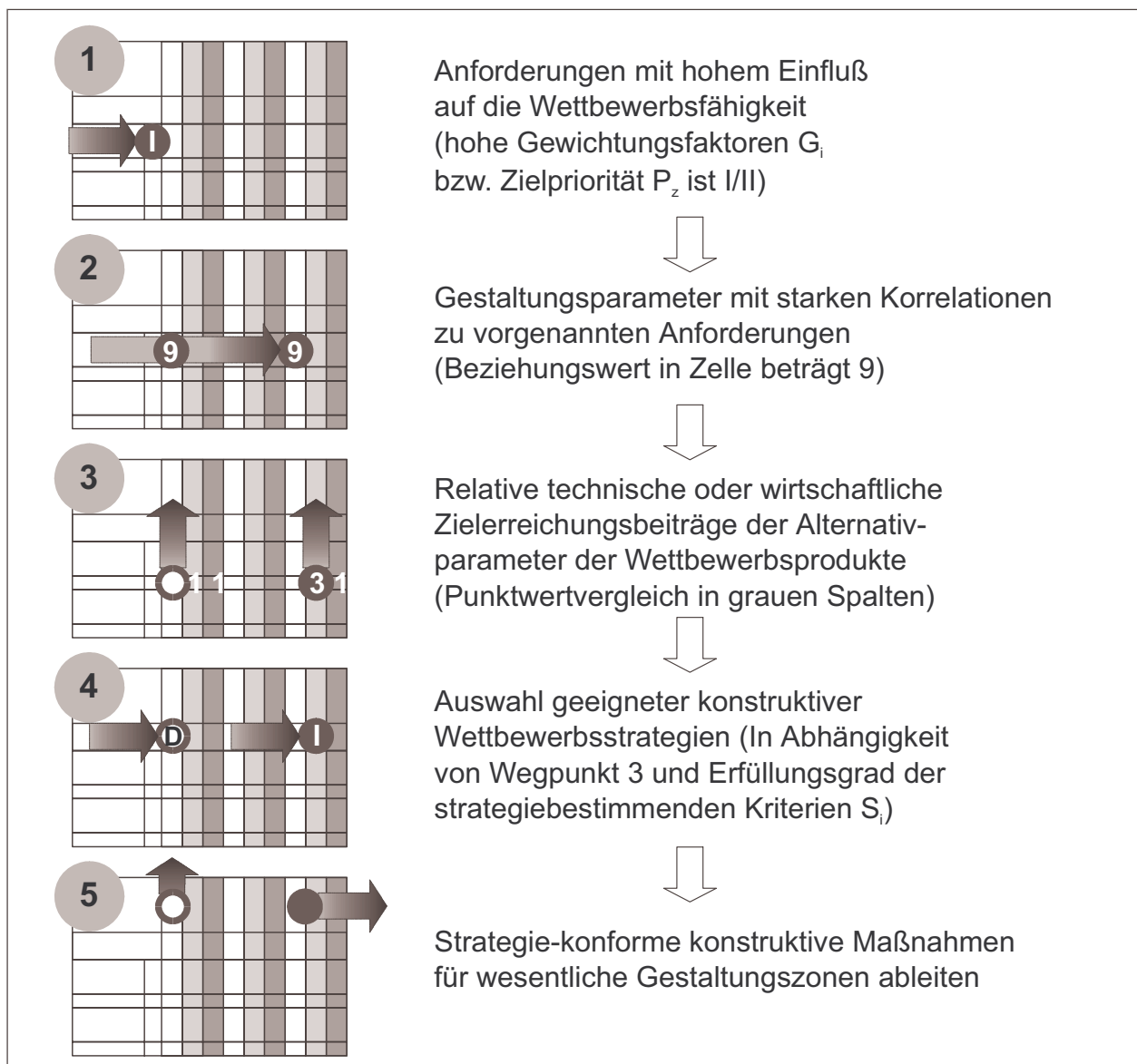


Bild 40: Wegpunkte des wettbewerbsorientierten Entwicklungspfad durch die Verknüpfungsmatrix

Um eine Aussage zu treffen, ob fremde Teillösungen direkt übernommen werden können oder an die eigenen Randbedingungen anpaßbar sind, werden den Parameteralternativen existente Patente, abgeschätzte Fehlerpotentiale sowie die Kompatibilität zu vorhandenen Eigenlösungen, Know-how-Verfügbarkeit, Fertigungseignung und erforder-

derliche Realisierungszeiten für den potentiellen Fall einer Nachahmung zugeordnet. Identifizierte funktionale, physikalische oder geometrisch-stoffliche Unverträglichkeiten zwischen Gestaltungsparametern werden eingetragen, um spätere Kombinationen auszuschließen. Auf die Darstellung einer vollständigen Verträglichkeitsmatrix wird hier verzichtet (Kombinationen und Verträglichkeitsbedingungen von Teillösungsvarianten behandeln [Birk80, VDI2212]). Wenn es durch eine spätere Variation der Gestalt- oder Herstellparameter von Wettbewerbsprodukten möglich ist, Restriktionen aufzulösen, sind diese modifizierten Parameter den Spalten der Matrix zuzuordnen.

Aus **Tabelle 58** lassen sich allgemeingültige Entwicklungspfade zur Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit mit fünf Wegpunkten ableiten. Die Wegpunkte *wesentliche Anforderungen, stark korrelierende Gestaltungsparameter, Zielerreichungsbeiträge der Fremdlösungen, Strategieauswahl* und *konstruktive Maßnahmen* illustriert **Bild 40**.

Nachfolgend werden die Strategieauswahl und konstruktive Maßnahmen behandelt.

6.8 Ableiten von Entwicklungsstrategien und konstruktiven Maßnahmen

6.8.1 Auswahl wettbewerbsbezogener Entwicklungsstrategien

Zunächst werden die strategischen Alternativen für die Produktentwicklung vorgestellt.

Die hier dargestellten Entwicklungsstrategien beziehen sich immer nur auf Teilumfänge eines zu entwickelnden Produktes. Für die verschiedenen Gestaltungszonen oder Komplexitätsebenen sind unterschiedliche Strategien möglich.

Ein trivialer Fall ist die Wiederverwendung: Bereits im eigenen Vorgängerprodukt verwendete Teillösungen werden beibehalten, weil sie einen ausreichenden Erfüllungsgradbeitrag zu den mit ihnen verknüpften Anforderungen aufweisen, aufwands- und risikoarm oder unverzichtbar sind (z.B. als Grundbausteine eines Baukastensystems).

Die unmittelbar wettbewerbsbezogenen Entwicklungsstrategien sind:

1. **Direkte Imitation (I_D)**: Übernahme korrespondierender Wettbewerbslösungen, die einen besseren Beitrag zur Anforderungserfüllung als die eigenen Lösungsalternativen aufweisen (Kap. 6.8.4.1)
2. **Variierende Imitation (I_V)**: Gezieltes Anpassen potentiell imitationswürdiger Fremdlösungen an die Randbedingungen des eigenen Produktes oder des Produktentstehungsprozesses (Kap. 6.8.4.3)
3. **Differenzierung (D)**: Es existiert keine (absehbare) Wettbewerbslösung, die ausreichende bzw. überlegene Erfüllungsgrade der vorgegebenen Anforderungen aufweist ⇒ Herleiten innovativer Lösungen aus neuem, erweitertem Suchraum (Kap. 6.8.3)
4. **Kostensenkung (K)**: Übernahme oder Neugestaltung wirtschaftlicherer Lösungen, oft simultan zu den vorgenannten, primär nutzenorientierten Strategien (Kap. 6.8.5)

Die Imitation ist für Basis- oder Leistungsmerkmale, die Differenzierung für Leistungs- oder Begeisterungsmerkmale geeignet (vgl. Kano-Eigenschaftsklassen in **Tabelle 4**). Differenzierung und Imitation schließen sich trivialerweise gegenseitig aus.

Bild 41 ordnet die Strategien nach Lösungsherkunft, Potential und Aufwand ein.

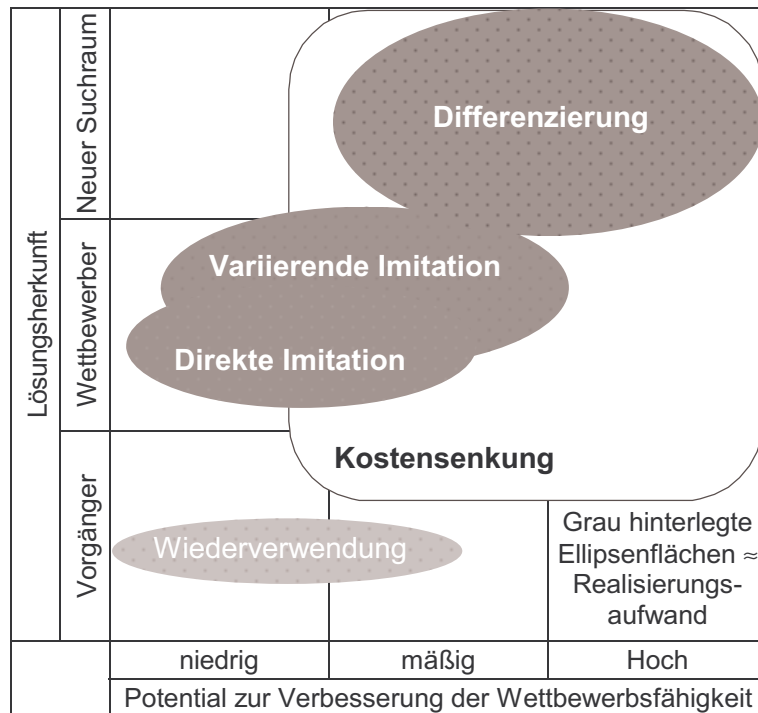


Bild 41: Übersicht zu wettbewerbsbezogenen Entwicklungsstrategien

Die Entscheidung für eine wettbewerbsbezogene Entwicklungsstrategie für Anpassungskonstruktionen erfolgt stets in Abhängigkeit der verfügbaren strategischen Alternativen, der zu erreichenden Eigenschaftsziele relativ zum Wettbewerb und den wirkenden Randbedingungen (vgl. allgemeine Wettbewerbsstrategien in Kap. 5.4). Die nachvollziehbare Auswahl folgt hier aus einer qualitativen Bewertung der Vorteilhaftigkeit der Strategieoptionen über die Erfüllung ausgewählter Kriterien.

Bild 41 zeigt, daß der Realisierungsaufwand (Zeit, Kosten, Risiko) im Vergleich zur Wiederverwendung potentiell über die variierende Imitation zur Differenzierung ansteigt. Deshalb sollte vor der Übernahme fremder Teillösungen zunächst die Wiederverwendung eigener Lösungen geprüft werden. Die Suche nach neuartigen Lösungen im Rahmen der Differenzierung ist erst bei ungenügenden Erfüllungsgraden der Wettbewerbslösungen oder unlösbaren Inkompatibilitäten zu eigenen Produkten oder Unternehmensbedingungen anzustossen.

Ein Werkzeug zur schrittweisen Auswahl einer passenden Entwicklungsstrategie für einzelne Gestaltungszonen zeigt **Bild 42**. Mit diesem Auswahlplan lassen sich ungeeignete Maßnahmenbündel früh ausschließen und vergebliche Aufwände vermeiden.

Die zur Beantwortung der eingetragenen Fragen erforderlichen Daten können der Verknüpfungsmatrix (**Tabelle 58**) entnommen werden. Fehlende Daten sollten dort nachgetragen werden. Bei unzureichender Entscheidungsbasis ist der Auswahlprozeß abzubrechen und später erneut zu durchlaufen.

Kriterium je Entscheidungsstufe	Direkte Imitation	Variierende Imitation	Differenzierung durch Innovation	(Kosten-senkung)	Hilfsmittel [Verweis]
Legende: + : Sehr geeignet o : Möglich - : Ungeeignet					
Startpunkt: Lokalisierte Gestaltungszone	Strategie				
Liegen Zielwerte stark korrelierender technischer Anforderungen innerhalb des Eigenschaftskorridors der Wettbewerbsreferenzen?	+	+	o	-	Verknüpfungsmatrix [Tab.55]
Werden vergleichbare Eigenschaften bzw. Funktionen kostengünstiger durch Wettbewerbslösungen realisiert?	+	+	-	+	Verknüpfungsmatrix [Tab. 55]
Liegen erstmals zu realisierende Funktionen oder Zielwerte stark korrelierender technischer Anforderungen oberhalb des durch Wettbewerbsreferenzen gesetzten Erfüllungsgrades?	-	-	+	-	Verknüpfungsmatrix [Tab. 55]
Sind die Wettbewerbsparameter mit Schutzrechten belegt (Anfechten oder Lizenznahme unmöglich)?	-	+	+	(o)	Patentanalyse [Kap. 4.3.3.2]
Wird eigener Schutzrechtsbesitz angestrebt?	-	o	+	(o)	Anforderungsliste [Tabelle 57]
Fehlt eigenes Entwicklungs-Know-how für die Fremdlösung?	-	o	+	(o)	Interne Analyse
Hat die Fremdlösung ein höheres Fehlerpotential als die Eigenlösung?	-	+	+	(o)	Wettbewerbs-FMEA [Tabelle 60]
Gibt es Inkompatibilitäten zu wiederzuverwendenden Umfängen der eigenen Vorgängerlösung?	-	+	+	(o)	Checkliste [Tabelle 59]
Ist die Fremdlösung nicht konform zu eigenen Werksnormen oder lokalen Vorschriften	-	+	+	(o)	Checkliste [Tabelle 59]
Ist die Fremdlösung ungeeignet für vorhandene Fertigung?	-	+	+	(o)	Interne Analyse
Liegt ein kurzfristiger Realisierungszeitrahmen vor?	+	+	-	(o)	Anforderungsliste [Tabelle 57]
Strategie-konforme konstruktive Maßnahmen ableiten, bewerten und auswählen					
Iterationsschleifen, wenn erreichter Erfüllungsgrad zu gering, unvollständige Entscheidungsbasis oder Unverträglichkeiten zwischen abgeleiteten Maßnahmen					

Bild 42: Auswahlplan für wettbewerbsbezogene Entwicklungsstrategien

6.8.2 Ableiten konstruktiver Verbesserungsmaßnahmen

Aufbauend auf den analysierten Lösungsräumen sind im Rahmen der ausgewählten wettbewerbsbezogenen Entwicklungsstrategien konstruktive Maßnahmen für die verbesserungsbedürftigen Gestaltungszonen abzuleiten und zu bewerten. Die Reihenfolge der Maßnahmen folgt den Wegpunkten des Entwicklungspfades aus **Bild 40**. Die konkreten Maßnahmen sind immer produktspezifisch und nicht verallgemeinerbar. Ansatzpunkt für die Ableitung zielführender Maßnahmen sollten aber immer die in **Tabelle 58** erkannten Gestaltungszonen mit starkem Einfluß auf die Wettbewerbsfähigkeit sein.

Die mit den ausgewählten Entwicklungsstrategien konformen Maßnahmen werden in den folgenden Kapiteln dargestellt. Ein Schwerpunkt bildet die Erarbeitung von Lösungsansätzen, um die besonders bei imitierenden Maßnahmen wirkenden Hemmnisse erkennen und reduzieren zu können.

6.8.3 Maßnahmen zur konstruktiven Differenzierung

6.8.3.1 Produktdifferenzierung durch neue Teillösungen

Die konstruktive Differenzierung ausgewählter Teilumfänge des eigenen Produktes zielt primär auf nutzenbezogene Alleinstellung im Wettbewerbsfeld. Sie ist auf das Entwickeln marktneuer, innovativer Teillösungen für noch nicht realisierte Leistungs- oder Begeisterungsmerkmale ausgerichtet (inkrementale Produktinnovation⁹¹ [Seid96]), [Herr98, Kram87]. Im Idealfall ist die entstehende Lösung patentfähig.

Differenzierende Maßnahmen sind abzuleiten, wenn bekannte Lösungen eigener oder fremder Herkunft zur Erfüllung der definierten Anforderungen ungeeignet sind. Zuvor ist abzuschätzen, ob die bekannten Lösungsprinzipie an ihrer technisch-physikalischen Leistungsgrenze sind. Produktverbesserungen wären hier nicht, nur noch marginal oder mit unverhältnismäßig hohem Aufwand möglich. In diesem Fall müssen Schrittmacher- bzw. Schlüsseltechnologien gesucht und nutzbar gemacht werden (vgl. Technologie-S-Kurve und Literatur zur Produktinnovation [Alts84, Back97, Bull97, Gaus01, Klei96, Koll97, Kram87, Krei87, Sche85, Schn95b, Spec96, Voeg97]).

Die konstruktive Differenzierung erfordert meist einen mittel- bis langfristigen Zeitrahmen sowie entsprechende Entwicklungs- und Fertigungspotentiale. Bei erfolgreicher Umsetzung ist mit Imitationsversuchen seitens der Wettbewerber zu rechnen (siehe Vor- und Nachteile in Kap. 5.4.1, **Tabelle 43** und [Sche92]). Die erarbeiteten Lösungen sind deshalb auf technische, normative oder organisatorische Weise zu schützen. Imitationshemmend wirken konstruktive Vorkehrungen zur Kapselung von Neuerungen, eigene Schutzrechte, Eigenfertigung von Schlüsselkomponenten und die Geheimhaltung von Verfahrensinnovationen (Verweigerung von Betriebsbesichtigungen, strikte Kontrolle der externen Informationsweitergabe). Auch Konkurrenzausschlussklauseln für eigene Experten mit kopfgebundenem Erfahrungswissen über fertigungskritische Merkmale oder das Optimieren subjektiver Systemgrößen zählen hierzu.

6.8.3.2 Suchräume für differenzierende Maßnahmen

Zunächst müssen potentielle Suchräume zum Herleiten differenzierender Maßnahmen gegenüber den Wettbewerbern erschlossen werden. Zweck ist es, den für das eigene Produkt verfügbaren Lösungsraum möglichst schnell und ausschließlich zu erweitern. Folgende, oft miteinander verbundene *übergeordnete, interne* oder *externe* Suchräume mit unterschiedlichem Innovationspotential sind nutzbar (*Beispiele in Klammern*).

Übergeordnete Suchräume:

I. Intuition

Anwenden von Kreativitätstechniken wie Brainstorming oder Synektik zum Assoziieren, Abstrahieren oder Bilden von Analogien. Wettbewerbslösungen dienen hier oft als Ideenkeim [Alts84, Bull97, Ehr95, FrKL1, Gaus01, Pahl97, Sabi97, Sche85, VDIP83].

⁹¹ Hinsichtlich ihrer Innovationshöhe und ihres schutzrechtlichen Sperrpotentials unterscheidet man die Erfindungsränge Ur-, Basis-, Element-, Elementverbesserungs- und Know-how-Erfindung [Dahm81].

*(Formelemente des Industrial Design⁹² aus der Epoche des Art Déco auf Pkw-Innen-
ausstattungen übertragen).*

II. Trends

Frühzeitiges Wahrnehmen von Trends über das Orten schwacher Signale in Informati-
onsträgern mit Vorankündigungscharakter (Kap. 4.3) und Einsatz von Prognosemetho-
den (Kap.6.4) [Anso76, Gaus95, Gaus01, Krei87, Paul96, Reib92, Spec96].

*(Zukunftsszenario einer drastisch anwachsenden Kriminalität wird Bedarf nach aktiven
Schutzfunktionen der Pkw-Eigner in ca. 5 bis 10 Jahren wecken).*

Interne Suchräume:

I. Programmvision

Anbieterspezifische Profilierung eigener Produkte gegenüber Fremdprodukten.

*(Festlegen einheitlicher Eigenschaftsschwerpunkte zur langfristigen Markenfestigung
oder Corporate Design⁹³ zur sichtbaren Abhebung [Benk97, Bürd94, Kopp97, Sabi97]).*

Externe Suchräume:

I. Kunde im Marktsegment

Zielgruppenbefragung oder -beobachtung: Identifizieren bereits latent vorhandener
Kundenbedürfnisse, die im Wettbewerbsfeld noch nicht durch entsprechende Produkt-
funktionen und -lösungen erfüllt werden (nachfrageinduzierter Demand Pull [Aake89,
Kram87, Kram94, Krei87, Meff91, Rupp80]).

(Fokusgruppenbefragung zeigt Bedarf für individuelle Innenraumgestaltung nach Kauf).

II. Verwandte Marktsegmente

Vertikale Adaption von Eigenschaften, zusätzlichen Funktionen oder Lösungsprinzipen
aus höheren Anspruchsniveaunklassen.

(Pkw-Komfortausstattungen der Oberklasse in unteren Marktsegmenten einsetzen).

Laterale Adaption von Lösungsideen aus funktionsverwandten Anwendungsfeldern o-
der technologisch vorangeschritteneren Branchen führt zu vorteilhafteren Produkten
oder Prozessen (Technologieübertragungserfindung [Dahm81]). Eine geeignete Me-
thode ist das funktionale oder generische Benchmarking aus Kap. 3.1.2.2.

*(Elektrostatische Aufladung in Pulverbeschichtungsanlagen für Kraftstoffe in Pkw-
Einspritzsystemen einsetzen. Dadurch verbesserte Funktion „Gemisch zerstäuben“
durch Optimierung von Tröpfchengrößenspektrum, Strahlhomogenität und Strahlein-
dringtiefe führt zu verringertem Kraftstoffverbrauch und gesenkten Emissionen).*

⁹² Bei Produktumfängen, die direkt durch Endkunden wahrnehmbar sind, sind Geltungsfunktionen als formalästhetische oder symbolische Designaspekte ein zentrales Differenzierungsmerkmal im Wettbewerb [Berl98, Bürd94, Kehl98, Klei98, Kopp97, Pahl97, Pepe98, Seeg80] (vgl. Fußnote in Kap. 6.2.3.1).

⁹³ Corporate Design ist die Gestaltung eines einheitlichen Erscheinungsbildes aller Produkte eines Anbieters zur Differenzierung und Identitätskennzeichnung durch formale Gestaltungskonstanten. Gestaltungselemente sind z.B. Farben, Proportionen oder geometrische Charakterelemente [Bürd94, Kehl98].

III. Umfeldbedingungen

Gegenüber den Wettbewerbern genauere und frühere Kenntnis sich wandelnder Randbedingungen wie z.B. Gesetze, Richtlinien oder politischer Strömungen).

(Detaillierte Kenntnis der Prüfbedingungen einer neuen Fußgängerschutzverordnung durch Mitarbeit in Normungskommission führt zu Maßnahmenvorhalt in der Entwicklung).

IV. Substitution

Nutzbarmachung innovativer Werkstoffe, Lösungsprinzipien oder Fertigungstechnologien. Gängige Basistechnologien werden durch Schlüssel- oder Schrittmachertechnologien substituiert (angebotsinduzierter Technology Push [Klei96, Kram94, Meff91, Nies97, Rupp80, Sabi97]). Diese Faktoren wirken oft kostensenkend.

(Wölbstrukturierte Bleche für höhere Steifigkeit und geringeres Gewicht; Innenhochdruckumformen [Brae00] bei 2000 bar führt zu höherer Steifigkeit und weniger Ausschuß; Prinzipsubstitution hydraulischer durch elektromechanisch unterstützte Lenkung führt zu geringerem Platzbedarf, Leckagefreiheit, reduzierten Einbaukosten, höherer Lebensdauer und zusätzlichen Komfortfunktionen).

Innovative, alleinige Lösungen für allgemein im Wettbewerbsumfeld vorherrschende, technologieimmanente Störeffekte oder Defizite.

(Leckagen an Radialwellendichtringen bei rotatorischer Energieübertragung durch oszillierende Bewegung mit hermetisch dichter Membran beseitigen).

6.8.4 Maßnahmen zur konstruktiven Imitation von Fremdlösungen

Zweck der Imitation ist die Übernahme überlegener, in Wettbewerbsprodukten bereits erfolgreich realisierter Teillösungen bzw. Gestaltungsparameter zur Verbesserung der Basis- oder Leistungsmerkmale des eigenen Produktes. Durch die Übertragung wird bewußt auf (vermeidbare) Neuentwicklungen verzichtet. Eine Kerntätigkeit ist die Prüfung, ob und wie sich Wettbewerbslösungen auf das eigene Produkt übertragen lassen [Sabi97]. Die Fremdlösungen müssen die erwarteten wirtschaftlichen oder technischen Vorteile tatsächlich aufweisen und unter den Randbedingungen des eigenen Unternehmens realisierbar sein. Zentraler Bestandteil ist das Identifizieren von Restriktionen eigener oder fremder Herkunft, die zu einem Ausschluß externer Lösungen führen.

Die Imitation kann sich auf Gestaltungsparameter unterschiedlicher Konkretisierungsgrade beziehen (vgl. **Tabelle 42** und **Bild 20**). In Abhängigkeit des *Imitationsausmaßes* werden nur Gestaltungsdetails einer Konturfläche bis zu physikalischen Effekten für Produkthauptfunktionen übernommen. Nachahmenswerte Gestaltungsparameter sind - wenn erforderlich - an die eigenen Bedürfnisse und Randbedingungen anzupassen.

Konstruktive Beweggründe für eine Imitation sind:

- Beseitigung eigener Nutzenrückstände: Fremdlösungen realisieren zusätzliche Funktionen oder vorteilhaftere Eigenschaften, die auch vom eigenen Produkt verlangt werden („competitive push“)
- Kostensenkung: Geringere Herstellkosten ausgewiesener Teillösungen von Wettbewerbsprodukten

- Risikoreduzierung: Bewertete Fremdlösungen sind nachweislich risikoärmer als eigene, fehlerbehaftete Lösungen

Die Nachahmung läßt sich entsprechend ihrer Autarkie unterscheiden in

- den Nachbau im eigenen Unternehmen
- die Beschaffung über Drittlieferanten (für Marktstandardteile) oder - unwahrscheinlicher - direkter Zukauf anbieterspezifischer Teile oder Fertigungsauthorisierung durch Lizenznahme beim Wettbewerber (siehe Kooperationen in Kap. 11.3).

Ferner läßt sich die Umsetzbarkeit imitierender Maßnahmen in drei Stufen gliedern:

1. Direkt umsetzbare Maßnahmen
2. Maßnahmen, die mit Veränderungen implementierbar sind (Variierende Imitation)
3. Solche die offensichtlich nicht oder mit exorbitantem Aufwand umsetzbar sind (Unlösbare Inkompatibilität zu bestehenden Produkt- oder Prozeßbedingungen)

Im Idealfall kann ein fremder Lösungsumfang direkt übernommen werden (1. Stufe, Nachbau oder Beschaffung problemlos möglich).

6.8.4.1 Direktes Imitieren fremder Gestaltungsparameter

Die direkte Imitation geeigneterer Lösungsumfänge von Fremdprodukten führt zu Me-too-Lösungen. Das fallabhängige, legale Übernehmen überlegener Wettbewerbslösungen im eigenen Entwicklungsprozeß ist moralisch nicht verwerflich. Das deutsche Produkthaftungsrecht verpflichtet sogar zur Beobachtung der Produktgestaltung erfahrener Anbieter hinsichtlich eigener, bekannter Produktmängel, die durch etwaige Fremdlösungen beseitigt wurden [Schm98]. Im Rahmen des Lernens von Wettbewerbern ist die eigene Konstruktion dann entsprechend zu ändern.

Es gibt zwei Oberkriterien zur Beurteilung der Imitationseignung:

1. Erfüllungsbeitrag der Wettbewerbslösung zu den eigenen *Zielen*
2. Adaptionprobleme durch *Bedingungen*, die aus der Wettbewerbslösung oder dem eigenen Unternehmen resultieren

Der erste Aspekt wurde bereits bei der Bewertung von Fremdlösungen betrachtet. Im Anschluß wird das Problem der Übertragbarkeit dargestellt. Was beim Wettbewerber funktioniert, kann im eigenen Produkt oder Unternehmen erhebliche Schwierigkeiten verursachen. Besonders interne Restriktionen in Form abweichender Randbedingungen oder dem Fehlen notwendiger Fähigkeiten in den eigenen Funktionsbereichen (vgl. Kap. 5.2) setzen der Adaption der beim Wettbewerber realisierten Produktlösungen oft enge Grenzen. Im Extremfall verhindern diese Restriktionen die Durchführung angestrebter Imitationsmaßnahmen [Brez93, Sche93b].

Nachfolgend werden die wichtigsten Hemmnisse einer direkten konstruktiven Nachahmung dargestellt. Diese Hemmnisse sind zunächst als Checkpunkte in einer kritischen Machbarkeitsanalyse zur Imitationseignung fremder Lösungselemente abzufragen. Die zahlreichen Barrieren oder Fehlschlüsse der direkten Imitation können so erkannt und im Anschluß durch geeignete Gegenmaßnahmen überwunden werden.

I. Technische Hemmnisse

Diese sind überwiegend auf andere Randbedingungen der betriebseigenen Entwicklung oder Fertigung zurückzuführen. Die Imitation einzelner Produkte wird erschwert, wenn das Lösungsprinzip, der Hauptwerkstoff oder die Fertigungsart aufgrund von Bau-reihengesichtspunkten weitgehend unverändert bleiben muß, die Produktstruktur für alle Produkte eines Baukastens vorgegeben ist oder fremde Formelemente gegen das firmeneigene Corporate Design verstossen.

Eine latente Gefahr stellt die unbewußte Übernahme fehlerhafter Produktlösungen dar. Auch Folge-lösungen zum Begegnen von Störeffekten, die ausschließlich für das Wettbewerbsprodukt relevant sind, sind zu beachten. Diese resultieren aus internen Störeffekten (exklusiv beim Fremdprodukt verwendetes Prinzip) oder externen Störeffekten (Wettbewerber beliefert exklusiv Tropenländer) (vgl. Kap. 6.2.3.1). Aus dem abweichenden Entwicklungshintergrund folgen weitere Checkpunkte: Zu identifizieren sind historisch oder strategisch bedingte Gestaltungsparameter. Ihre Übernahme wäre unter den Randbedingungen des eigenen Unternehmens nicht zielführend (z.B. übertriebene Sicherheiten, unnötig enge Toleranzen).

Oft nutzen Wettbewerber exklusive Fertigungstechnologien, während die technischen Grenzen der im eigenen Unternehmen verfügbaren Technologien erreicht sind. Selbst bei identischer Fertigungsart können die eigenen Fertigungsmaschinen nicht fähig sein, die erforderlichen Stückzahlen, Geometrien (z.B. Radien, Hauptabmessungen, Toleranzen) oder Werkstoffe zu fertigen. Auch das Lösungsprinzip imitationswürdiger Produktumfänge kann für die eigenen Fertigungs- oder Montageprozesse ungeeignet sein (z.B. Kunststoff-Spritzguß- versus Feinblech-Biege-Konstruktion, Handmontage komplexer Baustrukturen versus automatisierter Montage). Die Herstellbarkeit fremder Produktumfänge im eigenen Unternehmen ist deshalb stets frühzeitig zu prüfen.

Ein elementares Hemmnis sind Inkompatibilitäten, die durch die Kombination erneut zu verwendender Eigenlösungen und imitationswürdiger Fremdlösungen hervorgerufen werden. Die Wechselwirkungen zwischen den Teillösungen unterschiedlicher Herkunft oder abweichenden Randbedingungen müssen gesamtheitlich analysiert, der erforderliche Integrationsaufwand rechtzeitig bewertet und - falls möglich - befähigende Maßnahmen eingeleitet werden. Die Folge der Unkenntnis oder Mißachtung vorliegender Inkompatibilitäten wären umfangreiche Anpassungen an anderer Stelle, erhöhte Realisierungsaufwände in Entwicklung und Fertigung oder Funktionseinschränkungen. Im Extremfall werden die ursprünglich verfolgten Beweggründe konterkariert.

Exemplarisch sei die erwogene Werkstoffsubstitution eines Hilfsaggregate-Trägers und die Übernahme der Hauptlagerbrücke eines Pkw-Motors betrachtet: Der *Hilfsaggregate-Träger* des Wettbewerbsproduktes bietet aufgrund seiner Aluminiumlegierung Al-Si7Mg Gewichtsvorteile und höhere Werkzeugstandzeiten. Das durch die geringere Zugfestigkeit erhöhte Bauvolumen ist ein Substitutionshindernis gegenüber dem bestehenden eigenen Graugußträger. Der dreifach höhere thermische Längenausdehnungskoeffizient α würde zudem zu unzulässig hohen Wärmespannungen und resultierenden Fehlfunktionen bei Betriebstemperatur führen. Die beim Wettbewerbsprodukt eingesetzte *Lagerbrücke* erhöht die Steifigkeit der Lagergasse und reduziert die Körper-

schallanregung des Motors. Eine Übernahme ist jedoch wegen der Gefahr von Undichtigkeiten (zusätzliche Dichtfläche), eines erteilten Patentes und des erforderlichen Aufwandes für die Umstellung der Fertigungs- und Montagelinien nicht zielführend.

Tabelle 59 zeigt Ursachen und Beispiele für Inkompatibilitäten und ordnet sie den Produktlebensphasen zu.

Phase		Ursache für Inkompatibilität	Beispiel	
1. Entwicklung				
1.1	Funktional-physikalisch	Abweichende Effekte oder Zwischengrößen	Elektrischer Fremdeffekt ist inkompatibel zu eigenen mechanischen Effekträgern, Druck p wird bei Fremdlösung zum leckagefreien Leiten auf Strom I umgesetzt	
1.2	Physikalisch-prinzipiell	Störeffekte	Funktionsstörungen durch unzulässige Deformationen fremder Funktionsträger	
1.3	Gestaltung:	Abweichende Auslegungsphilosophie	Andere Lastfall-Annahmen, übertriebene Versagenssicherheiten, Angsttoleranzen	
1.3.1	Methodisch			
1.3.2	Geometrisch			Beizubehaltenes Gehäuse bietet nicht genug Bauraum für fremde Getriebestufe
1.3.3	Elektronisch			Proprietäre Schnittstellenspezifikation (nicht konforme Anschlußimpedanz)
1.3.4	Stofflich	Ordnung der Werkstoffe in der Spannungsreihe	Kontaktkorrosion des Fremdteils aus Aluminium mit eigener Stahlhalterung	
2. Herstellung				
2.1	Fertigung	Herstellbarkeit fremder Geometrien ⁹⁴	Fremde Flanschbreiten u. Tiefziehradien auf eigenen Fertigungsanlagen unmöglich	
2.2	Montage	Montagekräfte	Hoher E-Modul des fremden Schnappdeckels verhindert manuelle Montage	
3. Nutzung		Einsatzbedingungen	Eigenes Produkt muß auch in Länder mit stark korrosivem Klima vertrieben werden	
4. Recycling		Werkstoffe	Fremdkunststoff aufgrund starker Alterungsneigung als Rezyklat unverkäuflich	

Tabelle 59: Phasenbezogene Beispiele für Inkompatibilität zwischen fremden und eigenen Produktumfängen oder Randbedingungen

Bild 43 zeigt eine Hierarchie imitierender Maßnahmen.

Mit zunehmendem Imitationsausmaß nimmt die Wahrscheinlichkeit von Inkompatibilitäten und der konstruktive Schwierigkeitsgrad zu. Der Schwierigkeitsgrad ist proportional zur Anzahl der betroffenen Stücklisten- oder Arbeitsplanumfänge [Lind98] bzw. einer zunehmenden Anzahl tangierter Anordnungen oder Kopplungen. Zur Beurteilung des jeweils erforderlichen Änderungsumfanges sind die Beziehungen zwischen der zu ändernden Gestaltungszone und der davon beeinflussten Parameter zunächst zu erfassen.

⁹⁴ Beispiel: Der Wechsel der Verbindungstechnik bewirkt neben der Umstellung des Fertigungsverfahrens von Widerstandspunkt- auf Laserstrahlschweißen eine Änderung der Gestaltparameter der Wirkflächen (Größe und Lage abhängig von Werkzeugform und -zugänglichkeit). Ein Wechsel von Punkt- auf Laserschweißen ist prinzipiell auch ohne Gestaltänderung möglich: Verbesserungspotentiale hinsichtlich Steifigkeit, Rundumsicht und Designfreiheit (durch Entfall überlappender Schweißpunktflansche) blieben jedoch unausgenutzt [Wels94].

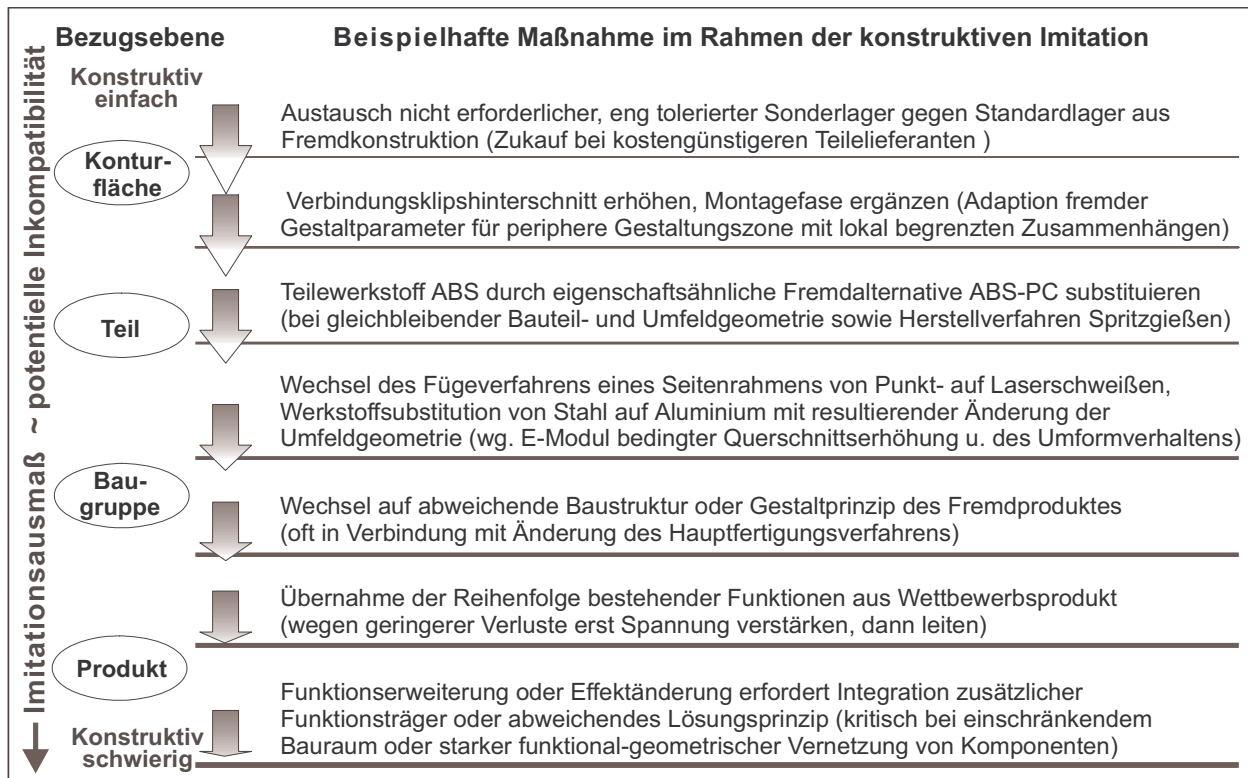


Bild 43: Konstruktive Schwierigkeit in Abhängigkeit des Imitationsausmaßes

Die Kompatibilitätsprobleme wachsen in erster Näherung an, wenn die Maßnahmen entgegengesetzt zur Reihenfolge festzulegender Konstruktionsparameter gerichtet sind: Exemplarisch sei die der Änderung einer peripheren, lokal abgrenzbaren Gestaltungszone (Konturflächenebene: Ergänzen von Montagefasen an einem Radträger) der Tragweite einer zentralen Änderung des Wirk- oder Gestaltprinzips (Produktebene: Wechsel von Doppelquerlenker- auf Raumlenerkerhinterachse) gegenübergestellt.

II. Menschbezogene Hemmnisse

Hier muß auf die häufige Ablehnung durch eigene Fachabteilungen verwiesen werden (*Not-invented-here-Syndrom* aus Kap.5.4.2). Diese individuelle, oft nicht begründbare Voreingenommenheit der Mitarbeiter gegenüber fremden Lösungen kann nur langsam abgebaut werden: Ein Ansatz ist die Verpflichtung zur transparenten Bewertung von Fremd- und Eigenlösungen oder die Teilnahme an Prozeß-Benchmarking-Projekten.

IIIa. Wirtschaftliche (kostenbezogene) Hemmnisse

Hierzu zählen zunächst Investitionskosten, beispielsweise für erforderliche Fertigungsanlagen. Im Regelfall ist die geometrisch-stoffliche Beschaffenheit der Wettbewerbslösungen auf dortige Fertigungsrandbedingungen und Stückzahlen hin optimiert. Es ist zu prüfen, ob die aus stückzahlgerechten Konstruktionen oder Fertigungsverfahren resultierenden Kostenvorteile der Mitbewerber sich bei abweichenden eigenen Stückzahlen ausschöpfen lassen. Im ungünstigsten Fall führt eine Übernahme zu unerwarteten und unzulässigen Herstellkostenmehrungen. Ein weiteres wirtschaftliches Risiko ist die Erhöhung der Teilevielfalt durch Übernahme von Wettbewerbskomponenten.

IIIb. Wirtschaftliche (organisatorische und planerische) Hemmnisse

Oft ist das zur Imitation erforderliche Fach- und Erfahrungswissen in der Entwicklung oder Fertigung des eigenen Betriebs entweder nicht vorhanden oder nicht beschaffbar. Weiter zu berücksichtigen ist die unzureichende Analysierbarkeit der imitationswürdigen Produktumfänge (vgl. Nachteile der Fremdproduktanalyse in Kap. 4.3.3.1), fehlende Entwicklungsmethoden, abweichende Auslegungs- oder Gestaltungsphilosophien, unzureichendes Wissen über die beim Wettbewerber eingesetzten Fertigungsprozesse oder die mangelnde Verfügbarkeit geeigneter Lieferanten. Oft vereiteln Exklusivverträge die Teilebeschaffung. Eine organisatorische Maßnahme zum Zugriff auf Fremd-Know-how ist die Beteiligung am entsprechenden Anbieter (siehe Kap. 11.3). Diese Option bleibt jedoch finanzstarken Unternehmen vorbehalten.

IV. Normative Hemmnisse

Die Nachahmung von Wettbewerbslösungen wird erschwert, wenn diese gegen Normen oder Richtlinien verstossen, die aufgrund abweichender Fertigungsstandorte oder Absatzmärkte nur für das eigene Unternehmen gelten. Solche Umfeldbedingungen sind entweder übergreifender Herkunft (z.B. Produkthaftungsgesetze, Kennzeichnungspflichten, Emissionsschutzverordnungen, Sicherheitsvorschriften) oder firmenspezifisch (Kap. 5.1.5). Vor allem proprietäre Produkt- oder Prozeßstandards sowie Werksnormen reduzieren das Übernahmepotential (siehe Kap. 11.5).

Ein wichtiger Einflußfaktor sind juristische Aspekte. Solange nicht gegen geltende Gesetze oder Rechte verstoßen wird, ist die Nachahmung grundsätzlich zulässig⁹⁵. Im Extremfall des bis in alle Details kopierten Plagiats wird der Tatbestand der Produktpiraterie oder der sklavischen Nachahmung erfüllt. Selbst wenn der rechtmäßige Hersteller keine in gewerblichen Schutzrechten verankerten Erfindungs-, Design- oder Verfahrensrechte besitzt, gilt hier das Strafgesetzbuch und das Gesetz gegen den unlauteren Wettbewerb.

Produktpiraterie liegt vor, wenn Abnehmer in betrügerischer Absicht über die betriebliche Herkunft der Produkte und ihre Qualität getäuscht werden, um minderwertige Produktfälschungen als vermeintliche Originalprodukte absetzen zu können [Pepe98, RevE93]. Sklavischer Nachbau ist das fahrlässige Kopieren der Beschaffenheit eines Fremdproduktes. Neben dem Verstoß gegen das UWG ist es sehr wahrscheinlich, Produktfehler, Störeffekte oder aus fremden Randbedingungen resultierende, überflüssige Umfänge des imitierten Produktes zu übernehmen (vgl. Kap. 6.2.3.1). Sklavischer Nachbau ist daran zu erkennen, daß historisch oder herstellungsbedingte sowie für die Funktion nicht erforderliche Beschaffenheitsmerkmale achtlos übernommen wurden.

Me-too-Produkte oder Plagiate dürfen niemals Zweck der konstruktiven Imitation sein! Die konstruktive Imitation hat sich auf partielle Gestaltungszonen zu beschränken. Wenn bei direkter Imitation nachahmungswürdiger, aber schutzrechtlich abgesicherter

⁹⁵ Ein Verletzen des Gesetzes gegen den unlauteren Wettbewerb (UWG), des Gesetzes gegen Wettbewerbsbeschränkungen (GWG), das Strafgesetzbuch (StGB), Urheberrechte sowie Patente, Gebrauchs-, oder Geschmacksmuster ist auszuschließen (siehe Kap. 4.3.1 und Kap. 4.3.3.2).

Teillösungen fremder Produkte eine Verletzung von Patenten oder Lizenzen droht, muß eine Lizenznahme, Patentanfechtung oder eine systematische Patentumgehung in Erwägung gezogen werden. Der Erfolg einer Patentanfechtung ist von der Kenntnis neuheitsschädlicher, entgegengesetzter Schriften abhängig. Erfolgversprechender ist die Variation der geschützten Gestalt- oder Herstellparameter.

Bild 44 faßt die Beweggründe und Barrieren der konstruktiven Imitation zusammen⁹⁶.

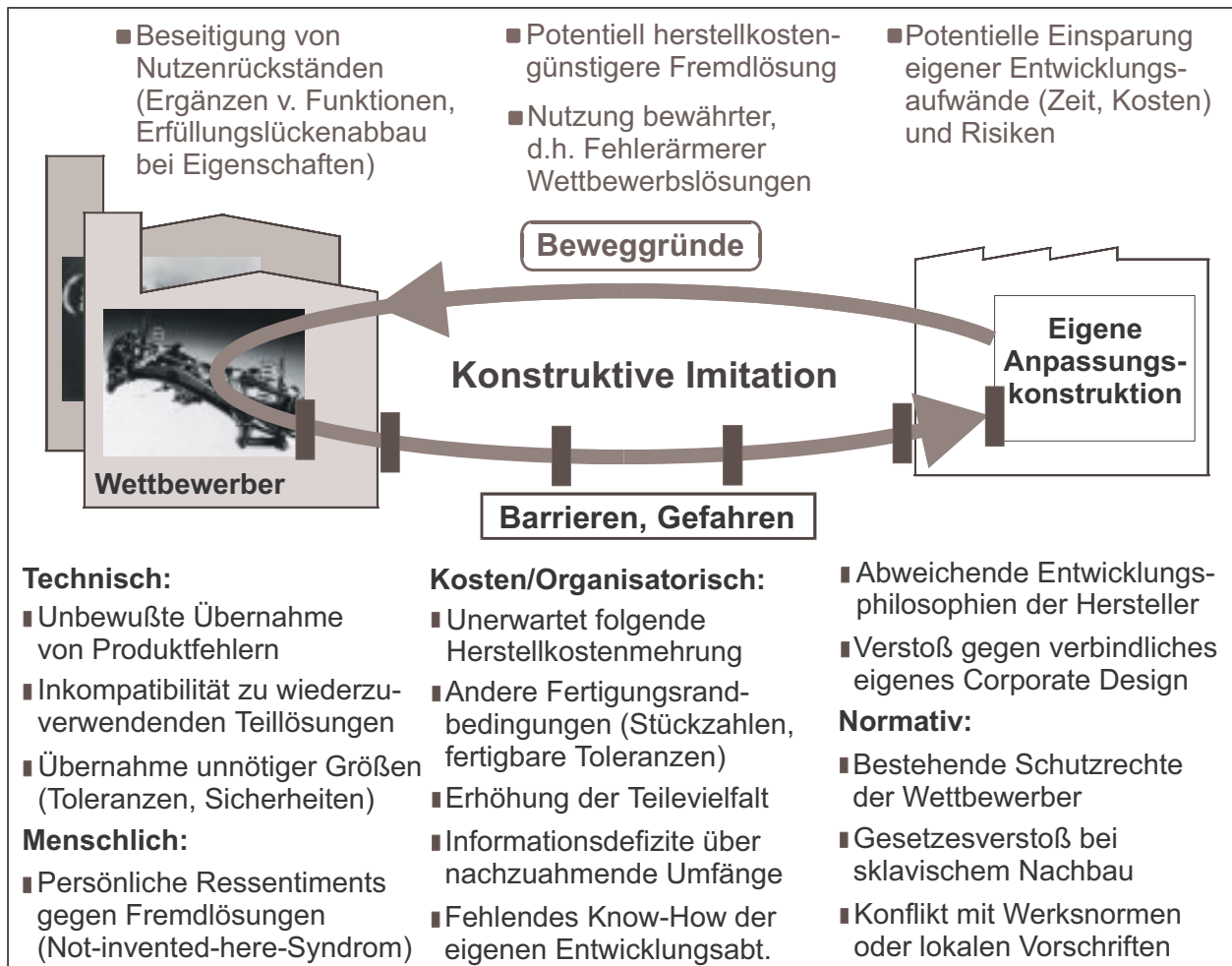


Bild 44: Beweggründe und Barrieren der konstruktiven Imitation

In den beiden Folgekapiteln werden Lösungsansätze zum Überwinden der häufig anzutreffenden Imitationshemmnisse *unbewußte Übernahme von Produktfehlern* sowie *Inkompatibilitäten, andere Randbedingungen und bestehende Schutzrechte* aufgezeigt.

6.8.4.2 Vergleich der Risiken von Eigen- und Fremdlösungen mit FMEA

Ein Zweck der Imitation ist es, eigene Vorgängerlösungen, die in der Vergangenheit immer wieder Schwachstellen oder Fehlfunktionen aufwiesen, durch fehlerärmere Fremdlösungen zu ersetzen und so das Risikopotential des eigenen Nachfolgeproduktes zu reduzieren. Das gewollte Nachahmen der mit geringeren Risiken behafteten Wettbewerbslösungen ist gegenüber dem unwissentlichen Übernehmen fremder Pro-

⁹⁶ Vgl. allgemeine Nachahmungsstrategie in Kap. 5.4.2, Hemmnisse in Tabelle 21, Vor- und Nachteile in Tabelle 43 sowie [Benk97, Brez93, Homb90, Ing194, Karl94, Kram87, Kell88, Krei87, Lind98, Neum96, Port92, Sabi97, Sche92, Sche93b, Simo88, Wall87]).

duktfehler abzuwägen. Es ist zu gewährleisten, daß nur bewährtere Fremdkonstruktionen übernommen werden, fehlerbehaftete aber sicher identifiziert, beim Wettbewerber belassen werden und aus ihnen gelernt wird.

Eine systematische und frühzeitige Erfassung, Gegenüberstellung, Bewertung und Minimierung der Fehlerpotentiale unterstützt die System-FMEA (siehe Kap. 4.3.3.1, Kap. 6.2.3.1 und [Pfei96, VDA4.2, VDI2247]). Diese Methode ist geeignet, um eigene Produktfehler, Ursachen und Folgen sowie ihr potentiell Risiko mit denen der Fremdprodukte zu vergleichen und durch Übernahme unkritischerer Fremdlösungen das Fehlerisiko in der Herstellungs- oder Nutzungsphase zu minimieren⁹⁷. Der Vergleich der Einzelfaktoren *Bedeutung der Fehlerfolge (B)*, *Auftretenswahrscheinlichkeit der Fehlerursache (A)* und *Entdeckungswahrscheinlichkeit (E)* sowie der *Risikoprioritätszahlen (RPZ)* zeigt, ob die Fremdlösung unkritischer und damit imitationswürdig ist oder aufgrund höherer Risiken nicht direkt imitiert werden sollte, aber zur Verbesserung im Rahmen einer variierenden Imitation oder Differenzierung anregt.

Tabelle 60 zeigt am Beispiel der Gestaltungszone *Windschutzscheibenabdichtung* eine System-FMEA Produkt, die eigene und wettbewerberseitige Risiken gegenüberstellt.

Die grau hinterlegten Zeilen enthalten die Fehler und Ursachen des Wettbewerbsproduktes. Akuter Handlungsbedarf besteht für den Fehler *partieller Verlust der Normalkraft* (die eigene RPZ von 560 ist zu hoch!). Der RPZ-Vergleich zeigt, daß die Scheibenklebung beim Wettbewerber gegenüber den Elastomerdichtungen ein deutlich geringeres Risiko hinsichtlich *Undichtigkeit* und *erhöhtem Strömungswiderstand* aufweist.

Für die Fehlerfolge *Windgeräusche* ergibt sich ein uneinheitliches Bild. Unter Zuhilfenahme eines erfahrenen Lieferanten von Klebeautomaten konnte festgestellt werden, daß die zugeführte Klebstoffmenge in der Fertigung des Wettbewerbers zu niedrig eingestellt wurde (geschätzte Fremd-RPZ ist 294). Ursache war wahrscheinlich die Furcht vor überquellendem Klebstoff und resultierender manueller Nacharbeit. Bei fehlerrobuster Optimierung der Maschinenparameter ist die Auftretenswahrscheinlichkeit von 7 auf 3 reduzierbar, bei Stichprobenprüfung mit polarisiertem Licht steigt die Entdeckungswahrscheinlichkeit von 7 auf 5. Im verbesserten Zustand würde die RPZ statt 294 voraussichtlich nur 90 betragen, die Übernahme der prozeßtechnisch optimierten Fremdlösung ist dann unkritisch.

Die „Fremdanwendung“ der FMEA unterliegt leider Einschränkungen: Zur fundierten Aussage ist die umfassende Kenntnis der Wirkzusammenhänge innerhalb des Fremdproduktes und zu seiner Umgebung nötig. Dieser Anspruch ist nur bei physisch vorliegendem Produkt und korrespondierenden Informationsträgern erreichbar. Für diese Fragestellung geeignete Methoden sind Produktzerlegungen (Reverse Engineering), Funktions- und Fehlerbaumanalysen (Kap. 6.2.3.1) sowie Informationsträger wie Pa-

⁹⁷ Optional ist eine *System-FMEA Prozeß* für den gesamten Imitationsvorgang durchführbar. Damit wird die Bedeutung, Auftretens- und Entdeckungswahrscheinlichkeit von Risiken wie Inkompatibilität, Patentverletzungen oder Informationsdefiziten bewertbar und imitationsbefähigende Maßnahmen eingeleitet.

tentschriften, Zeichnungen, Betriebsanleitungen, Aussagen von Lieferanten oder abgeworbener Mitarbeiter der entsprechenden Wettbewerber (vgl. Kap. 4.3).

Stochastisch abgesicherte Aussagen zu Auftretenswahrscheinlichkeiten sind beschränkt, weil die nötigen Stichprobenumfänge fremder Produkte nach Kap. 4.3.3.1 nicht oder nur mit zu hohem Aufwand beschaffbar sind. Weitere Unsicherheiten resultieren aus der unzureichenden Analysierbarkeit fremder Vermeidungs- oder Entdeckungsmaßnahmen vor Auslieferung an die Kunden und der Unzugänglichkeit zu den realen Fertigungs- und Feldproblemen der Wettbewerber mit ihren Produkten [Pfei96].

Formblatt nach VDA 4.2		System-FMEA Produkt							FMEA-Nr.: 47/01
		Abdichtung Windschutzscheibe - Vergleich Eigen- und Fremdlösung							
Typ/Fertigung/Charge: Eigene:1.10.01, CH14WD, fremde ca. 4-6/01							Verantwort.: Hr. Weiss		Abt: W-II
Gestaltungszone/Systemelement: Abdichtung Windschutzscheibe							Verantwort.: Hr. Schwarz		Abt: QS-W-II
Funktion/Aufgabe: Scheibe befestigen, Innenraum abdichten, Strömungswiderstand reduzieren, Windgeräusch reduzieren									
Mögliche Fehlerfolgen	B	Möglicher Fehler	Mögliche Fehlerursache	Vermeidungsmaßnahmen	A	Entdeckungsmaßnahmen	E	RPZ	Bemerk.
Undichtigkeit (Wassereintritt in Innenraum)	8	Partieller Verlust der Normalkraft	Relaxation des Dichtungswerkstoffes	Lieferantenwechsel	7	Keine (vor Auslieferung an Kunden)	10	560	Eigenes Risiko zu hoch!
	8	Partieller Verlust der Normalkraft	Ungenügende Entfettung der Oberflächen	unbekannt, aber Prozeß i.d.R. sicher	3	wahrscheinlich Stichprobenprüfung	6	144	Fremdrisiko geschätzt
	8	Dichtung nicht in Soll-Position	„Schiefes“ Fügen der Dichtung auf Falz	Verbesserte Vorrichtung	6	Sichtkontrolle am Ende der Montage	4	192	Eigene RPZ zu hoch!
	8	Klebenaht nicht in Soll-Position	Versatz der Klebedüse	Statistische Prozeßkontrolle	3	Stichprobenprüfung	4	96	Fremdrisiko geschätzt
Erhöhtes Windgeräusch (bei hohen Geschwindigkeiten)	6	Dichtung nicht in Soll-Position	„Schiefes“ Fügen der Dichtung auf Falz	Verbesserte Vorrichtung	6	Sichtkontrolle am Ende der Montage	4	144	Eigenes Produkt-risiko
	6	Klebenaht nicht in Soll-Position	Versatz der Klebedüse	Statistische Prozeßkontrolle	3	Stichprobenprüfung	4	72	Fremdrisiko geschätzt
	6	Zu geringer Klebstoffauftrag	Fehleinstellung am Klebeautomaten	unbekannt	7	unbekannt	7	294	Fremd, RPZ_{mod} ist 90
	6	Zu hoher Klebstoffauftrag	Fehleinstellung	Manuelle Nacharbeit	3	wahrscheinlich Sichtkontrolle	4	72	Fremdrisiko geschätzt
Erhöhter Strömungswiderstand ($\Delta C_w > 0,005$)	3	Ablösung der Umströmung	Versatz Dichtungsbereich A-Säule/Scheibe	Überwachung des Tiefziehwerkprozesses	5	Kontrolle der Bündigkeit mit Prüflehren	6	90	Eigenes Produkt-risiko
	3	Ablösung der Umströmung	Zu hoher Klebstoffauftrag	geringe Klebstoffzufuhr	3	wahrscheinlich Sichtkontrolle	4	36	Risiko geschätzt
Bewertungszahlen: Bedeutung (B), Auftretens-(A) und Entdeckungswahrscheinlichkeit (E), Risikoprioritätszahl (RPZ) B,A,E-Skalen von 1 (kaum kundenwahrnehmbar, Auftreten unwahrscheinlich, hohe Entdeckungswahrscheinlichkeit vor Auslieferung an Kunden) bis 10 (schwerwiegender Fehler, Auftreten hoch, unwahrscheinliche Entdeckung) RPZ=B x A x E: Minimales Risiko = 1, maximales Risiko = 1000 Grau hinterlegt: Fehler des Fremdproduktes									

Tabelle 60: Formblatt zur Anwendung der System-FMEA im Rahmen der Imitation

6.8.4.3 Gezieltes Variieren der Gestaltungsparameter von Fremdprodukten

Mit Hilfe der variierenden Imitation werden konstruktive Ausprägungen potentiell imitationswürdiger Gestalt- oder Herstellparameter fremder Produkte bewußt abgewandelt. Die Modifikation fremder Lösungen ist in der Praxis meist erfolgversprechender als eine direkte Übernahme. Die variierende Imitation verfolgt folgende Zwecke:

- *Erwünschte* Fremdumpfänge den eigenen Realisierungsrandbedingungen anpassen (z.B. Freigängigkeit fremder Funktionsträger im Vorgängergehäuse sicherstellen, Durchlauf in der Hausfertigung ermöglichen, Konformität zu Werksnormen schaffen)
- *Unerwünschte* Begleiterscheinungen der Fremdumpfänge sowie weitere extern bedingte Nachahmungshemmnisse minimieren (z.B. Umgehen bestehender Patente im Besitz von Wettbewerbern, Fremdfehlerpotentiale reduzieren)

Die variierende Imitation führt oft zu Lösungen, die gegenüber der ursprünglichen Fremdlösung einen eigenständigen Nutzenvorteil aufweisen. In der Literatur wird dies als imitatives Überbieten [Dill92] bzw. Elementverbesserungserfindung [Dahm81] bezeichnet. Exemplarisch sei die Beseitigung der mittels FMEA erkannten Fehler eines Wettbewerbsproduktes und der verursachenden Prinzip-, Gestaltsschwachstellen oder fertigungsbedingter Mängel der Ausführungsqualität genannt. Die variierte Lösung ist schutzrechtsfähig, wenn sie gegenüber der fremden Ursprungslösung eine ausreichende erfinderische Entfernung hat (vgl. hierzu [Koll96] und Patente in Kap. 4.3.3.2).

Variationsoperationen sind in allen Phasen des Entwicklungsprozesses und auf verschiedenen Komplexitätsebenen des Produktes aus **Bild 20** anwendbar. Im Rahmen von Anpassungskonstruktionen werden primär Gestalt- oder Herstellparameter variiert [Dreb91, Fran76, Koll96, Roth94]. **Bild 45** [Ehr98] zeigt allgemein verfügbare Variationsoperationen (siehe auch [Ehr95, Fran76, FrKL1, Koll96, Roth94b]).

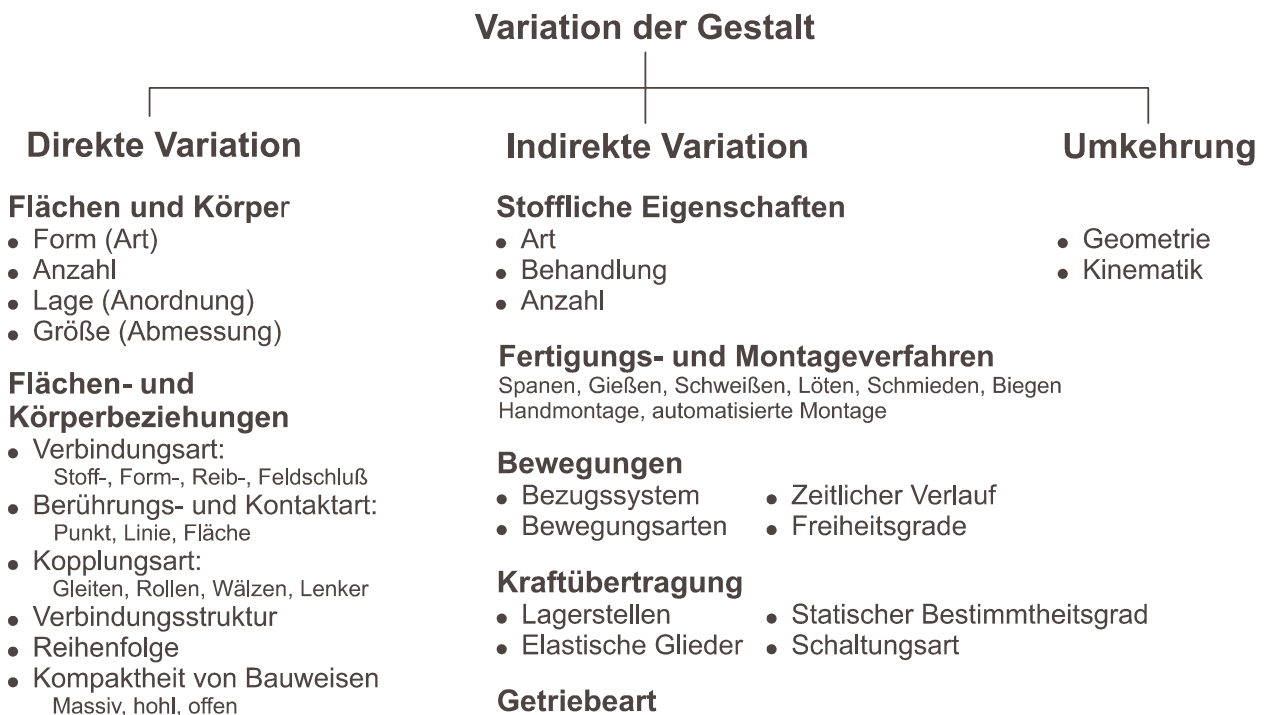


Bild 45: Übersicht über Variationsmerkmale der Gestalt (nach [Ehr98])

Um eine kombinatorische Explosion zu vermeiden, die bei Ausnutzung aller möglichen Parameteralternativen entstehen würde, ist *gezielt* zu variieren. Trivialerweise müssen sich die Variationsoperationen an den in der Anforderungsliste definierten Produktzielen orientieren und die auf die Imitation wirkenden Bedingungen erfüllen. Der Ausgangspunkt sind die imitationswürdigen Wettbewerbslösungen, die Variationen für die Gestalt, den Werkstoff oder die Fertigung der betrachteten Gestaltungszone erfordern. Vergebliche Variationsrichtungen, die offensichtlich nicht zum Überwinden der herrschenden Imitationsbarrieren aus **Bild 44** beitragen, sind unverzüglich auszuschließen.

Bild 46 zeigt am Beispiel einer Pkw-A-Säule die variierende Imitation der Windschutzscheibenklebung und der Laserschweißkonstruktion der nachzuziehenden Wettbewerbslösung. Die hier primär angestrebten technischen Ziele sind erhöhte Karosseriesteifigkeiten, verbesserte Rundumsicht und die Senkung erkannter Fehlerpotentiale.

Kurzfristig wird mittels Variation die Kompatibilität zur erneut zu verwendenden A-Säulen-Geometrie der Vorgängerlösung hergestellt und das in **Tabelle 60** aufgezeigte Fehlerpotential der Fremdlösung reduziert. Die veränderte Wirkflächenlage der Klebeverbindung erfordert eine Vergrößerung der Scheibenfläche. Um Klebefehler rechtzeitig entdecken zu können, wird die ursprüngliche Montagefolge umgestellt: Zuerst wird die Scheibe geklebt, dann Position und Volumen der Klebnaht an den neuralgischen Stellen durch das Glas geprüft und zuletzt wird die Kantenabdeckung aufgeklipst.

Mittelfristig wird über die Verfahrensumstellung auf Laserschweißen und eine variierte A-Säulen-Kontur eine weitere Verbesserung der Steifigkeit und Rundumsicht erzielt.

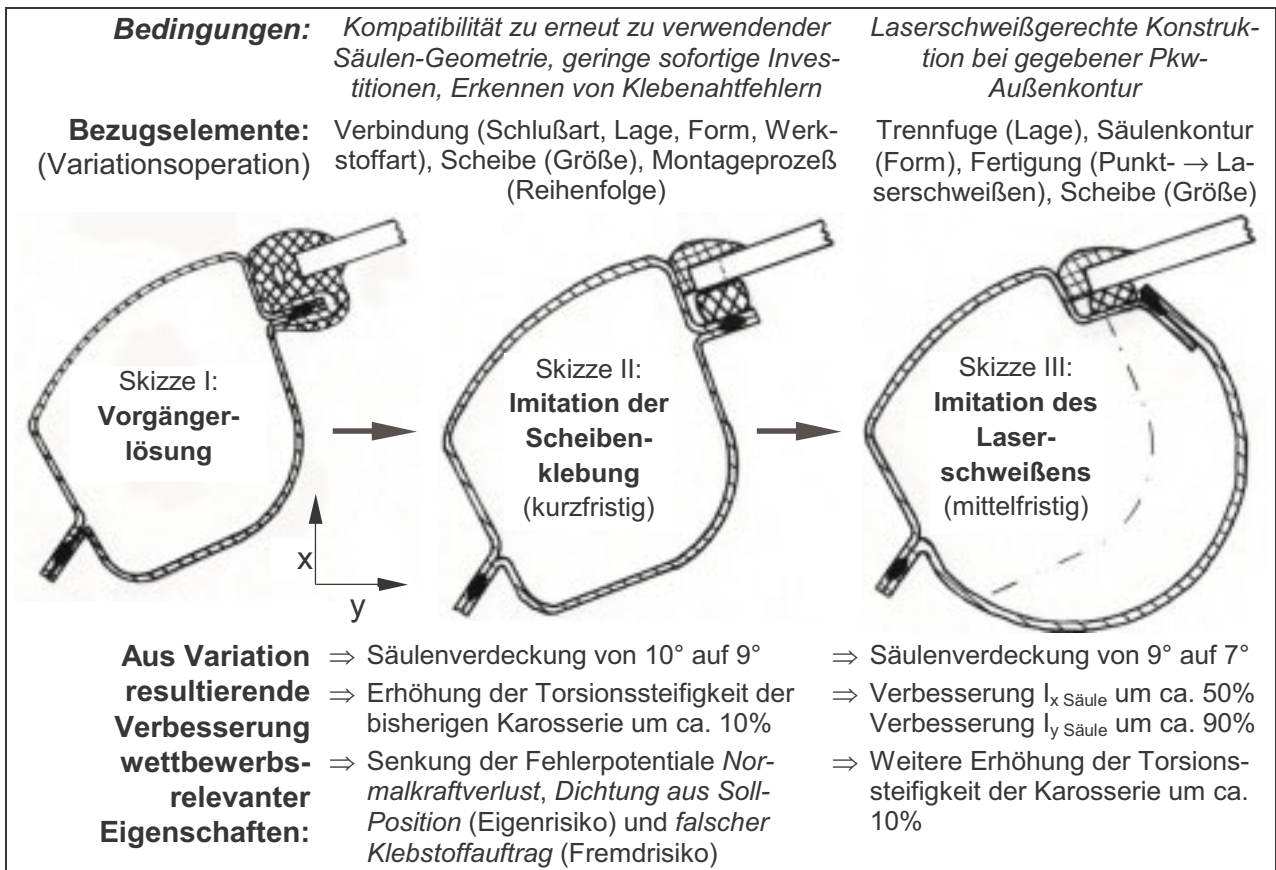


Bild 46: Variierende Imitation am Beispiel der Gestaltungszone Pkw-A-Säule

6.8.5 Entwicklungsmaßnahmen zur Kostensenkung

Das Senken der Herstellkosten ist ein elementarer Hebel zur Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit. Mit Hilfe der Verknüpfungsmatrix werden auf Basis der definierten Kostenzielwerte wirksame Maßnahmenschwerpunkte lokalisiert. Die kostenseitig wesentlichen Gestaltungszonen sind durch starke Korrelationen zu wirtschaftlichen Anforderungen einerseits und abweichende Kostenbeiträge zwischen eigenen und Wettbewerbslösungen andererseits gekennzeichnet. Es sei daran erinnert, daß der Wunsch zur Kostensenkung eigener Produktbestandteile ein häufig anzutreffendes Motiv zur direkten oder variierenden Imitation fremder Teillösungen ist. Auch Innovationen - besonders im Bereich der Fertigungstechnologien - tragen oft zur Kostensenkung bei.

Dem Entwicklungsbereich zuzuordnende herstellkostensenkende Maßnahmen beruhen meist auf der Reduzierung unwichtiger oder signifikant zu hoch ausgeprägter Eigenschaften, dem Entfall unnötiger Funktionen oder der kostengünstigeren Realisierung geforderter Eigenschaften und Funktionen. Um den Umfang dieser Arbeit nicht zu sprengen, beschränkt sich die Darlegung kostensenkender Maßnahmen auf die allgemeinen Beispiele in **Tabelle 61**. Weiterführende Aspekte zur Kostensenkung von Produkten und Prozessen zeigen [Ehrl95, Ehrl98, Ever95, Fran87, FrKL1, Heil93, Jesc97, Jord93, Kess54, Klei98, Lind80, Pahl97, Rupp80, Schm80, VDI2225, VDI2235] (siehe auch Kostenführerschaftsstrategie in Kapitel 5.4.3 sowie **Tabelle 43**).

Produktbezogene Maßnahmen	Prozeßbezogene Maßnahmen
<ul style="list-style-type: none"> • Reduzieren von Over-Engineering • Fertigungsgerechtere Geometrien von Einzelteilflächen, verschnittminimierende Gestalt • Mehrfachverwendung durch Wiederholteile, Baukästen sowie (zugekaufte) Normteile • Weniger, montagegerechtere Verbindungen • Bauteile zusammenfassen, Integralbauweise • Entfeinern von Toleranzen, Reduzieren von Oberflächengüten • Verwenden kostengünstigerer Werkstoffe 	<ul style="list-style-type: none"> • Versuchsreduzierungen durch Simulationstools • Externe Vergabe von Entwicklungstätigkeiten • Materialeinsparung durch FEM-Optimierung • Fehlerkosten vermeiden durch FMEA-Einsatz • Weniger Entwicklungsaufwand durch Baureihen • Einführen rechnergebundener Teile-Suchsysteme (für interne und Zukaufumfänge) • Ablaufoptimierung der Organisationsstruktur • Entwicklungskooperationen mit Fremdfirmen

Tabelle 61: Allgemeingültige Entwicklungsmaßnahmen zur Kostensenkung

Zusätzlich zu den entwicklungsbezogenen Maßnahmen zur Herstellkostensenkung sind Maßnahmen in den kostenbeeinflussenden Bereichen Beschaffung, Fertigung und Montage sowie übergeordneten Unternehmensbereichen einzuleiten (vgl. **Tabelle 39**). Beispielhaft genannt sei der Wechsel zu kostengünstigeren Lieferanten, Fremdbezug⁹⁸ statt Eigenfertigung von Bauteilen, Zulieferkosteninformationssysteme, Just-in-time-Anlieferung, endkonturnahe Fertigung, stückzahlgerechte Fertigungsverfahren, Montageautomatisierung oder die Entschlackung des Verwaltungsapparates.

⁹⁸ Das Verringern der Entwicklungs- oder Fertigungstiefe führt oft zu Kostenvorteilen: Mittelfristig werden Fixkosten abgebaut. Zulieferer haben wegen ihres spezifischen Know-how und höherer Stückzahlen v.a. bei Marktstandardteilen potentiell überlegene Kostenpositionen. Oft lassen auch zeitliche, personelle oder technologische Engpässe die Eigenentwicklung bzw. -fertigung nicht oder nur unwirtschaftlich zu [Kap. 5.1.4, Benk97, Birk92, Ehrl98, Ever95b, Karl94, Kram96, Krei87, Port97, Palm96, Rupp80].

6.8.6 Darstellung im Maßnahmenkatalog

Tabelle 62 stellt am Beispiel der anzupassenden Rohkarosserie einen Maßnahmenkatalog zur Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit des eigenen Produktes dar.

Den in der Reihenfolge der Gestaltungsparameter A bis G sortierten Maßnahmen sind die jeweils zielführenden Strategien und die positiv oder negativ betroffenen Anforderungen zugeordnet. Die Beziehungen zwischen Maßnahmen und Produktzielen wurden mit Hilfe der Verknüpfungsmatrix identifiziert. Maßnahmen, die wettbewerbsrelevante Produktziele wenig unterstützen, neutral oder sogar Erfüllungsgrad-mindernd sind, können so sicher von der weiteren Bearbeitung ausgeschlossen werden (vgl. Kap. 2.3).

Parameter [Tab. 58]	Konstruktive Maßnahmen für Rohkarosserie	Primärer Erfüllungsbeitrag zu Anforderungen (negative Beiträge kursiv)	Bezugs-ebene Betroffene Gestaltungsparameter	Maßnahmen-abhängigkeit (-, +)	Realisierungszeit (Fristigkeit)	Direkte Imitation	Variierende Imitation	Differenzierung	Kostensenkung	Technisch	Wirtschaftlich	Schutzrechtsfähigkeit
						Strategie				Prio		
A2	a Verschrauben der vormals verschweißten vorderen Seitenwände	Reparaturfreundlichkeit	Baugruppe Form, Anzahl	-f	mittel		●			B	-	-
B2	b Längsträgerquerschnitt auf 2x160x180mm, s = 1,2mm lassen	Steifigkeit, (Gewicht, Materialkosten)	Einzelteil Form, Größe		mittel		●			A	-	-
C	c Tailored Blanks statt konstanter Wandstärke	Steifigkeit, Gewicht (Materialkosten)	Einzelteil Form	-d, -e	mittel			●		A	-	-
C	d Werkstoffsubstitution der vorderen Seitenwände: Kunststoff statt Stahl	Gewicht, Reparaturfreundlichkeit, Korrosionsbeständigkeit (Materialkosten)	Einzelteil Werkstoff, Form	-e, -c -j +a	mittel			●		B	-	-
C	e Partieller Einsatz wölbstrukturierter Bleche in der Karosseriestruktur	Steifigkeit, Gewicht (Materialkosten)	Einzelteil Form, Werkstoff	-c, -d	mittel			●		A	-	ja
D2	f Zunehmendes Ersetzen des Punktschweißens durch Laserschweißnähte	Steifigkeit, Wasserdichtheit, Korrosionsbeständigkeit, Akustikkomfort, Herstellkosten (Invest.)	Wirkfläche Art, Anzahl, ggf. Form, Lage	-a	mittel (lang)	(O)	●		O	A	A	-
E2	g Statische Scheiben kleben statt Schlauchgummiverbindung	Steifigkeit, Gewicht, Wasserdichtheit, Herstellkosten (Reparaturfreundlichkeit, Invest. für Auftrage-roboter)	Wirkfläche Lage, Größe Einzelteil: Werkstoff, Form		kurz		●		O	A	B	-
F2	h Wechsel von bisherigen Bitumenmatten auf Schaumsperrern (Bezug von Zulieferer)	Gewicht, Akustikkomfort, Fertigungskosten	Einzelteil Form, Anzahl, Lage, Werkstoff		kurz	●			O	B	C	-
G	i Innenhochdruckumformen mit 1500 bar (Hydroforming)	Steifigkeit, Gewicht, Fertigungskosten (Investitionen)	Einzelteil Form	-d	mittel (lang)			●	O	B	B	ja

-/+ : konfliktär/komplementär (z.B. Maßnahme a konfliktär zu f); ● : Hauptstrategiezuordnung; A,B,C: Priorisierung

Tabelle 62: Maßnahmenkatalog für anzupassende Pkw-Rohkarosserie

Weiterhin werden den Maßnahmen in **Tabelle 62** die Bezugsebene, konfliktäre (-) oder komplementäre (+) Beziehungen zu anderen Maßnahmen, die Fristigkeit⁹⁹, eine technische und wirtschaftliche Priorität und die absehbare Schutzrechtsfähigkeit gegenübergestellt. Aus der Tabelle läßt sich beispielsweise ablesen, daß die Maßnahmen *Ersetzen des Punktschweißens durch Laserschweißnähte* und *Verschrauben der Seitenwände* zueinander im Widerspruch stehen würden. Dagegen würde die *Substitution des Stahls durch Kunststoff in den vorderen Seitenwänden* die Maßnahme *Verschrauben statt Verschweißen der vorderen Seitenwände* voraussetzen.

In die **Tabelle 62** wurden nur Maßnahmen aufgenommen, die im kurz- bis mittelfristigen Zeitrahmen realisierbar sind. Diese Maßnahmen sind für Anpassungskonstruktionen zu bevorzugen. Die aus variierenden oder differenzierenden Maßnahmen neu entstandenen Lösungsalternativen sind rekursiv in der Verknüpfungsmatrix (**Tabelle 58**) zu ergänzen (z.B. *Maßnahme e: Partieller Einsatz wölbstrukturierter Bleche im Rahmen der Differenzierung für Gestaltungszone C: Rohbau-Hauptwerkstoff*).

Die Herleitung und Umsetzung sämtlicher, zueinander verträglichen Maßnahmen wird aufgrund interner Randbedingungen wie verfügbarer finanzielle, technische, personelle und organisatorische Ressourcen in Entwicklung und Fertigung sowie des vorgegebenen Zeitrahmens im Regelfall utopisch sein. Deshalb werden die Maßnahmen für wesentliche Gestaltungszonen mit Hilfe einer technisch-wirtschaftlichen ABC-Analyse ihrer Erfüllungsgrade von verknüpften Anforderungen priorisiert. Die ABC-Einstufung der Einzelmaßnahmen läßt sich ableiten, indem die Erfüllungsgrade der Vorgängerlösung, die entsprechende Anforderung und der abgeschätzte Erfüllungsgrad der aus der Maßnahme resultierenden Teillösung unter Nutzung der Gewichtungsfaktoren und Punktwerte aus **Tabelle 58** ins Verhältnis gesetzt werden. Bei einer folgenden Bewertung werden nur noch Maßnahmen mit mindestens einer A-Einstufung berücksichtigt.

6.8.7 Bewerten der konstruktiven Verbesserungsmaßnahmen

Eine ausführlichere Bewertung unterstützt die nachvollziehbare Auswahl der umzusetzenden Maßnahmen. Nebeneffekt ist, daß die Menge möglicher Teillösungskombinationen frühzeitig eingeschränkt und damit einfacher zu handhaben ist.

Zur Bewertung wird neben den *kundenseitigen Wert*¹⁰⁰ ein *unternehmensseitiger Wert* einer Maßnahme gestellt: Der unternehmensseitige Wert ist das Verhältnis von extern wirkendem Nutzwert zum intern resultierenden Aufwand. Der Aufwand ist bewertbar als Verbrauch spezifischer Unternehmensressourcen (Mittel) nach Kap. 5.2 wie z.B. Inves-

⁹⁹ Maßnahmen werden über ihren Realisierungszeithorizont gegliedert in *kurzfristig realisierbar* (in die laufende Serie einfließend, bis ca. 1 Jahr, oft als vorläufige Schadensbegrenzung in Krisensituationen, wenn Abstellmaßnahmen längere Entwicklungszeit erfordern), *mittelfristig orientiert* (innerhalb der Entwicklung für die nächste Produktgeneration, bis 5 Jahre, unter Berücksichtigung vermuteter Maßnahmen der Wettbewerber), *langfristig orientiert* (bis ca. 10 Jahre, Forschungs- oder Vorentwicklungsvorhaben für Inventionen oder generationsübergreifende *Langläuferumfänge* [Hasl97]) [Eßma95, Dreg92, Sabi97].

¹⁰⁰ Der kundenseitige Wert als Verhältnis aus wahrnehmbarem Produktnutzen und aus Verkaufspreis resultierenden Selbstkosten wurde bereits in Kap. 6.1 erläutert.

titionsbudget, Entwicklungs-Know-how, Personal- oder Fertigungskapazitäten. Die Bewertung umfaßt immer die technische, wirtschaftliche, organisatorische und normative Realisierbarkeit der Maßnahmen. Umfassende Wettbewerbsvorteile lassen sich nur erreichen, wenn der externe Kundennutzwert höher ist (Produktvorteile) und der interne Realisierungsaufwand im Vergleich zu Wettbewerbern geringer ist (Prozeßvorteile).

Weil die voraussichtlichen Erfüllungsgrade der Einzelmaßnahmen hier nur abgeschätzt werden können, wird lediglich eine Grobbewertung auf einer fünfstufigen Punktskala durchgeführt (vgl. erste Bewertungsstufe in Kap. 6.5). Eine konkrete Maßnahmenbewertung zeigt **Tabelle 63**.

Bewertungskriterien		Einzelmaßnahmen				
Einzelwert = G _i x Korrelation x Punktwert G _i : Gewichtungsfaktoren 0 Punkte: Sehr schlecht, niedrig 4 Punkte: Sehr gut, hoch, ideal	G _i	b (Zone B) Längsträgerquerschnitt erhöhen	c (Zone C) Tailored Blanks einsetzen	e (Zone C) Wölbstrukturierte Bleche einsetzen	f (Zone D) Fügen mit Laserschweißnähten	g (Zone E) Statische Scheiben kleben
Torsionssteifigkeit	14	3 x 2	9 x 3	9 x 3	3 x 4	3 x 4
Biegung Schweller	13	9 x 3	9 x 3	9 x 3	3 x 4	1 x 4
Eigenfrequenz 1. Biegung	17	9 x 3	3 x 3	3 x 3	3 x 4	1 x 4
Eigenfrequenz 1. Torsion	18	3 x 2	3 x 3	3 x 3	3 x 4	3 x 4
Gewicht/Verkehrsfläche	10	3 x 3	9 x 2	9 x 2	1 x 3	1 x 4
Korrosionsbeständigkeit	4	1 x 4	9 x 1	9 x 1	3 x 3	1 x 4
Wasserdichtheit	7	1 x 4	irrelevant	irrelevant	9 x 4	9 x 4
Akustikkomfort	4	3 x 4	3 x 2	3 x 3	3 x 4	3 x 3
Reparaturfreundlichkeit	9	1 x 4	3 x 3	3 x 3	3 x 1	3 x 1
Rundumsicht	4	irrelevant	irrelevant	irrelevant	3 x 4	3 x 3
1. Kundennutzen (Ideal = 4)	100	2,9	2,7	2,7	3,7	3,6
Relative Materialkosten	50	3 x 3	9 x 3	9 x 3	1 x 4	1 x 4
Relative Fertigungskosten	50	1 x 4	3 x 4	3 x 4	9 x 3	3 x 3
2. Herstellkosten (Ideal = 4)	100	3,3	3,3	3,3	3,1	3,3
Investitionsbedarf	20	4	3	2	2	3
Entwicklungs-Know-how	20	4	3	3	3	3
Fertigungseignung	10	4	3	3	2	3
Erforderliche Realisierungszeit	10	2	2	2	1	4
Konformität zu Normen	5	4	4	4	3	3
Risikopotential	10	4	3	2	3	3
Kompatibilität zur Eigenlösung	10	2	3	3	3	4
Unverträglichkeiten	10	4	2 (zu e)	2 (zu c)	3	4
Konfliktfreiheit zu Fremdrechten	5	4	2	4	2	2
3. Realisierbarkeit (Ideal = 4)	100	3,6	2,8	2,6	2,5	3,3
Schutzrechtsfähigkeit	70	0	1	3	1	1
Wettbewerber-Know-how	30	0	2	3	1	1
4. Imitationshemmung	100	0	1,3	3	1	1
Arithmetischer Gesamtwert (geometrischer Gesamtwert)		2,4 (0)	2,5 (2,4)	2,9 (2,9)	2,6 (2,3)	2,8 (2,5)

Tabelle 63: Punktbewertung der Einzelmaßnahmen

Die Maßnahmenbewertung kann je nach Phasenbezug der betrachteten Gestaltungszonen und entsprechendem Konkretisierungsgrad während des Entwicklungsprozesses

mehrfach durchgeführt werden. Zur Bewertung werden zunächst Kriterien aus der wettbewerbsorientierten Anforderungsliste nach Kap. 6.6.3 ausgewählt. **Tabelle 84** im Anhang zeigt eine Sammlung allgemeingültig nutzbarer Kriterien zur Bewertung konstruktiver Maßnahmen. Die Relevanz der einzelnen Kriterien ist immer abhängig von Produktart, Wettbewerbsschwerpunkt und internen bzw. externen Zielen oder Bedingungen.

Zur Ableitung einer Umsetzungsreihenfolge wird ein Gesamtwert aus jeweiligen Kundennutzenbeitrag, Herstellkostenbeitrag, erforderlichem Realisierungsaufwand und Imitationshemmung gegenüber Wettbewerbern gebildet. Zu bevorzugen sind die Maßnahmen, deren Erfüllungsgrade ein Optimum aus Nutzensteigerung bzw. Herstellkostensenkung und verursachtem Ressourcenverbrauch sowie Imitationshemmung darstellen. Lösungen, die mit den zur Verfügung stehenden Ressourcen im eigenen Unternehmen nicht realisiert werden können, sind auszuschließen.

Wenn sich die Maßnahmen auf verschiedene Gestaltungszonen beziehen, sind bei entsprechender Verträglichkeit mehrere Einzelmaßnahmen parallel umsetzbar.

Bild 47 visualisiert die Einzelmaßnahmen über die vier Oberkriterien *Kundennutzenbeitrag*, *Herstellkostenbeitrag*, *Realisierbarkeit* und *Imitationshemmung gegenüber Wettbewerbern*.

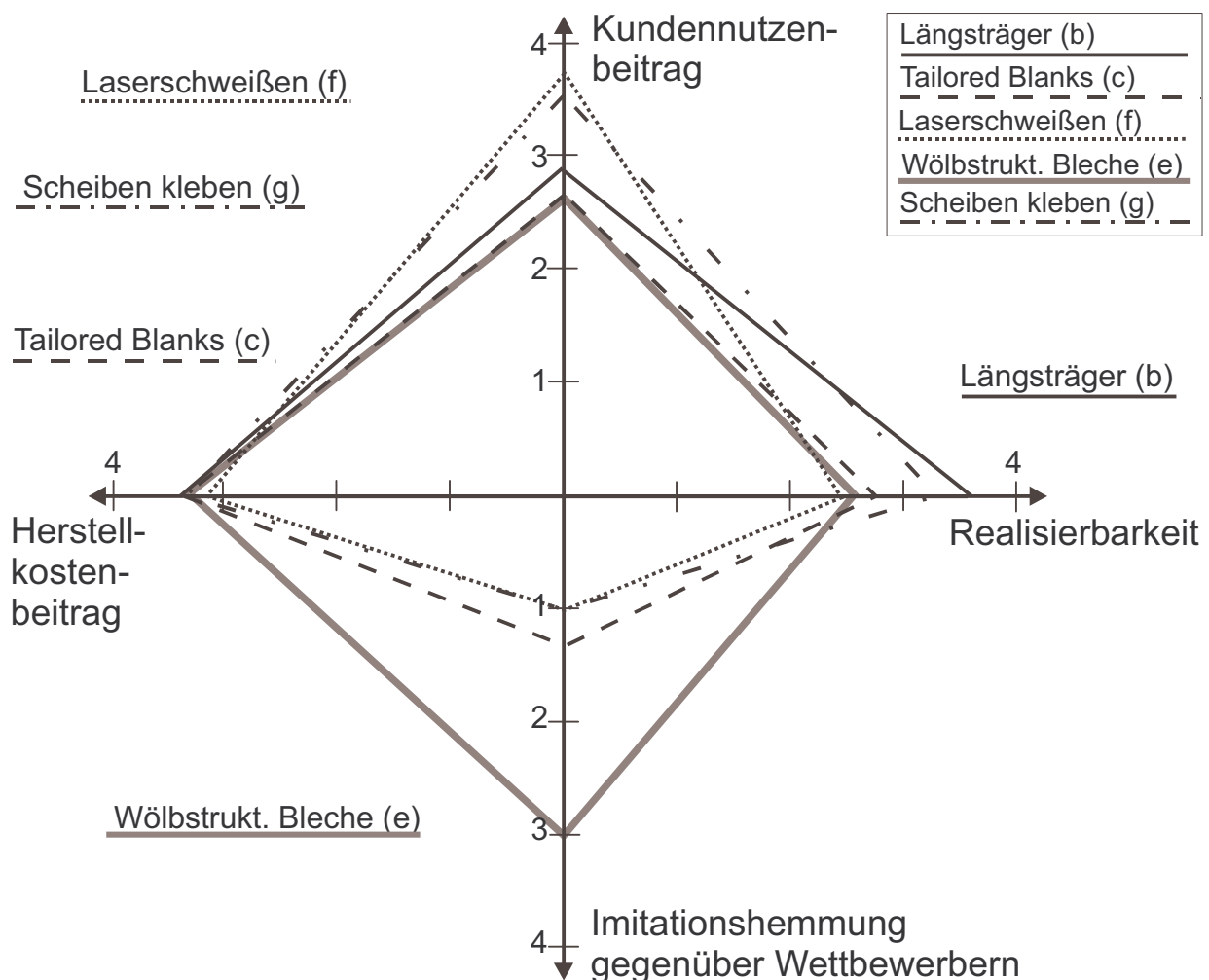


Bild 47: Visualisierung der Bewertungsergebnisse der Einzelmaßnahmen

Das Erhöhen des Längsträgerquerschnitts ist am einfachsten zu realisieren. Das Laserschweißen und das Kleben der Scheiben haben hingegen den höchsten Kundennutzen bei guten Herstellkosten. Sie bieten aber nur einen geringen Schutz gegen die Nachahmung durch Wettbewerber. Die Imitationshemmung ist der Vorteil der patentfähigen wölbstrukturierten Bleche. Diese Maßnahme weist auch den höchsten Gesamtwert der aufgeführten Maßnahmen auf. Die wölbstrukturierten Bleche können aufgrund der erkannten Unverträglichkeiten zu Tailored Blanks und wegen optischer Gründe aber nur partiell im nicht sichtbaren Strukturbereich der Karosserie eingesetzt werden.

Die auf den verbliebenen Maßnahmen basierenden, verträglichen Teillösungen für die jeweiligen Gestaltungszonen werden im Anschluß ausgearbeitet, erneut bewertet und zu Gesamtlösungen kombiniert. Bei der Kombination eigener, fremder und neuartiger Lösungen ist stets kritisch abzuschätzen, ob die entstehenden Gesamtlösungen alle gestellten Anforderungen ausreichend erfüllen, funktionsfähig und im eigenen Unternehmen realisierbar sein werden. Die Gesamtlösungen werden deshalb abschließend analog zu **Tabelle 63** bewertet. Die vorteilhafteste und ausgewogenste Gesamtlösung ist auszuwählen und hinsichtlich ihres Erfüllungsgrades weiter zu optimieren.

7 Ablaufplan des wettbewerbsorientierten Entwicklungsprozesses

Der Ablaufplan faßt die Schritte der wettbewerbsorientierten Produktentwicklung zusammen. Das Vorgehen orientiert sich am konstruktionsmethodischen Ablaufplan nach VDI 2221 [VDI2220, VDI2221] und dem Braunschweiger Modell [FrKL1].

Den Vorgehensschritten sind die jeweils nutzbaren Methoden und Werkzeuge sowie die wesentlichen Informationsträger mit Wettbewerbsbezug zugeordnet.

Der Schwerpunkt der Wettbewerbsanalyse liegt in der Aufgabenklärungsphase in **Bild 48**.

Bei konkretem Bedarf schließen sich weitere Analysetätigkeiten in der gestaltenden Phase und der ausarbeitenden Phase an (besonders zur Lösungssuche auf verschiedenen Konkretisierungsstufen).

In Abhängigkeit von Entwicklungsfokus, verfügbarer Zeit und der Komplexität der betrachteten Produkte sind die einzelnen Schritte mit unterschiedlicher Intensität zu durchlaufen. Bei Anpassungskonstruktionen wird die prinzipielle Phase oft übersprungen. Die Syntheseschritte zum Herleiten und Auswählen wettbewerbsbezogener Entwicklungsstrategien und konstruktiver Maßnahmen zeigt **Bild 49**.

Je nach Bezugsebene der unter Wettbewerbsgesichtspunkten zu verbessernden Gestaltungszonen liegt die Lösungssuche sowie die Ableitung konstruktiver Maßnahmen in der gestaltenden und ausarbeitenden Phase. Die Vorgehensschritte X bis XIV werden deshalb bei zunehmender Konkretisierung sowohl in der gestaltenden Phase als auch in der ausarbeitenden Phase durchlaufen. Optionale Iterationsschleifen sind bei unzureichenden Bewertungsergebnissen oder veränderten Zielen und Bedingungen erforderlich.

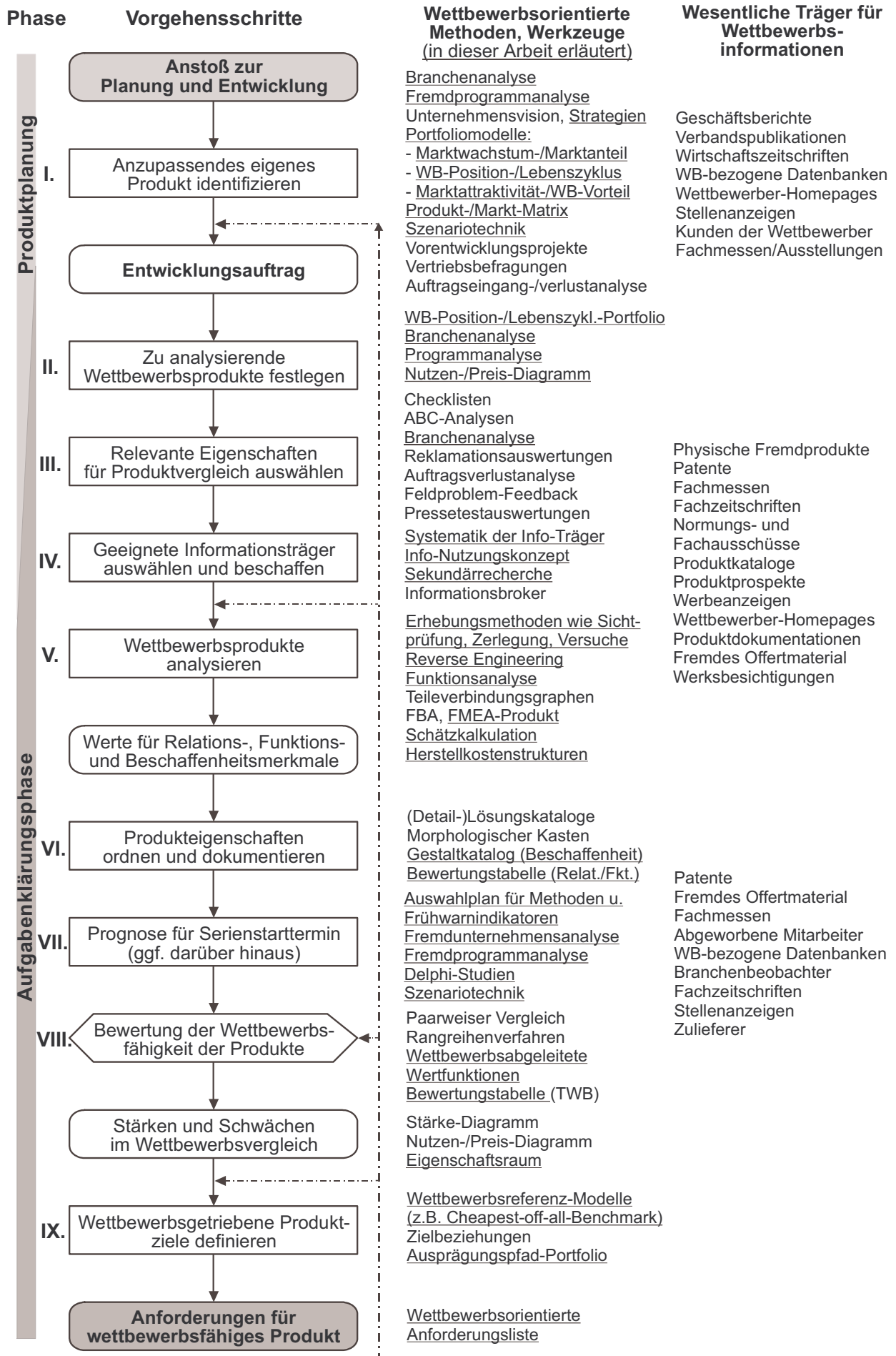


Bild 48: Wettbewerbsorientierter Ablaufplan - Teil 1

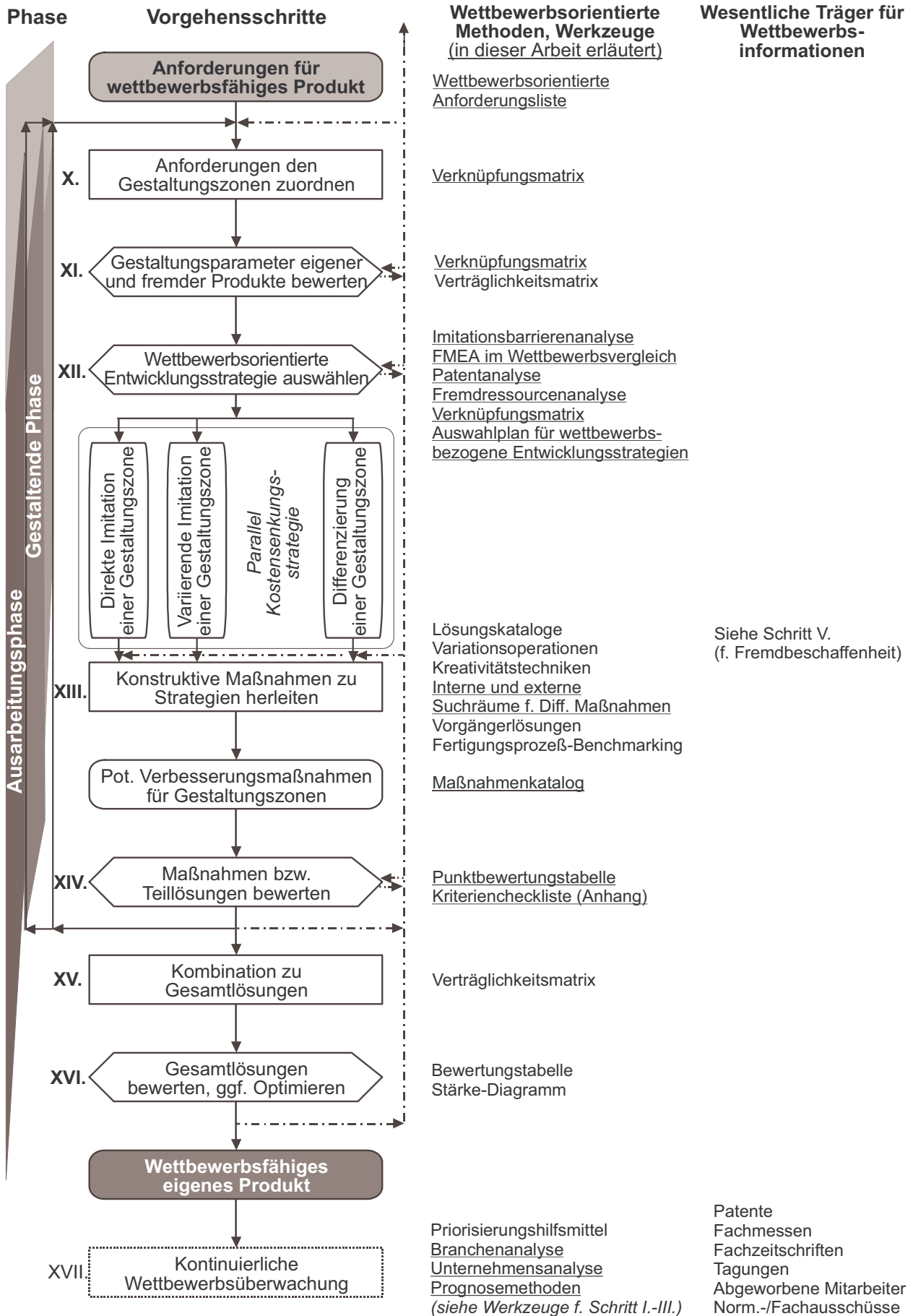


Bild 49: Wettbewerbsorientierter Ablaufplan - Teil 2

8 Anwendung des Vorgehens am Beispiel von *Pkw-Schaltbetätigungen*

Anhand der Anpassungsentwicklung des Moduls *Pkw-Schaltbetätigung* soll exemplarisch die praktische Anwendbarkeit und Vorteilhaftigkeit der Kernschritte des erarbeiteten Vorgehens durchgängig dargestellt und damit im Grundsatz verifiziert werden.

Schaltbetätigungen - sog. äußere Schaltungen - sind das Bindeglied zwischen Fahrer und Getriebe. Ihre Hauptaufgabe ist das Übertragen der Schalt- und Wählbefehle des Fahrers an das Getriebe. Die hier betrachteten äußeren Schaltungen betätigen *automatisierte Schaltgetriebe (ASG)*. Diese Getriebeart besteht aus einem herkömmlichen Handschaltgetriebe mit Reibkupplung, das durch eine elektronische Steuereinheit und am Getriebegehäuse montierte Kupplungs- und Schaltaktuatoren bzw. -sensoren ergänzt wird (**Bild 50**). Der Kupplungsaktor ersetzt das Kupplungspedal. Die Fahrerbefehle werden über flexible, verlustarme und mechanisch entkoppelte Kabelverbindungen weitergeleitet (*Shift-by-wire*). Mechanische Gestänge oder Seilzüge entfallen.

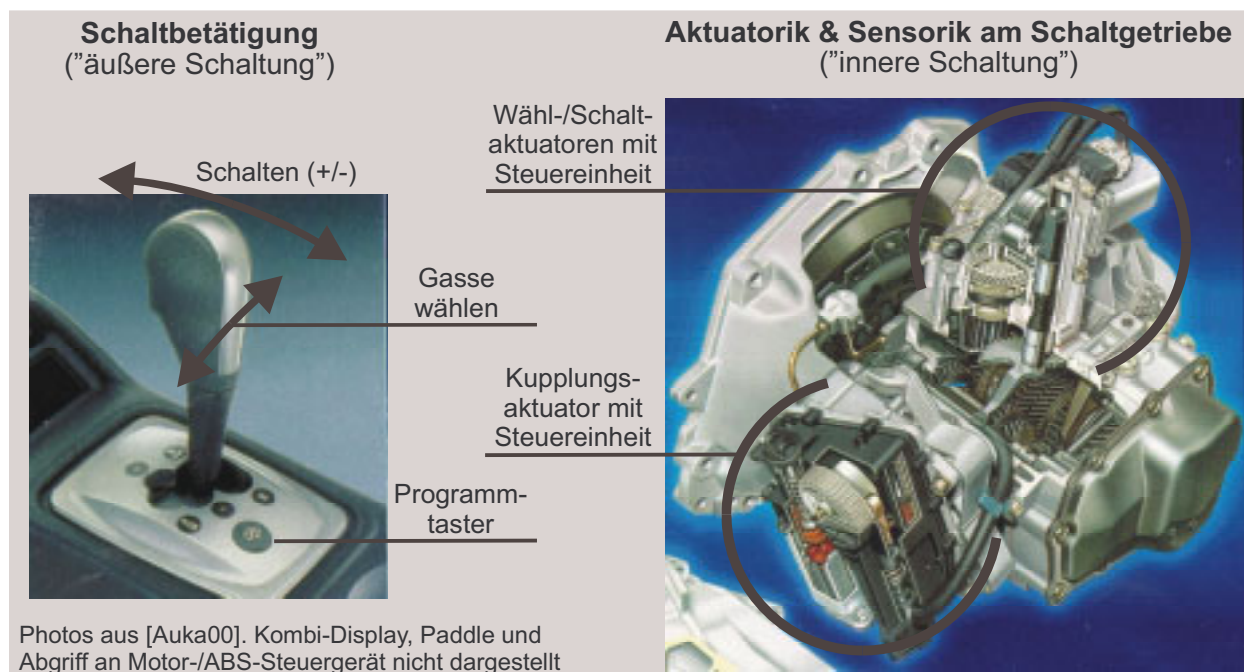


Bild 50: Gesamtsystem: Automatisiertes Schaltgetriebe (ASG)

Weiterer Systembestandteil ist ein Display zur Ganganzeige, ein Datenabgriff an den Steuergeräten für ABS (Raddrehzahlen) und Motor (z.B. Drehzahl, Drosselklappenstellung) sowie bei hydraulischen Prinzipien ein Druckspeicher, Ölbehälter und eine Pumpe. Es kann sowohl automatisch als auch durch Fahrerbefehl hoch- oder rückgeschaltet werden. Neben dem Schalthebel befinden sich Tasten zur Wahl von Fahrprogrammen (z.B. *Economy*, *Sport* oder *Cruise*). Zusätzlich zum Schaltmodul in der Mittelkonsole gibt es häufig Schaltwippen am Lenkrad (sog. Paddle). Vorteil des ASG-Systems ist die kostengünstige Realisierung eines gesteigerten Bedienkomforts bei geringem Mehrgewicht über eine Anbaulösung an vorhandene Schaltgetriebevarianten. Hauptnachteil ist die prinzipbedingte Zugkraftunterbrechung, die den Schaltkomfort durch eine bewußt spürbare Schaltpause v.a. zwischen den unteren Gängen reduziert.

8.1 Ausgangssituation, Entwicklungsanstoß

Die eigene Firma liefert primär an endmontierende Pkw-Hersteller (*OEM*). Die Schaltbetätigungen basieren auf der langjährigen Kompetenz als Gelenkhersteller und werden seit 1990 entwickelt. Damals war eine Diversifikation nötig, um vom Teilehersteller zum Modul- bzw. Systemlieferanten aufzusteigen und damit dem starken Preisdruck durch ausländische Me-too-Teilefertiger zu entgehen und den OEM mehr Entwicklungsleistungen abnehmen zu können. In kurzer Zeit wurde umfangreiches Schaltungs-Know-how erarbeitet. Heute bestehen zahlreiche Synergien mit verwandten Geschäftsfeldern wie Kunststoffprodukten und Gelenken. Wir verfolgen eine Differenzierungsstrategie. Ein strategischer Vorteil des eigenen Unternehmens ist ein ausgeprägtes Qualitätsimage in der Branche sowie der intensive Kontakt zu Marketing und Entwicklung von zwei international tätigen OEM-Kunden. Dieser Kontakt führt zu einem Informationsvorsprung: Neue Produktanforderungen oder Fertigungsgegebenheiten dieser OEM sind detaillierter und frühzeitiger als den Wettbewerbern zugänglich. Über diese OEM-Kanäle fließen auch öfter informelle Informationen über Wettbewerber.

Die eigene Firma ist heute Marktführer für Entwicklung und Herstellung von Schaltbetätigungen für Fahrzeuggetriebe in Europa. Sie war Pionier bei Seilzug-Schaltungen. Trotz frühzeitiger Vorentwicklungen zu Shift-by-wire-Betätigungen kam uns der Mitbewerber *MM* mit der Markteinführung seiner Schaltung im Herbst 1998 zuvor!

Konkreter Entwicklungsanstoß ist der steigende Kostendruck durch Low-cost-Anbieter wie *MM* einerseits sowie der mächtigen OEM andererseits. Gleichzeitig ist der Wettbewerb dadurch geprägt, daß die OEM-Kunden fortlaufend technische Verbesserungen hinsichtlich Gewichtsreduzierung, gesteigertem Bedienkomfort oder Montagezeitsenkung fordern, diese aber nur über marginal erhöhte Preise honorieren. Die eigenen Schaltbetätigungen sind deshalb kostengünstiger zu gestalten, die Erfordernis des derzeitigen technischen Eigenschaftsniveaus ist im Wettbewerbsvergleich zu prüfen.

Verfügbare Träger von Wettbewerbsinformationen

Ablaufplan: IV

Kap. 4.3

Die in der Kfz-Branche üblicherweise umfangreichen Sekundärinformationen dritter Quellen lagen vor (z.B. Fachzeitschriften, Tagungsberichte, Verbandsstatistiken). Darüber hinaus verfügbar sind Betriebsanleitungen eines Pkw, in dem die zu analysierende Schaltbetätigung verbaut ist, ein fremdes Werbevideo, fremde Geschäftsberichte der letzten 3 Jahre, ein vor einem Jahr abgeworbener Mitarbeiter und drei im eigenen Einkauf bekannte Zulieferer des Wettbewerbers. Ein langjähriger OEM-Kunde steuerte Einbauzeichnungen der fremden Schaltbetätigungen in verschiedenen Pkw-Typen bei (der OEM erhielt diese über ein gescheitertes Angebot des fraglichen Mitbewerbers).

Physische Produkte: Zwei komplette Schaltbetätigungsmodule konnten als Ersatzteile über Pkw-Händler erworben werden, um Sichtprüfungen, Zerlegungen und diverse Versuche durchzuführen. Die Versuchsreihenfolge orientiert sich an der jeweiligen Zerstörungswahrscheinlichkeit. Außerdem wurde über einen Autoverleih ein Pkw-Typ mit der verbauten Schaltung angemietet. Die an dem Pkw durchgeführten Analysen beschränkten sich aus Haftungsgründen auf zerstörungsfreie Datenerhebungen mit dem ASG-Gesamtsystem (Sichtprüfungen, Inbetriebnahmen). Eine Sichtprüfung aufge-

brachter Produktionsaufkleber weist als Herstelldatum der Ersatzteile 9/2000, der im Pkw verbauten Schaltung 10/1999 aus. In diesem Zeitraum sind keine von außen erkennbaren konstruktiven Veränderungen an den Betätigungen durchgeführt worden.

Wettbewerber-Patente: Eine Datenbankrecherche ergab, daß die Schaltbetätigung der *Fa. MM* durch keine Patente oder Gebrauchsmuster geschützt ist. Man erkannte jedoch, daß die *Fa. DC* ein ausgeprägtes Patentanmeldeverhalten zu Schaltbetätigungen in den USA und der EU hat. Dieser weltweit tätige und mit exorbitantem Entwicklungsbudget ausgestattete Konzern ist ein potentieller Wettbewerber. Darauf deuten seine Patente und die Entwicklungserfahrung mit ASG für Nutzfahrzeuge seit 1985 hin. DC ist zudem der europäische Pionier für Automatikgetriebe [Wagn97].

Eigene Patente wurden durch die erfaßten (potentiellen) Wettbewerber nicht verletzt.

Wettbewerbsanalyse auf Branchenebene Ablaufplan: I/II Kap. 5.1

Der derzeitige Branchenwettbewerb ist bei steigendem Marktvolumen und ausgelasteten Kapazitäten noch gering. Eindeutig identifizierte Kernwettbewerber für äußere Schaltungen sind die Firmen *MM* und *UP*. Aufgrund ähnlicher Stückzahlen, überlappendem OEM-Kundenkreis und absehbarer Kostenvorteile wird *MM* näher analysiert.

Die zum Anwendungsbereich für elektrische Schaltbetätigungen zuzuordnenden Getriebeprinzipie, ihre Anbieter und ihren Markttrend zeigt **Tabelle 64**.

Lösungsprinzipie für Pkw-Getriebe	Manuelle Schaltgetriebe	Automatisierte Schaltgetriebe (ASG)	Doppelkupplungsgetriebe (DKG)	Stufenautomat mit Drehmomentwandler	Stufenlose Getriebe (CVT)
Serienanbieter	ZF, LuK, Getrag etc.	ZF, <i>MM</i> , LuK, Getrag	LuK, Sachs, Valeo	Borg Warner, DC, Getrag, ZF	ZF, van Doorneis B.V.
Pkw-Serienabnehmer	alle bedeutenden OEM	siehe Bild 51 (LuK: Opel)	Einsatz bei VW, Audi ab 2003	alle bedeutenden OEM	Audi, Rover (Frontantrieb)
Rel. Gewicht	100%	ca. 110%	ca. 120%	ca. 160%	ca. 140%
Herstellkosten	100%	ca. 140%	ca. 190%	ca. 200%	ca. 220%
Vorteile	Höchster Wirkungsgrad, geringe Kosten, geringes Bauvolumen	Schaltkomfort, im Automodus, Normverbrauch pot. besser, Anbaulösung	Schaltkomfort besser ASG (keine Zugkraftunterbrechung)	Hoher Schaltkomfort, für hohe Drehmomente geeignet	Hoher Schaltkomfort, gut anpaßbar an Motor-Zugkrafthyperbel
Nachteile	Mäßiger Bedienkomfort, Verschleiß	Wahrnehmbare Schaltpausen (Zugkraftunterbrechung)	„Trockene“ Kupplungen < 200Nm, erhöhter Bauraum	Teuer, reduzierter Wirkungsgrad, Bauvolumen	Teuer, hohes Bauvolumen, Akzeptanzprobleme
Einsatz heute	Großserie, alle Pkw-Klassen, dominant in EU	Mittlere Serien, v.a. Eco-/Sport-Pkw-Varianten	Erste Prototypen, Serienläufe ab 2003	Großserie (dominant in USA, Japan!)	Kleinserien, va. EU-Kleinwagen
Schaltbetätigungsprinzipie	mechanisch 2010: ca. 10% elektrisch	100% elektrisch	100% elektrisch	<10% elektrisch , >90% mechanisch	100% elektrisch
Markttrend EU	↓	↑ (↗?)	↗	↗	↗
Markttrend der nächsten 5 Jahre: ↑ (> +10%), ↗ (+2 bis +10%), → (+/-2%), ↘ (-2 bis -10%), ↓ (> -10%) (CVT: Continuously Variable Transmission)					

Tabelle 64: Markttrends für die Prinzipie von Getrieben und Schaltbetätigungen

Der Absatzmarkt für Shift-by-wire-Schaltbetätigungen hat ein hohes Potential, besonders in Verbindung mit der zunehmenden Verbreitung alternativer Getriebeprinzipe¹⁰¹, die zukünftig das mechanisch betätigte Handschaltgetriebe substituieren.

Gefahr des Aufkommens neuer Wettbewerber, Verhandlungsmacht von Abnehmern und Lieferanten	Ablaufplan: II	Kap. 5.1.2 5.1.4
--	----------------	---------------------

Shift-by-wire-Betätigungen werden in den kommenden Jahren ein stetig wachsendes Marktsegment sein. Der Eintritt weiterer Anbieter in dieses Segment ist absehbar. Dies hängt auch mit dem Strukturwandel in der Branche zusammen: Die Anbieter integrieren vom Zulieferer von Teilen (Kugelgelenke) oder Komponenten (Querlenker) über Module (äußere Schaltung) zum Lieferanten kompletter Getriebesysteme [Fech97]. Damit entsteht ein vertikaler Wettbewerb mit vorwärts integrierenden ehemaligen Zulieferern und rückwärts integrierenden ehemaligen OEM-Kunden. Es ist deshalb mit einem erhöhten Preiswettbewerb zu rechnen. Potentielle Wettbewerber sind neben Pkw-OEM wie der Fa. DC die Hersteller von Antriebssträngen oder Getrieben (siehe **Tabelle 64**). Auch finanzstarke Anbieter von Joystick-Steuerungen (z.B. für Flugzeuge) oder von Industriegelenken sind als potentielle Wettbewerber anzusehen.

Spezifische Randbedingungen und Umfeldeinflüsse	Ablaufplan: III	Kap. 5.1.5
--	-----------------	------------

Ein spezifischer Umfeldeinfluß ist der Fertigungsstandort von *MM* in Italien mit entsprechenden Konsequenzen für Lohnkostenniveau, Umweltschutzauflagen und Unfallverhütungsvorschriften in Fertigung und Montage sowie staatliche Subventionen. Weitere Randbedingungen von *MM* zeigt die Unternehmensanalyse.

Die für alle europäischen Kfz-Anbieter ab 2008 bindende CO₂-Gesetzgebung erfordert verstärkt Maßnahmen zum Reduzieren der Flottenverbräuche. Dies führt für alle Fahrzeugmodule zum Zwang der Gewichtsreduzierung und Wirkungsgraderhöhung. In der stark reglementierten Branche existieren zahlreiche übergreifende Normen (z.B. Zulassungsbestimmungen, Standards für CAN-Busse). Es ist sicher, daß die werksinternen Normen von *MM* weniger umfangreich und weniger restriktiv als die eigenen sind (das Produkthaftungsrisiko von *MM* ist durch Meiden des US-Marktes erheblich niedriger).

Analyse von Wettbewerbsunternehmen und seinem Produktprogramm	Ablaufplan: II/III	Kap. 5.2 5.3
--	--------------------	-----------------

Die Analyse der Ressourcen und Potentiale in den einzelnen Funktionsbereichen der *Fa. MM* wurde im fünfköpfigen Kernteam unter Zuhilfenahme der erwähnten Informationsträger und verbaler Aussagen von Branchenkennern getroffen und plausibilisiert.

Für die eigene Produktplanung und -entwicklung wesentliche Erkenntnisse aus der Analyse der Branche, Unternehmen und Schaltbetätigungs-Programm der *Fa. MM* zeigt **Bild 51** (wichtige eigene Vergleichsdaten kursiv und in Klammern).

¹⁰¹ Weitere Informationen zu Getriebeprinzipen und ihren Betätigungen zeigen [Bend98, Berg98, Blum02, Brae00, Erso98, Goll98, Härd97, Köpf97, Kücü94, Kücü99, Lech94, Nauj97, Röpe00, Wörn97, Wagn97].

I. Branche "Schaltbetätigungen"

(Eigene Vergleichsdaten kursiv und in Klammern)

Aktueller Wettbewerb: (Noch) geringer Wettbewerb, da freie Kapazitäten u. wachsendes Marktsegment; Kernwettbewerber: MM ("Low-cost") und UP ("Nische")	Potentielle Wettbewerber: Baldiger Eintritt sicher: Pkw-OEM (z.B. DC), Getriebehersteller, ehemalige Teilezulieferer, Anbieter v. Joysticks u. Industriegelenken	Substitutionsprodukte: Shift-by-wire ist selbst Substitutionsprinzip für Stangen- u. Seilzug-Schaltungen	Abnehmer, Lieferanten: OEM-Kunden; zunehmender Preisdruck; steigende Anforderungen; potentielle Wettbewerber!	Randbedingungen, Umfeldeinflüsse: MM-Montage in Italien (<i>Deutschland</i>); CO ₂ -Gesetzgebung, zahlreiche Normen (z.B. EN, ISO, SAE), MM-Werksnormen weniger restriktiv als eigene Vorschriften
---	--	--	---	---

II. Unternehmensressourcen und -potentiale des Wettbewerbers MM

Marketing/Vertrieb: Gute Kontakte zu bedeutenden OEM-Abnehmern, Fokus auf Europa (<i>wir: EU, US, Asien</i>), umfassende Anwendungsberatung, Lieferung direkt an OEM-Kunden, diffuses Image, (<i>Qualitätsimage</i>)	Entwicklung: Ca. 800 MA (<i>450 MA</i>); umfassende CAX-Tools; geringe Patentierneigung; dezentrale E-Abteilungen, Innovations-Know-how der Einzelabteilungen hoch, MM in EU-Forschungsprojekt: "Vernetzung elektr. Kfz-Module" Fokus auf Einsparen eigener Entwicklungsleistungen über externe Partner, Baukästen; Budget: 90 Mio EUR/a (<i>80 Mio/a</i>)	Beschaffung: 20% höhere Kaufteillose (weniger Gehäusevarianten), Zulieferer zu 70% Südeuropäer, resultierender Einkaufsvorteil ca. 10%	Fertigung/Montage: Montage in Italien: Löhne 28 EUR/Std. (<i>40EUR/Std!</i>) Hauptmontagebetrieb mit ca. 100 Facharbeiter(innen), geringer Ausbildungsstand, erfahren in man. Montage, niedrige Fertigungstiefe, flexible Montageinseln, Kapazität max. 1000E/Tag, Ist-Ausstoß ca. 800E/Tag, auch kleinste Lose wie z.B. Schaltung für Ferrari 360F1!
--	--	--	---

Übergeordnet: Finanzen: Gesamtumsatz 3000 Mio EUR/a (*2800 Mio/a*), Schaltungen mit Vorsteuergewinn von 100 Mio EUR/a (*160 Mio/a*), Mutterkonzern mit Verlusten; keine klare Unternehmensstrategie/Zielvision erkennbar; Top-Management wechselt öfter; Konsequenzen aus Kooperation mit finanzstarkem OEM-Konzern unsicher

III. Produktprogramm "Schaltbetätigungen" des Wettbewerbers MM

Schaltungsvarianten: Reine Betätigungen ca. 4, Zwischenplatten u. OEM-spez. Abdeckungen: ca. 8; 2 Exoten < 1000E/a (<i>24 inkl. USA u. Rechtslenker, 6 Var. mit 75% Umsatzanteil, Rest Exoten</i>)	Altersstruktur: Serienstart der ersten Shift-by-wire-Schaltung 9/1998 (3/99); ca. 30% der Produkte sind jünger 2 Jahre (<i>40% jünger 2 Jahre</i>)	Marktabdeckung/Kunden: Keine US-Varianten, Marktanteil für Shift-by-wire in EU: 25% (<i>40%</i>), Shift-by-wire-Schaltungen für ASG-Pkw-Typen: Alfa 147/156 Selespeed, Renault Twingo Easy, BMW SMG, Ferrari 360F1 (<i>MB-A-/C-/E-Klasse, Smart, VW Lupo 3L/FSI, AudiA2 TDI, Opel MTA</i>)
--	--	--

Weitere Geschäftsfelder: Motorelektronik, Lichttechnik, Kraftstoffsysteme, Cockpitmodule, Klima: Interne Synergien der Schaltungen möglich mit Fahrzeugelektronik und Cockpit. (*Wir: Fahrwerkskomponenten, Lenksäulen, Gummi-/Kunststoff-Präzisionskomponenten*)

Bild 51: Analyse von Branche, Fremdunternehmen und Schaltungsprogramm

8.2 Analyse der Wettbewerbsprodukte

Ablaufplan: V Kap. 6.1

Die Auswahl der zu analysierenden Eigenschaften erfolgte auf Basis mündlicher Befragungen von OEM- und Fahrzeugendkunden sowie interner Abteilungen, der Auswertung von OEM-Lastenheften und Reklamationschwerpunkten des eigenen Vorgängers sowie einer Querschnittsanalyse der in der Fachpresse und auf Tagungen primär diskutierten Eigenschaften. Ein Kernaspekt sind die kostentreibenden technischen Relations- bzw. Funktionsmerkmale und ihre jeweils verursachenden Gestaltungsparameter.

8.2.1 Technische Eigenschaften der Schaltung

Ablaufplan: V Kap. 6.2

Um einen Einblick in die konstruktiv signifikanten Eigenschaften der MM-Schaltbetätigung für Mittelklasse-Pkw zu erhalten, wird ihre Funktionsweise beschrieben und die Baugruppen und Teile im zerlegten Zustand dargestellt. Optische und haptische

Merkmale der im Pkw-Innenraum sichtbaren Flächen werden hier nicht betrachtet, weil diese unmittelbar den Designvorgaben der OEM unterliegen. Aus Geheimhaltungsgründen werden keine Bilder der korrespondierenden eigenen Betätigung gezeigt.

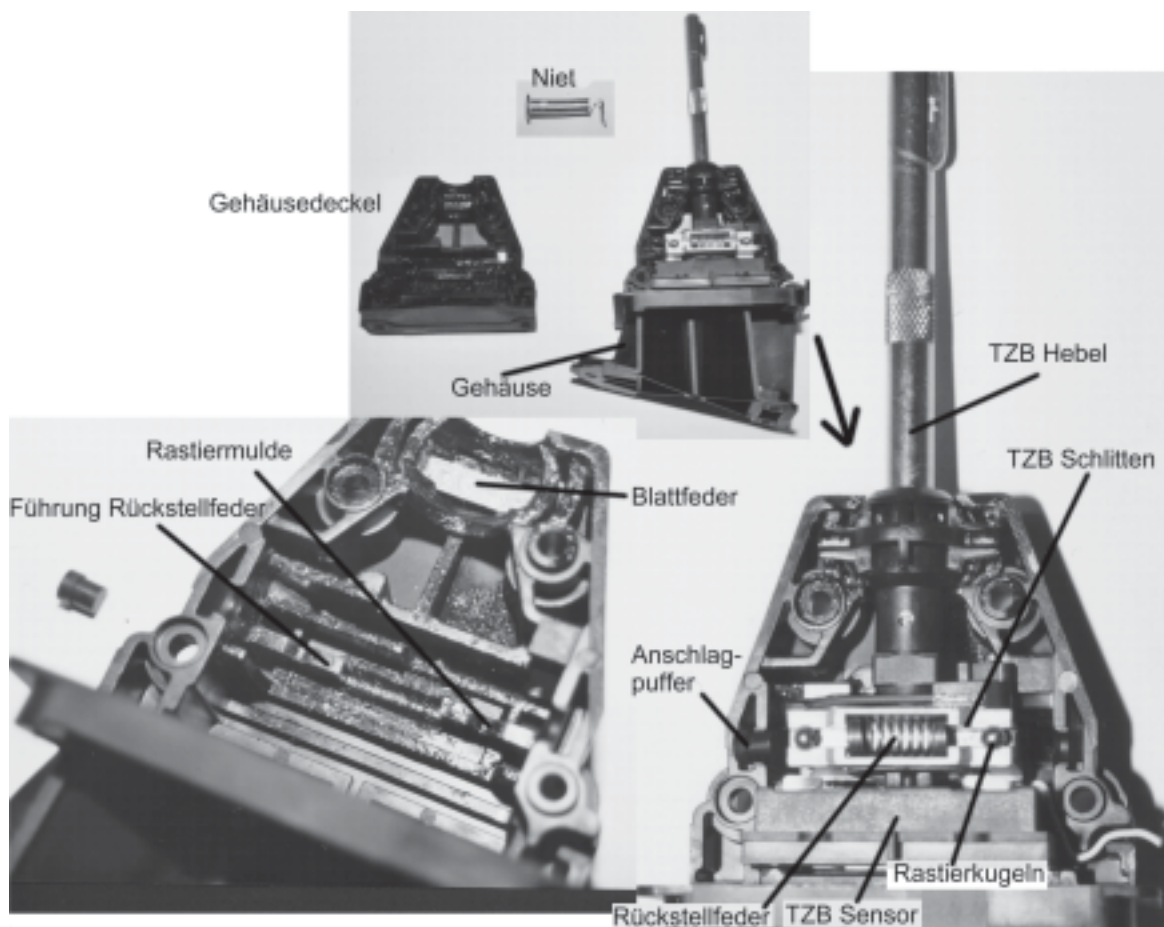


Bild 52: Baugruppen der zerlegten Fremdbetätigung (Ausschnitt aus [Jäni99])

Das Schaltgehäuse ist axial in 2 Ebenen geteilt, die Gehäusehälften sind über Nieten verbunden. Die im Gehäuse über ein aufgespritztes Kugelgelenk und eine Blattfeder gelagerte Baugruppe *Hebel* kann in zwei Gassen in Fahrzeuginnenraumrichtung (x) schwenkend bewegt werden. In der ersten Gasse kann der Fahrer durch Antippen des Hebels hoch- (+) oder herunterschalten (-). In der zweiten Gasse wird zwischen Neutralstellung und Rückwärtsgang geschaltet.

In Fahrzeugquerrichtung (y) wird - über eine Drehfeder belastet - zwischen den beiden Gassen gewählt. Der *Hebel* greift über einen federbelasteten Schieber in die translatorisch auslenkbare Baugruppe *Schlitten* ein. Der *Schlitten* führt den *Hebel* im unteren Bereich und rastet die Hebelstellung über federbelastete Rastierkugeln in der Mittellage der ersten Schaltgasse. Die Rückstellkraft nach dem Antippen erzeugen 2 im Schlitten gelagerte Rückstellfedern, die sich ebenfalls gegen das Gehäuse abstützen. Die Rastierkugeln laufen in Gegenbahnen im Gehäuse. Die Kugeln erzeugen mit Hilfe der Federkennlinien, der Laufmuldenkontur und zylindrischer Anschlagpuffer den charakteristischen Schaltkraftverlauf.

Bild 53 zeigt den ermittelten *MM*-Schaltkraftverlauf in der Tippgasse in x-Richtung.

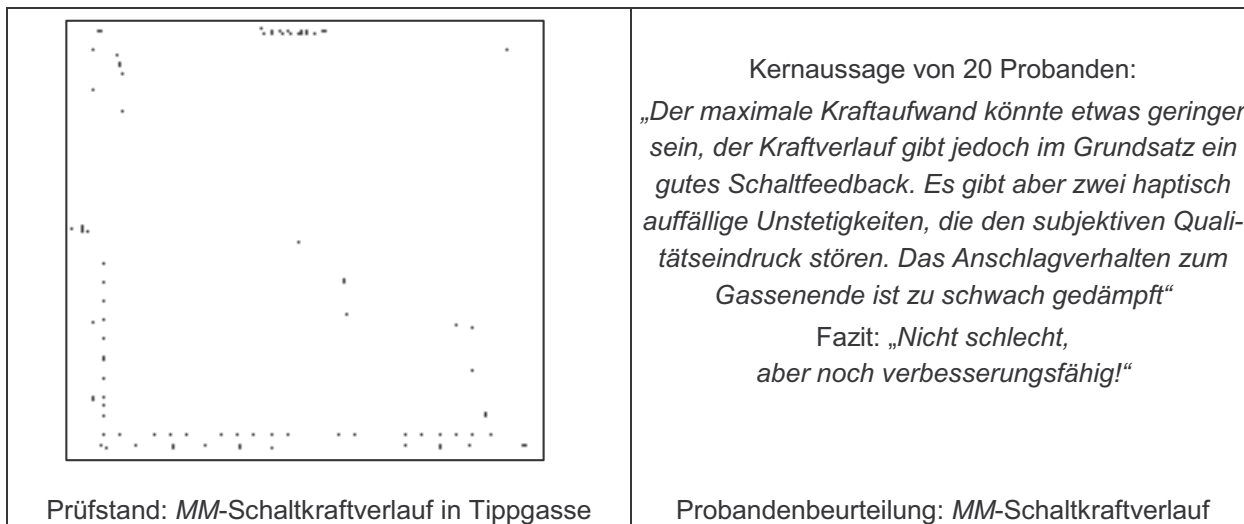


Bild 53: MM-Schaltkraftverlauf: Prüfstand und Beurteilung durch Probanden

Bild 54 zeigt die weitere Zerlegung in Einzelteile.

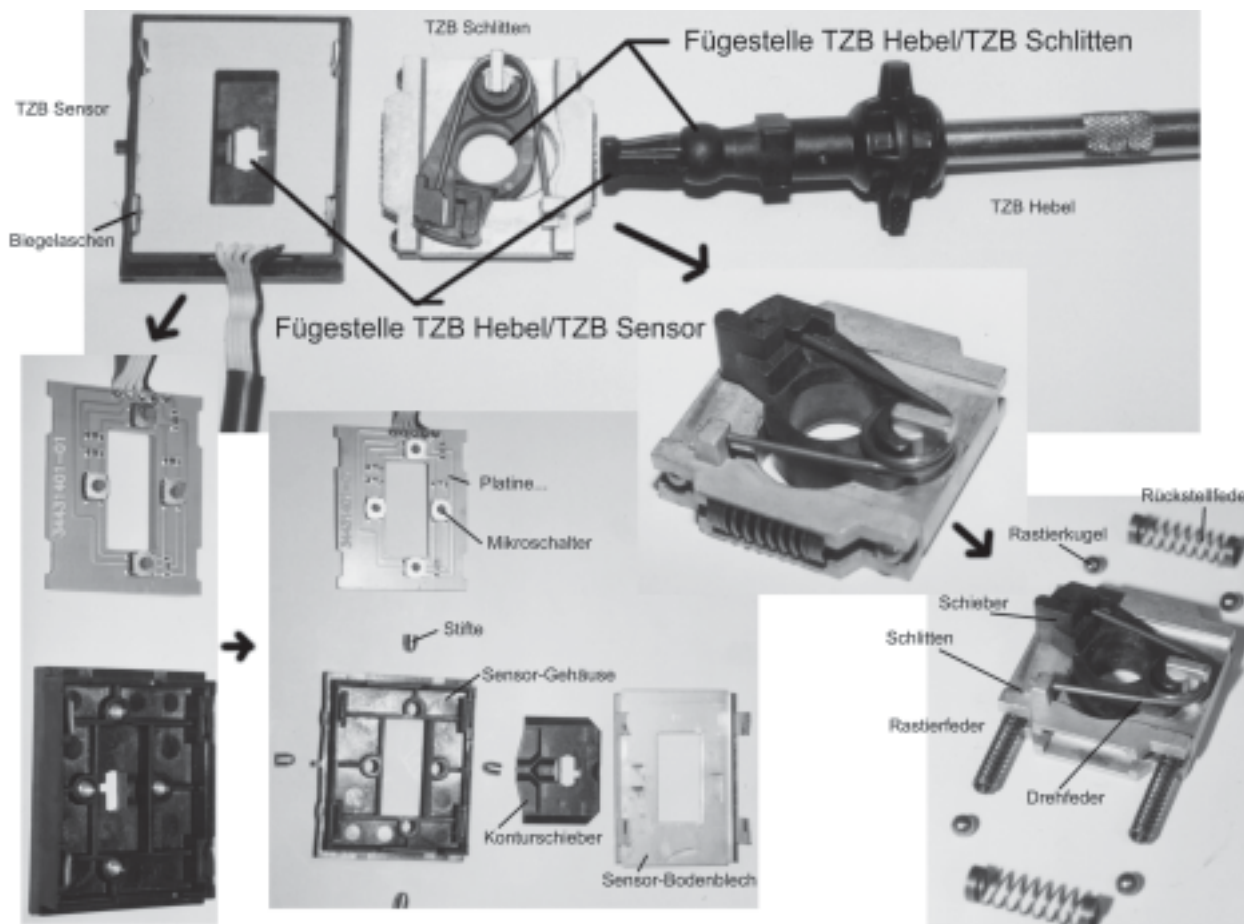


Bild 54: Einzelteile der fremden Baugruppen (Ausschnitt aus [Jäni99])

Der Hebel ist über einen Dorn und einen Konturschieber in der *Sensorplatine* gelagert. Der Konturschieber läuft zwischen Gehäuse und Bodenblech des Sensors. Der Schieber bewegt vier Stifte, die im Sensor-Gehäuse gelagert sind. Die Stifte werden je nach Schalthebelstellung ausgelenkt und betätigen vier auf einer Platine angebrachte Mikro-taster. Diese lösen die elektrischen Schaltsignale zum Getriebesteuergerät aus.

Der Versuch, über ein Refactoring die in jeder Schalt-, Gassen- bzw. Tastenposition zur CAN-Bus-Schnittstelle der Getriebe-Steuereinheit über einen vierpoligen Stecker gesandten Signale logisch zu entschlüsseln, führte zu keinem verwertbaren Ergebnis.

Tabelle 65 stellt die geometrisch-stoffliche Beschaffenheit der konkurrierenden Schaltbetätigungen gegenüber und ordnet die eingesetzten Erhebungsverfahren zu.



Relevante Beschaffenheitsmerkmale	Eigene Schaltbetätigung	Fa. MM: Fremde Schaltbetätigung	Erhebungsverfahren
Produktaufbaustruktur (Montagegruppen)	5 Vormontagegruppen in 2 Stufen (3 parallel montierbar)	3 Vormontagegruppen in 1 Stufe + 5 Einzelteile (Kugeln u. Fett)	Zerlegung
Anzahl Einzelteile	20	20	Zerlegung*
Schaltschema (●: Rastende Stellungen)			Sichtprüfung
Gehäusewerkstoff	Spritzguß PA 6.6 GF35	Spritzguß PA 6 GF20	Sichtprüfung (Einprägung nach VDA260)
Gehäuse-Hauptabmessungen (ohne Hebel, in x/y/z)	90/75/85 mm	95/60/135 mm	Messung
Mittlere Gehäusewandstärke	4,2 mm	3,5 mm	Messung*
Gehäusebauweise und -teilung	Patrone („Glocke“ u. Lagerbock), radial, xy-Ebene	2-teilige Schale, axial, zx/xy-Ebene, Zwischenplatte	Sichtprüfung
Gehäuse-Verbindungstechnik	4 gewindeschneidende Kreuzschlitzschrauben	4 Niete*	Zerlegung (*: zerstörend)
Gehäusedichtung	Oben Balgdichtung, unten Labyrinthdeckel	Nur über Gehäusespalte, Löcher im Gehäuse!	Zerlegung, Sichtprüfung
Hebellagerung	Kreuzgelenk: Hebel / Kreuzstück u. Kreuzstück / Gehäuse auf MS-Bolzen	Kugelgelenk zwischen Hebel u. Gehäuse	Zerlegung, Sichtprüfung
Hebelrohr-Hauptgeometrie	Durchmesser 10mm, massiv, 4-Kant-Ende, 2 Absätze, 2 Nute, Bohrung	Durchmesser 12mm, hohl, Rändelung u. Nase	Zerlegung, Messung
Spielausgleich	Lagerbuchsen mit eingesetzten Innenringen	Blattfeder am Kugelgelenk	Zerlegung, Sichtprüfung
Hebel-Tippgassenführung (Längsrichtung x)	Hebel in Kreuzgelenk u. Rastierschieber mit federbelasteten Rollen in Kreuzstückbahn, Hebelende in Nut	Kugelgelenk, unten druckfederbelasteter translatorischer Schieber mit Kugeln	Zerlegung, Sichtprüfung
Hebel-Gassenwahlführung (Querrichtung y)	Federbelastete Kugel im Kreuzstück in Bodenkontur mit Rastsenken	Drehfederbelasteter translatorischer Schieber mit Kugeln	Zerlegung, Sichtprüfung
Aufprägung des Schaltkraftverlaufs	Federbelastete Rastierrollen auf Konturbahn des POM-Kreuzstückes	Federbelastete Rastierkugeln in Laufmuldenkontur, Anschlagpuffer	Zerlegung, Messung, Sichtprüfung
Sensorik	Hall-Sensoren auf SMD-Leiterplatine, eingegossen in Boden	4 berührende Mikrotaster aufgelötet auf Leiterplatine	Zerlegung: Sichtprüfung

Tabelle 65: Wesentliche Beschaffenheitsmerkmale der Schaltbetätigungen

Konstruktiv auffällig ist, daß MM eine Trennung in ein Hauptgehäuse, das für mehrere Anwendungsfälle in unterschiedlichen Pkw-Typen baugleich ist und fahrzeugspezifische Zwischenplatten vornimmt. Vorteil dieser Bauweise ist die gute Anpassungsfähig-

keit der funktional und geometrisch einfachen Zwischenplatte an verschiedene Karosserie-Anschlußgeometrien unter Wiederverwendung des komplexen Hauptgehäuses zur Beherrschung von Variantenkosten.

Wirkungsweise und Beschaffenheit des zweiten Exemplars entsprachen der ersten Betätigung. Es fehlte allerdings bei einem Exemplar eine Rastierkugel!

Funktionsanalyse Ablaufplan: V Kap. 6.2.3.1

Die unmittelbar der Hauptfunktion hierarchisch untergeordneten Teilfunktionen sind *Handkraft einleiten, Schalthebel lagern, Schaltfeedback geben, Schalt-/Wählstellungen erkennen, Schaltsignale verarbeiten* und *Schaltung an Karosserie befestigen*. Sie sind für die verglichenen Shift-by-wire-Schaltbetätigungen identisch. Die Funktion *Gang anzeigen* wird bei beiden Schaltungen durch externe Displays realisiert.

Die in mechanischen Betätigungen übliche Funktion *Gassenwahl rastieren* [Meye93, Nauj97] ist bei der *MM*-Schaltbetätigung nicht vorhanden.

Risikovergleich der Schaltbetätigungen mit FMEA Ablaufplan: V Kap.6.8.4.2

Eine vergleichend durchgeführte System-FMEA zeigt für potentielle Fehlfunktionen im Mittel höhere wettbewerberseitige Risikoprioritätszahlen (RPZ). Die grau hinterlegten Zeilen in **Tabelle 66** enthalten Fehler und Ursachen der Schaltbetätigung der *Fa. MM*.

System-FMEA Schaltbetätigung im Wettbewerbsvergleich (Ausschnitt)									S00/67
Typ/Charge: Eigene: 2. 3. 01 (ASG8B); fremde 9/00 (Alfa 156 S)						Verantwort.: Hr. Müller			Abt: Q-S
Mögliche Fehlerfolgen	B	Möglicher Fehler	Mögliche Fehlerursache	Vermeidungsmaßnahmen	A	Entdeckungsmaßnahmen	E	RPZ	Bemerk.
Schaltsignale nicht verarbeiten	8	Sensor defekt	Hall-Sensor undicht oder verlagert	SMD-Prinzip, A-Zulieferer	1	Funktionsprüfung vor Zusammenbau	4	32	O.K.
	8	Sensor defekt	Mikrotaster klemmt oder verlagert	unbekannt	6	wahrscheinlich Lageprüfung vor Montage	6	288	Fremdrisiko zu hoch
Schaltfeedback geben (Kraftverlauf)	7	Klinke klemmt	Bohrung zu eng, Fett fehlt, Federbruch	Spielpassung H8/f7, SPC, A-Zulieferer	2	100%-Prüfung nach Montage	3	42	O.K.
	7	Rastierkugel nicht in Soll-Position	Fett fixiert Kugel nicht in Montagelage	Fettdosierung erhöhen	8	Sichtprüfung auf Vorhandensein	4	224	Fremdrisiko zu hoch
	7	Rastierkugel nicht in Soll-Position	Nur Fettklumpen, keine Kugel eingesetzt	Keine	3	Sichtprüfung vor Endmontage	9	189	Fremdrisiko zu hoch

Bedeutung (B), Auftretens-(A) und Entdeckungswahrscheinlichkeit (E), Risikoprioritätszahl (RPZ)
 B,A,E-Skalen von 1 (kaum kundenwahrnehmbar, Auftreten unwahrscheinlich, hohe Entdeckungswahrscheinlichkeit vor Auslieferung an Kunden) bis 10 (schwerwiegender Fehler, Auftreten hoch, unwahrscheinliche Entdeckung)
 RPZ=B x A x E: Minimales Risiko = 1, maximales Risiko = 1000 Grau hinterlegt: Fehler der *MM*-Schaltbetätigung

Tabelle 66: Vergleichende System-FMEA der Schaltbetätigungen (Ausschnitt)

Der Ausschnitt aus der FMEA zeigt, daß die Schaltbetätigung des Wettbewerbers *MM* ein etwa fünffach höheres Risiko für den Fehler *kein Schaltfeedback geben* ausweist sowie ein neunfach höheres Risiko für den Fehler *Schaltsignale nicht verarbeiten*.

Um die Übernahme dieser Fremdrisiken auszuschließen, ist von einer kostenseitig motivierten direkten Imitation der jeweils verursachenden Gestaltparameter abzusehen!

8.2.2 Vergleich der Herstellkostenstrukturen

Ablaufplan: V

Kap. 6.3

Die Herstellkosten der *MM*-Schaltbetätigung wurden in zwei Modellen kalkuliert. *Modell 1* rechnet mit den realen Löhnen am fremden Montagestandort (Novara, Italien, 28 EUR/Std. [Stat00]) bei überwiegend manuellen Montageschritten. Aus der Verbraurate in den mit ASG lieferbaren Pkw-Typen nach [ErAt00], ihren Verkaufszahlen nach [VDA] und einer branchenüblichen Ersatzteilbevorratungsquote von 10% folgt eine Fertigungsstückzahl von ca. 800 Stück/Tag. Dies entspricht etwa dem eigenen Tagesausstoß! Aufgrund der geringeren Variantenanzahl der Hauptgehäuse bei *MM* sind die Einzellose der zugeordneten Teile um 20% höher. Dies führt in Kombination mit billigeren Zulieferern zu 10% günstigeren Beschaffungskonditionen für die meisten Kaufteile!

	Eigene Schaltbetätigung (H: Hausteil)	Einzelkosten [EUR]	Prio	MM-Schaltbetätigung	Modell1 (fremd) [EUR]	Modell 2 (eigen) [EUR]	
1	1 EPDM-Balg-Dichtung (H)	0,56		1 PA 6-Zwischenplatte	0,50	0,50	
2	1 PA 6.6-Gehäuse (H)	1,30	A	1 PA 6-Gehäuse	0,90	1,00	
3	1 PBT-Kreuzstück (Raste, H)	0,40		1 Kunststoff-Deckel	0,43	0,48	
4	4 DIN-Kreuzschlitzschrauben	0,13		4 Nieten	0,09	0,10	
5	2 Gummipuffer (H)	0,07		2 Gummi-Anschlagpuffer	0,03	0,03	
6	2 Buchsen	0,14		3 Hülsen	0,05	0,05	
7	2 DIN-Spannstifte	0,02		1 Blattfeder	0,02	0,02	
8	1 Schalthebel	1,80		A	1 Schalthebel	0,90	1,00
9	2 Rastierrollen (H)	0,09			4 Rastierkugeln	0,02	0,02
10	1 Bolzen (H)	0,08	2 Rückstellfedern		0,05	0,05	
11	1 Druckfeder	0,02	2 Rastierfedern		0,05	0,05	
12	1 Druckfeder	0,05	1 Drehfeder		0,05	0,05	
13	1 POM-Stützring	0,06	1 Kunststoff-Schieber		0,15	0,17	
14	1 POM-Rollenhalter (H)	0,02	1 Alu-Schlitten		0,40	0,45	
15	1 Hall-Platine, vergossen	6,35	A		1 Sensorplatine m. Kabel	2,50	2,80
16	1 Rolle	0,01		4 Stifte (Drehteile)	0,20	0,20	
17	1 Permanentmagnet	0,17		1 Sensorgehäuse	0,10	0,10	
18	1 POM-Magnetentkopplung (H)	0,06		1 Sensorbodenblech	0,15	0,17	
19	1 POM-Rastierschieber (H)	0,07		1 Konturschieber	0,10	0,11	
20	Fett Klüber KL-22	0,07		Lithiumverseiftes Fett	0,05	0,05	
	Gesamtmontagekosten	4,05	A	Gesamtmontagekosten	4,10	5,40	
	Σ Eigene Einzelkosten	15,52		Σ MM-Einzelkosten	10,84	12,80	

Tabelle 67: Herstellerübergreifender Kostenvergleich der Schaltbetätigungen

Aus den fehlenden Fasen am Schlitten der *MM*-Betätigung wird eine erschwerte Montage geschlossen. Weil der Schlitten in beiden Gehäuseteilen geführt wird, ist auch das Fügen des Gehäuses betroffen. Hinzu kommt, daß die vier Rastierkugeln bei der Montage nur durch Fett in ihrer Soll-Position gehalten werden. Dies führt zu Montagezwischenfällen (siehe FMEA). Die *MM*-Produktstruktur mit parallelen, komplexen Fügevorgängen führt trotz gleicher Teilezahl zu 30% höheren Montagezeiten. Der Vergleich von

Modell 1 und unseren Montagekosten zeigt, daß die 30% niedrigeren italienischen Löhne durch die ungünstigen Montagezeiten der *MM*-Lösung kompensiert werden.

Modell 2 kalkuliert die fremde Schaltbetätigung unter eigenen Randbedingungen (Montagelohngruppe 3 mit 40 EUR/Std., eigene Kaufteillose). Dies ermöglicht einen direkten Kostenvergleich zum Aufzeigen realistischer Kostensenkungspotentiale. **Tabelle 67** zeigt den stücklistenbezogenen Herstellkostenvergleich mit den Einzelteilen der Schaltbetätigungen, den geschätzten Teilekosten, den Montagekosten in den Kalkulationsmodellen 1 und 2 sowie unsere kostenseitigen Handlungsbedarfe (Prio A).

Modell 2 weist mit 12,80 EUR gegenüber Modell 1 mit 10,84 EUR um 18% höhere Herstellkosten aus. Die eigene Schaltung liegt kostenseitig mit 15,52 EUR etwa 43% über *MM*-Modell 1 und etwa 21% über Modell 2!

Der Wettbewerbsvergleich zeigt sofort Reduzierungsbedarfe an den kostentreibenden Teilen *Platine*, *Schalthebel* und *Gehäuse*. Maßnahmen zur Montagezeitsenkung - auch beim Abnehmer des Moduls - sind der Entfall von Bauteilen, Vereinheitlichung erforderlicher Verbindungen mit Werkzeugentfall, Minimierung der eingesetzten Befestigungselemente, fügezeitsenkende unmittelbare Schnappverbindungen, vormontagegerechte Baustruktur, fügesichere Teilegestaltung (Greifbarkeit, Verliersicherungen, Verbaulagekennung, Fasen).

8.3 Prognose des Produktwettbewerbs

Ablaufplan: VII Kap. 6.4

Basis ist eine Analyse von Patentschwerpunkten, eine Recherche publizierter Trendstudien der letzten 3 Jahre [Albe98, Erso98, Goll98, Indr96, Köpf98], die um eine Delphibefragung von 20 Experten der Antriebstechnik ergänzt wurde. Haupteinflußfaktoren sind drastische Senkungen des Flottenverbrauchs aufgrund der CO₂-Gesetzgebung ab 2008, weitere Bedarfe nach Komfort- und Sicherheitsfunktionen, steigende Verkehrsdichte mit Stop-and-go-Betrieb in der EU, Bauraumverknappung, der Serieneinsatz von 42-Volt-Spannungsnetzen im Rahmen des steigenden Leistungsbedarfs an Bord und eine umfangreiche Vernetzung elektronischer Systemkomponenten über Datenbusse (vernetztes Shift-, Steer- and Brake-by-wire [Köpf98, Krau99, Wres99]).

Mit elektrischen Schaltbetätigungen lassen sich verbrauchssenkende Schaltstrategien zum Annähern an die CO₂-Grenzwerte und Zusatzfunktionen softwareseitig gut umsetzen. Shift-by-wire-Betätigungen werden bis zum Jahr 2010 für etwa 25% aller Getriebearten in Europa genutzt [Erso98]. In zukünftigen Konzepten werden aus ergonomischen Gründen und durch steigende Funktionsdichte verstärkt elektrische Betätigungen in Lenkradnähe angeordnet. Neue Getriebeentwicklungen integrieren vormals getrennte Module, um Systemträgheiten (Schaltzeiten!), Gewicht, Bauraum und Montagekosten zu senken [Goll98, Köpf97, Kücü99].

Konkret ist das zu erwartende Eigenschaftsniveau und die Beschaffenheit der realisierenden Lösungen des Wettbewerbers *MM* im Jahr 2004/5 zu prognostizieren. Die Analyse der relevanten Frühwarnindikatoren aus **Tabelle 52** deutet besonders für die bisher unzulänglichen und gleichzeitig wichtigen Eigenschaften *Funktionssicherheit* und *Schaltpause* Verbesserungen an, während Kostensenkungen beim Wettbewerber sich

auf Montagevereinfachung konzentrieren. Es ist sehr wahrscheinlich, daß magnetische oder optische Prinzipie die bisherige *MM*-Tasterlösung ablösen, um das zukünftig erforderliche Eigenschaftsniveau zu erreichen. Die Teilnahme von *MM* am EU-Mechatronik-Forschungsprojekt „Vernetzung von Kfz-Modulen“ deutet langfristig auf intensivierten Datenaustausch der Shift-by-wire-Betätigungen mit anderen Sensor- oder Aktuatormodulen hin (z.B. um durch vorausseilendes Erkennen nahender Betriebszustände über Lenkwinkel- oder Verzögerungssensoren die Schaltpause zu reduzieren). Auf diesem Gebiet fehlt uns Know-how. Dieses ist durch Exklusivpartnerschaften mit Mechatronikspezialisten aufzubauen!

Zur Früherkennung fremder Entwicklungstätigkeiten über Schutzrechtsanmeldungen ist die für Schaltbetätigungen bedeutende IPC-Gruppe B60K020 und bibliographische Daten (Firmenangabe *MM*, *UP* und *DC*, bekannte Mitarbeiternamen) zu überwachen.

8.4 Bewertung der Wettbewerbsposition

Ablaufplan: VIII Kap. 6.5

Tabelle 68 zeigt die Bewertung der technischen und wirtschaftlichen Erfüllungsgrade typischer Relations- und Funktionsmerkmale der beiden Schaltbetätigungen.

Für das Kriterium *Schaltpause* sei angemerkt, daß schwer zu bewerten war, welchen Einfluß innerhalb des Gesamtsystems die Schaltbetätigung einerseits und Sensorik, Aktuatorik und Steuereinheiten andererseits ausüben. Ein Behelf war ein einfacher Versuch, bei dem das Schalten vom 1. in den 2. Gang mit Schaltbetätigung und mit abgeklemmter Betätigung über Standardtaster ausgelöst wurde. Eine zu normierende Einflußgröße war die vom Fahrer im Sitzen einleitbare Beschleunigung des schaltenden Armes in Fahrzeuginnenachse. Aus der Differenzbildung beider Messungen folgten die Zeitanteile der Betätigungen an den Schaltpausen der ASG-Systeme.

Zum Bilden einer wirtschaftlichen Wertigkeit ist das Ideal auf 90% der Herstellkosten der Schaltbetätigung *MM* im Kalkulations-Modell 1 gesetzt. Die realen Benchmark-Werte sind jeweils grau hinterlegt. Die eigene Schaltbetätigung hat die höhere technische, die vom Anbieter *MM* die höhere wirtschaftliche Wertigkeit. Das resultierende Nutzen-/Herstellkosten-Verhältnis unserer Schaltbetätigung ist deutlich schlechter!

Auf der Basis der Ergebnisse aus Bewertung, Prognose und weiterer Randbedingungen aus **Bild 37** werden nachfolgend Anforderungen an die eigene Anpassungsentwicklung abgeleitet. Es zeigt sich bereits jetzt, daß der Fokus der nachfolgenden Produktgestaltung auf kostensenkenden Maßnahmen liegt.

8.5 Wettbewerbsgetriebene Produktziele

Ablaufplan: IX Kap. 6.6

Bild 55 zeigt das Ausprägungspfad-Portfolio zur wettbewerbsorientierten Festlegung der Eigenschaftsziele. Die Größe der eingezeichneten Kreisflächen verdeutlicht den ungefähren Herstellkostenanteil der Eigenschaften, hergeleitet aus einer Eigenschaftskostenmatrix auf Basis der durchgeführten Kalkulationen. Weiße Kreisflächen kennzeichnen unsere, dunkelgraue die Ausprägungen der *MM*-Schaltbetätigung.

Eine kurvenförmige Verbindung in **Bild 55** zeigt die konfliktären Abhängigkeiten zwischen den Eigenschaften *subjektive seitliche Spielfreiheit* sowie *Schaltkraftverlauf*.

Kriterien für Schaltbetätigung	Einheit	G _i	Eigene Betätigung	Fa. MM Betätigung	Erhebungsverfahren
Schaltpause im Manuellmodus	Betätigungsanteil [ms]	12 ⇒A	300 ms ⇒ 7P	500 ms ⇒ 5P	Versuch/Prüfstand
Schaltkraftverlauf in Tipp-Gasse	F _{Max} [N] sowie subjektive, haptische Unstetigkeiten	9 ⇒A	18N, stetig ⇒ 7P	18 N, 2 x unstetig ⇒ 6P	Versuche: Prüfstand (Kraft-/Wegmess.) u. mit 20 Probanden
Seitliche Spielfreiheit des Schalthebels	[subjektive Punkteskala]	9 ⇒A	∅ 6P	∅ 6P	Fahrversuch mit 20 Probanden
Max. ertragbare Mißbrauchskräfte	[N] in Längs- (x) u. Querrichtung (y)	7 ⇒B	x:380, y:300 ⇒ 9P	x:350, y:250 ⇒ 8P	Versuch/Prüfstand
Gesamtgewicht	[Gramm]	13 ⇒A	535 ⇒ 6P	455 ⇒ 7P	Wägung
Funktionssicherheit im Normalbetrieb	Fehlerhäufigkeit (A [P])	14 ⇒A	1/8000 (A=3) ⇒ 8P	1/500 (A=5) ⇒ 5P	Inbetriebnahme, FBA und FMEA
Elektromagnetische Verträglichkeit	[P], 8 Störquellen	4 ⇒C	2 n.IO. ⇒6P	1 n.IO. ⇒ 7P	Versuch/Prüfstand [DIN/VDE 0879-2]
Dichtheit gegenüber Spritzwasser und Staub	[Test-Zyklen]	2 ⇒C	> 20 ⇒ 7P	1 ⇒ 1P	Versuch (DIN-Zyklentest)
Lebensdauer	[Schaltzyklen n _s]	7 ⇒B	7,2 x 10 ⁶ ⇒ 9P	3,6 x 10 ⁶ ⇒ 7P	Versuch/Prüfstand
Gehäusezerlegbarkeit (Reparatur, Recycling)	[s]	3 ⇒C	20s ⇒ 6P	60s! ⇒ 2P	Zerlegung (REFA-Zeitermittlung)
Montagezeit am Band des OEM	[s], reine Haupt- u. Nebenzeiten	14 ⇒A	19s ⇒ 5P	20s ⇒ 5P	REFA u. Messung von Werkerzeiten
Konformität zu Zulassungsvorschriften	[n]	6 ⇒B	EU, US, AS ⇒ 8P	EU, US , AS ⇒ 5P	Versuch/Prüfstand
Gesamtnutzwert N _{WB, technisch, j}	ΣP _{ij} · G _i ; P _{max} = 1000	100	691	570	
Wertigkeit W _{WB, technisch, j}	(ΣP _{ij} · G _i)/(ΣP _{max} · G _i)	1	0,69	0,57	Wir sind realer Nutzen-Benchmark!
Herstellkosten (HK_j)	HK _{min} = 10,84 [EUR] HK _{ideal} = 9,75 [EUR]	100 ⇒A	15,52	M1: 10,84 (M2: 12,80)	Hk _{ideal} = 90% MM im Modell 1
Wertigkeit W _{WB, wirtschaftlich, j}	$e^{-\frac{(HK_j - HK_{ideal})}{(-1,1/\ln 0,9)}}$		0,58	0,80	MM ist realer Kosten-Benchmark!
N_{WB, techn., j} / HK_j [P/EUR]	Idealwert: 1000/9,75 [P/EUR]		44,5 (43,4%)	52,6 (51,3%)	

G_i: Gewichtungsfaktoren der Kriterien; P: Punkteskala von 0 (absolut unbrauchbar) bis 10 (Ideal)
A,B,C: Wettbewerbsrelevanz (Σ 70%, Σ 20%, Σ 10% anteilige Bedeutung an G_{gesamt}). Grau hinterlegt: Benchmark

Tabelle 68: Bewertung der Wettbewerbsfähigkeit der Schaltbetätigungen

In Abhängigkeit der heutigen Erfüllungsgrade aus **Tabelle 68** und der Bedeutung der Eigenschaften ergeben sich folgende Pfade zur Zieldefinition in der Anforderungsliste: Die höchste Handlungspriorität für die eigene Schaltbetätigung besteht in der Reduzierung der Erfüllungsgradschwächen der hoch gewichteten *Herstellkosten*. Zum Herleiten des eigenen Herstellkostenziels ist das „Cheapest-of-all-Modell“ aus **Bild 26** hier aufgrund des erheblich vom Nutzwertniveau der eigenen Schaltbetätigung abweichenden Fremdproduktes nicht nutzbar. Er würde zu utopischen Kostenzielen führen. Bei gefordertem eigenen Nutzen-/Preis-Verhältnis und internen Gewinnvorgaben ist die Festlegung des eigenen Kostenzieles in Höhe des Fremdkostenmodells 2 völlig ausreichend.

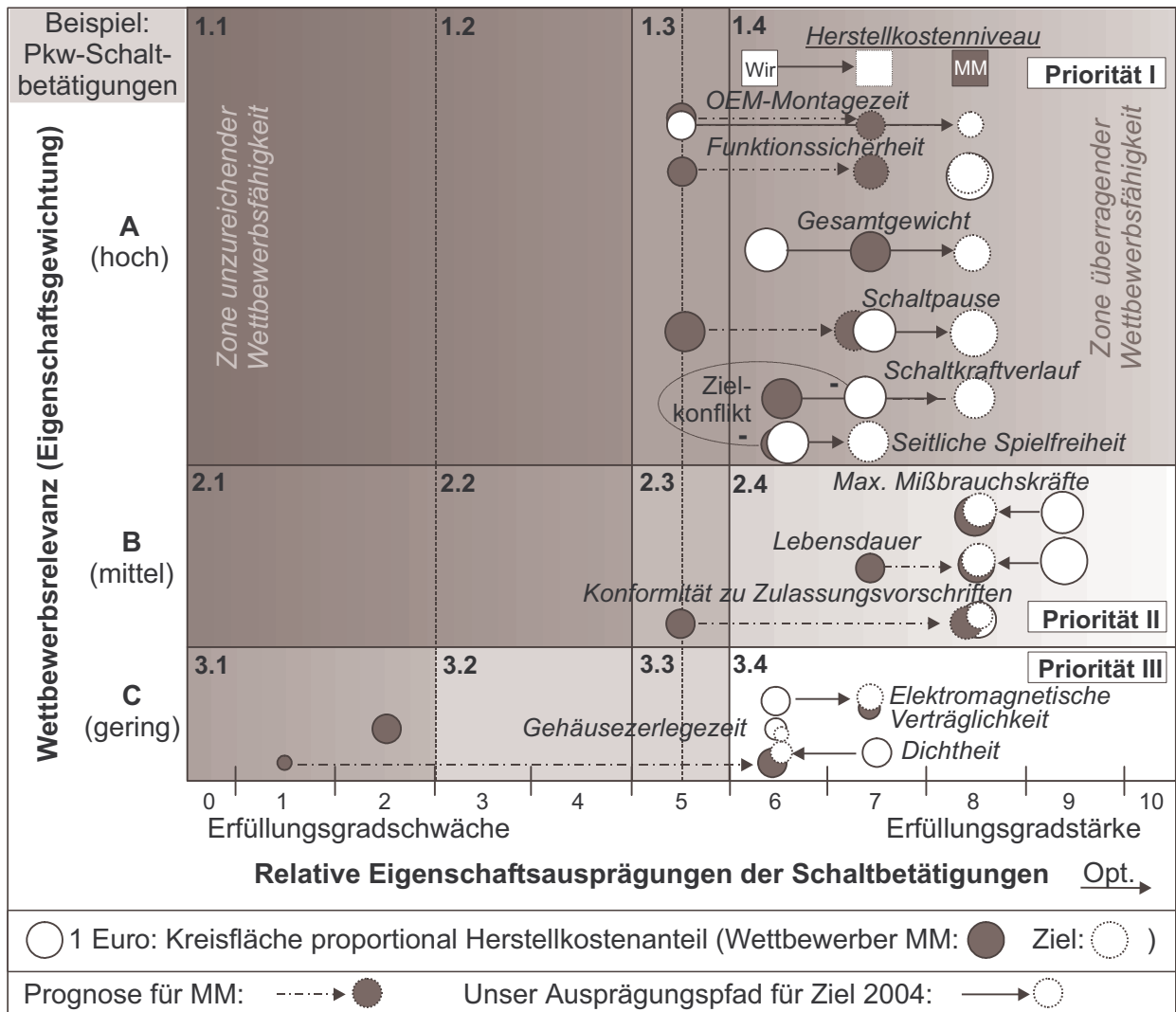


Bild 55: Ausprägungspfad-Portfolio zur Zieldefinition der Schaltbetätigung

Die derzeitige Erfüllungsgradstärke der *Funktionssicherheit* muß trotz nachziehendem Mitanbieter nicht ausgebaut werden. Das Ziel für das Jahr 2004 entspricht dem heutigen Wert. Deutlich verbessert werden muß die *Montagezeit beim OEM* sowie das *Gesamtgewicht*. Leichten Verbesserungen im Zielwert unterliegen die Merkmale *Schaltpause*, der *Schaltkraftverlauf* und die *seitliche Spielfreiheit* (Differenzierungspfad).

Die mit B gewichteten Eigenschaften werden an das Wettbewerbsniveau im Jahr 2004 angepaßt. Die *Konformität zu Zulassungsvorschriften* wird gehalten. Die aus überzogenen Werksnormen resultierende Übererfüllung der *maximalen Mißbrauchskräfte* und die *Lebensdauer* wird wegen der kostentreibenden Einflüsse sogar gesenkt.

Bei den peripheren Eigenschaften wird nur die *elektromagnetische Verträglichkeit* durch Nachziehen zum Wettbewerber MM verbessert. Die *Gehäusezerlegezeit* bleibt unverändert. Bei der Eigenschaft *Dichtheit* wird der Wettbewerber MM spürbar aufholen. Der entsprechende Zielwert kann aufgrund der Randständigkeit dieser Eigenschaft für unsere Betätigung auf das prognostizierte wettbewerberseitige Niveau reduziert werden (Kostensenkungspotential). Die peripheren Ziele werden aus den folgenden Betrachtungen ausgeklammert.

Tabelle 69 zeigt auf Basis des Ausprägungs-Portfolios die wettbewerbsorientierte Anforderungsliste der zu gestaltenden eigenen Schaltbetätigung. Die Wettbewerbsreferenzen spannen hier einen Korridor von den heute von *Fa. MM* erreichten bis zur Prognose der im Jahr 2004 im ausgedehnten Wettbewerbsfeld erreichbaren Eigenschaftsausprägungen auf.

Pkw-Schaltbetätigung für ASG			Wettbewerbsreferenzen			Anforderungen					1. 7. 2000
 Wettbewerbsorientierte Anforderungsliste			aktuell	prognostiziert		Eigener Zielwert	P _z	R _z	Art	S	Bearbeiter: S. Köberlein
Gliederung	Nr.	Eigenschaft	<i>Fa. MM</i>	WB 2005	WB-Trend	2004					Quelle, Erhebungsart
Menschbezogen	1.1	Schaltpause im Manuellmodus [ms]	500	300	↓	≤250	I		M	D	Analyse des Wettbewerbs
	1.2	Schaltkraftverlauf ([N] und subj. Verlauf)	18, 2x n.I.O.	16, i.O.	↘	16, i.O., bedämpft	I		F	D	Analyse des Wettbewerbs
	1.3	Seitliche Spielfreiheit des Schalthebels [P]	6	6	→	7	I		F	D	Probanden-Versuch
	1.4	Max. Mißbrauchskräfte (x/y) [N]	350/250	350/250	→	350/250	II	*	F	I	Analyse des Wettbewerbs
	1.5	Umfeld des Schalthebels beleuchten	nein	?	?	als Serie	I		W	D	USP-Wunsch v. Marketing
Technisch-physikal.	2.1	Gesamtgewicht [Gramm]	455	430	↘	≤455	I		M	I	Analyse des Wettbewerbs
	2.2	Funktionssicherheit (Fehlerhäufigkeit [n])	1/500	1/8000	↗	≤1/8000	I	*	M	I	Analyse des Wettbewerbs
	2.3	Lebensdauer [Schaltzyklen n _s]	3,6x10 ⁶	5,4x 10 ⁶	↗	≤5,4x 10 ⁶	II	*	M	I	Analyse des Wettbewerbs
Wirtschaftlich	3.1	Zulässige Herstellkosten [EUR]	10,84 (12,80)	10,8	→	≤12,80	I	Top	M	K	Wettbewerb und OEM
	3.2	Montagezeit am Band des OEM [s]	20	16	↓	<14	I		M	D	OEM-Befragung
Normativ	4.1	Konformität zu Zulassungsvorschriften [n]	EU	EU, US, Asien	↑	EU, US, Asien	-	*	W	-	Normenabteilung
	4.2	Patentschutzfähigkeit neuer Lösungsprinzipie	Hemmen des Nachahmens durch Wettbewerber			sicherstellen	-	-	W	-	Patentabteilung
	4.3	Kein Verstoß gegen bestehende Patente	kritische Patente der Fa. LUK, DC			beachten	-	-	F	-	Patentabteilung
(Organisatorisch-planerisch)	5.1	Montage auf vorhandener Montagelinie	nur intern relevant (Kapazitätsauslastung)			ermöglichen	-	-	F	-	Werk MSP-1
	5.2	Serienstart früher als Konkurrenten	Nachfolgeprodukt <i>Fa. MM</i> ca. 9/04, <i>Fa. LUK</i> 5/04			3/2004	-		M	D	Produktmanagement

Legende: WB: Wettbewerb, Trend: ↑ (> +10%), ↗ (+2 bis +10%), → (+/-2%), ↘ (-2 bis -10%), ↓ (> -10%)
P_z: Zielpriorität R_z: Zielerreichungsrisiko F, M, W: Fest-, Mindestforderung, Wunsch
S: Wettbewerbsstrategie in Form konstruktiver Imitation (I), Differenzierung (D), Kostensenkung (K)
*: Reduzierte oder gleichbleibende Ziele gegenüber der eigenen Vorgänger-Schaltbetätigung

Tabelle 69: Wettbewerbsorientierte Anforderungsliste für eine Schaltbetätigung

Tabelle 69 läßt erkennen, daß die den Ressourceneinsatz im Entwicklungsprozeß beherrschenden Anforderungen die wichtigen und schwierig zu erreichenden *Herstellkosten* sind (P_z = I, R_z = Top). Die zum Erreichen der Produktziele mit konstruktiven Maßnahmen zu belegenden Gestaltungszonen zeigt die Verknüpfungsmatrix auf.

8.6 Verknüpfungsmatrix

Ablaufplan: X/XI Kap. 6.7

Die folgende Seite zeigt die Verknüpfungsmatrix für die Pkw-Schaltbetätigungen.

8.7 Auswahl von Entwicklungsstrategien und konstruktiven Maßnahmen

Ablaufplan: Kap. 6.8
XII/XIII

Die spaltenweise Auswertung der Gestaltungszonen A bis G in der Verknüpfungsmatrix zeigt die technischen und wirtschaftlichen Erfüllungsgrade der jeweiligen Ausprägungen der Vorgängerlösung (Spalte „1“) und der *MM*-Lösung (Spalte „2“). Die dunkelgrau hinterlegten Benchmarks verdeutlichen, daß vom Vorgänger das *radiale Patronengehäuse*, die *Kreuzgelenk-Schalthebellagerung* und die *2-stufige Vormontage-Hierarchie* übernommen werden sollte. Eine Imitation ist für die *MM*-Gestaltungsparameter *Gehäusewerkstoff PA6 GF20* und den *Schalthebel in Hohlgeometrie* zielführend.

Nachfolgend werden Verbesserungsmaßnahmen für die Anpassungskonstruktion des vorliegenden Serienkonzeptes betrachtet. Zunächst wird die Differenzierung durch Herleiten innovativer Lösungen aus einem neuem, erweitertem Suchraum betrachtet.

Produktdifferenzierung durch neue Teillösungen

Ablaufplan: XIII

Kap. 6.8.3.1

Ein Flash-EEPROM auf der zugekauften SMD-Platine ermöglicht es, verschiedene OEM-Funktionen softwareseitig ohne zusätzliche physische Varianten zu programmieren. Dies gestattet höhere Losgrößen unprogrammierter Schaltbetätigungen anstelle vieler, jeweils fahrzeugspezifisch ausgeführter Varianten (immaterielle, späte Variantenbildung durch *End-of-Line-Programmierung*).

Eine zusätzliche Komfortfunktion ist die Umfeldbeleuchtung des Schalthebels. Diese ist unmittelbar durch den Kunden wahrnehmbar und erhöht den Gebrauchsnutzen durch schnelleres Finden des Schalthebels im Dunkeln sowie den Geltungsnutzen durch eine ästhetische Optik. In Kombination mit einem hohlen Schalthebel ist auch eine Ganganzeige direkt im Schaltknauf über Glasfaser-Lichtleiter fertigungstechnisch realisierbar.

Die Fertigungslohnkosten werden gesenkt, wenn die zeitintensive Schraubverbindung des Vorgängergehäuses durch eine unmittelbare Schnappverbindung ersetzt wird.

Die Montagezeiten beim OEM werden reduziert, wenn die Schaltbetätigungen in einer einheitlichen Schalthebelstellung einbaufertig an das Montageband angeliefert werden. Dies wird durch den Einsatz einer Schalthebel-Arretierbrücke aus Kunststoff erreicht, die sich nach dem Einbau schnell demontieren und wiederverwenden läßt. Sie verbessert gleichzeitig die Greifbarkeit mit der Hand, schützt zudem vor Beschädigungen auf den kundenwahrnehmbaren Oberflächen wie Blende oder Schalthebelsack und reduziert somit die Ausschußquote.

Weitere *prozeßbezogene* Maßnahmen zur Differenzierung sind modulbegleitende Zusatzleistungen wie Monteurschulungen, produktionssynchrones Auffüllen des bandnahen OEM-Zwischenspeichers unter Gewährleistung der Verfügbarkeit der Schaltbetätigungen, Durchführung von Funktionsprüfungen, greifoptimierte Bereitstellung oder die vollständige Übernahme der Montage unserer Module im OEM-Verbauprozess.

Mittel bis langfristig umsetzbare Produktinnovationen zur Differenzierung im bestehenden Mittelschaltungskonzept sind:

- Aufprägen eines individualisierbaren Schaltkraftverlaufs durch elektronisch geregeltes E-Feld (z.B. über wiederverwendete Hubmagneten aus Automatikbetätigungen, die programmierbare Kräfte auf den Schalthebel aufbringen¹⁰²). Physische Bauvarianten für Kurvenscheiben entfallen, OEM-spezifische Anforderungen können schneller und kostengünstiger softwaretechnisch erzeugt werden.
- Einsatz von MID-Prinzipen (*Molded Interconnect Devices* [Maaß99]) in Overmold-Technik [Krau99]: Leiterbahnen, Sensorik, Aktuatorik sowie Abschirmung und Anschlüsse werden direkt in Spritzguß-Steckermodule integriert. Vorteile: Reduzierte Montagekosten, geringeres Gewicht und Bauraum durch Miniaturisierung, erhöhte Funktionssicherheit und Imitationshemmung durch kapselndes Umspritzen. MID und Overmold sind mit Polyamid (PA) verträglich, weil dieses metallisierbar ist [Maaß99].

In zukünftigen Schaltungskonzepten ist über eine ergonomischere Lage und Form von Betätigungselementen sowie Schalt- und Wahlbewegungen zu differenzieren [Kücü94, Fech97, Jäni99, Kirc92, Seeg80]: Hier ermöglicht das miniaturisierbare Shift-by-wire-Prinzip umfangreiche Gestaltungsfreiheiten [Kücü99, Wres99]. Eine Vision ist es, den Einbauort der Betätigung flexibel nach Fahrerwunsch festzulegen (z.B. mit wählbaren Anklippunkten, optional sogar kabellos über Bluetooth-Systemschnittstellen).

Direktes Imitieren fremder Gestaltparameter

Ablaufplan: XIII

Kap. 6.8.4.1

Folgende Imitationshemmnisse sind hier wirksam: Restriktive Lastenhefte der eigenen OEM-Kunden und die mangelnde Konformität der Fremdlösungen zu US-Markt- sowie werksinternen Qualitätsnormen sind normative Barrieren. Eine wirtschaftliche Barriere stellt das hohe Lohnkostenniveau am eigenen Standort dar. Technische Barrieren resultieren aus dem Fehlerpotential der Fremdlösung und ihrer partiellen Inkompatibilität zu erneut zu verwendenden Lösungsumfängen aus unserem Vorgängerprodukt.

Die erheblich kostengünstigere berührende Schaltstellungsaufnahme der MM-Betätigung über Mikrotaster erfüllt leider nicht die eigenen Anforderungen und hat ein hohes Fehlerrisiko. Sie sollte deshalb nicht imitiert werden.

Die Übernahme des Gehäusekunststoffes PA6-GF20 zur Senkung der Materialkosten und des Gewichts ist in Verbindung mit den reduzierten Mißbrauchskräften möglich¹⁰³.

Variierende Imitation fremder Gestaltparameter

Ablaufplan: XIII

Kap. 6.8.4.3

Schutzrechtlich bedingte Variationen imitationswürdiger Wettbewerbslösungen sind nicht erforderlich, da für diese keine korrespondierenden Patente bestehen. Es ist lediglich zu beachten, daß die fremden Teillösungen nicht sklavisch nachgebaut werden.

¹⁰² In einer zukünftigen Ausbaustufe ist sogar die Rückspeisung der kinetischen Energie beim Abbremsen von Schalthebel und Fahrerhand als elektrische Energie in das Bordnetz vorstellbar.

¹⁰³ Das Gehäuse sollte zusätzlich mit Hilfe der Gestaltungsregeln aus [Hack96] und FEM-Berechnungen [Bend97] unter Materialeinsatz-, Steifigkeits-, Gewichts- und Kostenaspekten im Detail optimiert werden.

Darüber hinaus ist die kostengetriebene variierende Imitation des hohlen *MM*-Schalt-
 hebelrohres und der Zwischenplatten-Bauweise von *MM* sinnvoll. Aus Kompatibilitäts-
 gründen sind jeweils die Parameter *Form* und *Größe* direkt zu variieren.

Darstellung im Maßnahmenkatalog

Ablaufplan: XIII

Kap. 6.8.6

Tabelle 71 zeigt den Katalog der kurz- bis mittelfristig realisierbaren Maßnahmen zur
 Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit der eigenen Schaltbetätigung.

Parameter [Tab. 70]	Konstruktive Maßnahmen für eigene Schaltbetätigung	Primärer Erfüllungsbeitrag zu Anforderungen (negative Beiträge kursiv)	Bezugs-ebene Betroffene Gestalt-parameter	Maßnahmen-abhängigkeit (-, +)	Realisierungszeit (Fristigkeit)	Strategie				Prio		Schutzrechtsfähigkeit
						Direkte Imitation	Variierende Imitation	Differenzierung	Kostensenkung	Technisch	Wirtschaftlich	
A	a Individualisierung der Sensor-Platine durch Flash-EPROM in SMD-Technik und End-of-Line-Programmierung	Schaltpause (<i>Materialeinzelkosten?</i>) (durch weniger Platinenvarianten pot. höhere Losgrößen)	Baugruppe Art, Anzahl		mittel			●		A	-	ja
B	b Angespitzten Flansch durch geklippte Zwischenplatte ersetzen	Materialeinzelkosten (durch weniger Hauptgehäusevarianten)	Baugruppe Form, Größe, Anzahl		mittel		●		○	-	A	-
C2	c Wechsel von Kunststoff PA 6.6 GF35 auf PA 6 GF20	Gewicht, Materialeinzelkosten	Einzelteil Art (Werkstoff)		kurz	●			○	C	A	-
D	d Ersetzen der Gehäuseverschraubung durch unmittelbare Schnappverbindung	Gewicht, Materialeinzelkosten, Fertigungslohnkosten	Baugruppe Anzahl, Form		mittel			●	○	C	A	-
E2	e Hebel-Rohrquerschnitt von 10 auf 12 mm erhöhen, Rohrhälbzeug	Spielfreiheit, Gewicht, Materialeinzelkosten	Einzelteil Form, Größe		mittel		●		○	B	B	-
E	f Schalthebel-Arretierbrücke aus Kunststoff für OEM-Einsatz	Montagezeit beim OEM, Reklamationsquote	Einzelteil		kurz			●	○	B	B	ja
	g Umfeldbeleuchtung und Ganganzeige in Schalthebel	Kundenwahrnehmbarer und durch Mehrpreis honorierter Zusatznutzen	Baugruppe	+ e	mittel			●		A	C	ja

-/+ : konfliktär/komplementär (Maßnahme g ist komplementär zu e); ● : Hauptstrategie; A,B,C: Priorisierung

Tabelle 71: Maßnahmenkatalog für die anzupassende Pkw-Schaltbetätigung

Bewerten der Verbesserungsmaßnahmen

Ablaufplan: XIV

Kap. 6.8.7

Tabelle 72 faßt der Bewertung der Maßnahmen aus **Tabelle 71** zusammen.

Aufgrund des Kostenfokus dieser Anpassungsentwicklung ist der Herstellkostenanteil der Maßnahmen mit 50% überproportional hoch gewichtet.

Kriterien	G	Verbesserungsmaßnahmen für eigene Schaltbetätigung						
		a (Zone A) Sensor- Platine mit EPROM	b (Zone B) Geklipste Zwischen- platte	c (Zone C) Wechsel auf PA 6 GF20	d (Zone D) Schnapp- verbin- dung für Gehäuse	e (Zone E) Hebel- Rohr- querschnitt 12 mm, hohl	f (Zone E) Schalt- hebel- Arretier- brücke für OEM	g (Knauf) Umfeld- beleucht., Gangan- zeige
0 Punkte: Sehr schlecht, niedrig 4 Punkte: Sehr gut, hoch, ideal								
1. Kunden- nutzen	0,2	3	1	2	2	3	3	3
2. Herstell- kosten	0,5	1	3	3,5	3,5	2,5	2	2
3. Realisier- barkeit	0,2	2,5	3	4	3	3,5	3,5	2,5
4. Imitations- hemmung	0,1	3	1	0	1	0	3	3
Gesamtwert (arithmetisch)	1	1,9	2,4	3	2,9	2,6	2,6	2,4
Reihenfolge		-	3.	1.	1.	2.	2.	3.

Tabelle 72: Punktbewertung der Einzelmaßnahmen

Über die Gesamtwerte aller Maßnahmen wird eine Umsetzungsreihenfolge hergeleitet.

In jedem Fall umzusetzen ist der sehr gut realisierbare Wechsel auf *PA 6 GF 20* und die *Gehäuseschnappverbindung*, gefolgt von der ausgewogenen Maßnahme *Schalthebelarretierbrücke* sowie dem gut realisierbaren *Hebelrohrquerschnitt*. Die *Sensorplatine mit EPROM* hingegen sollte trotz ihres hohen Kundennutzens und ihrer Imitationshemmung unter den gegebenen Kostenzielen zurückgestellt werden.

Die kurz- bis mittelfristigen Maßnahmen verbessern das Nutzen-/Kosten-Verhältnis und damit die Wettbewerbsfähigkeit der eigenen Schaltbetätigung. Mit der Umsetzung der langfristigen Produktmaßnahmen und weiterer, prozeßbezogener Maßnahmen kann die Wettbewerbsfähigkeit gegenüber den Mitbewerbern ausgebaut werden.

9 Zusammenfassung und Ausblick

In dieser Arbeit wurde ein methodisches Vorgehen zum wettbewerbsorientierten Analysieren und Gestalten wettbewerbsfähiger Produkte konzipiert. Zweck ist es, wesentliche Informationen, Methoden und Werkzeuge sowie Strategien geeignet zu verknüpfen und sie zielgerichtet in einem durchgängigen Produktentwicklungsprozeß einzusetzen.

Die Betrachtungen wurden auf die Bedürfnisse von Zulieferern der Kraftfahrzeugindustrie unter besonderer Berücksichtigung der Entwicklung von Anpassungskonstruktionen für Module mittlerer Komplexität eingeschränkt. Im Rahmen dieser Arbeit wurden 34 Entwicklungsabteilungen hinsichtlich des industriellen Einsatzes wettbewerbsbezogener Methoden, der Informationsnutzung und bestehender Defizite befragt.

Bisherige Schwerpunkte der Wettbewerbsorientierung liegen in der strategischen Planung und dem Marketing. Diese Fachgebiete betrachten Branchen, Unternehmen oder Programme. Es werden verschiedene Portfolio-Modelle eingesetzt, die jedoch für konstruktive Belange ungeeignet sind. In der Produktentwicklung dienen Wettbewerbsaspekte als Teilgebiet der Analyse in Checklisten oder als Methodenteil im Quality Function Deployment. Ein auf konstruktive Details fixiertes Werkzeug ist die Fremdproduktzerlegung. Benchmarking ist eine weitere Methode für verschiedene Fragestellungen und Konkretisierungsebenen. Ihr Vorgehen ist nur grob beschrieben. Für typische Probleme des Benchmarking wie Informationsbeschaffung, zwischenbetriebliche Vergleichbarkeit und das Ableiten konkreter Maßnahmen liegen keine Lösungsansätze vor. Die durchgängige Wettbewerbsorientierung in Produktplanung und -entwicklung wird durch Schnittstellenprobleme erschwert. Ein Problem der industriellen Praxis sind unzureichend beschaffbare und ungenügend aufbereitete Wettbewerbsinformationen.

Weil Informationen für sämtliche Methoden, Werkzeuge und Tätigkeiten in der Entwicklung erforderlich sind, wurden die Quellen, Träger und Erhebungsmethoden für Wettbewerbsinformationen analysiert und in einer zugriffsfreundlichen Systematik dargestellt: Physische Wettbewerbsprodukte sind bedeutende Informationsträger für konstruktive Details. Patente unterstützen die Frühaufklärung von Produkt- oder Verfahrensinnovationen anderer Anbieter. Ein Konzept zur aufwandsarmen Beschaffung von Wettbewerbsinformationen zeigt die wesentlichen Träger in Abhängigkeit exemplarischer Fragestellungen und der Bedarfe der Entwicklungsphasen. Eine kritische Betrachtung der Nutzungseinschränkungen schließt den Informationsteil dieser Arbeit ab.

Das nachfolgende Konzept strukturiert zunächst die Wettbewerbsanalyse über Komplexitätsebenen. Die Analyse auf Branchenebene liefert der Produktentwicklung nutzbare Aussagen über substituierende Effekte, veränderte Anforderungsschwerpunkte oder abweichende Umfeldeinflüsse. Die Analyse auf Unternehmensebene liefert Informationen über das Innovationspotential der Entwicklungsbereiche und die Herstellkostenstruktur fremder Produkte. Diese Analyse ist im Rahmen der Anforderungsdefinition durchzuführen, kann aber auch zur fertigungsgerechten Produktausarbeitung Anregungen liefern. Die Analyse auf Programmebene hilft bei der Festlegung des anzupassenden eigenen Produktes, liefert Prognoseeingangsdaten über potentielle Produktvarian-

ten der Wettbewerber und hilft beim Bestimmen der realen Kostenstruktur der Wettbewerbsprodukte (z.B. fremde Synergien durch Wiederholteile oder Baukästen).

Nach der Identifizierung der Wettbewerbsprodukte sind ihre relevanten Eigenschaften auszuwählen, zu strukturieren und zu analysieren. Als relevante Eigenschaften wurden in der Befragung Prinzipie, Leistungscharakteristika, Gewichte, Fertigungsverfahren, Werkstoffe, Innovationen in der Entwicklungsphase sowie Herstellkosten genannt.

Die Wettbewerbsfähigkeit eines Produktes wird primär durch sein Nutzen-/Kostenverhältnis bestimmt. Die Analyse gliedert sich deshalb in technische und wirtschaftliche Eigenschaften. Eine weitere Klassifikation orientiert sich an der konstruktiven Beeinflußbarkeit: Relations- bzw. Funktionsmerkmale bestimmen direkt die Wettbewerbsfähigkeit, werden aber nur unmittelbar festgelegt. Ihre hierarchische Analyse erfolgt über Zielsysteme und Funktionsstrukturen. Beschaffenheitsmerkmale hingegen sind indirekt wettbewerbsrelevant, werden aber unmittelbar konstruktiv festgelegt. Ihre Analyse erfolgt über die Produktaufbaustruktur der Wettbewerbsprodukte.

Die nachfolgend beschriebene Kostenanalyse dient zum Bestimmen der fremden Kostenstruktur, dem Herleiten wirtschaftlicher Ziele und ersten Ansätzen für Verbesserungsmaßnahmen. Ein Vorgehensmodell beschreibt das Ermitteln fremder Materialeinzel- und Fertigungslohnkosten. Bei vorliegendem physischen Fremdprodukt ist eine Schätzkalkulation unter eigenen Randbedingungen durchführbar. Die Güte der Kalkulation unter den tatsächlichen Bedingungen der Wettbewerber ist von den verfügbaren Unternehmensdaten abhängig. Für ausreichende Kostenaussagen sind zumindest betriebsspezifische Stückzahlen, Fertigungsverfahren und Löhne zu korrigieren.

Im Anschluß werden die Eigenschaften, Lösungen, Markteintrittstermine oder Kosten zukünftiger Fremdprodukte prognostiziert. Eine Auswahlmatrix ordnet typischen Fragen Frühwarnindikatoren und Methoden zu. Generell ist für langfristige Prognosen die Szenariotechnik, für kurz- bis mittelfristige Prognosen die Delphi-Befragung geeignet.

Mit den vorliegenden Informationen wird eine Bewertung der Wettbewerbsfähigkeit durchgeführt. Auf Basis wettbewerbsinduzierter Wertfunktionen, der Bedeutung der Eigenschaften und verschiedenen Modellbildungen für Wettbewerbsreferenzen werden zum Ende der Aufgabenklärung Produktziele festgelegt. Ein Hilfsmittel ist das Ausprägungspfad-Portfolio, das Relevanz und Erfüllungsgrade der bewerteten Eigenschaften im Wettbewerbsfeld visualisiert und die Zieldefinition unterstützt. Die Produktziele werden in einer modifizierten wettbewerbsorientierten Anforderungsliste dokumentiert.

Ausgehend von den festgelegten Anforderungen werden Entwicklungsstrategien und konstruktive Maßnahmen zur Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit abgeleitet und bewertet. In der Verknüpfungsmatrix werden die Anforderungen den wesentlichen Gestaltungsparametern sowie den jeweiligen Ausprägungen eigener und fremder Produkte gegenüberstellt. Über Entwicklungspfade durch diese Matrix sind die Gestaltungszonen identifizierbar, die gezielt mit Verbesserungsmaßnahmen zu belegen sind. Mit Hilfe der Verknüpfungsmatrix und eines Auswahlplanes werden für die einzelnen Gestaltungszonen wettbewerbsbezogene Entwicklungsstrategien abgeleitet.

Entwicklungsstrategien und konstruktive Maßnahmen wurden im Anschluß geschildert.

- Eine konstruktive Differenzierung ist durchzuführen, wenn keine geeigneten Wettbewerbslösungen verfügbar sind. In diesem Fall sind innovative Lösungen aus den dargestellten erweiterten Suchräumen abzuleiten.
- Die direkte Imitation ist anzuwenden, wenn Fremdlösungen die definierten Ziele erfüllen und keine technischen, organisatorischen oder normativen Barrieren existieren. Das Fehlerrisiko der Fremdlösung ist stets kritisch zu prüfen.
- Eine variierende Imitation ist erforderlich, wenn die fremden Lösungen im Grundsatz imitationswürdig sind, aber aufgrund eigener Randbedingungen oder fremder Fehler und Patente modifiziert werden müssen.

Im Rahmen der vorgenannten Strategien sind oft Kostensenkungen realisierbar.

Die abgeleiteten Einzelmaßnahmen werden in einem Katalog strukturiert und über ausgewählte Kriterien hinsichtlich Kundennutzenbeitrag, Herstellkosten, Realisierbarkeit im eigenen Betrieb und Imitationshemmung bewertet und ausgewählt. Das Ergebnis ist eine Anpassungskonstruktion, die unter Beachtung von Verträglichkeitsbedingungen und der resultierenden Gesamteigenschaften wiederverwendete Eigenlösungen, fremde oder neuartige Teillösungen kombiniert.

Das abschließende Fallbeispiel *Pkw-Schaltbetätigungen* hat die praktische Anwendbarkeit des konzipierten Vorgehens bestätigt. Es sei allerdings kritisch angemerkt, daß das Befüllen der Verknüpfungsmatrix sehr aufwendig wird, wenn nicht frühzeitig eine Beschränkung auf die wesentlichen Anforderungen und Gestaltungszonen erfolgt.

Aufgrund des ganzheitlichen Ansatzes der Arbeit konnten einzelne Fragen nicht vertieft behandelt werden. Weitere Handlungsbedarfe betreffen genauere Aussagen über fremde Kostenstrukturen. Aufgrund ihres starken Einflusses auf die Wettbewerbsfähigkeit wären hier besonders Aussagen zu fremden Gemein- und Fixkosten nützlich.

Ein ungelöstes Thema ist die durchgängige Rechnerunterstützung, um den Aufwand für das Beschaffen, Aufbereiten und Verarbeiten von Wettbewerbsinformationen zu reduzieren. Die auf unterschiedlichste Medien und Orte verteilten Informationen sind auf der Basis der hier erarbeiteten Systematik für die Produktentwicklung und beteiligte Unternehmensbereiche in einem Informationssystem bereitzustellen. Ein Szenario ist die Teilautomatisierung über Suchmaschinen, die im Internet publizierte Wettbewerbsinformationen kontinuierlich erfassen und dem Informationssystem zuordnen. Marktdaten über Kunden oder Umfeldeinflüsse müssen ebenfalls eingebunden werden. Ausgerichtet am wettbewerbsorientierten Ablaufplan sind in das zu entwickelnde Tool die Werkzeuge *Ausprägungspfad-Portfolio*, *wettbewerbsorientierte Anforderungsliste*, *Verknüpfungsmatrix*, *Strategieauswahlplan* und der *Maßnahmenkatalog* zu integrieren. Es sind bedarfsabhängige Sichten abzuleiten, um den Anwender nicht mit irrelevanten Daten oder Funktionen zu überfluten. Hilfreich wäre eine Assistenz zur Auswahl geeigneter Methoden und Wettbewerbsinformationen. Ein entsprechendes Tool kann zur Verbreitung wettbewerbsbezogener Aktivitäten in Industrieunternehmen beitragen.

10 Literatur

- [Aake89] Aaker, D. A.: Strategisches Markt-Management: Wettbewerbsvorteile erkennen; Märkte erschließen; Strategien entwickeln. Wiesbaden: Gabler, 1989
- [Abra98] Abramovici, M.: Unternehmensübergreifende Informationsressourcen - Erschließung in Produktentstehungsprozessen. ZWF 93, Nr.10, S.458-460, München: Hanser, 1998
- [Akao92] Akao, Y.: QFD - Quality Function Deployment. Landsberg/Lech: moderne Industrie, 1992
- [Akiy94] Akiyama, K.: Funktionenanalyse: Der Schlüssel zu erfolgreichen Produkten und Dienstleistungen. Landsberg/Lech: Moderne Industrie, 1994
- [Albe98] Albers, A.; Matthiesen, S.: Was bringt die Zukunft? Trends in der Automatisierung von Kfz-Antriebssträngen. VDI-Bericht Nr. 1393, S. 133-158, Düsseldorf: VDI-Verlag, 1998
- [Alts84] Altschuller, G. S.: Erfinden: Wege zur Lösung technischer Probleme. Berlin: VEB Verlag Technik, 1984
- [Ambr97] Ambrosy, S.: Methoden und Werkzeuge für die integrierte Produktentwicklung. Dissertation TU München, Shaker, 1997
- [AMS] AMS: Auto, Motor und Sport. Stuttgart: Vereinigte Motor-Verlage, erscheint 14-tägig
- [Anso76] Ansoff, H. I.: Managing Surprise and Discontinuity - Strategic Response to Weak Signals. Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung 28, S.129-153, 1976
- [ASI89] ASI [Hrsg.]: Quality Function Deployment. Three Day Workshop Version 3.1, American Supplier Institute Inc., Dearborn, Michigan, 1989
- [Atte89] Attenhofer, M. W.: Schlüssel zur Stärkung der Wettbewerbsposition. io Management, Nr.10, S. 32-35, Zürich: Verlag industrielle Organisation, 1989
- [ATZ] ATZ: Automobiltechnische Zeitschrift. Wiesbaden: Vieweg & Sohn, erscheint monatlich
- [AuEn99] N.N.: Automobil-Entwicklung. Fachzeitschrift, Landsberg: Verlag Moderne Industrie, 1999
- [Auka00] N.N.: Autokatalog Modelljahr 2001. Stuttgart: Vereinigte Motor-Verlage, 2000
- [AuZu99] N.N.: Automobil-Zulieferer in Deutschland 1999/2000. Band 1 u. 2, Landsberg: Verlag Moderne Industrie, 1999
- [Baat73] Baatz, U.: Bildschirmunterstütztes Konstruieren. Dissertation RWTH Aachen, 1971
- [Back96] Backhaus, K. et al: Multivariate Analysemethoden: eine anwendungsorientierte Einführung 8. Aufl., Berlin [u.a.]: Springer, 1996
- [Back97] Backhaus, K.: Industriegütermarketing. 5. Aufl., München: Franz Vahlen, 1997
- [Bake93] Baker, M. J.; Hart, S. J.: Marketing, Innovation and Entrepreneurship - Time into Market. Proceedings of ICED 93, Schriftenreihe WDK 22, S. 642-649, Zürich: Edition Heurista, 1993
- [Barr89] Barrenscheen, J.; Drebing, U.; Sieverding, H.: Rechnerunterstützte Erstellung von Anforderungslisten. VDI-Z 131, Nr.4, S.84-89, 1989
- [Bart99] Bartsch, Ch.: Kleiner Dreizylinder-Diesel glänzt mit großem Wirkungsgrad. VDI-Nachrichten, Nr.40, S.29, Düsseldorf: 1999

- [Baue90] Bauer, C.-O.; Arnold, R.: Qualität in Entwicklung und Konstruktion. Köln: Verlag TÜV Rheinland, 1990
- [Baum84] Baum, G.: Ein Beitrag zur Analyse und Simulation des Markterfolgs von Gebrauchsgütern unter besonderer Berücksichtigung des Produktnutzwertes. Dissertation TU Berlin, 1985
- [Beit96] Beitz, W.: Customer Integration im Entwicklungs- und Konstruktionsprozeß. Konstruktion 48, Nr. 1/2, S.31-34, Berlin: Springer, 1996
- [Bend97] Benda, Th.: Strukturoptimierung eines Schaltungsgehäuses. ATZ 99, Nr.7/8, S.465-459, Wiesbaden: Vieweg, 1997
- [Bend98] Benda, Th.: Automatisiertes Schalten eines Getriebes. System Partners, Nr.1, S.104-106, Wiesbaden: Vieweg, 1998
- [Benk97] Benkenstein, M.: Strategisches Marketing: ein wettbewerbsorientierter Ansatz. Stuttgart [u.a.]: Kohlhammer, 1997
- [Bere96] Berekoven, L.: Marktforschung: Methodische Grundlagen und praktische Anwendung. 7. Aufl, Wiesbaden: Gabler, 1996
- [Berg98] Berger, R.; Fischer, R.; Salecker, M.: Von der Automatisierten Kupplung zum Automatisierten Schaltgetriebe. VDI-Bericht Nr. 1393, S.159-174, Düsseldorf: VDI-Verlag 1998
- [Berl98] Berliner Kreis [Hrsg.]: Neue Wege zur Produktentwicklung. Kurzbericht über die Untersuchung im Rahmenkonzept „Produktion 2000“, 2. Aufl. März 1998
- [Bern83] Berndt, R.: Einführungsplanungen neuer Produkte bei unsicheren Erwartungen: Eine entscheidungstheoretische Analyse. Göttingen: Vandenhoeck und Ruprecht 1983 (Schriftenreihe des Seminars für Allgemeine Betriebswirtschaftslehre der Universität Hamburg 23) Zugl. Universität Hamburg, Habil.-Schrift.
- [Bert90] Bertsche, B.; Lechner, G.: Zuverlässigkeit im Maschinenbau: Ermittlung von Bauteil- und System-Zuverlässigkeiten. Berlin [u.a.]: Springer, 1990
- [Birk80] Birkhofer, H.: Analyse und Synthese der Funktionen technischer Produkte. Dissertation Universität Braunschweig, 1980 VDI-Fortschritt-Berichte der VDI-Zeitschriften, Reihe 1, 70 Düsseldorf, 1980
- [Birk92] Birkhofer, H.: Erfolgreiche Produktentwicklung mit Zulieferkomponenten. VDI-B Nr. 953, S. 155-170, Düsseldorf: VDI-Verlag, 1992
- [Birk95] Birkhofer, H.; Büttner, K.; Reinemuth, J.; Schott, H.: Netzwerkbasierendes Informationsmanagement für die Entwicklung und Konstruktion - Interaktion und Kooperation auf virtuellen Marktplätzen. Konstruktion, Nr.9, S.255-262, 1995
- [Bisc76] Bischof, P.: Produktlebenszyklen im Investitionsgüterbereich: Produktplanung unter Berücksichtigung von Widerständen bei der Markteinführung. Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht, 1976, Diss. Universität Erlangen-Nürnberg 1975
- [Blan93] Blankenburg, D.: Indicator for Quality and Competitiveness of the Process of Product-Development and Design. Proceedings of ICED 93, Schriftenreihe WDK 22, S. 715-718, Zürich: Edition Heurista, 1993
- [Bläs89] Bläsing, J. P.: Quality Function Deployment. In: Kamiske, G. F. [Hrsg.]: Tagungsband "Die hohe Schule der Qualitätstechnik", Technische Universität Berlin, 1989
- [Blum02] Blumenstock, K.-U.: Im Doppelpack: Neue Chancen für das Doppelkupplungsgetriebe. In: mot, Nr.14, S. 62-65, 2002
- [Böck81] Böcker, F.; Thomas, L.: Marketing. Stuttgart: Fischer, 1981
- [BoDe01] Boothroyd Dewhurst DFM[®]-Tool.

- Inc.: Vertrieb für Deutschland: Fa. amc, Chlingeweg 9, CH-8260 Stein am Rhein
- [Böhl92] Böhler, H.: Marktforschung.
2. Aufl., Stuttgart: Kohlhammer, 1992
- [Bout96] Boutellier, R.;
Kobler, R.: Branchenübergreifendes Konzept-Benchmarking: Ausgangspunkt für neue Ideen.
io Management, Nr.11, S.29-33, Zürich: HandelsZeitung Fachverlag, 1996
- [Bout98] Boutellier, R.;
Bratzler, M.;
Böttcher, S.: Zukunftssicherung durch Technologiebeobachtung.
io management, Nr. 1/2, S.87-91, 1998
- [Brae00] Braess, H.-H.;
Seiffert, U. [Hrsg.]: Vieweg Handbuch der Kraftfahrzeugtechnik.
Braunschweig/Wiesbaden: Friedr. Vieweg & Sohn, 2000
- [Bran57] Brandenberger, H.: Funktionsgerechtes Konstruieren.
Zürich: Schweizer Druck- und Verlagshaus, 1957
- [Brei97] Breiing, A.: Bewerten technischer Systeme: Theoretische und methodische Grundlagen be-
wertungstechnischer Entscheidungshilfen.
Berlin [u.a.]: Springer, 1997
- [Brem98] Bremer, C.: Neue Wege bei der Produktentwicklung durch Reverse Engineering.
VDI-Z, Special Werkzeug- und Formenbau, Nr. 11, S. 64-65, 1998
- [Brez93] Brezski, E. Konkurrenzforschung im Marketing: Analyse und Prognose. Wiesbaden: Dt. Uni-
versitätsverlag 1993 (DUV Wirtschaftswissenschaft) Dissertation an der Universi-
tät Frankfurt/Main 1992
- [Broc95] Brockhoff, K.: Schnittstellen-Management: Abstimmungsprobleme zwischen Marketing und For-
schung und Entwicklung. Stuttgart: Poeschel, 1989
- [Bron89] Bronner, A.: Einsatz der Wertanalyse in Fertigungsbetrieben.
Köln: Verlag TÜV Rheinland, 1989
- [Brow97] Brown, M. G.: Kennzahlen: Harte und weiche Faktoren erkennen, messen und bewerten.
München: Hanser, 1997
- [Budc96] Budczak, M.: Bestandsaufnahme und Anforderungsermittlung für Werkstoffkonzepte von Soft-
Touch-Innenraumteilen.
Unveröffentlichte theoretische Studienarbeit am Institut für Konstruktionslehre,
Technische Universität Braunschweig, 1996
- [Budd89] Budde, R.: So durchleuchten wir die Konkurrenz.
io Management Zeitschrift, Nr.5, S. 49-50, Zürich: 1989
- [Bull97] Bullinger, H.-J.;
Warschat, J.: Forschungs- und Entwicklungsmanagement: Simultaneous Engineering, Projekt-
management, Produktplanung, Rapid Product Development.
Stuttgart: Teubner, 1997
- [Bürd94] Bürdek, B. E.: Design: Geschichte, Theorie und Praxis der Produktgestaltung.
Köln: DuMont, 1994
- [Bütt96] Büttner, K.;
Birkhofer, H.: Mit Online-Produktkatalogen den Nutzen für Zulieferer und Abnehmer steigern.
Konstruktion 48, Nr. 6, S. 174-182, 1996
- [Caes91] Caesar, C.: Kostenorientierte Gestaltungsmethodik für variantenreiche Serienprodukte - Vari-
ant Mode and Effects Analysis (VMEA).
Dissertation RWTH Aachen. Düsseldorf: VDI, Fortschritt-Berichte Reihe 2, Nr.
218, 1991
- [Camp94] Camp, R.C.: Benchmarking.
München: Carl Hanser-Verlag, 1994
- [Coha95] Cohausz, H. B.: Patente & Muster: Patente, Gebrauchsmuster, Geschmacksmuster ; ein Buch mit
Programm.
2. Aufl., München: Wila, 1995
- [Cook96] Cook, H.E.: Fundamentals of Value Benchmarking.
SAE Technical Paper Series, 960001, Warrendale: 1996
- [Cox81] Cox, H.: Handbuch des Wettbewerbs: Wettbewerbstheorie, Wettbewerbspolitik, Wettbe-

- werbsrecht.
München: Vahlen, 1981
- [Daen94] Daenzer, W.F.
et. al. [Hrsg]: Systems Engineering: Methodik und Praxis.
8. Aufl., Zürich: Verl. Industrielle Organisation, 1994
- [Dahm81] Dahmann, G.: Patentwesen, technischer Fortschritt und Wettbewerb.
Dissertation Universität Dortmund, Frankfurt a.M: Peter Lang, Europäische Hoch-
schulschriften. Reihe 5 ; Band 259, 1981
- [Dall91] Dallmer, H.;
Kuhnle, H.;
Witt, J.: Einführung in das Marketing.
Wiesbaden: Gabler, 1991
- [Dann96] Danner, S.: Ganzheitliches Anforderungsmanagement für marktorientierte Entwicklungspro-
zesse.
Dissertation TU München, 1996
- [DAve96] D'Aveni, R. A.: Coping with Hypercompetition: Utilizing the New 7S's Framework.
IEEE Engineering Management Review, Winter 1996, S. 47-55, 1996
- [Davi95] Davis, T.;
Sasser, M.: Postponing product differentiation.
Mechanical Engineering, Heft 11, S. 105-107, 1995
- [Deit96] Deitz, D.: Customer-driven engineering.
Mechanical Engineering, Heft 5, S. 68-71, 1996
- [Deri96] Derichs, Th.: Informationsmanagement im Simultaneous engineering: Systematische Nutzung
unsicherer Informationen zur Verkürzung der Produktentwicklungszeiten.
Dissertation RWTH Aachen, Shaker, 1997
- [DeTi94] DeTienne, K. B.;
Alder, G. S.: Developing winning proposals.
Mechanical Engineering, Heft 6, S. 65-66, 1994
- [Dett89] Dettler, H.;
Hinterhuber, H. H.: Anleitung zur technischen Wettbewerbspositionierung.
io Management, Nr.3, S.54-58, Zürich: 1989
- [Dich70] Dichtl, E.: Die Beurteilung der Erfolgsträchtigkeit eines Produktes als Grundlage der Gestal-
tung des Produktionsprogramms.
Berlin: Duncker & Humblot, 1970
- [Diek81] Diekhöner, G. W.: Erstellen und Anwenden von Konstruktionskatalogen im Rahmen des methodi-
schen Konstruierens.
Dissertation TU Braunschweig, 1981, VDI-Fortschritt-Berichte der VDI-
Zeitschriften, Reihe 1, Nr. 75, Düsseldorf 1981
- [Diel90] Diels, H.: Kostenfrüherkennung bei innovativen WA-Projekten.
In: VDI-Berichte Nr.849, S.149-169, Düsseldorf: VDI, 1990
- [Dill92] Diller, H. [Hrsg.]: Vahlens großes Marketinglexikon.
München: Beck, 1992
- [DIN1319] DIN 1319-1: Grundlagen der Meßtechnik. Teil 1: Grundbegriffe.
Berlin: Beuth, Januar 1995
- [DIN2330] DIN 2330: Begriffe und Benennungen. Allgemeine Grundsätze
Berlin: Beuth, Dezember 1993
- [DIN2331] DIN 2331: Begriffssysteme und ihre Darstellung.
Berlin: Beuth, April 1980
- [DIN4000] DIN 4000 Teil 1: Sachmerkmal-Leisten: Begriffe und Grundlagen.
Berlin: Beuth, 1992
- [Dreb91] Drebing, U.: Zur Metrik der Merkmalsbeschreibung für Produktdarstellende Modelle beim Kon-
struieren.
Dissertation TU Braunschweig 1991
- [Dreg92] Dreger, W.: Konkurrenz-Analyse und Beobachtung.
Ehringen: expert-Verlag, 1992
- [Dreg96] Dreger, W.: Wettbewerbsanalyse - Immer im Visier.

- [Dreg99] Dreger, W.: Der Konkurrenz einen Schritt voraus. Wie läßt sich die Qualität von Konkurrenzprodukten feststellen?
QZ, Nr.1, S.80-84, München: Carl Hanser, 1999
- [ECIE99] Ledoux, J.-F.: European Car Manufacturers Information Exchange Group. Model Year 2000. Issue 15, Renault S.A., April 1999
- [EhrI93] Ehrlenspiel, K.; Seidenschwarz, W.: Target Costing, ein Rahmen für kostenzielorientiertes Konstruieren - eine Praxisdarstellung.
VDI-Bericht Nr. 1097, S. 167-187, Düsseldorf: VDI-Verlag 1993
- [EhrI95] Ehrlenspiel, K.: Integrierte Produktentwicklung: Methoden für Prozeßorganisation, Produkterstellung und Konstruktion.
München; Wien: Hanser, 1995
- [EhrI98] Ehrlenspiel, K.; Kiewert, A.; Lindemann, U.: Kostengünstig Entwickeln und Konstruieren: Kostenmanagement bei der integrierten Produktentwicklung.
2. Auflage, Berlin [u.a.]: Springer, 1998
- [Eise81] Eisenrith, E.: Das Patentwesen als Informationsquelle für Innovationen.
Dissertation TU München, VDI-Fortschritt-Berichte der VDI-Zeitschriften, Reihe 16, Nr. 10, Düsseldorf: 1981
- [EN1325] EN 1325-1: Value Management, Wertanalyse, Funktionenanalyse, Wörterbuch. Teil1: Wertanalyse und Funktionenanalyse.
Berlin: Beuth, November 1996
- [EPA98] Europäisches Patentamt [Hrsg.]: Jahresbericht 1997.
München: 1998
- [ErAt00] N.N.: Erstausrüster-Atlas der deutschen Automobilindustrie. Band1: Wer liefert welche Bauteile für welches Auto?
Landsberg: Verlag Moderne Industrie, 2000
- [Erso98] Ersoy, M.: Entwicklungstendenzen für Getriebe-Außenschaltungen.
VDI-Bericht Nr. 1393, S.273-286, Düsseldorf: VDI-Verlag 1998
- [Eßma95] Eßmann, V.: Planung potentialgerechter Produkte: Ein Beitrag zur Produktkonversion.
Dissertation Universität Dortmund, 1994. Wiesbaden: Dt. Universitäts-Verlag u.a. 1995 (Gabler Edition Wissenschaft)
- [Ever95] Eversheim, W.; Moron, O.; Pollack, A.: Benchmarking als Grundlage der strategischen Planung.
VDI-Z 137, Nr. 6, S. 51-57, 1995
- [Ever95b] Eversheim, W.; Heyn, M.: Optimale Leistungstiefe - Gestalten von Wertschöpfungsketten durch Make or Buy.
VDI-Z 137, Nr.11/12, S.32-35: 1995
- [Ever99] Eversheim, W.; Bauernhansl, T.; Schuth, S.: Kompetenzbasierte Konfiguration globaler virtueller Unternehmen.
ZwF, Nr.1-2, S.25-28, 1999
- [Fech97] Fecht, N.: Komponenten für Fahrwerk und Lenkung: Vom Einzelteil zum System: Landsberg/Lech: Verlag Moderne Industrie, 1997
- [Fess99] Fessler, M.; Timpe, K.-P.: Der systemtechnische QFD-Ansatz in der Produktplanungsphase.
Konstruktion, Nr.4, S.45-51, Düsseldorf: Springer-VDI, 1999
- [Firc97] Firchau, N. L.: Nutzung des Quality Function Deployment in den frühen Phasen des Methodischen Konstruierens.
Unveröffentlichte Studienarbeit am Institut für Konstruktionslehre, TU Braunschweig: 1997
- [Fisc97] Fischer, D.; Nogge, W.; Schumacher, O.: Kürzere Produktentwicklungszeiten durch den Einsatz von Telekommunikationsdiensten.
VDI-Z 139, Nr.7/8, S.48-51, 1997
- [Fisc98] Fischer, W.: Automatische Erstellung technischer Dokumentationen.
EDM-Report, Nr. 1, S.27-31, 1998

- [Floc99] Flockton, D.: It's all in the packaging - An electronics manufacturer cuts a product's costs in half by redesigning the box. Mechanical Engineering, Nr.2, S.58-59, 1999
- [Fowl99] Fowler, M. [Hrsg.]: Refactoring: Improving the Design of Existing Code. Reading: Addison-Wesley, 1999
- [Fran00] Franke, H.-J.; Lux, S.: Internet-basierte Angebotserstellung für komplexe Produkte. Konstruktion, Nr.5, S.24-26, 2000
- [Fran75] Franke, H.-J.: Methodische Schritte beim Klären konstruktiver Aufgabenstellungen. Konstruktion 27, Heft 10, S. 395-402, Berlin, Heidelberg, New York: Springer Verlag, 1975
- [Fran76] Franke, H.-J.: Untersuchungen zur Algorithmisierbarkeit des Konstruktionsprozesses. Dissertation TU Braunschweig, 1976, VDI-Fortschritt-Berichte der VDI-Zeitschriften, Reihe 1, Nr. 47, Düsseldorf 1976
- [Fran87] Franke, H.-J.; Schill, J.: Kosten senken durch Einsparen von Teilen. VDI-Berichte Nr. 651, S. 139-152, Düsseldorf: VDI-Verlag, 1987
- [Fran91] Franke, H.-J.: Automatisches Konstruieren mit Beziehungssystemen? 15. Kolloquium Konstruktionstechnik, Königslutter: 7.-8. Mai 1991, TU Magdeburg, S. 22-32
- [Fran91b] Franke, H.-J.; Barrenscheen, J.; Drebing, U.; Upper, G.: Nutzung konstruktionsmethodischer Informationssysteme in der Automobilzulieferindustrie. VDI-Z 133, Heft 7/8, Düsseldorf: VDI-Verlag, 1991
- [Fran92] Franke, H.-J.: Gibt es eine Logik der Produktgestaltung?. VDI-Bericht 953, S. 61-76, Düsseldorf: VDI-Verlag, 1992
- [Fran98] Franke, H.-J.; Pfeifer, T. [Hrsg.]: Qualitätsinformationssysteme - Aufbau und Einsatz im betrieblichen Umfeld. München: Carl Hanser, 1998
- [Fran98b] Franke, H.-J.; Köberlein, S.; Hagedorn, U.: Systematik und Auswahl von Gelenken mit Hilfe von Konstruktionskatalogen. VDI-Bericht Nr. 1427, S. 101-115, Düsseldorf: VDI-Verlag 1998
- [Fran99] Franke, H.-J.: Konstruktive Ähnlichkeit - ein komplexer aber nützlicher Begriff. Fachbeitrag in: Prof. Dr.-Ing. E.h. Dr.-Ing. Wolfgang Beitz zum Gedenken - Sein Wirken und Schaffen, Hrsg. G. Pahl, Seite 263-275, Springer, 1999
- [Frie94] Fried, W.; Siefke, U.; Seidler, R.: Wiederhol- und Ähnlichsuche. VDI-Z, Nr.3, S. 43-45, 1994
- [Frie97] Friedmann, O.: Target Costing in der Produktentwicklung am Beispiel eines Automobilzulieferers: Ein methodisch-empirischer Ansatz zur zielkostenorientierten Produktentwicklung. Frankfurt/M.: Lang 1997 (Europäische Hochschulschriften: Reihe 5, Volks- und Betriebswirtschaft, Bd. 2195, Dissertation Universität Mainz 1997
- [Frit96] Fritz, W.; Oelsnitz, D. v. d.: Marketing: Elemente marktorientierter Unternehmensführung. 2. Aufl., Stuttgart: Kohlhammer, 1998
- [FrKL1] Franke, H.-J.: Konstruktionslehre I. Vorlesungsumdruck, TU Braunschweig: 1998
- [FrKL2] Franke, H.-J.: Konstruktionslehre II. Vorlesungsumdruck, TU Braunschweig: 1998
- [From94] Fromm, H.: Benchmarking. In: Handbuch Qualitätsmanagement. 3. Aufl., Hrsg. W. Masing, München: Hanser, 1994
- [Fuch96] Fuchs, R.: Ein Algorithmus zur Prognose der Marktentwicklung konkurrierender Produkte auf der Basis der Lotka-Volterraschen-Gleichungen. Dissertation Bundeswehruniversität Hamburg 1996
- [Gabl97] Gabler [Hrsg.]: Gablers Wirtschaftslexikon.

- [Gaus01] Gausemeier, J.; Ebbesmeyer, P.; Kallmeyer, F.: Produktinnovation - Strategische Planung und Entwicklung der Produkte von morgen. München: Carl Hanser, 2001
- [Gaus95] Gausemeier, J.; Fink, A.; Schlake, O.; Paul, M.: Szenario-Management in den frühen Phasen der Produktentwicklung. VDI-Bericht Nr.1215, S.177-193, Düsseldorf: VDI-Verlag 1995
- [Gaus96] Gausemeier, J.; Fink, A.; Schlake, O.: Szenario-Management - Strategisches Agieren mit Szenarien. VDI-Berichte, Nr. 1305, S. 471-485, Düsseldorf: 1996
- [Gaus96a] Gausemeier, J., Fink, A.; Schlake, O.: Szenario-Management: Planen und Führen mit Szenarien. 2., bearb. Aufl., München [u.a.]: Hanser, 1996
- [Geis99] Geisinger, D.; Weule, H.: Von der technologiegetriebenen zur marktorientierten Produktentwicklung. ZWF94, Nr.7-8, 440-444, München: Carl Hanser, 1999
- [Gier90] Gierse, F. J.: Funktionen und Funktionen-Strukturen - Zentrale Werkzeuge der Wertanalyse. VDI-Bericht Nr. 849, S.17-66, Düsseldorf: VDI-Verlag, 1990
- [Glat97] Glatzel, G.; Franke, H.-J.; Kaletka, I.; Köberlein, S.: Produktinnovation durch Kooperation von Industrie und Universität am Beispiel von abnehmbaren Anhängerkupplungen. Automobiltechnische Zeitschrift ATZ Nr.1, S. 18-24, 1997
- [Glei98] Gleich, R.: Target Costing für die Antriebstechnikbranche. Antriebstechnik 37, Nr.12, S.57-62, 1998
- [Gode95] Godefroid, P.: Investitionsgüter-Marketing. Ludwigshafen: Kiehl Verlag, 1995
- [Göke98] Göker, M. H.: Ähnlichkeit technischer Objekte und Verfahren zum Ermitteln von Gewichtungsfaktoren. Konstruktion, Heft 5, S. 47-52, Berlin: Springer, 1998
- [Goll98] Goll, S.: Entwicklungstendenzen in der Getriebetechnik für Pkw und Nkw. VDI-Bericht Nr. 1393, S.252-270, Düsseldorf: VDI-Verlag 1998
- [Gött97] Götte, B.; von Pfeil, R.: Competitive Intelligence - denn Wissen ist Macht. io Management, Nr.12, S. 40-46, Zürich: Verlag Industrielle Organisation, 1997
- [Grab93] Grabowski, H.; Anderl, R.; Polly, A.: Integriertes Produktmodell. Berlin: Beuth, 1993
- [Grab99] Grabowski, H.; Liu, C.; Rude, S.: Zeichnungserkennung gewährleistet langfristig Zugriff aus Produktdaten. Teil 2, CAD-CAM-Report, Nr.3, S. 146-153, 1999
- [Grob95] Grob, R.; Klonaris, P.; Pfeifer, T.: Informationen verfügbar machen. QZ (40), Nr.3, S. 319-323, München: Carl Hanser, 1995
- [Größ92] Größer, H.: Systematische rechnerunterstützte Ermittlung von Produkthanforderungen. Dissertation TH Darmstadt, 1992
- [Gund99] Gundelach, V.; Litz, L.: Moderne Prozeßmeßtechnik: ein Kompendium. Berlin [u.a.]: Springer, 1999
- [Gutz97] Gutzmer, P.; Grossmann, M.: Methoden zur Sicherung der Qualität bei interdisziplinärer Produktentwicklung. VDI-Berichte Nr. 1374, S. 191-208, Düsseldorf: VDI-Verlag, 1997
- [Hack96] Hacker, G.: Untersuchungen zur methodischen Gestaltung von Maschinengehäusen. Dissertation TU Braunschweig 1996
- [Hack96b] Hacker, W.; Sachse, P.; von der Weth, R.: Denkleistungen beim Konstruieren. VDI-Bericht Nr. 1270, S. 137-151, Düsseldorf: VDI-Verlag 1996

- [Hain96] Hain, J. Bewerten und Entscheiden bei der Konstruktion technischer Systeme - eine interdisziplinäre Betrachtung. Dissertation TH Darmstadt (Berichte aus der Konstruktionstechnik) Aachen, Shaker, 1996
- [Hake73] Hake, B.: Marktgerechte Planung durch Funktionsanalysen. Stuttgart: Poeschel, 1973
- [Hamm90] Hammann, P.; Erichson, B.: Marktforschung. 2. Aufl., Stuttgart: Fischer, 1990
- [Härd97] Härdtle, W.: Ein neues automatisiertes Schaltgetriebe für schwere Nutzfahrzeuge. ATZ 99, Nr.10, S.598-604, 1997
- [Hart94] Hartung, S.: Methoden des Qualitätsmanagements für die Produktplanung und -entwicklung (Berichte aus der Produktionstechnik 00094). Dissertation RWTH Aachen, Shaker Verlag 1994
- [Hasl97] Hasler, R.; Androschin, C.: Restrukturierung von Entwicklungs- und Konstruktionsprozessen. VDI-Bericht Nr. 1338, S. 143-162, Düsseldorf: VDI-Verlag, 1997
- [Haus88] Hauser, J.R.; Clausing, D.: Wenn die Stimme des Kunden bis in die Produktion vordringen soll. Harvard Manager, Nr.4, S.57-70, 1988
- [Heil93] Heil, H.-G.: Die Analyse von Kostensenkungspotentialen - eine pragmatische Methode zur Produktkostensenkung. Konstruktion 45, Nr.3, S.105-108, Berlin: Springer, 1993
- [Helb97] Helbig, K.: Methoden der Produktplanung von Investitionsgütern. (Europäische Hochschulschriften 02159), Frankfurt: Peter Lang-Verlag, 8/1997
- [Herr98] Herrmann, A.: Produktmanagement München: Vahlen, 1998
- [Heuf97] Heufler, G.: Produkt-Design:...von der Idee zur Serienreife. Heidelberg: Saur-Verlag, 1987
- [Hich87] Hichert, R.: Probleme der Vielfalt. Teil 4: Erzeugnisvielfalt im Wettbewerbsvergleich. wt Werkstattstechnik, Nr. 4, S.223-227, 1987
- [Hild95] Hildebrand, K.: Informationsmanagement: Wettbewerbsorientierte Informationsverarbeitung. München [u.a.]: Oldenbourg, 1995
- [Homb90] Homburg, C.: Strategieformulierung mit Hilfe von SPACE. Zeitschrift für Planung, Nr.1, S.51-67, 1990
- [Hors92] Horstmann, H.: Ordnen von Produktinformationen und Grundlagen zu deren standardisierter Darstellung: Ein Beitrag zur Entwicklung eines gemeinsamen Produktmodells für die Informationssysteme der Konstruktion. Dissertation RWTH Aachen, 1992
- [Horv92] Horváth, P.; Herter, R. N.: Benchmarking - Vergleich mit den Besten der Besten. Controlling (4), Nr.1, S.4-10, 1992
- [Horv93] Horváth, P.: Zielkostenmanagement - Target Costing als Instrument des Konstrukteurs. VDI-Bericht Nr. 1097, S.17-35, Düsseldorf: VDI-Verlag 1993
- [Horv98] Horváth, P.; Gleich, R.: Prozeß-Benchmarking in der Maschinenbaubranche. Zwf 93, Nr. 7-8, S. 325-329, München: Carl Hanser, 1998
- [Huch94] Huch, B.; Doelle, W.: Informationssysteme zur strategischen Planung. In: Strategische Planung: Instrumente, Vorgehensweisen und Informationssysteme, Blöch, J. [Hrsg.], S. 211-228, Heidelberg: Physica, 1994
- [Huxo90] Huxold, S.: Marketingforschung und strategische Planung von Produktinnovationen: Ein Früherkennungsansatz. Aufgaben und Ansätze der Marketingforschung für die strategische Planung von Produktinnovationen. Dissertation Universität Köln, 1990, Berlin: E. Schmidt 1990
- [Illl80] Illig, A.: Konkurrenzanalyse mit Hilfe multivariater Klassifikation. Thun u.a.: Deutsch, 1980

- [Indr96] Indra, F. et. al.: Welche Zukunft haben automatisierte Schaltgetriebe?. ATZ, Nr.5, S.278-279, Wiesbaden: Vieweg, 1996
- [Ingl94] Ingle, K. A.: Reverse engineering. New York u.a.: McGraw-Hill 1994
- [ISO8402] DIN ISO 8402: Qualitätsmanagement und Qualitätssicherung - Begriffe. Berlin: Beuth, 1995
- [ISO93] ISO 10303-41: Product Data Representation and Exchange - Part41: Integrated Generic Resources: Fundamentals of Product Description and Support. Februar 1993
- [Jäni99] Jänicke, Th.: Systematische Analyse wettbewerbsrelevanter Produktinformationen und gezielte konstruktive Umsetzung in anforderungsgerechte zukünftige Schaltbetätigungen Unveröffentlichte konstruktive Diplomarbeit am Institut für Konstruktionslehre, TU Braunschweig: 1999
- [Jend95] Jendrzok, Th.: Recherche von Lösungen für abnehmbare Anhängerkupplungen und Entwicklung neuer Lösungsmöglichkeiten. Unveröffentlichter konstruktiver Entwurf am Institut für Konstruktionslehre, Technische Universität Braunschweig, 1995
- [Jesc97] Jeschke, A.: Beitrag zur wirtschaftlichen Bewertung von Standardisierungs-Maßnahmen in der Einzel- und Kleinserienfertigung durch die Konstruktion. Dissertation TU Braunschweig, 1997
- [Jöbs99] Jöbstl, O.; Sagadin, J.: Mehr als nur Kosten eliminieren - Die Möglichkeiten kunden- und marktorientierter Wertanalyse nutzen. QZ, Nr.6, S.767-772, München: Hanser, 1999
- [Joer95] Joergensen, S. [Hrsg.]: Dynamic competitive analysis in marketing. Proceedings of the International Workshop on Dynamic Competitive Analysis in Marketing, Montreal, Canada, September 1 - 2, 1995. Berlin [u.a.]: Springer, 1996
- [Jord93] Jordan, W.: Zielrichtungen zur Kostensenkung beim Konstruieren. VDI-Berichte Nr. 1097, S.89-106, Düsseldorf: VDI-Verlag 1993
- [Jura88] Juran, J. M.: Quality Control Handbook. 4. Auflage, New York: McGraw-Hill, 1988
- [Kair97] Kairies, P.: So analysieren Sie Ihre Konkurrenz - Konkurrenzanalyse und Benchmarking in der Praxis. Hrsg. Wilfried Bartz, Elmar Wippler (Kontakt & Studium 00519), expert 1997
- [Kall99] Kallmeyer, F.; Gausemeier, J.: Modellierung prinzipieller Lösungen mechatronischer Systeme. Konstruktion, Nr.11/12, S.15-21, Berlin: VDI-Springer, 1999
- [Kano84] Kano, N.: Attractive quality and must be quality. Quality magazine, Vol.14, No.2, S. 39-48, 1984
- [Karl94] Karlöf, B.; Östblom, S.: Das Benchmarking-Konzept: Wegweiser zur Spitzenleistung in Qualität und Produktivität. München: Vahlen, 1994
- [Katz82] Katz, R.; Allen, T. J.: Investigating the Not-Invented-Here (NIH)-Syndrome: A Look at the Performance, Tenure and Communication Pattern of 50 R&D Project Groups. R&D Management 12, Nr.1, S.7-19, 1982
- [Kehl98] Kehler, T.: Designintegrierte Produktplanung und Produktkonzeption. Dissertation, TU Berlin, 1998
- [Kell88] Kelly, J. M.: So analysieren Sie Ihre Konkurrenz: Stärken u. Schwächen erkennen, auswerten u. gezielt in eigene Vorteile umsetzen. Landsberg: Moderne Industrie, 1988
- [Kess54] Kesselring, F.: Technische Kompositionslehre. Berlin, Göttingen, Heidelberg: Springer, 1954
- [Kick95] Kickermann, H.: Rechnerunterstützte Verarbeitung von Anforderungen im methodischen Konstruktionsprozeß. Dissertation TU Braunschweig, 1995

- [King94] King, B.: Doppelt so schnell wie die Konkurrenz. 2. Aufl, St. Gallen: Verlag gfmt, 1994
- [Kirc92] Kirchner, J.-H. Einführung in die Arbeitswissenschaft. Vorlesungsumdruck TU Braunschweig, WS 1992/93
- [Kläg93] Kläger, R.: Modellierung von Produkthanforderungen als Basis für Problemlösungsprozesse in intelligenten Konstruktionssystemen. Dissertation TU Karlsruhe, 1993
- [Klei96] Kleinschmidt, E.: Erfolgsfaktor Markt: Produktinnovationen am Markt und Kunden ausrichten. Berlin [u.a.]: Springer, 1996
- [Klei98] Klein, B. [Hrsg.]: Konstruktionsmanagement Augsburg: WEKA-Fachverlag für Technische Führungskräfte, 1998
- [Knos89] Knosala, R.: Methoden zur Bewertung von Bauelementen als Voraussetzung für die Entwicklung von Baukastensystemen. Dissertation TU Dresden, 1989
- [Köbe02] Köberlein, S.; Mayer, A.; Danner, S.: Target setting for complex products in the early development stages: case study BMW. In: Proceedings ISQFD Symposium, München: 4.-6. 9. 2002
- [Köbe93] Köberlein, S.: Erarbeitung eines Verfahrens zur Bewertung der Recyclinggerechtigkeit von Pkw-Säulenverkleidungen. Unveröffentlichte Studienarbeit am Institut für Konstruktionslehre, TU Braunschweig: 1993
- [Köbe94a] Köberlein, S.: Entwicklung einer Produktstrategie für Notfallkoffer. Unveröffentlichte konstruktive Studienarbeit am Institut für Konstruktionslehre, TU Braunschweig: 1994
- [Köbe94b] Köberlein, S.: Erweiterte Konkurrenz- und Marktanalyse eines Notfallkoffers im Low-Budget-Bereich. Unveröffentlichte Diplomarbeit am Institut für Konstruktionslehre, TU Braunschweig: 1994
- [Kohl97] Kohlhase, N.: Methoden und Instrumente zum Entwickeln marktgerechter Baukastensysteme. Konstruktion 49, Nr.7-8, S.30-38, Berlin: Springer, 1997
- [Koll94] Koller, R.: Konstruktionslehre für den Maschinenbau: Grundlagen zur Neu- und Weiterentwicklung technischer Produkte mit Beispielen. 3. Aufl., Berlin [u.a.]: Springer, 1994
- [Koll96] Koller, R.: Erfinden technischer Produkte und Patentrecht aus Sicht der Konstruktionswissenschaft. Konstruktion 48, Nr.6, S.189-194, 1996
- [Koll96b] Koller, R.: Entwicklung eines generellen Ordnungs- und Suchmerkmalsystems für Bauteile. Konstruktion 8, Nr.10, S.387-392: Springer, 1996
- [Koll97] Koller, R.: Wege zur Innovation technischer Produkte. Konstruktion 49, Nr.4, S.7-11, Springer, 1997
- [Köpf97] Köpf, P.: Entwicklungstendenzen bei Anfahr- und Schaltelementen in Getrieben für Straßenfahrzeuge. VDI-Bericht Nr. 1323, S.106-122, Düsseldorf: VDI-Verlag 1997
- [Köpf98] Köpf, P.: Getriebe in Fahrzeugen 1998. ATZ 100, Nr. 12, S.910-912, 1998
- [Kopp97] Koppelman, U.: Produktmarketing - Entscheidungsgrundlagen für Produktmanager. 5. Aufl., Berlin [u.a.]: Springer, 1997
- [Kotl95] Kotler, P.; Bliemel, F. W.: Marketing-Management: Analyse, Planung, Umsetzung und Steuerung. 8. Aufl., Stuttgart: Schaeffer-Poeschel, 1995
- [Kram87] Kramer, F.: Innovative Produktpolitik. Berlin [u.a.]: Springer, 1987
- [Kram94] Kramer, F.: Modulare Unternehmensführung: 1. Kundenzufriedenheit und Unternehmenser-

- Kramer, M.:
folg.
Berlin [u.a.]: Springer, 1994
- [Kram96] Kramer, M.:
Produktterfolg durch Customer Focus.
Berlin [u.a.]: Springer, 1996
- [Krau99] Krause, J.;
Metzing, U.;
Vieker, H.-G.:
Mechatronik im Automobil.
F&M 107, Nr.8, S.54-55, München: Hanser, 1999
- [Krei87] Kreilkamp, E.:
Strategisches Management und Marketing: Markt- und Wettbewerbsanalyse,
strategische Frühaufklärung, Portfolio-Management.
Berlin; New York: De Gruyter, 1987
- [Krei97] Kreikebaum, H.:
Strategische Unternehmensplanung.
6. Aufl., Stuttgart: Kohlhammer, 1997
- [Krop99] Kropp, J. P.:
Analyse und Systematisierung wettbewerbsrelevanter Produktinformationen zur
Unterstützung ihrer Nutzung im methodischen Entwicklungsprozeß
Unveröffentlichte theoretische Studienarbeit am Institut für Konstruktionslehre, TU
Braunschweig: 1999
- [Krus00] Krusche, T.:
Strukturierung von Anforderungen für eine effiziente und effektive Produkt-
entwicklung.
Dissertation TU Braunschweig: 2000
- [Krus90] Krusche, T.:
Bereitstellung und Verarbeitung entwurfsrelevanter Informationen in eine rechner-
gestützte Konstruktionsumgebung.
Unveröffentlichte Studienarbeit, TU Braunschweig: 1990
- [Kücü94] Kücükay, F.;
Neuner, J.:
Die neue äußere Schaltung von BMW für Automatikgetriebe.
ATZ 96, Nr.9, S.512-526, 1994
- [Kücü99] Kücükay, F.:
Antriebsstrangtechnik.
VDI-Berichte Nr.1480, S.127-147, Düsseldorf: VDI-Verlag, 1999
- [Kühn84] Kühn, R.:
Marketing-Mix.
Die Orientierung Nr. 83, Bern: Schweizerische Volksbank, 1984
- [Lasc96] Lasch, R.;
Trost, R.:
Wettbewerbs-Benchmarking als rationale Management-Technik. Augsburg: Uni-
versität Augsburg, Institut für Statistik und Math. Wirtschaftstheorie 1996 (Arbeits-
papiere zur mathematischen Wirtschaftsforschung 135)
- [Lech94] Lechner, G.;
Naunheimer, H.:
Fahrzeuggetriebe - Grundlagen, Auswahl, Auslegung und Konstruktion.
Berlin [u.a.]: Springer 1994
- [Leid96] Leidich, E.:
Zielkostenkonstruktion am Beispiel einer Prüfmaschine.
ZwF, Nr.7-8, S.333-337, München: Carl Hanser, 1996
- [Lema95] Lema, N. M.;
Price, A. D. F.:
Benchmarking: Performance Improvement toward Competitive Advantage.
Journal of Management in Engineering, Nr. 1/2, S. 28-37, 1995
- [Ley99] Ley, W.;
Hofer, A. P.:
Produktplattformen.
io Management, Nr.7/8, S.56-60, Zürich: Verlag industrielle Organisation, 1999
- [Li99] Li, H.; Azarm, S.:
Product design making for competitive edge.
Proceedings of ICED99, Volume 1, S. 289-292, 1999
- [Lind80] Lindemann, U.:
Systemtechnische Betrachtung des Konstruktionsprozesses unter besonderer
Berücksichtigung der Herstellkostenbeeinflussung beim Festlegen der Gestalt.
Dissertation TU München 1979
- [Lind96] Lindemann, U.:
Produktentwicklung im Wettbewerb.
VDI-Bericht Nr. 1305, S. 289-301, Düsseldorf: VDI-Verlag, 1996
- [Lind98] Lindemann, U.;
Reichwald, R.
[Hrsg.]:
Integriertes Änderungsmanagement.
Berlin [u.a.]: Springer, 1998
- [Long82] Longrée, H.-M.:
Marktzutrittsschranken und potentielle Konkurrenz unter wettbewerbspolitischem
Aspekt.
Dissertation Universität Essen: 1982

- [Lore92] Lorenz, M.: Strategieorientierte Anforderungsermittlung: Ein Vorgehensmodell zur geplant-evolutionären Entwicklung strategischer Anwendungssysteme. Dissertation TU Berlin, 1992
- [Lore99] Lorenz, T.: Analyse und gezielte Nutzung von Schutzrechtsinformationen im Rahmen der methodischen Produktplanung und -entwicklung. Unveröffentlichte Studienarbeit am Institut für Konstruktionslehre, TU Braunschweig 1999
- [Lux96] Lux, S.: Analyse und Strukturierung der in Fehler-Möglichkeiten und -Einfluß-Analysen enthaltenen Informationen als Basis einer erneuten Verwendung im Konstruktionsprozeß. Unveröffentlichte Diplomarbeit am Institut für Konstruktionslehre, TU Braunschweig, 1996
- [Maaß99] Maaßen, E.: Hürdenlauf - Die Einführung der MID-Technik im Automobilbereich. F&M 107, Nr.8, S.56-58, München: Carl Hanser, 1999
- [Macf67] MacFarlane, A.G.J.: Analyse technischer Systeme. Mannheim, Bibliographisches Institut 1967
- [Maie93] Maier, Th.: Gleichteileanalyse und Ähnlichkeitsermittlung von Produktprogrammen. Dissertation TU Stuttgart: 1993
- [Maye97] Mayers, B.; Pfeifer, T.; Steins, D.: Wie man ein Produkt erfolgreich entwickelt: Die Conjointanalyse als Verfahren zur kundenorientierten Produktinnovation. QZ, Nr. 3/97, S.290-294, München: Hanser, 1997
- [MeEb00] Meyer-Ebeling, J.: Entwicklung eines methodischen Vorgehens zur gezielten Umsetzung von varianten Anforderungen in konsistente Pkw-Konzepte. Unveröffentlichte theoretische Diplomarbeit am Institut für Konstruktionslehre, TU Braunschweig: 2000
- [Meff91] Meffert, H.: Marketing: Grundlagen der Absatzpolitik. 7. überarb. u. erw. Aufl., Wiesbaden: Gabler, 1991
- [Meff92] Meffert, H.: Marketingforschung und Käuferverhalten. 2. Aufl., Wiesbaden: Gabler, 1992
- [Mert94] Mertins, K.; Kempf, S.; Siebert, G.: Benchmarking. ZwF 89, Nr. 7-8, S. 359-361, München: Carl Hanser, 1994
- [Meye93] Meyer, J.: Aufstellen einer strukturierten Sammlung bekannter Lösungen für Getriebebeschaltbetätigungen und Erarbeitung neuer prinzipieller Lösungen im Rahmen des methodischen Konstruierens. Unveröffentlichte Diplomarbeit am Institut für Konstruktionslehre, TU Braunschweig, 1993
- [Meye94] Meyer, C.: Betriebswirtschaftliche Kennzahlen und Kennzahlensysteme. 2. erw. und überarb. Aufl., Stuttgart: Schäffer-Poeschel, 1994
- [Mod98] modularis software: Produktdaten aus dem Internet: Normteile in CAD-unabhängigen Geometriedatenbanken speichern. CADplus, Nr.4, S. 34, 1998
- [Nauj97] Naujock, M.: Analyse der Beziehungen zwischen Produkt- und Funktionsstrukturen im Rahmen der Wiederverwendung qualitätsrelevanter Informationen. Unveröffentlichte Diplomarbeit am Institut für Konstruktionslehre, TU Braunschweig, 1997
- [Neum96] Neumann, A.: Quality Function Deployment. Qualitätsplanung für Serienprodukte Dissertation RWTH Aachen (Berichte aus der Produktionstechnik Bd. 29/96) Shaker-Verlag 1996
- [Nies97] Nieschlag, R.; Dichtl, E.; Hörschgen, H.: Marketing. Berlin: 18. Aufl. Duncker & Humblot, 1997
- [Oels97] Oelsnitz, D. v. d.; Heinecke, A.: Auch der Zweite kann gewinnen - Warum ein Abwarten beim Markteintritt manchmal die bessere Lösung ist.

- io management, Nr. 3, S. 35- 39, Zürich: 1997
- [Orth74] Orth, B.: Einführung in die Theorie des Messens. Stuttgart: Kohlhammer, 1974
- [Pahl97] Pahl, G.; Beitz, W.: Konstruktionslehre: Methoden und Anwendung. 4. Aufl., Berlin: Springer, 1997
- [Palm96] Palmer, C.: Bringing design and procurement together. Mechanical Engineering, Heft 4, S. 77-79 1996
- [Past96] Pasternak, D.; Witkin, G.: The lure of the steal. U.S. News & World Report, 6. Mai, 1996
- [Pati97] N.N.: Patents as an innovation tool. PATINNOVA 97, Conference proceedings, Wien, Mai 1997
- [Paul96] Paul, M.: Szenariobasiertes Konzipieren neuer Produkte des Maschinenbaus auf Grundlage möglicher zukünftiger Technologieentwicklungen. Dissertation Universität-GH Paderborn, Heinz-Nixdorf-Institut (HNI-Verlagsschriftenreihe 11), 1996
- [Paw71] Pawlowski, J.: Die Ähnlichkeitstheorie in der physikalischen Forschung. Berlin [u.a.]: Springer, 1971
- [Pepe98] Pepels, W.: Produktmanagement: Produktinnovation, Markenpolitik, Programmplanung, Prozessorganisation. München [u.a.]: Oldenbourg, 1998
- [Peri88] Perillieux, R.; Specht, G.: Erfolgsfaktoren technischer Führer- und Folgerpositionen auf Investitionsgütermärkten. Schmalenbachs Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung (40), Nr.3, S. 204-226, 1988
- [Pfei93] Pfeifer, T.; Eversheim, W.; König, W.; Weck, M. [Hrsg.]: Produktentwicklung im Verbund - Chancen und Risiken. In: Wettbewerbsfaktor Produktionstechnik - Aachener Perspektiven, S. 2-3 - 2-31, Aachener Werkzeugmaschinen-Kolloquium, Juni 1993
- [Pfei96] Pfeifer, T. Qualitätsmanagement: Strategien, Methoden, Techniken. 2. Aufl., München; Wien: Hanser, 1996
- [Pfei98] Pfeil, R. von; Götte, B.: Heute schon von der Konkurrenz überrascht worden?. io management, Nr, 10, S. 62-65, 1998
- [Phil83] Phillips, L. W.; Chang, D. R.; Buzzell, R. D.: Product Quality, Cost Position and Business Performance: A Test of Some Key Hypotheses. Journal of Marketing 47, Nr. 2, S. 26-43, 1983
- [Pies94] Pieske, R.: Benchmarking: Das Lernen von anderen und seine Begrenzungen. io Management, Nr. 6, S. 19-23, Zürich: Verlag industrielle Organisation, 1994
- [Pies95] Pieske, R.: Benchmarking - Lernen von den Besten. VDI-Z 137, Nr.1/2, S.80-83, 1995
- [Plat96] Platz, J.: Projektmanagement in Entwicklung und Konstruktion. VDI-B, Nr. 1305, S. 435-448, Düsseldorf: VDI-Verlag, 1996
- [Port92] Porter, M. E.: Wettbewerbsvorteile: Spitzenleistungen erreichen und behaupten (Competitive advantage). 3. Auflage, Frankfurt/M.: Campus, 1992
- [Port97] Porter, M. E.: Wettbewerbsstrategie: Methoden zur Analyse von Branchen und Konkurrenten (Competitive strategy). 9. Auflage, Frankfurt/M.: Campus, 1997
- [Powe00] Powers, J.D.: Automotive Performance, Execution and Layot Study (APEAL). London: J.D. Power and Associates, 2000
- [PuM90] N.N.: Patent- und Musterrecht. München: Reihe Beck-Texte, Verlag C. H. Beck, 1990
- [Reck94] Reckenfelder- Entwicklungsstand und Perspektiven der Prozeßkostenrechnung.

- bäumer, M.: Wiesbaden: Gabler, 1994
- [Reib92] Reibnitz, v., U.: Szenario-Technik: Instrumente für die unternehmerische und persönliche Erfolgsplanung. 2. Aufl., Wiesbaden: Gabler, 1992
- [Rein93] Reinders, H.: Diversity Management Tool - A tool for the assessment of product diversity in the concept phase. Proceedings of ICED 93, Schriftenreihe WDK 22, S. 634-641, Zürich: Edition Heurista, 1993
- [Rein96] Reinhard, G.; Lindemann, U.; Heinzl, J.: Qualitätsmanagement: Ein Kurs für Studium und Praxis. Berlin [u.a.]: Springer, 1996
- [Renk95] Renken, M.: Nutzung recyclingorientierter Bewertungskriterien während des Konstruierens. Dissertation TU Braunschweig 1995
- [RevE93] Engelhardt, K.; Schewe, G. [Hrsg.]: Reverse Engineering: Wettbewerbsanalyse in der Produktentwicklung. Unterlagen zur Konferenz im City Hilton München 7.-8.6.1993, Steigenberger Bad Homburg 16.-17.6.1993 Institute for International Research (IIR), Frankfurt/M.: 1993
- [Rich95a] Richert, U.: Benchmarking: Ein Werkzeug des Total Quality Management, Teil 1 - Begriff, Ziele und Methoden. QZ (40), Nr. 3, S. 283-286, München: Carl Hanser, 1995
- [Rich95b] Richert, U.: Benchmarking: Ein Werkzeug des Total Quality Management, Teil 2. QZ (40), Nr. 4, S. 414-418, München: Carl Hanser, 1995
- [Rinz92] Rinza, P.; Schmitz, H.: Nutzwert-Kosten-Analyse: Eine Entscheidungshilfe. 2. Aufl., Düsseldorf: VDI-Verlag 1992
- [Rooz90] Roozenburg, N.; Eekels, J.: Evaluation and Decision in Design. Zürich: Edition Heurista, 1990
- [Röpe00] Röper, H.: Systematik der Teilsysteme von Schaltungen für Pkw-Handschriftgetriebe. ATZ (102), Nr. 2, S. 98-105, 2000
- [Roth72] Roth, K.; Franke, H.-J.; Simonek, R.: Die Allgemeine Funktionsstruktur, ein wesentliches Hilfsmittel zum methodischen Konstruieren. Konstruktion 24, Nr.7, S.277-282, 1972
- [Roth94] Roth, K.: Konstruieren mit Konstruktionskatalogen. Band I: Konstruktionslehre 2. Aufl., Berlin [u.a.]: Springer, 1994
- [Roth94b] Roth, K.: Konstruieren mit Konstruktionskatalogen. Band II: Konstruktionskataloge. 2. Aufl., Berlin [u.a.]: Springer, 1994
- [Rupp80] Rupp, M.: Produkt/Markt-Strategien. Verlag Industrielle Organisation, Zürich, 1980, (3. erw. Auflage 1988)
- [Saat97] Saatweber, J.: Kundenorientierung durch Quality Function Deployment: Systematisches Entwickeln von Produkten und Dienstleistungen. München, Wien: Hanser, 1997
- [Sabi97] Sabisch, H.; Tintelnot, C.: Integriertes Benchmarking für Produkte und Produktentwicklungsprozesse. Berlin [u.a.]: Springer, 1997
- [Sand99] Sander, L.: Zielkostenmanagement: Finanzielle Steuerung von Entwicklungsprojekten in der Phase des Produktentstehungsprozesses. Berichte des Arbeitskreises "Controlling aktuell", TU Braunschweig: Juli 1999
- [Sche85] Scheld, M.: Wettbewerbsdiagnose und -prognose im Rahmen der strategischen Unternehmensplanung von Industrieunternehmungen. Pfaffenweiler: Centaurus-Verlags-Gesellschaft 1985 (Reihe Wirtschaftswissenschaften Bd. 1818)
- [Sche92] Schewe, G.: Die Innovation im Wettbewerb - Werden bestimmte Innovationen häufiger imitiert als andere? Zeitschrift für Betriebswirtschaft 62, Nr.9, S.967-988, 1992
- [Sche93a] Schewe, G.: Kein Schutz vor Imitation - Eine empirische Untersuchung zum Paradigma des

- Markteintrittsbarrieren-Konzeptes unter besonderer Beachtung des Patentschutzes.
Schmalenbachs Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung 45, Nr.4, S.344-360, 1993
- [Sche93b] Schewe, G.: Reverse Engineering: Erfolgsfaktoren einer Technologiestrategie. Marktforschung & Management 37, Nr.2, S. 53-58, 1993
- [Sche96] Scheer, A.-W.; Trimpold, H. [Hrsg.]: Qualitätsinformationssysteme: Modell und technische Implementierung Berlin [u.a.]: Springer, 1996
- [Schi90] Schirmer, A.: Planung und Einführung eines neuen Produktes am Beispiel der Automobilindustrie. Schmalenbachs Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung zfbf 42, Nr. 10, S. 892-907, 1990
- [Schl00] Schlickau, St.; Wurzer, A.: Patentdaten informieren über Märkte der Zukunft. Konstruktion, Nr.4, S. 39-41, 2000
- [Schm80] Schmidt, H. G.: Heuristische Methoden als Hilfen zur Entscheidungsfindung beim Konzipieren technischer Produkte. Dissertation TU Berlin, 1980
- [Schm90] Schmoch, U.: Wettbewerbsvorsprung durch Patentinformationen. Handbuch für die Recherchenpraxis, Hrsg. v. Grupp, Hariolf (Zukunft der Technik), TÜV Rheinland: 1990
- [Schm92] Schmelzer, H. J.: Organisation und Controlling von Produktentwicklungen: Praxis des wettbewerbsorientierten Entwicklungsmanagement. Stuttgart: Schaeffer-Poeschel 1992 (Management von Forschung, Entwicklung und Innovation 11)
- [Schm95] Schmoeckel, D.; Liebler, B.C.; Schindele, S.: Kooperationen zwischen Unternehmen der Automobilzulieferindustrie. VDI-Z 137, Nr.5, S.36-38, 1995
- [Schm96] Schmidt, G.: Informationsmanagement: Modelle, Methoden, Techniken. Berlin [u.a.]: Springer, 1996
- [Schm98] Schmid, K.: Den Wettbewerb im Auge behalten. QZ (43), Nr. 4, S. 415-418, München: Carl Hanser, 1998
- [Schn95] Schnelle, E.; Wetzel, A.: Konstruktionsmethodik und Entwicklungscontrolling. Konstruktion 47, Nr.6, S.181-185, Berlin [u.a.]: Springer, 1995
- [Schn95b] Schnaars, S.P.: Pioniere überflügeln - Neue Produktideen aufgreifen, perfektionieren und vermarkten (Hause Management-Praxis), Haufe 1995
- [Scho88] Schott, G.: Kennzahlen, Instrument der Unternehmensführung. 5.Aufl., Wiesbaden: Forkel-Verlag, 1988
- [Schö90] Schöler, H.: Quality Function Deployment - Eine Methode zur qualitätsgerechten Produktgestaltung. VDI-B Nr.829, S.129-141, 1990
- [Schö96] Schöler, H.R.: Kundenorientierte Produktentwicklung mit Wertmanagement. Industrie Management, Nr.12, S. 53-56, Gito-Verlag, 1996
- [Schö97] Schölling, W.: Kundenorientierte Produktinnovation und Produktstandardisierung. ZWF, 11, S.561-565, München: Carl Hanser, 1997
- [Schu92] Schub v. Bossiazky, G.: Psychologische Marketingforschung - qualitative Methoden und ihre Anwendung in der Markt-, Produkt- und Kommunikationsforschung. München: Vahlen, 1992
- [Schu94] Schuh, G.; Herf, H.-D.: VMEA - Variantenmanagement in Entwicklung, Planung und Änderungsdienst. Zwf, Nr. 11, München: Carl Hanser, 1994
- [Seeg80] Seeger, H.: Technisches Design: gebrauchsgerechtes und ergonomiegerechtes Konstruieren bei der methodischen Entwicklung von Geräten, Maschinen und Fahrzeugen. Grafenau: expert, 1980

- [Seid92] Seidenschwarz, W.; Horváth, P.: Zielkostenmanagement. Controlling, Nr.3, S.142-150, 1992
- [Seid93] Seidenschwarz, W.: Target costing: marktorientiertes Zielkostenmanagement. München: Vahlen, 1993. Dissertation Universität Stuttgart
- [Seid96] Seidel, M.: Zur Steigerung der Marktorientierung der Produktentwicklung: Analyse der Interaktion zwischen F&E und Marketing im Innovationsprozeß. Dissertation, Universität St. Gallen, 1996
- [Sest98] Sesterhenn, J.: Kennzahlen zum überbetrieblichen Leistungsvergleich. VDI-Bericht Nr. 1439, S.43-57, Düsseldorf: VDI-Verlag, 1998
- [Simo74] Simonek, R.: Ein Beitrag zur Ermittlung der speziellen Funktionsstruktur in der Konstruktion. Dissertation TU Braunschweig 1974
- [Simo88] Simon, H.: Wettbewerbsvorteile und Wettbewerbsfähigkeit. Stuttgart: Schäffer, 1988
- [Sobe96] Sobek, D. K. II.: A set-based model of design. Mechanical Engineering, Heft 7, S. 78-81, 1996
- [Spec95] Speckhahn, H.: Systeme zur flexibel konfigurierbaren Informationsbereitstellung für die Konstruktion. Dissertation TU Braunschweig, 1995
- [Spec96] Specht, G.; Beckmann, C.: F&E-Management. Stuttgart: Schäffer-Poeschel, 1996
- [Spor99] Spors, K.; Faber, Th.; Pakebusch, F.; Oetzmann, A.: Acceleration of the product development process by using reverse engineering technology. Proceedings of ICED99, Volume1, S. 321-324, 1999
- [Stat00] Statistisches Bundesamt [Hrsg.]: Statistisches Jahrbuch für das Ausland. Stuttgart: Metzler-Poeschel, 2000
- [Stat97] Statistisches Bundesamt [Hrsg.]: Datenreport 1997: Zahlen und Fakten über die Bundesrepublik Deutschland. Schriftenreihe Band 340, Bonn: Bundeszentrale für politische Bildung, April 1997
- [Stau85] Staudt, E.: Kennzahlen und Kennzahlensysteme: Grundlagen zur Entwicklung und Anwendung. Bibliographie deutschsprachiger Veröffentlichungen, praxisorientierte Literaturauswertung. Berlin: Erich Schmidt, 1985
- [Steiz92] Steitz, Th.: Methodik zur marktorientierten Entwicklung von Werkzeugmaschinen mit Integration von funktionsbasierter Strukturierung und Kostenschätzung. Dissertation Universität Karlsruhe, 1992
- [Stic90] Stichlmair, J.: Kennzahlen und Ähnlichkeitsgesetze im Ingenieurwesen. Essen: Altos-Verl. Stichlmair, 1990
- [STN96] FIZ Karlsruhe [Hrsg.]: Patentinformation aus Online-Datenbanken. Karlsruhe:1996
- [Sull86] Sullivan, L.P.: Quality Function Deployment. Quality Progress, Nr.6, S.39-50, 1986
- [Sven93] Svendsen, K.-H.; Hansen, C. T.: Decomposition of Mechanical Systems and Breakdown of Specifications. Proceedings of ICED 93, Schriftenreihe WDK 22, S. 119-126, Zürich: Edition Heurista, 1993
- [Tern98] Terninko, J.; Zusman, A.; Zlotin, B; Herb, R. [Hrsg.] TRIZ - der Weg zum konkurrenzlosen Erfolgsprodukt: Ideen produzieren, Nischen besetzen, Märkte gewinnen. Landsberg/Lech: Verlag Moderne Industrie 1998
- [Tore99] Toren, D.; Toren, P. J.: Wirtschaftsspionage kann in Amerika harte Strafen nach sich ziehen. Gefahr für ausländische Unternehmen: Gesetzesverstöße aus Unkenntnis. FAZ, Nr. 204, 3. 9. 1999, S. 32
- [Unge86] Ungeheuer, U.: Produkt- und Montagestrukturierung: Methodik zur Planung einer anforderungsge-

- rechten Produkt- und Montagestruktur für komplexe Erzeugnisse der Einzel- und Kleinserienproduktion.
Dissertation TH Aachen, VDI-Fortschritt-Berichte, Reihe 2; 112, VDI-Verlag, Düsseldorf 1986
- [UWG97] N.N.: Wettbewerbsrecht - Kartellrecht.
München: Reihe Beck-Texte, Verlag C. H. Beck, 1997
- [Vald98] Valdes, B.: Surfing for Virtual Parts.
Mechanical Engineering, Nr. 7, S.75-76, 1998
- [VDA260] VDA 260: Bauteile von Kraftfahrzeugen: Kennzeichnung der Werkstoffe.
Frankfurt: Verband der Automobilindustrie e.V., Mai 1996
- [VDA4.1] VDA [Hrsg.]: Sicherung der Qualität vor Serieneinsatz - Partnerschaftliche Zusammenarbeit, Abläufe, Methoden.
Frankfurt/M.: VDA Schrift 4, Teil 1, 3. Aufl., 1996
- [VDA4.2] VDA [Hrsg.]: Sicherung der Qualität vor Serieneinsatz - System-FMEA
Frankfurt/M.: VDA Schrift 4, Teil 2, 1. Aufl., 1996
- [VDA98] VDA [Hrsg.]: Tatsachen und Zahlen aus der Kraftverkehrswirtschaft.
62. Folge, Frankfurt/M.: Verband der Automobilindustrie, 1998
- [VDI2211] VDI 2211 Blatt 1: Datenverarbeitung in der Konstruktion. Methoden und Hilfsmittel; Aufgabe, Prinzip und Einsatz von Informationssystemen.
Berlin: Beuth, April 1980
- [VDI2212] VDI 2212: Systematisches Suchen und Optimieren konstruktiver Lösungen.
Berlin: Beuth, Oktober 1981
- [VDI2220] VDI 2220: Produktplanung; Ablauf, Begriffe und Organisation.
Berlin: Beuth, Mai 1980
- [VDI2221] VDI 2221: Methodik zum Entwickeln und Konstruieren technischer Systeme und Produkte.
Berlin: Beuth, Mai 1993
- [VDI2222.1] VDI 2222 Blatt 1: Methodisches Entwickeln von Lösungsprinzipien.
Berlin: Beuth, Juni 1997
- [VDI2222.2] VDI 2222 Blatt 2: Erstellung und Anwendung von Konstruktionskatalogen.
Berlin: Beuth, Februar 1982
- [VDI2223] VDI 2223 E: Methodisches Entwerfen technischer Produkte.
Berlin: Beuth, März 1999
- [VDI2225.1] VDI 2225 Blatt 1: Konstruktionsmethodik - Technisch-wirtschaftliches Konstruieren - Vereinfachte Kostenermittlung.
Berlin: Beuth, November 1997
- [VDI2225.2] VDI 2225 Blatt 2: Technisch-wirtschaftliches Konstruieren: Tabellenwerk.
Berlin: Beuth, Juli 1998
- [VDI2225.3] VDI 2225 Blatt 3: Technisch-wirtschaftliches Konstruieren: Technisch-wirtschaftliche Bewertung.
Berlin: Beuth, November 1998
- [VDI2225.4] VDI 2225 Blatt 4: Technisch-wirtschaftliches Konstruieren: Bemessungslehre.
Berlin: Beuth, November 1997
- [VDI2234] VDI 2234: Wirtschaftliche Grundlagen für den Ingenieur.
Berlin: Beuth, Januar 1990
- [VDI2235] VDI 2235: Wirtschaftliche Entscheidungen beim Konstruieren; Methoden und Hilfen.
Berlin: Beuth, Oktober 1987
- [VDI2247] VDI 2247: Qualitätsmanagement in der Produktentwicklung (Entwurf).
Berlin: Beuth, März 1994
- [VDI2800] VDI 2800E: Wertanalyse.
Berlin: Beuth, Juli 1997
- [VDI2803] VDI 2803 Blatt 1: Funktionenanalyse - Grundlagen und Methode.

Berlin: Beuth, Oktober 1996

- [VDI2860] VDI 2860: Montage- und Handhabungstechnik - Handhabungsfunktionen, Handhabungseinrichtungen; Begriffe, Definitionen, Symbole.
Berlin: Beuth, Mai 1990
- [VDI4501] VDI 4501 E: Wissensbereiche und Lerninhalte zur Qualifizierung von Ingenieuren im Vertrieb.
Berlin: Beuth, Juni 1998
- [VDIPP82] VDI [Hrsg.]: Marketing und Produktplanung.
Düsseldorf: VDI-Verlag, 1982
- [VDIPP83] VDI [Hrsg.]: Systematische Produktplanung - Leitfaden und Arbeitshilfen.
Düsseldorf: VDI-Verlag, 1983
- [Voeg97] Voegele, A.
[Hrsg.]: Das große Handbuch Konstruktions- und Entwicklungsmanagement.
Landsberg/Lech: Verlag Moderne Industrie, 1997
- [Wagn92] Wagner, B.
et. al.: Reverse Engineering: Sanierung, Dokumentation und Strukturierung vorhandener Software.
Ehningen bei Böblingen: Expert, 1992
- [Wagn97] Wagner, G.: Gestaltung und Optimierung für automatische PKW-Getriebe.
Konstruktion 49, Heft 2, S.31-35, Berlin: Springer-VDI, 1997
- [Wahr91] Wahrig, G.: Deutsches Wörterbuch.
Gütersloh, München: Bertelsmann, 1991
- [Wald69] Waldvogel, H.: Analyse des systematischen Aufbaus von konstruktiven Funktionsgruppen und ihr mengentheoretisches Analogon.
Dissertation Universität Stuttgart, 1969
- [Wall87] Walldorf, G. E.: Auslandsmarketing - Theorie und Praxis des Auslandsgeschäftes.
Wiesbaden: Gabler, 1987
- [Webe92] Weber, M.: Unternehmerische Marktstrategien bei dynamischem Wettbewerb - Zur Problematik der empirischen Erfassung innovatorischer Wettbewerbsaktivitäten.
Dissertation an der Westfälischen Wilhelms-Universität, Münster, 1992
- [Webe98] Weber, J.: Benchmarking.
VDI-Bericht Nr. 1439, S.1-20, Düsseldorf: VDI-Verlag, 1998
- [Wels94] Welsch, F. G.: Analyse und Beschreibung spezieller Konstruktionsprozesse am Beispiel von Pkw-A-Säulen. Dissertation RWTH Aachen, 1994
- [Wenk99] Wenk, P.: Wettbewerbsorientiertes Benchmarking zur Optimierung der Recyclinggerechtigkeit von Pkw-Sitzen
Unveröffentlichter konstruktiver Entwurf am Institut für Konstruktionslehre, TU Braunschweig: 1999
- [Wild86] Wild, H.: Marktgerechte Produkte: Ein Weg zur risikoarmen Entwicklung neuer Produkte.
Zürich: Verlag Industrielle Organisation, 1986
- [Will80] Willeke, F.-U.: Wettbewerbspolitik.
Tübingen: Mohr, 1980
- [Winc99] Winckler, R.: Kompatibilitätsstandards und vertikale Produktdifferenzierung.
Dissertation, Universität Hamburg, 1999
- [Wits90] Witschke, H.-J.: Berücksichtigung der Informationsfunktion des Produktes in der Wertanalyse: Ein Ansatz zur Wertsteigerung von Produkten
Dissertation, Universität Köln 1990
- [Witt80] Wittek, B. F.: Strategische Unternehmensführung bei Diversifikation.
Berlin [u.a.]: De Gruyter, 1980
- [Woll94] Woll, R.: Informationsrückführung zur Optimierung der Produktentwicklung Dissertation TU Berlin 1993, (Produktionstechnik, 00134), München: Hanser-Verlag 1994
- [Wörn97] Wörner, G.;
Sperber, R. et al: Das neue Schaltgetriebe FSG 150.
In: Sonderausgabe ATZ und MTZ - Mercedes A-Klasse, S. 88-95, 1997

- [Wres99] Wressnigg, F.: "X-by-Wire" - neue Technologien für das Auto. VDI-Berichte Nr.1480, S.193-211, Düsseldorf: VDI-Verlag, 1999
- [Wüpp98] Wüpping, J.: Marktorientierte Produktstrukturen bei optimaler Variantenvielfalt. VDI-Z, Nr. 1/2, S. 24-27, 1998
- [Zang70] Zangemeister, C.: Nutzwertanalyse in der Systemtechnik: eine Methodik zur multidimensionalen Bewertung und Auswahl von Projektalternativen. München: Wittemannsche Buchhandlung, 1970
- [Zits95] Zitscher, B.: Analyse der technologischen Konkurrenz auf der Grundlage von Patentdaten. Dissertation Marburg: Tectum Verlag, Edition Wissenschaft: Reihe Wirtschaftswissenschaft Bd. 32, 1995

10.1 Übersichtsmatrix ausgewählter Wettbewerbsliteratur

Die für diese Arbeit verwendete Literatur stammt aus verschiedenen Fachgebieten mit abweichenden Bezugsebenen und heterogenen Sichtweisen. Um die vertiefende Betrachtung wettbewerbsorientierter Fragestellungen zu unterstützen, folgt im Anschluß eine Kurzcharakterisierung ausgewählter Buchveröffentlichungen mit hohem Wettbewerbsbezug.

	Klassifikation	Strat. Markt-Management	Industriegüter-Marketing	Strat. Marketing	Wettbewerbs-analyse	Wettbewerbs-analyse	Reverse Engineering	Wettbewerbs-analyse	Wettbewerbs-analyse	
	Inhalte	Autor	Aaker [Aake89]	Backhaus [Back97]	Benkenstein [Benk97]	Brezski [Brez93]	Dreger [Dreg92]	Ingle [Ingl94]	Kairies [Kair97]	Kelly [Kell88]
2	Schwerpunkte			übergreifend	Marketing				übergreifend	
2.1	Phasen nach VDI 2220	O	O		O	O	O	●	O	
2.2	Phasen nach VDI 2221		-		-	-	●	-	-	
2.3	wirtschaftliche Aspekte	Erfahrungskurve	●	O	O	O	O	O	O	
2.4	technische Aspekte	-	O	-	-	O	●	O	-	
2.5	rechtliche Aspekte		-		O (UWG)	O Legalität v. Infos	-	-	O	
3	Bezugsebene									
3.1	Branche/Unternehmen	●/●	●/●	●/●	-/●	-/●	/	/O	-/●	
3.2	SGF/Produktprogramm	●/O	O/O	●/O	O/O	O/O	/-	-/●	O/O	
3.3	Produkt	-	-			O	●	O	O	
3.4	Produktstrukturelemente					-	●			
4	Wettbewerbsanalyse		O		●	●	O	●	●	
4.1	Informationsquellen	k.A.	O, sekundär, primär, z.B. Fachmessen	k.A.	● interne, externe primär, sekundär, z.B. Außendienst, Messen	● z.B. interne Stellen, Patente, WB-Produkte, Fachmessen	● z.B. Fertigungszeichnungen, Wartungsunterlagen	● Arten und Träger z.B. Kataloge, Produkte, Patente	● z.B. Stellenanzeigen, Messen, interne Quellen	
4.2	Checklisten	globale zur Strategiewahl u. Umfeldanalyse	Ziele, Ressourcen, Reaktionsprofil von Wettbewerbern	Strategieauswahl	k.A.	●	O	● zur Unternehmens- und Programmanalyse	Analyse-Formblätter (Informationsquellen, WB-Strategien,...)	
5	Wettbewerbsorientierte Vorgehenspläne	zur externen Analyse	k.A.	strategische Zielbildung	zur Identifizierung relevanter Konkurrenten	Aufbau eines WB-Analyse-Systems, Infobeschaff.-Trichter	●, zur (Fremd)-Erzeugnisanalyse	Zum Aufbau eines Konkurrenzüberwachungssystemes	In- und Output der WB-Analyse	
6	Wettbewerbsstrategien									
6.1	Differenzierung	●	O	●	-	-		O	-	
6.2	Nachahmung		O		-	-		-	-	
6.3	Konzentration	-(Fokusstrategie)	O	O				O	-	
6.4	Kostenführerschaft	O	O	●	-	-	-	O		
6.5	Weitere Strategien	Pionier-, Produkt/Markt-	Markteintritts-, Kooperationsstrategien	Markteintritt		Basisstrategien in Produktlebenszyklen				
7	Konstr. Umsetzung						-			
8	Methoden									
8.1	Marktwachst./Markt.-Portf.	O	O	●	O	-		O		
8.2	Marktattrakt./WB-Stärken-Portf.	O	O	●	O	-		O		
8.3	Lebenszykl./WB-Position-Portf.			nur Lebenszyklus		-		nur Lebenszyklus		
8.4	Produkt-Markt-Matrix	O		-				O		
8.5	Nutzen/Preis-Diagramm	-	-			-	-			
8.6	Reverse-Engineering				-	O	●		-	
8.7	Produkt-Benchmarking		O			-	-	-		
8.8	Prozeß-Benchmarking		O			- (Ressourcen)		-		
8.9	Weitere Werkzeuge	Stärken-/Schwächen-Analyse	Konkurrenz-Portfolios	SWOT-Analyse	Stärken-/Schwächen-Analyse	WB-Bewertung, Infoverantwort.-Matrix		SWOT-Analyse	Stärken-, Schwächenanalyse	
9	Weitere wettbewerbs relevante Aspekte	Strategische Gruppen, Potentielle Konkurrenten, Kooperation	Ein-, Austrittsbarrieren, Kosten-Benchmarking, strategische Gruppen, N/P-Verhältnisse, Organisation der WB-Analyse	Barrieren, Kreuzpreiselastizitäten, NWA zur Strategieauswahl	Modelle zur Wettbewerbsfähigkeit, geeignete (qualitative) Konkurrenzprognosemethoden, organisatorische Verankerung	Desinformation, Frühaufklärung, Identifizieren relevanter Wettbewerber, Geschäftsgeheimnisse, organisat. Einbindung	Analyse mittels Inaugenscheinnahme, Versuche, Produktmängelanalyse; Kostensenkungsmaßnahmen	Befragung zur Nutzung v. Info-Quellen zur WB-Analyse, Probleme bei der WB-Analyse, Klassifizierungen	Substitutionsprodukte, Schlüsselfaktoren, organisatorische Aspekte, Adressen von Branchenbeobachtern	

Legende WB: Wettbewerb ●: wesentlicher Bestandteil, O: Bestandteil, -: randständig

	Klassifikation	Produktplanung	Strat. Marketing	Marketing	Wettbewerb	Wettbewerbsanalyse	Produktplanung	Benchmarking	Strategische Wettbewerbsanalyse	
	Inhalte	Autor	Kramer [Kram87]	Kreilkamp [Krei87]	Pepels [Pepe98]	Porter-Vort. [Port92]	Porter-Strat. [Port97]	Rupp [Rupp80]	Sabisch [Sabi97]	Scheld [Schel85]
2	Schwerpunkte		übergreifend	übergreifend	übergreifend			Entwicklungsaspekte		
2.1	Phasen nach VDI 2220	●	○	○	○	○	●	○	-	
2.2	Phasen nach VDI 2221	○						●		
2.3	wirtschaftliche Aspekte	●	●	Erfahrungskurve	●	●	○	○	○	
2.4	technische Aspekte	○	-	-	○	○	○	○	-	
2.5	rechtliche Aspekte	-		○	-	-	-	-	-	
3	Bezugsebene									
3.1	Branche/Unternehmen	○/●	○/●	-	●/●	●/●	●	/○ (F&E-Prozesse)	-/●	
3.2	SGF/Produktprogramm	●/●	●/-	○/●	○/○	●/○	●/●	○/-	○/○	
3.3	Produkt	●	-		○	○	○	○	-	
3.4	Produktstrukturelemente	-				○	○	○		
4	Wettbewerbsanalyse	○	-	-	-	○	○	○	●, inkl. Prognose	
4.1	Informationsquellen	○	-	-	-	Branchen(struktur) und Wettbewerber	○	z.B. Benchmarking-Organisationen	●, z.B. Außendienst, Fachverbände	
4.2	Checklisten	○, zur Wettbewerbsunternehmensanalyse	- (WB-Fähigkeiten & Ressourcen)	k.A.	Branchenstrukturanalyse, Kostenantriebskräfte des WB	Unternehmensstärken und -schwächen	zur Strategieumsetzung, WB-Stärken	Interne u. öffentliche Informationsquellen	für Wettbewerbsunternehmen, Inhalte relevanter Infoquellen	
5	Wettbewerbsorientierte Vorgehenspläne	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	Nachrichtensystem über Konkurrenten	k.A.	Benchmarking-Ablaufpläne	Ablauf der Informationsbeschaffung	
6	Wettbewerbsstrategien				Vor- und Nachteile d. Strategien	Chancen und Risiken der WB-Strategien	WB-bezogene Produkt-/Markt-Strategie		-	
6.1	Differenzierung	●	●	●	●	●	○	○	-	
6.2	Nachahmung	-	-	-	-	-	-	○	-	
6.3	Konzentration	●	-	●	○	●	○	-	-	
6.4	Kostenführerschaft	●	●	●	●	●		○	-	
6.5	Weitere Strategien	Normstrategien der Portfolio-Modelle	Norm-, Eventual-, Flexibilitätsstrategie	Markteinführung, Normstrategien, Outpacing-Konzept	Offensiv-, Markteintritts- u. Lizenzstrategien, Strategie-Mischformen	Präventivstrategien, vertikale Integration	Produkt-/Markt-Strategien	Innovationsstrategien	Produktprogramm-, Kooperations-, First-/Late-to-market-Strategien	
7	Konstr. Umsetzung	○						○		
8	Methoden								Konkurrenz-Portfolio	
8.1	Marktwachst./Marktanteil-Portf.	●	●	●		○	●		○	
8.2	Marktattrakt./WB-Stärken-Portf.	●	●	●		○	●		-	
8.3	Lebenszykl./WB-Position-Portf.	●	○	○		○	○		○	
8.4	Produkt-/Markt-Matrix	●	-	○	f. Branchensegmente		●		○	
8.5	Nutzen/Preis-Diagramm	●	-		aus Abnehmersicht			-		
8.6	Reverse-Engineering							○		
8.7	Produkt-Benchmarking							●		
8.8	Prozeß-Benchmarking			○				●		
8.9	Weitere Werkzeuge	Stärken-Schwächen u. Chancen-Risiken-Analyse	Stärken-Schwächen-Analyse, ergänzende Portfolios	Stärken-Schwächen u. Chancen-Risiken, QFD, SPACE	Branchenszenarien			QFD, Target Costing, wettbewerbsbezogene Bewertung/Ziele	Stärken-Schwächen-Profile	
9	Weitere wettbewerbs relevante Aspekte	Substitutionskurven, Wettbewerbskräfte nach Porter	Ein- & Austrittsbarrieren, Marktanteile und Return on Investment (ROI)	Substitution, Standards, Lizenzen, Markt- und Mobilitätsbarrieren	Substitution, Kostenermittlung, Komplementärprodukte (Bedarfsverbunde, Verflechtungen), Barrieren, Wertketten	Determinanten der WB-Intensität, (Mobilitäts-)Barrieren, WB-Reaktionen, strategische Gruppen, Substitutionsprodukte	Einflussfaktoren auf Marktanteile	Industriebefragung zur Benchmarkinganwendung, Wettbewerbsreferenzen, Benchmarking für Entwickl.-Prozesse	Methoden zur Wettbewerbsprognose, Problem der Desinformation durch Wettbewerber, Austritt von Wettbewerbern	

Legende WB: Wettbewerb ●: wesentlicher Bestandteil, ○: Bestandteil, -: randständig

11 Anhang

11.1 Darstellung wettbewerbsrelevanter Portfolio-Modelle

I. Marktwachstums-/Marktanteils-Portfolio

Dieses von der Boston Consulting Group entwickelte Portfolio beruht auf der Gegenüberstellung des relativen Marktanteils (Abszissenwert, gemessen als Verhältnis zwischen dem Marktanteil der eigenen Produkte und dem des oder der 3 stärksten Wettbewerber [Benk97, Krei87, Krei97, Pepe98, Rupp80]) und der jeweiligen Marktwachstumsraten (Ordinatenwert als Maß für die Attraktivität der jeweiligen Märkte [Krei87]) als Grobindikatoren für die Wettbewerbsposition.

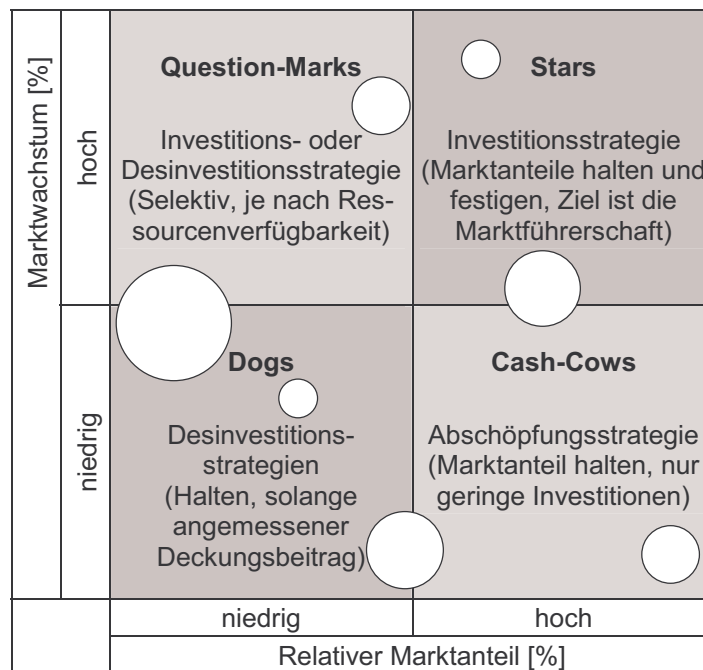


Bild 56: Positionen im Marktwachstums-/Marktanteils-Portfolio

Die Marktanteile können auf der Basis von Stückzahlen oder Geldwerten ermittelt werden. Der Gleichsetzung von relativem Marktanteil und relativer kostenseitiger Wettbewerbsposition liegt die Annahme zugrunde, daß Erfahrungskurveneffekte wirksam sind und der Marktführer aufgrund seiner kumulierten Stückzahlen potentiell die niedrigsten Stückkosten hat [Aake89, Benk97, Kram87, Krei87, Meff91, Pepe98, Port97, Rupp80, VDIP82]. Gelingt es einem Wettbewerber, durch erhöhten Nutzen die Nachfrage nach seinen Produkten und damit seinen relativen Marktanteil auszuweiten, so führt dies zu potentiellen Kostenvorteilen und höherem Preissenkungsspielraum gegenüber den Wettbewerbern. Damit erweist sich der Marktanteil als ein zentraler Indikator für eine vorteilhafte Wettbewerbsposition [Benk97, Pepe98, Kram87, Krei87, Rupp80, Will80].

Die Kenntnis der Marktanteile bzw. der Produktionsmengen von Wettbewerbern erlaubt ferner die Abschätzung ihrer Kostensituation und ihres preispolitischen Spielraums [Krei87]. Allerdings muß die Branchenstruktur so beschaffen sein, daß der relative Marktanteil einen geeigneten Indikator der Wettbewerbsposition darstellt [Port97]. Der Marktanteil hängt direkt mit dem Marktvolumen zusammen, welches wiederum von der Abgrenzung des relevanten Marktsegmentes abhängig ist. Je höher die Wachstumsra-

te des Marktes und der eigene relative Marktanteil ist, um so höher ist der kumulierte Gesamtumsatz und die Kapitalrentabilität im Vergleich zu den Wettbewerbern [Krei87].

Das Portfolio (**Bild 56**) ist in 4 Quadranten unterteilt, die den unterschiedlichen strategischen Positionen *Question-Mark*, *Star*, *Cash-Cow* und *Dog* entsprechen, die sich in dieser Reihenfolge der Lebenszykluskurve zuordnen lassen [Benk97, Kram87, Krei87, Meff91, VDIP83]. In Abhängigkeit der Quadrantenlagen lassen sich allgemeingültige Stoßrichtungen in Form von Norm- oder Basisstrategien herleiten [Aake89, Benk97, Dill92, Gabl97, Kotl95, Kram87, Krei87, Rupp80, VDIP82]. Aus diesen globalen Strategien lassen sich jedoch keine konkreten Maßnahmen ableiten. Die strategieselektierende Funktion der Position im Portfolio schränkt aber das Spektrum konkreterer Strategien entsprechend ihres Beitrags zur Zielerreichung ein [Krei87, VDIP82].

Das Portfolio ist als grobe Orientierung über die derzeitige Wettbewerbsposition geeignet. Es umfaßt lediglich 2 Kriterien, wobei die Erhebung der Ausprägungen und damit die Aussage des Modells mit Unsicherheiten behaftet ist. Eine Abschätzung des zukünftigen relativen Marktanteils erfordert die Beurteilung der Chancen (eigene Produkte gewinnen Marktanteile) und der Gefahren (Wettbewerber gewinnen Marktanteile) in Abhängigkeit der Entwicklung des Marktvolumens [Rupp80].

II. Wettbewerbspositions-/Lebenszyklus-Portfolio

Das zugrunde liegende Lebenszykluskonzept beschreibt die Lebensphasen von Produkten, Produktgattungen, Märkten oder Branchen als ein empirisch ermitteltes, zeitbezogenes Marktreaktionsmodell [Benk97, Dich70, Kram87, Nies97, Long82, Port97].

Es besitzt für das Erkennen von Zusammenhängen zwischen bisherigen und potentiellen Entwicklungen eine besondere Bedeutung in der Wettbewerbsanalyse. Auf der Basis der identifizierten Lebenszyklen ist es möglich, die Position und Altersstruktur eigener und wettbewerberseitiger Produkte zu bestimmen und phasenabhängig wettbewerbsorientierte Strategien abzuleiten. Die Dauer, der Startpunkt und die Verläufe der einzelnen Lebenszyklusphasen können individuell stark voneinander abweichen und sind nicht verallgemeinerungsfähig [Helb97, Kram87, Pepe98]. Der Verlauf kann durch externe Randbedingungen wie die Intensität des Wettbewerbs oder Substitutionsprodukte verkürzt werden [Krei87, Rupp80].

Diese Gefahr besteht, wenn wesentliche Funktionen auf einer sich dynamisch entwickelnden Technologie basieren oder politische Entwicklungen zu strukturellen Veränderungen im Absatzmarkt führen. Bei langen Produktzyklen bleibt das Produkt ferner nicht über den gesamten Zyklus unverändert, sondern unterliegt Anpassungen und Änderungen, die aus technischem Fortschritt oder veränderten Kaufkriterien resultieren (vgl. [VDIP83]). Die Grenzen zwischen einer Verlängerung eines Einzelzyklus durch Produktmodifikation und einem Produktnachfolge-Zyklus sind daher unscharf. Um entsprechende Investitionen für anschließende Entwicklungen durch kontinuierliche Umsätze zu realisieren, muß ein Unternehmen eine Umhüllungskurve über die einzelnen Produktlebenszyklen sicherstellen [Dich70, Rupp80].

Das von A. D. Little erstmals verwendete Wettbewerbspositions-/Lebenszyklus-Portfolio stellt die Markt-lebenszyklusphase der Wettbewerbsposition in Relation zu den stärksten Wettbewerbern dar [Gabl97, Witt80]. Der Lebenszyklus bezieht sich hier auf die Gesamtheit der auf einem Markt angebotenen Produkte. Es handelt sich um ein synthetisches Portfolio, daß den beiden Achsenkriterien weitere Kriterien unterordnet [Benk97]. Die herangezogenen Subkriterien, deren Bedeutung von der jeweiligen Lebenszyklusphase abhängt, sind in **Tabelle 73** dargestellt (nach [Krei87, Witt80])

Wettbewerbsposition	Lebenszyklusposition
1. Marktanteil (-spotential)	1. Marktwachstum
2. Kapazitätsausnutzungsgrad	2. Verteilung und Stabilität von Marktanteilen
3. Gegenwärtige Produktrentabilität	3. Breite des Produktprogramms
4. Grad der vertikalen Integration	4. Zahl der Wettbewerber
5. Patentrechtlich geschützte Produktvorteile	5. Stabilität der Abnehmergruppen
6. Risikofreudigkeit	6. Eintrittsbarrieren

Tabelle 73: Kriterien im Wettbewerbspositions-/Lebenszyklus-Portfolio

Phasen	Charakterisierung der Wettbewerbsrelevanz in [Kram87, Krei87, Meff91, VDIP82]
Einführung	Keine oder kaum Wettbewerbsprodukte (bei inventiven Produkten potentielle Monopolstellung), sonst zahlreiche ältere Produkte; Wettbewerb versucht, rückständige Produkte preisgünstig abzusetzen; Wettbewerb argumentiert gegen neues Produkt; Erste Imitatoren können auftreten
Wachstum (hier relevante Phase)	Bei erfolgversprechendem Segment Aufkommen von zahlreichen (nachahmenden) Wettbewerbern; Verbesserte Wettbewerbsprodukte bedingen eigene Modifikationen; Technisch-funktionelle Differenzierungen und Verbesserungen; Rückläufige Marktpreise durch Wettbewerbsdruck ⇒ Kostensenkungen erforderlich; Eintrittsbarrieren für neue Wettbewerber, Eintritt in Marktlücken jedoch möglich
Reife- bzw. Sättigung	Relativ starke Wettbewerber; Intensiver Verdrängungswettbewerb um Marktanteile: Marktsättigung, Preiskämpfe, Umsatzrückgänge, deshalb hohe Markteintrittsschwierigkeiten; Differenzierung durch Produktverbesserungen und Nischenbesetzung; Erste überlegene Substitutionsprodukte erhöhen Kundenabwanderungsrisiko; Ausscheiden der Wettbewerber ohne Produkt- und Kostenvorteile
Verfall	Käufer bevorzugen zunehmend bessere oder kostengünstigere Substitutionsprodukte; Starke Preiskämpfe, Verdrängungswettbewerb; Einzelne Marktaustritte, daher weniger Wettbewerber (abhängig von bestehenden Austrittsbarrieren); In der Regel keine neuen Marktzutritte mehr; Bereitschaft zum Verkauf von Marktanteilen und Ressourcen

Tabelle 74: Wettbewerbsrelevanz der Phasen des Branchenlebenszyklus

Die Lebenszyklusposition läßt sich durch entsprechende Maßnahmen des Unternehmens nur in gewissem Umfang beeinflussen. Das kann beispielsweise die Produktdifferenzierung zum Erschließen neuer Zielgruppen oder -märkte sowie punktuelle Modifikationen bestehender Produkte zur Festigung der Marktposition sein [Rupp80]. Das Wettbewerbspositions-/Lebenszyklus-Portfolio wird deshalb zur wettbewerbsorientierten, relativen Festlegung von Markteinführungsterminen eingesetzt [Benk97, Dill92, Kram87, Pepe98]. Das Portfolio umfaßt generelle Normstrategien in Abhängigkeit von Wettbewerbs- und Lebenszyklusposition [Benk97, Krei87, Pepe98, Witt80, VDIP82]. Diese entsprechen prinzipiell denen des nachfolgend dargestellten Portfolio-Modells.

Durch Ableitung von Zielzuständen aus dem Portfolio ergibt sich ein zukünftiges Gesamtbild der Geschäftsfelder des Unternehmens, das die Finanzmittel entsprechend ihrer Position im Wettbewerb und Lebenszyklus zuordnet [VDIP82].

Tabelle 74 ordnet den Lebenszyklusphasen die jeweilige Wettbewerbsrelevanz zu und zeigt, daß einzelne Marktphasen unterschiedliche Wettbewerbssituationen bedingen und damit die Ausprägungen der Wettbewerbsstrategien beeinflussen.

Etablierte Produkte müssen sich gegebenenfalls durch Produktdifferenzierung oder Kostensenkung von Imitatoren oder neuen Wettbewerbern unterscheiden. Diese in [Benk97, Kram87, Krei87, Long82, Meff91, Pepe98, VDIP82] aufgeführten Charakteristika sind jedoch nur idealtypisch und können situativ abweichende Ausprägungen annehmen.

III. Marktattraktivitäts-/Wettbewerbsvorteils-Portfolio

Bei diesem von McKinsey eingeführten Ansatz stellt die Ordinate die Marktattraktivität und die Abszisse die relativen Wettbewerbsvorteile der eigenen Geschäftsfelder und der jeweiligen Branchenteilnehmer dar [Pepe98]. Im Gegensatz zu den vorgenannten Portfolios setzen sich die beiden ordinal skalierten Hauptkriterien additiv aus jeweils vier untergeordneten, individuell zu gewichtenden Kriterien [Benk97, Pepe98, VDIP82] zusammen, die nachfolgend dargestellt sind.

Die hinsichtlich ihres Zielbeitrags zu gewichtenden Subkriterien der 8 Kriterien sind in **Tabelle 75** aufgeführt [Krei87, Rupp80]. Die Marktattraktivität ist dabei durch erfolgsbestimmende Faktoren gekennzeichnet, die vom Unternehmen nicht oder nur indirekt beeinflußt werden können. Primär wettbewerbsrelevante Subkriterien finden sich unter der Marktqualität, die die Gewinnstabilität der Branche ausdrückt [Krei87, Rupp80].

Marktattraktivität	Relative Wettbewerbsvorteile
1. Marktwachstum und -größe	1. Relative Marktposition: Marktanteil, Finanzkraft des Unternehmens, Rentabilität, Grad der Etabliertheit, Marketingpotential (Image, Preisvorteile, Sortimentsbreite)
2. Marktqualität: Markteintrittsbarrieren (bedingt durch geschützte Produkt- oder Produktionstechnologien, nur dem Wettbewerb zugängliche Technologien oder Wechselwahrscheinlichkeit der Wettbewerberkunden), Wettbewerbsintensität (Preis- oder Qualitätswettbewerb, Anzahl und Größe der Wettbewerber, Produktionskapazitäten, Beschränkungen und -verzerrungen), Substitutionsmöglichkeiten und Stellung im Markt-Lebenszyklus)	2. Relatives Fertigungspotential: Prozeßwirtschaftlichkeit (Kapazitätsausnutzung, Flexibilität, Lizenzen), Standortvorteile
3. Verfügbarkeit von Energie und Rohstoffen	3. Relatives F&E-Potential
4. Randbedingungen	4. Relative Personalqualifikation

Tabelle 75: Kriterien des Marktattraktivitäts-/Wettbewerbsvorteils-Portfolios

Dieses detailliertere Zielsystem ermöglicht - unter Voraussetzung der Meßbarkeit und Unabhängigkeit der einzelnen Kriterien - eine objektivierte, aussagekräftigere Bewertung [Krei87, Port97]. Die Beurteilung der Wettbewerbsstellung erfolgt durch den Vergleich mit dem oder den jeweils stärksten Wettbewerbern. Ausgangspunkt dieser Beurteilung ist die Beschreibung der gegenwärtigen Marktposition über den eigenen relativen Marktanteil. Die Gegenüberstellung der relativen Marktanteilsentwicklung liefert eine Aussage über Zuwächse oder Verluste. In Ergänzung einer realistischen zukunftsbezogenen Beurteilung des eigenen Potentials und der eigenen Produkte im Wettbewerbsvergleich sind künftig erzielbare oder haltbare Marktstellungen abzuschätzen [Rupp80]. Für eine differenziertere Beurteilung sind die eigenen Produkte im Vergleich zu Wettbewerbern einer Stärken-/Schwächenanalyse zu unterziehen. Dabei ist zu be-

achten, daß sich spezifische Ausprägungen oder Trends in verschiedenen Marktsegmenten unterschiedlich auf die zukünftige Wettbewerbsposition auswirken [Rupp80].

Die Anordnung der Geschäftsfelder entsprechend ihrer jeweiligen Eigenschaftsausprägungen zeigt **Bild 4** in Kapitel 3.1.1.1. Diese 3x3-Matrix bildet in der Situationsanalyse die Grundlage für die Ziel- und Strategieplanung. Auch hier können für die betrachteten Geschäftsfelder positionsabhängige Normstrategien abgeleitet werden [Benk97, Kram87, Krei97, Pepe98, Rupp80, VDIP82]. Der Übergang zwischen den Feldern ist fließend. Dies ist bei den im Grenzbereich positionierten Geschäftsfeldern zu berücksichtigen. Die Pfeile in **Bild 4** kennzeichnen die anzustrebende Entwicklung der einzelnen, als umsatzproportionale Kreisflächen eingetragenen Geschäftsfelder.

Wie die vorherigen Portfolio-Modelle liefert auch dieses Portfolio lediglich eine elementare Unterstützung bei der Formulierung einer Wettbewerbsstrategie bestimmter Produktfelder. Analog dazu können Unternehmens-Portfolios von Wettbewerbern zu verschiedenen Zeitpunkten erstellt werden, um ihre Strategien abzuschätzen und entsprechende eigene Strategien abzuleiten [Kair97]. Im Gegensatz zu den vorherigen Modellen ermöglicht dieses Portfolio auf der Grundlage einer umfassenderen und präzisierten Kriterienbasis eine differenziertere Analyse und Zielfestlegung.

Eine Übersicht der Charakteristika sowie der Vor- und Nachteile der 3 Portfolio-Modelle zeigen **Tabelle 6** und **Tabelle 15** im Kapitel 3.

11.2 Arten, Chancen und Risiken von Programmstrategien

Es lassen sich 5 Basisstrategien zur Programmgestaltung unterscheiden [Benk97]:

1. Die vollständige Marktbearbeitung über ein vollständiges Produktprogramm, um möglichst alle Kundensegmente zu bedienen
2. Marktnischenstrategien konzentrieren sich auf ausgewählte Produkt-/Markt-Bereiche
3. Produktspezialisierung: Produkt bzw. Produktgruppe werden verschiedenen Abnehmergruppen angeboten. Durch Spezialisierung sollen Synergien in Entwicklung und Fertigung genutzt und kostenseitige Wettbewerbsvorteile erzielt werden [Aake89].
4. Die Marktspezialisierung bedient mit einem umfassenden Produktprogramm ein Segment. Synergien entstehen hier durch die umfassende Kenntnis der segment-spezifischen Bedürfnisstrukturen und daraus ableitbarer Differenzierungsvorteile.
5. Die selektive Spezialisierung ist auf lukrative Teilsegmente ausgerichtet und kombiniert die Produkt-/Markt-Spezialisierung mit der Marktnischenstrategie.

Die zwei generellen Veränderungsrichtungen des Programmumfangs sind die Ausweitung (Diversifikation¹⁰⁴) und die Beschränkung (Elimination oder Konzentration nach Kap. 5.4.4).

¹⁰⁴ Es gibt 3 Diversifikationsrichtungen [Kopp97, Krei97, Meff91, Pepe98]: Horizontale Diversifikation (Programmerweiterung um Produkte auf gleicher Absatzmarktstufe, um dem Anforderungsspektrum des Marktes besser als die Wettbewerber zu entsprechen), vertikale Diversifikation (breiteres Programm durch Endabnehmer-nähere Vorwärtsintegration oder Rohstoff-nähere Rückwärtsintegration über erhöh-

Diese gegenläufigen Richtungen sind in der Produkt/Markt-Matrix (**Tabelle 7**) und [Herr98, Krei97, Meff91, Pepe98, VDIP82] dargestellt. Kriterien für die Festlegung des Umfangs und der Art der Produkt-/Marktbereiche ergeben sich aus dem Absatzpotential, Unternehmensressourcen, Verbundeffekten, Wettbewerbsintensitäten und den wirkenden Ein- und Austrittsbarrieren nach **Tabelle 36** und **Tabelle 37**.

Die Elimination leitet sich über Kriterien wie starke Wettbewerbsintensität bei zu schlechter Kostensituation und geringen Marktanteilen, rückläufige Segmententwicklungen, Stand-alone-Produkte, Me-too-Produkte bei starkem Preiswettbewerb, schutzrechtliche Probleme, nicht einholbare Vorteile von Wettbewerbsprodukten oder aufkommende Substitutionsprodukte [Kopp97, Kram94, Pepe98] ab. Besonders Sekundäreffekte sind zu beachten, die aus dem Entfall von Programmbestandteilen auf die verbleibenden Produkte wirken; Bei existierenden Verbundeffekten oder bei Austrittsbarrieren ist es erforderlich, wenig nachgefragte Produktvarianten weiterhin anzubieten, um zu verhindern, daß die Nachfrage eines Bedarfsverbundes durch den Wettbewerb bedient wird oder das bestehende Gesamtdeckungsbeitragsblöcke bei unveränderten Fixkosten die Gewinnsituation der anderen Produkte verschlechtern [Herr98, Pepe98].

Die Diversifikation bietet Absatzsteigerungspotential durch Besetzen bisher nicht bedienter Marktsegmente bzw. -nischen mit eigenen Produktvarianten. Die Erfolgsaussichten der Diversifikation erhöhen sich, wenn unternehmensinterne Synergieeffekte und nachfrageseitige Verbundeffekte zu den übrigen Produkten des Programms nutzbar sind. Hierzu zählen gemeinsam nutzbare Ressourcen sowie Kostenerfahrungseffekte über gleiche Werkstoffe, Zukaufteile oder bestehende Baugruppen, vorhandene Fertigungseinrichtungen, bestehendes Entwicklungs-Know-how, Kenntnis über Marktgegebenheiten und -anforderungen, verfügbare Vertriebsorganisationen sowie eingeführte Produkte, die Neuentwicklungen finanzieren [Aake89, Herr98, Rupp80]. Diversifikation ist auch durch Firmen- oder Programmzukauf möglich [Kram87].

Der Programmumfang kann in der Tiefe oder in der Breite durch Diversifikation vergrößert oder durch Konzentration verkleinert werden. Die dritte Dimension ist die vertikale Integration, die den Grad der Fertigungstiefe definiert (siehe Kap. 5.1.4). Innerhalb einer Produktlinie sind dabei vier programmrelevante Maßnahmen möglich [Herr98]:

1. Ausweiten der Produktlinie in den unteren oder den oberen Ausprägungsbereich (Kriterien z.B. Segmentwachstum, Wettbewerbsintensität, Preisniveau, Kompetenz)
2. Auffüllen der Produktlinie: Produktvarianten innerhalb des abgedeckten Spektrums, um unbefriedigte Kundenwünsche zu erfüllen. Gefahr der abnehmenden Differenzierung zwischen den eigenen Produkten und damit Kannibalisierung
3. Auswechseln einzelner Produkte durch Nachfolgeentwicklung
4. Bereinigen der Produktlinie durch Elimination wirtschaftlich erfolgloser Produkte

ten Eigenfertigungsanteil (siehe Kap. 5.1.4)) oder laterale Diversifikation (Vorstoß in für das Unternehmen neue Produkt- und Marktbereiche, z.B. durch Zukauf eines entsprechenden Unternehmens)

Tabelle 76 ordnet den Programmstrategien Maßnahmen sowie Chancen und Risiken nach [Benk97, Herr98, Kram87, Meff91, Pepe98, Port92, Rupp80, VDIP82] zu.

	Konzentration (Verringerter Programmumfang)	Diversifikation (Erweiterter Programmumfang)
Programmbreite	Elimination von Produktgruppen Chancen: Konzentration auf umsatzstarke Produkte verringert Komplexitätskosten; Vergabeoption von Lizenzen an Drittanbieter Risiken: Deckungsbeitragsentfall, Verbundkäuferverlust; hemmende Marktaustrittsbarrieren (siehe Kap. 5.1); verminderte Ausschöpfung vorhandener Märkte, einseitige Abhängigkeiten	Aufnahme neuer Produktgruppen Chancen: Höhere Marktabdeckung, potentieller Umsatzzuwachs, Füllen von Umsatzlücken, kostensenkende Synergieeffekte, Erfüllen von Verbundbedarfen, Risikostreuung durch verringerte Abhängigkeit von Einzelproduktgruppen Risiken: Erhöhte Variantenzahl, Existenz etablierter Wettbewerber, erforderliche spezifische Fähigkeiten für Diversifikation (für breites Programm erforderliche Firmen-Mindestgröße)
Programmtiefe	Beschränken der Typen- und Variantenvielfalt (Programmstandardisierung); Ggf. Festlegen diskreter Varianten durch Baureihen und Baukastensysteme; Elimination unnötiger Varianten Chancen: Vermeiden von Kannibalisierung, Kostendegressionen, Reduzieren variantenbedingter indirekter Kosten Risiken: Deckungsbeitragsentfall, ggf. Kundenverlust an die Wettbewerber	Zusätzliche Produktvarianten, (z.B. ergänzte Baureihen zur Produktdifferenzierung) Chancen: Kostensenkung bei Synergie- und Erfahrungseffekten, potentielle Umsatzerhöhung; Intensivere Marktabdeckung bei besserer Erfüllung individueller Bedürfnisse eines Segmentes; verbesserte Kapazitätsauslastung Risiken: Erhöhte Variantenzahl, neue Produkte werden nicht nachgefragt, Kannibalisierung
Vertikale Integration	Zukauf von Fremtteilen statt Eigenfertigung; ggf. Handelsprodukt-Angebot (Badge Engineering); Fremdvergabe einzelner Fertigungsstufen; Verkauf oder Ausgliederung von Geschäftsbereichen oder Unternehmensteilen	Eigen- statt Fremdfertigung (Rückwärtsintegration) sowie Hinzufügen weiterer Fertigungs- oder Montagestufen (Vorwärtsintegration); Gesamtsystemangebote

Tabelle 76: Chancen und Risiken programmgestaltender Maßnahmen

11.3 Kooperationsstrategien mit Wettbewerbsunternehmen

Eine Alternative zu den gegen Mitanbieter gerichteten Wettbewerbsstrategien nach Kap. 5.4 sind zwischenbetriebliche Kooperationsstrategien. Offene, durch vertragliche Vereinbarungen institutionalisierte Kooperationen sind legal, während sog. informelle Kooperationen wettbewerbspolitisch bedenklich und in zahlreichen Ländern verboten sind. Kooperationen sind freiwillige, oft zeitlich befristete Zusammenarbeiten von mindestens zwei formalrechtlich gleichgestellten und selbständig bleibenden Unternehmen zum Erzielen eines gemeinsamen Wettbewerbsvorsprungs gegenüber Drittanbietern [Back97, Benk97, Bull97, Dill92, Dreg92, Frit96, Meff91, Nies97, Schm95, Will80];

Die beteiligten Unternehmen können aktuelle oder potentielle Wettbewerber sein.

Oft verfügen Einzelunternehmen nicht über die Ressourcen, die zur Entwicklung wettbewerbsfähiger Produkte oder Markterschließung erforderlich wären (z.B. ungenügende Finanzmittel für Fertigungsinvestitionen, fehlendes Personal, unzureichendes Entwicklungs-Know-how). Aufgrund dieser Beschränkungen ist das einzelne Unternehmen nicht mehr wettbewerbsfähig.

Resultierende Motive der Kooperation sind anvisierte wirtschaftliche Wettbewerbsvorteile durch Synergieeffekte (höhere Stückzahlen, Kapazitätsauslastungen), Zugang zu intern nicht vorhandenen - oder wegen hoher Fixkostenblöcke unter schwankender Auslastung nicht erwünschter – Fertigungsanlagen und –kapazitäten, Zugang zu Inno-

vations-Know-how, Nutzung spezieller Entwicklungsmethoden wie Rapid Prototyping oder Simulations-Tools, Umgehen standortbedingter Wettbewerbsbeschränkungen, Risikoverteilung, Zeitvorteile, Zugang zu bisher nicht bedienten geographischen Marktsegmenten zur Steigerung des Marktanteils, bessere Konditionen bei Lieferanten sowie Zugriff auf geheimgehaltene Informationen oder Patente [Bull97, Fisc97, Gaus01, Schm95].

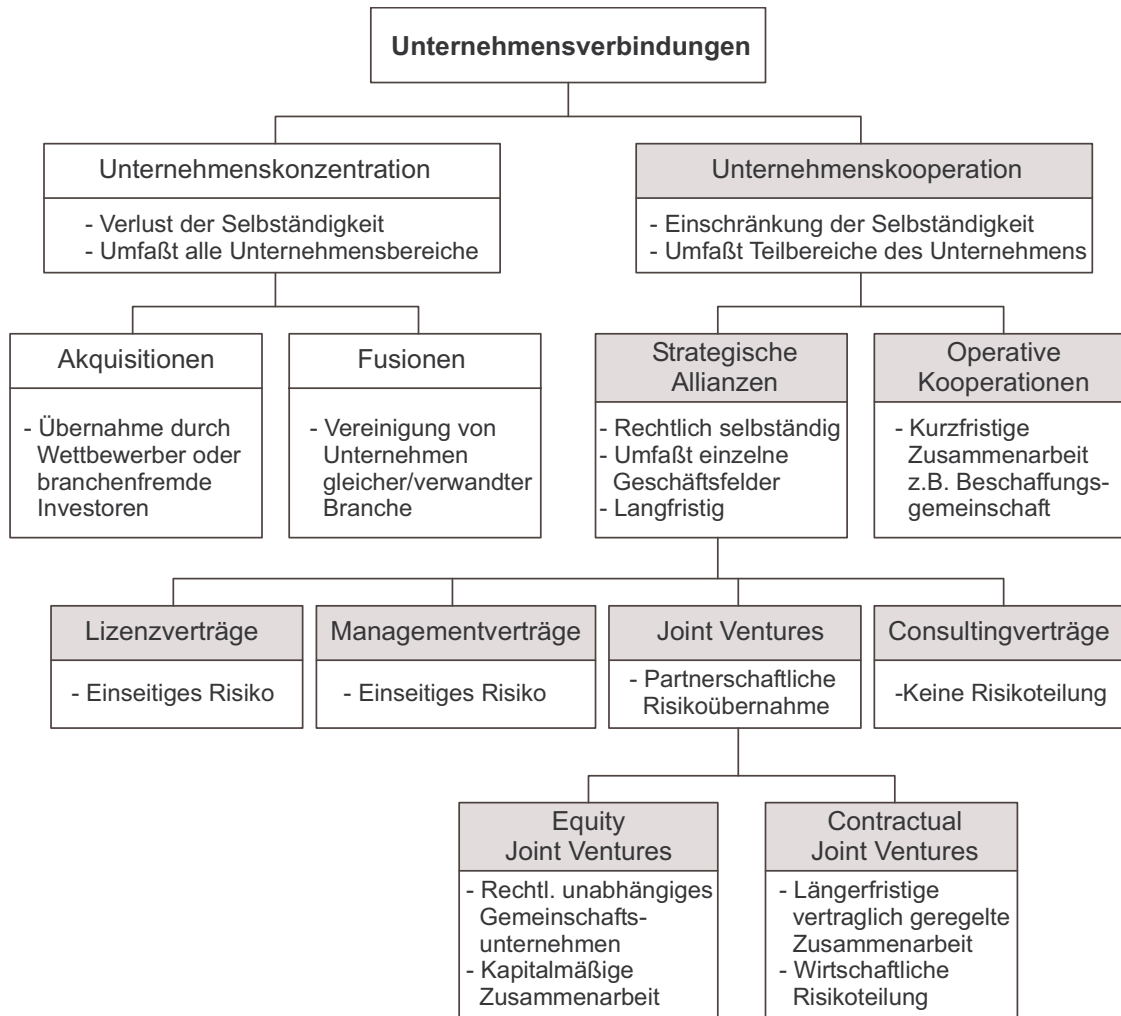


Bild 57: Systematik von Unternehmensverbindungen nach [Bull97]

Die wirtschaftliche oder technische Zusammenarbeit mit anderen Unternehmen ermöglichen den Partnern den gegenseitigen Zugriff auf erforderliche, über die Unternehmen verteilte Ressourcen und Potentiale. Beispielsweise sind komplexe Produktentwicklungen erst durch Ressourcenbündelung in einem festgelegten Zeitrahmen realisierbar.

Bild 57 [Bull97] zeigt die Arten der Unternehmensverbindungen von Wettbewerbern hinsichtlich ihrer Selbständigkeits- und Risikoverhältnisse [Aake89, Bull97].

Primär zu unterscheiden sind Unternehmenskonzentrationen (einvernehmliche oder feindliche Akquisitionen sowie Fusionen [Will80]) und Kooperationen (Operative Kooperationen sowie strategische Allianzen über Joint Ventures oder Lizenzverträge). Kooperationen sind durch sich ergänzende Bereiche (Partnerschaftsfelder) und sich ausschließende Bereiche (Wettbewerbsfelder) gekennzeichnet. Kooperationen werden hinsichtlich der Richtung ihrer Verknüpfung, Zielen, Art der verbundenen Funktionsbereiche, Bindungsintensität und Nationalisierungsgrad unterschieden [Bull97].

Die Kooperation bindet oft nur einzelne Funktionsbereiche der Partnerunternehmen ein (z.B. die jeweiligen Entwicklungsabteilungen) oder beschränkt sich auf ein Produkt oder ein geographisches Feld.

<p>1. Richtung der Verknüpfung: <i>Horizontale strategische Allianzen:</i> Leistungstiefe bleibt konstant, d.h. Allianz mehrerer Unternehmen auf gleicher Produktentstehungsstufe (mit/ohne Produkt/Marktausweitung); <i>Vertikale strategische Allianzen:</i> Unterschiedliche Leistungstiefen, d.h. Allianz von Unternehmen unterschiedlicher, aufeinanderfolgender Produktentstehungsstufen.</p>
<p>2. Ziele der Kooperation: <i>Markterschließungs-Allianzen</i> zum Marktzutritt oder Sicherung/Ausbau von Marktpositionen; <i>Volumen-Allianzen</i> zur Realisierung von Synergieeffekten (economics of scale [Benk97]); <i>Burden Sharing-Allianzen</i> zur Reduzierung von Kosten und Risiken z.B. von inventiven Entwicklungen (Entwicklungsallianzen) [Pfei93]; <i>Kompetenz-Allianzen</i> zum Zugang neuer Technologien und komplementären Know-how (z.B. Entwicklungsverbund [Pfei93])</p>
<p>3. Art der verbundenen Funktionsbereiche: Marketing, Entwicklung, Beschaffung, Fertigung, Vertrieb & Service, kaufmännischer Bereich</p>
<p>4. Bindungsintensität: (Grad der Einschränkung von Entscheidungs- und Handlungsspielraum); Juristischer Verbindungsgrad; Reichweite (Umfang der verknüpften Wertschöpfungsaktivitäten); Ressourcenzuordnung (Informationen, Finanzen, Güter); Zeithorizont (kurz-, langfristig)</p>

Tabelle 77: Klassifikation der Erscheinungsformen von Kooperationen [Bull97]

Vor- und Nachteile von Kooperationen zeigen [Aake89, Frit96, Spec96, Schm95, Will80]. Eine kooperierende Vertragsfertigung vermeidet Kapazitätsengpässe oder kapitalintensive Kapazitätserweiterungen [Benk97]. Der Vertragspartner kann Kostenvorteile durch Auslastung freier Kapazitäten realisieren. Er verfügt oft über Abnahmegarantien. Zu den Contractual Joint Ventures zählt das direkte Beliefern von Wettbewerbern mit Komponenten. Dies kann im Rahmen der Kapazitätsauslastung und als zusätzliche Erlösquelle sinnvoll sein. Eine weitere Kooperationsform sind vorwettbewerbliche Gemeinschaftsforschungen [Berl98, Bull97] zur partnerschaftlichen Vorentwicklung innovativer Produkte oder Verfahren, um Risiken für den einzelnen zu minimieren. Hier sind gezielt Wettbewerbsinformationen zum Erstellen von Kompetenz-Portfolios über Wettbewerber und ihre Fähigkeiten zu nutzen, um geeignete Partner zu identifizieren.

Für die Produktentwicklung sind - z.B. im Rahmen der Imitation - Lizenzvergaben oder -nahmen relevant. Eine Lizenz ist die Befugnis, ein Schutzrecht nach Kap. 4.3.3.2 (Patentlizenz) oder ein nicht schutzfähiges Recht eines anderen Unternehmens vertraglich abgesichert zu nutzen [Aake89, Gabl97, Pepe98, Spec96]. Ausgewiesene Produkt- oder Verfahrensmerkmale werden unter Vereinbarung des Umfangs der Lizenzrechte und der Lizenzgebühr¹⁰⁵ zur gewerblichen Nutzung an den Lizenznehmer übertragen. Mit der Lizenz erwirbt der Lizenznehmer Zugang zu geschützten Produkten oder Prozessen, während der Geber seine Marktpräsenz erhöht und über Lizenzgebühren seine Entwicklungsaufwendungen amortisiert. Die Lizenzvergabe ist wettbewerbsrelevant, wenn der Lizenzgeber durch die Marktpräsenz seiner geschützten Umfänge Markteintrittsbarrieren gegenüber Dritten aufbauen kann [Benk97, Dill92, Pepe98].

Die Vor- und Nachteile von Lizenzen zeigt abschließend **Tabelle 78**.

¹⁰⁵ Einmalige o. laufende Pauschalgebühren, umsatzabhängige Zahlungen oder Mischformen [Pepe98].

	Lizenzgeber	Lizenznehmer
Vorteile	Erhöhte Marktpräsenz eigener Produktlösungen; Ausbreitung eigener Standards; Zugang zu noch nicht bedienten Märkten mit geringem finanziellen Einsatz; zusätzliche Erlösquelle; Umgehen von Importrestriktionen; Kontrolle von aktuellen oder potentiellen Wettbewerbern	Geringe eigene Entwicklungsaufwendungen und Risiken; Chance zur beschleunigten Produkteinführung; Legalisierung im Rahmen der Imitationsstrategie, mögliche weitere Kooperation; überschaubare Kalkulationsbedingungen; positive Abstrahlungseffekte
Nachteile	Schwierige Wahl des Lizenznehmers (Qualifikation, Kompetenz); Kontrollaufwand; Förderung potentieller Wettbewerb nach Lizenzauflauf; unbemerkte Know-how-Abwanderung; Verzicht auf Direktgeschäft; Problem der Bestimmung der Lizenzgebühren	Nutzen-/Kosten-Verhältnis der Lizenznahme; Wettbewerbsgefahr (wenn keine Exklusivlizenz vorliegt); Einengen der Dispositionsfreiheit durch vertragliche Bindungen; Gefahr technologischer Abhängigkeit vom Lizenzgeber; Problem der Festlegung der Gebühren

Tabelle 78: Vor- und Nachteile von Lizenzen im Wettbewerb

Unter wettbewerbsrechtlichen Gesichtspunkten lassen sich folgende Nutzungsrechte unterscheiden: Bei der *ausschließlichen Lizenz* hat der Lizenznehmer das exklusive Verwertungsrecht des vom ursprünglichen Lizenzgeber stammenden Produktes oder Verfahrens (Erlaubnis von Unterlizenzen, Benutzungsverbote gegenüber Dritten). Die *einfache Lizenz* ist die unmittelbare Lizenzvergabe an mehrere Unternehmen. Die *beschränkte Lizenz* umfaßt sachliche, räumliche oder zeitliche Restriktionen (Ausschlußklauseln), um Wettbewerbssituationen zwischen Lizenzgeber und -nehmer zu verhindern. Die *Paketlizenz* ist die gleichzeitige Vergabe von Schutzrechten und nicht geschütztem Know-how [Dill92, Pepe98, Spec96].

Wichtige Kriterien zur Lizenzbeurteilung sind die Wirtschaftlichkeit (Einmalkosten, laufende Kosten, Mindestlizenz), das Risiko (z.B. Verhältnis von Lizenzkosten zu erwartendem Produktumsatz, Randbedingungen der Lizenzvergabe), Abhängigkeit vom Lizenzgeber, ethische Probleme, erforderliche Lieferantenwechsel (bei abweichenden Rohstoffen, Halbzeugen, Fremtteilen), Bewertung der patentierten Technologien oder Produkte sowie erforderliches spezifisches technisches Know-how [Kram87].

11.4 Metrik zum Analysieren und Festlegen von Produkteigenschaften

Tabelle 79 charakterisiert die wichtigsten Skalentypen nach [Böhl92, Dreb91, Orth74]. Das Skalenniveau und damit der Informationsgehalt der Messung einer Eigenschaft steigt von links nach rechts an [Orth74].

Skalentyp	Nominal	Ordinal	Intervall	Verhältnis	Absolut
Art	topologisch (qualitativ)		metrisch (quantitativ)		
Charakter	klassifiziert über sich ausschließende Eigenschaften	Rangordnung nach Besitz oder Besitzausmaß einer Eigenschaft	Rangordnung und Verhältnisse der Intervalle zwischen Werten	Differenzen- und Quotientenbildung, größter Informationsgehalt	Zählgrößen [Stück]
Zulässige Transformation	jede eindeutige (umkehrbar eindeutige) Funktion	jede monoton steigende (isotone) Funktion	jede positiv lineare, affine Funktion: $\varphi' = u\varphi + v$ (u, v reell; $u > 0$). Log-Intervall: Jede Potenzfkt.: $\varphi' = u\varphi^v$ (u, v reell; $u, v > 0$)	Jede Ähnlichkeitsfunktion: $\varphi' = u\varphi$ (u reell; $u > 0$)	Jede Identitätsfunktion: $\varphi' = \varphi$
Invarianzen der Transformationen	Eindeutigkeit der Meßwerte	Rangordnung der Meßwerte	Verhältnisse der Intervalle zwischen den (Log. von) Meßwerten	Verhältnisse der Meßwerte	Meßwerte
Beispiele	Werkstoffnummern nach DIN 17007, Kfz-Kennzeichen	Festigkeitsklassen, Gestaltabweichungen nach DIN 4760	Temperatur [°C & °F], Nutzen (Log-Intervall: Dichte, Impuls)	Temperatur [K], Länge, Masse, Zeit, Kosten	Anzahl v. Bauteilen, Zähnezah, Wahrscheinlichkeit
Mögliche Mittelwerte	Modus (häufigster Wert)	+Median (Zentralwert)	+arithmetisch	+geometrisch, harmonisch	alle vorgenannten
Variabilitätsmaße	Informationsgehalt H	+Centile	+Standardabweichung, Varianz	+Variationskoeffizient	alle vorgenannten

Tabelle 79: Charakterisierung der wichtigsten Skalentypen

11.5 Einfluß von Standards auf den Produktwettbewerb

Besonders bei mechatronischen Systemkomponenten, die mit anderen Produktumfängen einen Funktionsverbund bilden, beeinflussen Normen oder Standards¹⁰⁶ die wettbewerbsbezogenen Entwicklungsmaßnahmen. Ein zu beachtender Wettbewerbsfaktor ist entweder die angestrebte oder die zu verhindernde Verträglichkeit bzw. Austauschbarkeit der Komponenten eines Herstellers mit denen seiner Wettbewerber. Kompatibilitätsstandards gestatten das technische Zusammenwirken von mindestens zwei komplementären Komponenten eines Systems ohne Einschränkung der Gesamtfunktionalität [Winc99]: Die von einem Hersteller bezogenen Komponenten sind dann mit herstellereigenen Komponenten mehrerer Wettbewerber kombinierbar.

¹⁰⁶ Die Standards beziehen sich auf Produkte (z.B. Abmessungen, Anschlußmaße, Schaltungsparameter) oder auf Prozesse (z.B. Qualitätsnormen, Prüfvorschriften).

Standards werden wettbewerbsorientiert klassifiziert¹⁰⁷ nach [Winc99] in:

- Industriestandards erstrecken sich auf sämtliche im Wettbewerb stehenden Unternehmen (z.B. DIN, ISO; SAE, ECE, VDMA [Gode95, Pfei96])
- Herstellerübergreifende Standards erstrecken sich auf mindestens zwei Anbieter (werden bei zunehmender Verbreitung zu De-Facto-Standards [Back97])
- Herstellerspezifische Standards (proprietäre Werksnormen, Typen [Gode95])

Industriestandards und herstellerübergreifende Standards erleichtern den Wechsel zu Wettbewerbern, herstellerspezifische Standards erschweren oder unterbinden ihn durch aufwendige Anpassungen oder Funktionseinschränkungen. Speziell bei dominanter Marktposition führt das bewußte Schaffen herstellerspezifischer Standards zur Barrierenbildung durch langfristige Abnehmerbindung bei Folgekäufen wie Ersatzbedarfen oder Erweiterungen (Reduzierung des Herstellerwechselrisikos) sowie Imitationshemmung geschützter Standards und damit zu direkten Wettbewerbsvorteilen gegenüber nicht dem Standard zugehörigen Anbietern. Die Entscheidung für eine externe Kompatibilität der Systemkomponenten erweitert hingegen den Anwenderkreis und damit das Umsatzpotential, erhöht gleichzeitig aber die Substitutionsgefahr durch Wettbewerbsprodukte. Weil das Setzen oder Folgen von Standards direkt mit dem möglichen Produkterfolg und herrschenden Eintrittsbarrieren verknüpft und damit ein relevantes Kriterium für Entscheidungen im wettbewerbsorientierten Produktentwicklungsprozeß ist, zeigt **Tabelle 80** die Voraussetzungen sowie Vor- und Nachteile kompatibilitätsrelevanter Entscheidungen bei der Entwicklung von Systemkomponenten [Back97, Pahl97, Pepe98, Winc99]. Beim Setzen eines eigenen Standards entsteht neben dem eigentlichen Produktwettbewerb ein zusätzlicher Systemwettbewerb.

Alternativen	Setzen eines eigenen Standards	Folgen eines bestehenden Standards
Begünstigende Voraussetzungen	Marktdominanter Anbieter zum Durchsetzen der Standards im Markt; noch keine etablierten Standards; Produkt ggf. isoliert nutzbar; wahrnehmbare technische Vorteile gegenüber noch nicht durchgesetzten Standards; hohe eigene Marketingressourcen	Hoher Verbreitungsgrad des Standards (z.B. Industriestandard); Standard ist frei oder Lizenz vom Wettbewerber verfügbar; keine oder aufwandsarme Produktpassung an Standard; Bedarfsverbund der Kunden bei unvollständigem eigenen Produktprogramm (gemischte Systeme)
Vorteile & Chancen	Potentielle Wettbewerbsvorteile; Wechselbarriere für eigene Kunden; bei Etablierung des eigenen Standards monopolartige Effekte, erhöhter interner Wiederholteileinsatz, Umsatzbeitrag über Lizenzvergaben	Verringerte Wechselbarriere für Wettbewerbskunden; bei herstellerübergreifendem Standard gemeinsame Vorteile gegenüber Dritten (z. B. potentielle Wettbewerber); Verringerung des Systemwettbewerbs, potentiell geringere Entwicklungskosten
Nachteile & Risiken	Hohe Konstituierungskosten; Akzeptanz ungewiß; bei Inkompatibilität zu De-Facto-Standards Risiko der Isolation	Geringe Wechselbarriere für eigene Kunden bei beidseitigen Standards; Risiko des verschärften Preiswettbewerbs

Tabelle 80: Alternativen für wettbewerbsorientierte Kompatibilitätsstrategien

¹⁰⁷ Weitere Klassifikationen sind ein- oder wechselseitige, offene und geschlossene Standards und Aufwärts- oder Abwärtskompatibilität, Herkunft [Back97, Pahl97, Pepe98, Winc99]. Bei offenen Standards sind Komponenten über standardisierte Schnittstellen frei kombinierbar, bei geschlossenen Systemen sind nur die Komponenten der dem Standard zuzuordnenden Hersteller kompatibel [Pepe98, RevE93].

11.6 Kriterien für Wettbewerbsinformationen und ihre Träger

Kriterien zur Gliederung und Bewertung von Wettbewerbsinformationen oder -trägern (Bemerkungen bzw. Ausprägungen)
1. Inhalt
Enthaltene Modelle (Texte, Tabellen, Diagramme, Photos etc. [Fran76, VDI2211]); eigen- oder fremdsprachlich, Häufigkeit und Spektrum der enthaltenen Eigenschaften (immer, gelegentlich, nie bzw. Beschaffenheits-, Funktions- oder Relationsmerkmale); Bezugsebene (z.B. Unternehmen, Produkt, Bauteil, Wirkfläche [Fran76, Spec95]); Produktplanungsrelevante Umfänge (Ziele/Strategien der Wettbewerber, Erträge & Finanzen, personelle Ressourcen, technische Ressourcen, Absatzmärkte, Standorte, Stückzahlen, Preise, Produktprogramm etc. [Port97, Sch96]); Produktentwicklungsrelevante Umfänge (Funktionen, Geometrie, Baustrukturen, Kinematik/Abläufe, Werkstoffe, Herstell- und Betriebskosten, Entwicklungsmethoden, Fertigungsverfahren/-prozesse etc. [Ehr95, Pahl97, Roth94, Koll94])
2. Nutzen bzw. Qualität
Beschaffbarkeit bzw. Erhebbarkeit (Verfügbarkeit) [Bere96, Böhl92, Brez93, Dreg92, Hamm90, Huxo90, Krei87]; Auswertbarkeit (Operationalisierbarkeit) [Krop99]; Repräsentativität; Relevanz bzw. Bedarfsgerechtigkeit (Zweckeignung) [Aake89, Baue90, Bere96, Gött97, Meff91, VDI2211]; Zuverlässigkeit der Informationen (Reliabilität) [Bere96, Brez93, Dere86, Illi80, Kell88, Meff91, Rich95b, Sche85]; Gültigkeit (Validität); Objektivität [Bere96, Böhl92, Brez93, Dall91]; Widerspruchsfreiheit, Konsistenz, Plausibilität [Dere86, Spec95]; Informationsschärfe (Exaktheit, Eindeutigkeit des Inhalts) [VDI2211] bzw. Fehlinterpretationsmöglichkeit (lexikale Elastizität [Dere86]); Vergleichbarkeit (Kommensurabilität) ; Manipulationspotential seitens des Wettbewerbers: Unverfälschtheit (Integrität) [Bere96, Dreg92, Gött97, Illi80, Sabi97, Wits90]; Formalisierungsgrad [Krop99]; Richtigkeit der Information [ISO8402, Kell88]; Detaillierungsgrad [VDI2211] (Aggregationsniveau [Krei87], Informationstiefe, -breite [Spec95]), Komplexität (Struktur- und Verknüpfungsgrad [VDI2211], sektorale Aussagen oder integrierte Aussagen [Dreg92, Meff91, Wits90]); Genauigkeit, Sicherheit (sicher, risikobehaftet, ungewiß [Hain96]) und Nachprüfbarkeit der Daten [Deri96, Gött97, Sabi97, Bere96, Dreg92, Wits90]; Aktualität (bezogen auf den Zeitpunkt der Informationsverwendung [Bere96, Brez93, Dreg92, Kell88, Klei98, Krei97, Meff91, Sabi97, VDI2211, Wits90] = Kenntnisnahme - originäre Ersterstellung); Vollständigkeit, Umfang und Anteil der wettbewerbsrelevanten Informationen im Informationsträger (Volumen und Dichte [Kell88, Krop99, VDI2211, Sche85, Spec95]); Metrik (qualitativ, quantitativ [Böhl92, Dreb91, Hain96, Orth74] u. Tabelle 79)
3. Kosten bzw. Aufwand
Beschaffungs- und Verarbeitungsaufwand: Benötigte Ressourcen (z.B. Zeit), Erhebungsarten, erforderliche Hilfsmittel [VDI2221], Automatisierbarkeit [Krus90] oder rechnerunterstützte Verarbeitbarkeit (Integrationsaufwand in EDV-/CAX-Prozessketten [Fisc98, Gra93, Hild95, Klei98, Spec95, Schm96])
4. Ort
Informationsfluß: Beschaffungswege, -kanäle (Art, Richtung (einseitig, wechselseitig), Distanzen, Informationsmittler); Originalität (Notwendigkeit zur Erhaltung des Originalcharakters) [VDI2211], Legalität der Beschaffung (legal, bedenklich, illegal [Dreg92]); Beschaffungsanonymität (Identifizierbarkeit des recherchierenden Unternehmens [Dreg92]); Ausschließlichkeit des Besitzes/Exklusivität (nicht dem Wettbewerber zugänglich [Gött97, Hild95, Zits95]); Vertraulichkeit [Krop99, Sabi97]; Ursprünglicher Sender/Quelle der Informationen/Träger (direkt vom Wettbewerber, indirekt von Kunden oder Meinungsbildnern bzw. extern oder intern); vorgesehener Empfänger/Senke (potentielle Kunden, Aufsichtsbehörden etc.) [Huch94, Kell88, Sch96]; Informationsverbreitung, Zugänglichkeit (öffentlich, beschränkter Kreis, geheim) [Dreg92, Hild95, Kell88, Meff91, Schm96], Authentizität (Sicherstellen der Identität des Senders bzw. Empfängers beim Kommunikationsvorgang) [Brez93]
5. Zeit
Zeitlicher Bezug (vergangenheits-, gegenwarts-, zukunftsbezogen [Brow97, Dreg92, Huch94, Krei87, VDIP82, Wits90]); Beständigkeit bzw. Dynamik des Informationsinhaltes (Änderungshäufigkeit, -zeitpunkt, -ausmaß, -ursachen [Deri96, Spec95]); geeigneter Nutzungszeitpunkt (z.B. frühe oder späte Phasen [VDI2220, 2221]); Zeitpunkt der Informationspreisgabe, Aktualisierungszyklen oder Veröffentlichungsintervalle (täglich, wöchentlich, quartalsweise, jährlich, sporadisch [Dreg92, Kell88]); Häufigkeit bzw. Frequenz des Informationsbedarfs (einmalig, sporadisch, zyklisch oder permanent [Dreg99, Krop99, Sche96]); Erkennbarkeit von Trends oder dynamischen Entwicklungen (z.B. über Zeitreihen); Aussagenhorizonte (lang-, mittel-, kurzfristig bzw. strategisch, taktisch, operativ) [Eßma95, Hild95, Dreg92, Sabi97]; Frühwarnpotential für Wettbewerbssituation [Anso76, Dreg92, Hild95, Krei87]

Tabelle 81: Kriterien zur Gliederung und Bewertung wettbewerbsrelevanter Informationen und ihrer Träger

11.7 Einflußfaktoren und Erhebbarkeit fremder Kostenwerte

Kostenarten Ø% (deutscher MB) [VDMA-Kenn- zahlenkompaß 1997]	Einflußfaktoren auf jeweilige Kostenart (vgl. [Ehrl98, Jord93, Lind80, Pahl97, Schm80, VDI2225.1, VDI2235])	Benötigte Informations- träger und Hilfsmittel	Erhebungs- möglichkeit
Material- einzelkosten (50,4 HK)	Teilevolumina, genutzte Halbzeugarten bzw. Bruttomaße, Werkstoffzusammensetzung u. -behandlung, Materialausnutzung, Werkstoffvielfalt, Normteileverwendung, Losgrößen im Einkauf, Bezugsquellen, Lieferantenkonditionen, gemeinsamer Einkauf mit anderen Unternehmenseinheiten oder Produktreihen, interne Konstruktionsnormen, Abfallanteil	Physische Produktteile, Materialliste, Preislisten von Werkstofflieferanten, Zeichnungen	+
Material- gemeinkosten (4,9 HK)	Materiallogistik, Eingangsprüfung, Ausschuß, Verschnitt, Verunreinigungen, Lagerhaltungsdauer u. -art, Lieferantenzahl, Entsorgungskosten, Teile-, Halbzeug- oder Materialvielfalt	Prozeß-Benchmarking	o
Fertigungs- lohnkosten (16,7 HK)	Art der Kontur- u. Wirkflächen (Form, Abmessungen, Rauhtiefen, Toleranzen), Losgrößen, Lohneinzelkosten am Standort, Fertigungsverfahren, -tiefe, Maschinentyp, Parametereinstellungen, Haupt-, Neben-, Rüst-, Stillstandszeiten, Maschinenstundensätze, Automatisationsgrad, Vorbereitung bei Zulieferung, Werkstoff- u. Werkzeugeigenschaften, Montagestellenart, Teilezahl, Zusatzstoffe, Verbindungsart u. -zahl, Montagegerechtheit d. Baustruktur, Werkererfahrung, Vormontagen, Werkzeugwechsel, Arbeitsgangfolgen, Meß-, Prüfvorgänge, Justagen, Nacharbeitsanteile, Probeläufe	Fremdprodukte, Prozeß-Benchmarking (Werksbesicht.) techn. Zeichnungen, Werksnormen der Wettbewerber, eigene AV u. Fertigung	o
Fertigungs- gemeinkosten (26,9 HK)	Zurechnungsverfahren, Fertigungsprozeßbedingungen: Maschinenauslastung, vorgehaltene Anlagen, Gebäude u. Fertigungsflächen, Hilfslohne, Lagerhaltungsdauer u. -art, Energiekosten, Transporte, Zinsen u. Abschreibungen von Vorrichtungen u. Maschinen; Raumkosten, Fertigungstiefe (wirkt auf K_{fix}/K_{var}), Fertigungsorganisation, Fehlleistungsaufwände oder Störungen, Anlagenausfälle, Wartungs- u. Instandhaltungskosten, Entsorgung, Variantenanzahl, Programmierung	Prozeß-Benchmarking, (eigene AV u. Fertigung)	-
Sondereinzel- kosten der Fer- tigung (1,2 HK)	z.B. Investitionskosten für produktspezifische Werkzeuge u. Spezialvorrichtungen, Modelle, Versuche	Prozeß-Benchmarking	o
Σ Herstellkosten (HK, 68,7% der Selbstkosten)			
Entwicklungs- kosten (8,6 SK)	Effektivität externer Entwicklungspartner, CAD-Einsatz, Anteil/Umfang virtueller oder physischer Prototypen, Wiederholteile o. Baukästen, Effizienz der Tätigkeiten im Produktentwicklungsprozeß, Patent-, Lizenzgebühren	Prozeß-Benchmarking. Geschäftsberichte	o
Sondereinzel- kosten des Ver- triebs (3,7 SK)	Vertriebsart u. -wege: Direktverkauf oder Verkauf über Händler, Zwischenlager, Verpackungen, Transportwege, -mittel, Frachtkosten,	Prozeß-Benchmarking, eigener Vertrieb	o
Verwaltungs- und Vertriebs- gemeinkosten (19,1 SK)	Organisationsstruktur, Personalaufwand, Fuhrpark, Verwaltungsaufwand, Personalbüro, Versicherungen, Büromaterial, Variantenanzahl (verwaltete Sachnummern, Dokumente, Einzelkunden), Spesen, Porto, EDV-Kosten	Prozeß-Benchmarking, eigener Vertrieb u. Verwaltung	-
Σ Selbstkosten (SK, 100%)			
Verkaufs- preis (100 +/- x)	Mengennachlässe oder Kundentypspezifische Rabattstaffeln, Provisionen, Wechselkurse u. landesspezifische Kaufkraftdifferenzen, wettbewerbsbedingtes lokales Marktpreisniveau, Fracht, Zölle, MwSt, Steuern, Preispolitik des Anbieters	Kataloge, Angebote, Offertmaterial, Konfiguratoren	o
Gewinn oder Verlust (x)	Div. Störgrößen wie Produktionsprobleme bei Anlauf oder Produktprobleme im Feld, Kapitalverzinsungsanspruch	Bilanzen, Geschäftsberichte	o
Punktbewertung der Erhebungsmöglichkeit der Kostenarten: (extrem schwierig) --, -, o, +, ++ (sehr einfach)			

Tabelle 82: Einflußfaktoren und Erhebungsmöglichkeit fremder Kostenwerte

11.8 Beschreibung der Methoden zur Wettbewerbsprognose

Methode	Beschreibung, Kritik [weiterführende Literatur]
Trend-extra-polation	<p>Beschreibung: Fortschreiben bisheriger Zeitreihen: Verarbeitet retrospektiv Ereignisse oder Werte vergangener Perioden u. extrapoliert diese in die kurz- bis mittelfristige Zukunft (z.B. lineare, exponentielle, parabolische, logistische Trends, Zyklen). Bereinigung v. zufälligen Störungen durch Berechnen gleitender Durchschnitte oder kleinster Fehlerquadrate [Bere91]. Voraussetzung ist die Kenntnis der dem Trend zugrundeliegenden Gesetzmäßigkeiten u. Beziehungen zu anderen Einflußgrößen. Gut einsetzbar, wenn wesentliche trendbestimmende Parameter u. ihre Beziehungen zeitlich invariant sind (z.B. physikalische Beziehungen) [Bere91, Dich70, Huxo90, Kopp97, Krei87, Sche85, Schu92, Spec96, VDIP82].</p> <p>Kritik: Relativ geringer Vorhersagehorizont, Scheingenaugigkeit, nur bei kontinuierlichen Verläufen vorhersehbarer Einflußfaktoren sicher, ungeeignet zum Aufzeigen von Trendbrüchen (z.B. zufällige, sprunghafte Änderungen von Einflußfaktoren)</p>
Expertenbefragung	<p>Beschreibung: Befragung einzelner Experten mit wettbewerbsbezogenem Sachwissen nach persönlicher Vorstellung über die Zukunft. Quelle: Externe Experten nach Kap. 4.3.1.2, interne - oftmals befangene - Experten nach Kap. 4.3.2., ggf. bereits publizierte Meinungen [Bere91, Brez93, Sche85, Schu92].</p> <p>Kritik: Auswahl eines repräsentativen Experten, subjektive Einflüsse (individuelle Annahmen, Analysefähigkeiten u. Hintergrundkenntnisse zur Fragestellung)</p>
Delphi-Studien	<p>Beschreibung: Schriftliche, zunächst anonyme u. mehrstufige Befragung von 20 bis 30 unabhängigen Experten, Berechnung einer statistischen Gruppenantwort, iteratives Feedback der Zwischenresultate in meist 3 - 4 Runden mit Meinungsaustausch, abschließendes Gruppenurteil (Median). Befragte sind z.B. interne Mitarbeiter aus Vertrieb, Vorentwicklung, externe Mitarbeiter von Hochschulen, Redakteure [Bere91, Huxo90, Krei87, Sche85, Schu92].</p> <p>Kritik: Ausschluß von Extremprognosen, erforderlicher Umfang von Wettbewerbsexperten</p>
Analogieschluß	<p>Beschreibung: Gedankliches Herstellen von Beziehungen zwischen Objekten/Vorgängen die in mindestens einem Merkmal übereinstimmen. Strukturelle (Aufbau, Ablauf), strategische, funktionale, mathematisch-physikalische Analogiearten erkennen u. auf Prognoseproblem übertragen (z.B. Analogien zwischen elektrischen, mechanisch-translatorischen oder strömungstechnischen Prinzipien) auch als Hineinversetzen in die Situation eines Wettbewerbsunternehmens: „Was müßte ich tun?, was könnte ich tatsächlich tun?“ [Sabi97, VDIP82].</p> <p>Kritik: Starke subjektive Einflüsse (z.B. individuelle Mutmaßungen)</p>
Szenariotechnik	<p>Beschreibung: Vorausdenken mehrerer möglicher Zukunftsbilder (Szenarien). Kern der Szenariotechnik ist neben dem Aufzeigen logisch begründbarer zukünftiger Zustände das Identifizieren u. Beschreiben der verschiedenen Pfade, die zu diesen Zukunftsbildern führen u. möglicher Störereignisse. Die Szenarien sind keine exakt vorausbestimmte Zukunft, sondern nur in sich konsistente Bilder denkbarer, zukünftiger Zustände ohne Bewertung ihrer Eintretenswahrscheinlichkeit. Die bewußte Betrachtung von Zukunftsalternativen hilft dabei, sich rechtzeitig auf möglichst viele Eventualitäten einzustellen, damit man im Bedarfsfall schnell u. flexibel handeln kann. Ablaufschritte (Durchführung in Workshops):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Festlegen u. Strukturieren des Untersuchungsfeldes (z.B. Inhalte eines wettbewerbsfähigen Nachfolgeproduktes, technologische Entwicklung im Wettbewerberfeld). 2. Identifizieren, Strukturieren u. Priorisieren relevanter Einflußfaktoren des Umfeldes. Aufzeigen ihrer Ist-Ausprägungen u. ihrer Wirkzusammenhänge. 3. Prognose der zeitlichen Verläufe der Schlüsselfaktoren: Je Faktor werden mögliche Verläufe (sog. Zukunftsprojektionen) ermittelt u. auf einem Zukunftshorizont abgebildet. 4. Gruppenbildung u. Kombination der ermittelten Zukunftsprojektionen zu widerspruchsfreien Rohszenarien (z.B. Trend-, Extremszenarien), ergänzte Szenarien verbal beschreiben. 5. Auswahl u. Interpretation der wesentlichen 2 - 3 Szenarien (z.B. höchste Wahrscheinlichkeit, größtes Erfolgspotential, höchstes Risiko, erstrebenswertes Szenario): Ergebnis ist ein Szenariotrichter, auf dessen Schnittfläche im Jahre +n die alternativen Szenarien liegen. 6. Identifizieren potentieller Störereignisse (abrupt auftretende, vorher nicht trendmäßig erfaßbare, punktuelle Ereignisse), Beurteilung der Auswirkungen auf die Szenarien u. die Pfade dorthin sowie der Eintretenswahrscheinlichkeit, Ausarbeiten der Szenarien. 7. Aufzeigen der Auswirkungen, Ableiten szenarienbezogener Ziele, Strategien, Maßnahmen. [Bere91, Gaus95, Gaus96, Gaus96a, Huxo90, Krei87, Pahl97, Port92, Reib92, Sche85, Schu92]. <p>Kritik: Durchführungsaufwand, hohe Komplexität (⇒ Rechnerunterstützung nötig [Paul96])</p>

Tabelle 83: Charakteristika der zur Wettbewerbsprognose nutzbaren Methoden

11.9 Bewertungskriterien für wettbewerbsbezogene konstruktive Maßnahmen

1. Voraussichtlicher Kundennutzenbeitrag je verknüpfter technischer Anforderung: Zielführend (nutzenerhöhend), konterkariierend (nutzenmindernd), neutral [Kap. 2.3, Kap. 6.7, Brow97, Hild95, Klei96, Wits90, Simo88, VDIP83]
2. Voraussichtlicher Herstellkostenbeitrag (Potential zur Material- oder Fertigungskostensenkung)
3. Realisierbarkeit unter eigenen Randbedingungen (Ressourcen vorhanden, extern beschaffbar, nicht beschaffbar) [Aake89, Benk97, Bout98, Drük97, Eßma95, Herr98, Klei96, Kopp97, Kram94, Rupp80, Sabi97, Simo88, VDIP83]
3.1 Entwicklungseignung [Bull97, Eßma95, Kram94, Pfei93, Sabi97, Stei92, VDIP82]
<ul style="list-style-type: none"> • Investitionsbedarf in der Entwicklung • Vorhandenes Entwicklungs-Know-how (z.B. entwicklungstechnische Beherrschbarkeit der Effekte oder Prinzipie), Verfügbarkeit geeigneter Entwicklungspartner mit erforderlichem Know-how • Kapazitäten, Methoden, Personal (z.B. Versuchsstände, Prüfmittel, Prototypenbau) • Konformität zu internen Auslegungsphilosophien • Gefahr der Erhöhung der Teile- oder Variantenvielfalt: (Synergien durch z.B. Norm-, Gleichteile oder Baukästen, Risiko zusätzlicher Teileeinführungs- und Verwaltungskosten)
3.2 Beschaffungseignung: Lieferantenverfügbarkeit, erforderliche Standard- oder Spezialteile, Konformität zu Beschaffungsstrategien [Aake89, Benk97, Palm96, Stei92, VDIP82]
3.3 Fertigungseignung (Herstellbarkeit) [Aake89, Benk97, Eßma95, Klei96, Kram94, VDIP82]
<ul style="list-style-type: none"> • Investitionsbedarf (z.B. Fertigungsvorbereitung, neue Fertigungseinrichtungen, Pay-Off-Dauer) • Vorhandenes Fertigungs-Know-how (Erfahrung bezüglich Verfahren, Werkstoffen, Genauigkeiten) • Kapazitäten, Anlagen, Personal in Fertigung (ggf. Vergabemöglichkeit an Fremdfertiger) • Eignung für eigene Fertigungsstückzahlen • Konformität zu Fertigungsstrategien
3.4 Zeitliche Aspekte
<ul style="list-style-type: none"> • Erforderlicher Realisierungszeitraum: Kurz-, mittel-, langfristig [Benk97, Brow97, Dreg92, Eßma95, Hild95, Karl94, Klei96, Lind96, Pepe98, Pies94, Rupp80, Sabi97, Kap. 2.3] • Zeitlicher Bezug: Vergangenheit (vorläufig, abstellend), Zukunft (vorbeugend, eventual) [Kap 2.3]
3.5 Normative Aspekte
<ul style="list-style-type: none"> • Konformität zu angestrebter Wettbewerbsstrategie [Kap. 2.3, Kap. 6.8.1] • Konformität zu ausschließlich für das eigene Unternehmen geltende Werksnormen oder Standards • Konformität zu firmenübergreifend verbindlichen technische Normen, Vorschriften, Richtlinien, Gesetzen, Standards (für Gestaltung, Fertigung und Montage, Prüfung, Nutzung etc.) [Kap. 11.5] • Kompatibilität zu wiederzuverwendenden Produktumfängen (z.B. zu Grundbausteinen von Baukastensystemen, Formelementen des Corporate Design), Ausmaß nötiger Konstruktionsänderungen [Aake89, Benk97, Klei96, Wits90] • Verträglichkeit der Maßnahmen untereinander: Wechselwirkungen neutral, komplementär oder konfliktär (konkurrierend oder widersprüchlich) [Aake89, Benk97, Kap. 2.3] • Konfliktfreiheit zu fremden Schutzrechten (Risiko von Patent-, Gebrauchsmusterverletzungen) • Möglichkeit der Lizenznahme [Kap. 11.3] • Risikopotential der resultierenden Lösungen: Unzulänglichkeiten oder Fehler mit Einfluß auf Kundenakzeptanz, Imageunverträglichkeit [Aake89, Benk97, Birk80, Bull97, Hild95, IngI94, Rupp80]
4. Imitationshemmung gegenüber Wettbewerbern („Kopierschutz“)
<ul style="list-style-type: none"> • Schutzzfähigkeit resultierender Teillösungen (Neuheitsgrad: Aufbau von Imitationsbarrieren durch Kapselung, Patent- oder Gebrauchsmuster, Geheimhaltungsmöglichkeit, Eigenfertigung, kopfgeladenes Erfahrungswissen loyaler Mitarbeiter [Kap. 6.8.3.1, Aake89, Floc99, Kopp97, Krei87, Sabi97, Simo88, Sche93a, VDIP82]) • Nachahmungs-Know-how u. -potentiale der Hauptwettbewerber (Art, Wahrscheinlichkeit, Zeitverzug und Wirksamkeit ihrer Gegenmaßnahmen) [Dreg92, Hild95, Krei87, Port97, Rupp80, Sche85]

Tabelle 84: Kriterien zur Bewertung konstruktiver Maßnahmen

Lebenslauf

Persönliche Angaben

Name Steffen Köberlein
Geboren am 26. Juni 1967 in Göttingen
Familienstand ledig
Staatsangehörigkeit deutsch

Schulbildung

1973 - 1977 Erich-Kästner-Grundschule Göttingen
1977 - 1986 Otto-Hahn-Gymnasium Göttingen, Abschluß: Abitur

Berufsausbildung

2/1987 - 9/1988 Zivildienst bei der Johanniter-Unfallhilfe Göttingen:
Krankentransport, 24h-Rettungsdienst,
Ausbildung zum Rettungssanitäter
10/1988 - 10/1994 Studium des Maschinenbaus (Fachrichtung Konstruktionstechnik)
Technische Universität Braunschweig
Abschluß: Diplom

Praktika

1989 - 1993 Während des Studium in folgenden Firmen des Maschinenbaus:

- Robert Bosch GmbH (Göttingen, 11 Wo)
- Volkswagen AG (Braunschweig, 6 Wo)
- Solan-Energiesysteme (Friedland, 4 Wo)
- Ingenieurbüro Scheuermann (Göttingen, 5 Wo)

Berufserfahrung

2/1994 - 10/1994 Weinmann GmbH + Co KG, Hamburg: Während des Studiums
Projektleiter „Entwicklung neuer Notfallkoffer“
11/1994 - 11/1999 Wissenschaftlicher Mitarbeiter am *Institut für Konstruktionslehre,
Maschinen- und Feinwerkelemente (IKMF)* der TU Braunschweig
Konstruktionstechnik, Bereich Produktplanung & -entwicklung
Industrieprojekte, Forschung und Lehre
seit 3/2000 BMW AG, München
Anforderungs- und Zielmanagement Gesamtfahrzeug

**Berichte aus dem
Institut für Konstruktionslehre, Maschinen- und Feinwerkelemente**

- Nr. 1 Gerber, Heinz:** Ein Beitrag zur Konstruktionsmethodik.
Dissertation TU Braunschweig 1971
- Nr. 2 Lorenz, Dieter:** Das elastische Gelenk als statisch bestimmtes Modell.
Dissertation TU Braunschweig 1972
- Nr. 3 Simonek, Rüdiger:** Ein Beitrag zur Ermittlung der speziellen Funktionsstruktur in der Konstruktion. Dissertation TU Braunschweig 1974
- Nr. 4 Wilhelms, Werner:** Untersuchung von ebenen viergliedrigen Gelenkgetrieben mit Federverspannung zur Erzielung vorgegebener Gleichgewichtslagen. Dissertation TU Braunschweig 1974
- Nr. 5 Roth, Karlheinz:** Die logische Schluß-Matrix, ein Algorithmus zur Analyse und Synthese von Verbindungen und Führungen in der Konstruktion.
Fortschrittberichte der VDI-Zeitschriften, Reihe 1 Nr. 35. Düsseldorf: VDI-Verlag 1974
- Nr. 6 Gießner, Frank:** Gesetzmäßigkeiten und Konstruktionskataloge elastischer Verbindungen.
Dissertation TU Braunschweig 1974
- Nr. 7 Trapp, Hans-Jürgen:** Analyse von Diagrammen der Zweiflanken-Wälzprüfung evolventischer Zahnräder mit Hilfe der rechnerischen Simulation des Wälzvorganges.
Dissertation TU Braunschweig 1975
- Nr. 8 Verschiedene Autoren:** Konstruktionsmethodik am Institut für Konstruktionslehre, Maschinen- und Feinwerkelemente. Veröffentlichungen 1965 bis 1975, 1975
- Nr. 9 Andresen, Uwe:** Ein Beitrag zum methodischen Konstruieren bei der montagegerechten Gestaltung von Teilen der Großserienfertigung. Dissertation TU Braunschweig 1975
- Nr. 10 Ersoy, Metin:** Wirkfläche und Wirkraum, Ausgangselemente zum Ermitteln der Gestalt beim rechnergestützten Konstruieren. Dissertation TU Braunschweig 1975
- Nr. 11 Mette, Manfred:** Einfluß der Reibung auf die Änderung der Zahnkraft über dem Eingriff bei geradverzahnten Stirnrädern unter Berücksichtigung der Massenverhältnisse.
Dissertation TU Braunschweig 1975
- Nr. 12 Naescher, Jürgen:** Die rechnerische Simulation und die Messung der Einflanken-Wälzabweichung geradverzahnter Stirnräder. Dissertation TU Braunschweig 1977
- Nr. 13 Franke, Hans-Joachim:** Untersuchungen zur Algorithmisierbarkeit des Konstruktionsprozesses.
Dissertation TU Braunschweig 1976
Fortschrittberichte der VDI-Zeitschriften, Reihe 1 Nr. 47. Düsseldorf: VDI-Verlag 1976
- Nr. 14 Müller, Erich:** Modellentwicklung für die Synthese Mechanischer Konstruktionen.
Dissertation TU Braunschweig 1978
- Nr. 15 Verschiedene Autoren:** Veröffentlichungen des Instituts für Konstruktionslehre, Maschinen- und Feinwerkelemente 1975 bis 1979, 1979
- Nr. 16 Birkhofer, Herbert:** Analyse und Synthese der Funktionen technischer Produkte.
Dissertation TU Braunschweig 1980
Fortschrittberichte der VDI-Zeitschriften, Reihe 1 Nr. 70. Düsseldorf: VDI-Verlag 1980

- Nr. 17 Scholz, Gerhard:** Verschleißuntersuchungen an thermoplastischen Kunststoffzahnradern der Feinwerktechnik in der Paarung Stahl/Kunststoff. Dissertation TU Braunschweig 1980
- Nr. 18 Diekhöner, Günther W.:** Erstellen und Anwenden von Konstruktionskatalogen im Rahmen des methodischen Konstruierens. Dissertation TU Braunschweig 1981.
Fortschrittsberichte der VDI-Zeitschriften, Reihe 1 Nr. 75. Düsseldorf: VDI-Verlag 1981
- Nr. 19 Jakobs, Gerhard:** Rechnerunterstützung bei der Geometrisch-Stofflichen Produktgestaltung. Dissertation TU Braunschweig 1981
- Nr. 20 Haupt, Ulrich:** Keilschrägverzahnung für Getriebe mit einstellbarem Verdrehflankenspiel. Dissertation TU Braunschweig 1981
- Nr. 21 Kollenrott, Friedrich:** Ein Verfahren zur Ermittlung von Zahnformen höchster Tragfähigkeit für Evolventen-Geradverzahnungen. Dissertation TU Braunschweig 1981
- Nr. 22 Höffler, Hans-Otto:** Konstruktionsregeln als methodische Hilfsmittel für die Gestaltung. Dissertation TU Braunschweig 1982
- Nr. 23 Bohle, Detlef:** Rechnerunterstütztes Konstruieren im Rahmen des Algorithmischen Auswahlverfahrens zur Konstruktion mit Katalogen. Dissertation TU Braunschweig 1982
- Nr. 24 Mende, Hasso:** Auslegung und Flankenkorrektur von Evolventenschrägverzahnungen mit kleiner Ritzelzähnezahl. Dissertation TU Braunschweig 1982
- Nr. 25 Verschiedene Autoren:** Veröffentlichungen des Instituts für Konstruktionslehre, Maschinen- und Feinwerkelemente 1979 bis 1983, 1984
- Nr. 26 Farny, Bernd:** Rekonstruktion eines 3D-Geometriemodells aus Orthogonalprojektionen beim rechnerunterstützten Konstruieren. Dissertation TU Braunschweig 1985
- Nr. 27 Kopowski, Eckart:** Analyse und Konstruktionskataloge fester Verbindungen. Dissertation TU Braunschweig 1985
- Nr. 28 Verschiedene Autoren:** Institut für Konstruktionslehre, Maschinen- und Feinwerkelemente, Veröffentlichungen auf dem Verzahnungsgebiet 1965 bis 1984, 1985
- Nr. 29 Pabst, Ludwig:** Rechnerunterstützte Auslegung von Evolventenstirnradpaarungen höchster Tragfähigkeit. Dissertation TU Braunschweig 1986
- Nr. 30 Klausnitz, Detlef:** Methoden zur Analyse und Synthese beweglicher Verbindungen und ihre Eignung zur Rechnerunterstützten Konstruktion. Dissertation TU Braunschweig 1988
- Nr. 31 Verschiedene Autoren:** Veröffentlichungen des Instituts für Konstruktionslehre, Maschinen- und Feinwerkelemente 1984 bis 1988, 1988
- Nr. 32 Zierau, Steffen:** Die geometrische Auslegung konischer Zahnradpaarungen mit parallelen Achsen. Dissertation TU Braunschweig 1989
- Nr. 33 Petersen, Detlev:** Auswirkung der Lastverteilung auf die Zahnfußtragfähigkeit von hoch überdeckenden Stirnradpaarungen. Dissertation TU Braunschweig 1989
- Nr. 34 Sieverding, Hubert:** Methoden und Hilfsmittel zum Modellübergang beim rechnerunterstützten methodischen Konstruieren. Dissertation TU Braunschweig 1990
- Nr. 35 Brückner, Thomas:** Auslegung und Optimierung von Komplementprofilverzahnungen nach vorgebbaren Eigenschaften. Dissertation TU Braunschweig 1990

- Nr. 36 Derhake, Thomas:** Methodik für das rechnerunterstützte Erstellen und Anwenden flexibler Konstruktionskataloge. Dissertation TU Braunschweig 1990
- Nr. 37 Barrenscheen, Jörg:** Die systematische Ausnutzung von Symmetrieeigenschaften beim Konstruieren. Dissertation TU Braunschweig 1990
- Nr. 38 Drebing, Uwe:** Zur Metrik der Merkmalsbeschreibung für Produktdarstellende Modelle beim Konstruieren. Dissertation TU Braunschweig 1991
- Nr. 39 Weigel, Klaus D.:** Entwicklung einer modularen Systemarchitektur für die rechnerintegrierte Produktgestaltung. Dissertation TU Braunschweig 1991
- Nr. 40 Steffens, Ralf:** Die Profilsteigungsfunktion, ein neuer Weg zur analytischen Bestimmung und Optimierung allgemeiner Profilflankenpaarungen. Dissertation TU Braunschweig 1993
- Nr. 41 Verschiedene Autoren:** Veröffentlichungen des Instituts für Konstruktionslehre, Maschinen- und Feinwerkelemente 1989 bis 1993, 1993
- Nr. 42 Böwer, Gunnar:** Untersuchung der konzeptionellen Erweiterungsmöglichkeiten von CAD-Systemen am Beispiel der rechnerunterstützten Bemaßungsanalyse und Toleranzberechnung. Dissertation TU Braunschweig 1993
- Nr. 43 Speckhahn, Hermann:** Systeme zur flexibel konfigurierbaren Informationsbereitstellung für die Konstruktion. Dissertation TU Braunschweig 1995
- Nr. 44 Kickermann, Heiner:** Rechnerunterstützte Verarbeitung von Anforderungen im methodischen Konstruktionsprozeß. Dissertation TU Braunschweig 1995
- Nr. 45 Bielfeldt, Uwe:** Ein Beitrag zur konstruktionsmethodischen Entwicklung von Pumpen für die Biotechnologie. Dissertation TU Braunschweig 1996
- Nr. 46 Hacker, Günther:** Untersuchungen zur methodischen Gestaltung von Maschinengehäusen. Dissertation TU Braunschweig 1996. Göttingen: Cuvillier Verlag 1996. ISBN 3-89588-609-2
- Nr. 47 Fischer, Rolf:** Product Design based on HyperTrees. Dissertation TU Braunschweig 1996
- Nr. 48 Renken, Martin:** Nutzung recyclingorientierter Bewertungskriterien während des Konstruierens. Dissertation TU Braunschweig 1996. Göttingen: Cuvillier Verlag 1996. ISBN 3-89588-555-X
- Nr. 49 Schulz, Achim:** Systeme zur Rechnerunterstützung des funktionsorientierten Grobentwurfs. Dissertation TU Braunschweig 1996
- Nr. 50 Tsai, Shyi-Jeng:** Vereinheitlichtes System evolventischer Zahnräder. Auslegung von Zylindrischen, Konischen, Kronen- und Torusrädern. Dissertation TU Braunschweig 1997
- Nr. 51 Peters, Michael:** Kommunikationssystem rechnerunterstützter Konstruktionswerkzeuge. Dissertation TU Braunschweig 1998
- Nr. 52 Jeschke, Andrea:** Beitrag zur wirtschaftlichen Bewertung von Standardisierungs-Maßnahmen in der Einzel- und Kleinserienfertigung durch die Konstruktion. Dissertation TU Braunschweig 1997
- Nr. 53 Lachmayer, Roland:** Temperatur- und wärmeflußgerechte Gestaltung axialer Gleitringdichtungen. Dissertation TU Braunschweig 1997. Aachen: Shaker Verlag 1998. ISBN 3-8265-3513-8

- Nr. 54 Döllner, Gernot:** Konzipierung und Anwendung von Maßnahmen zur Verkürzung der Produktentwicklungszeit am Beispiel der Aggregateentwicklung.
Dissertation TU Braunschweig 1997
- Nr. 55 Kaletka, Ingo:** Zielgerichtetes Entwickeln im Methodischen Konstruktionsprozeß durch Verwendung ganzheitlicher Modelle. Dissertation TU Braunschweig 1999
Göttingen: Cuvillier Verlag 1999. ISBN 3-89712-386-X
- Nr. 56 Franke, H.-J., Krusche, T., Mette, M. (Hrsg.):** Konstruktionsmethodik - Quo vadis?
Symposium anläßlich des 80. Geburtstags von Prof. Dr.-Ing. Karlheinz Roth
Aachen: Shaker Verlag 1999. ISBN 3-8265-4916-3
- Nr. 57 Lippardt, Sven:** Gezielte Förderung der Kreativität durch bildliche Produktmodelle.
Dissertation TU Braunschweig 2000. Fortschritt-Berichte VDI Reihe 1 Nr. 325,
Düsseldorf: VDI-Verlag, 2000. ISBN 3-18-332501-2
- Nr. 58 Fritsch, Joachim:** Erhöhung der Betriebssicherheit vollkeramischer Wälzlager unter vollständiger Umströmung mit niedrigviskosem Medium.
Dissertation TU Braunschweig 2000. Aachen: Shaker Verlag 2000. ISBN 3-8265-7456-7
- Nr. 59 Kramer, Manfred:** Systematische Werkstoffauswahl im Konstruktionsprozeß am Beispiel von Kunststoffbauteilen im Automobilbau. Dissertation TU Braunschweig 2000
- Nr. 60 Krusche, Thomas:** Strukturierung von Anforderungen für einen effizienten und effektiven Konstruktionsprozeß.
Dissertation TU Braunschweig 2000. Aachen: Verlag Mainz 2000. ISBN 3-89653-796-2
- Nr. 61 Lux, Stefan:** Entwicklung rechnerunterstützter Angebotssysteme mit generischen Methoden.
Dissertation TU Braunschweig 2001. Aachen: Verlag Mainz 2001. ISBN 3-89653-856-X
- Nr. 62 Hagedorn, Uwe:** Reibungsverluste von vollständig mit niedrigviskosem Medium umströmten Wälzlagern. Dissertation TU Braunschweig 2001.
Aachen: Shaker Verlag 2001. ISBN 3-8265-9419-3

**Berichte aus dem
Institut für Konstruktionstechnik**

- Nr. 63 Brey, Marco:** Konfiguration und Gestaltung mit Constraintsystemen.
Dissertation TU Braunschweig 2003. Göttingen: Cuvillier Verlag 2003. ISBN 3-89873-643-1

Die Berichte sind (wenn kein Verlag angegeben und nicht vergriffen) zu beziehen vom:

**Institut für Konstruktionstechnik
Technische Universität Braunschweig
Langer Kamp 8
D-38106 Braunschweig**

www.ikt.tu-bs.de

