



Bakk.techn. Susanne Gollatz

**Innovationsprozess zur Produktentwicklung
eines selektiven Autobahnfernlichts**

Masterarbeit

Softwareentwicklung-Wirtschaft

Technische Universität Graz
Fakultät für Informatik

Institut für Industriebetriebslehre und Innovationsforschung
Institute of Production Science and Management
O.Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn. Josef W. Wohinz

Graz, im Jänner 2011

Eidesstattliche Erklärung

Ich erkläre an Eides statt, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig verfasst, andere als die angegebenen Quellen/Hilfsmittel nicht benutzt, und die den benutzten Quellen wörtlich und inhaltlich entnommene Stellen als solche kenntlich gemacht habe.

Graz, Jänner 2011

.....

Statutory Declaration

I declare that I have authored this thesis independently, that I have not used other than the declared sources / resources, and that I have explicitly marked all material which has been quoted either literally or by content from the used sources.

Graz, Jänner 2011

.....

Vorwort

An dieser Stelle möchte ich mich bei meiner Betreuerin der MAGNA International Europe AG, Dipl.-Ing.(FH) Ines Kähsmaier für die Möglichkeit ein spannendes Thema zu bearbeiten und in einem interessanten Projekt mitwirken zu dürfen, herzlich bedanken.

Mein Dank richtet sich auch an Ing. Georg Polzer, Gruppenleiter der Lichttechnik, für die engagierte Zusammenarbeit während des Diplomarbeitsprojekts sowie das freundschaftliche Arbeitsklima und an alle Involvierten der MAGNA Steyr Fahrzeugtechnik bzw. MAGNA International Europa AG für die ausgezeichnete Unterstützung.

An der Technischen Universität Graz möchte ich meinen Dank O.Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn. Josef W. Wohinz, Leiter des Instituts für Industriebetriebslehre und Innovationsforschung, sowie meinen beiden Betreuern Dipl.-Ing. Verena Manninger und Dipl.-Ing. Georg Premm für die hervorragende Beratung und die kompetente Betreuung meiner Diplomarbeit aussprechen.

Mein besonderer Dank gilt meinen Eltern, die mir während des gesamten Studiums stets unterstützend zur Seite gestanden sind und mir dieses Studium ermöglicht haben.

Susanne Gollatz

Kurzfassung

Speziell in sehr dynamischen und durch intensiven Wettbewerb geprägten Industrien, bedarf es zur langfristigen Sicherstellung der Wettbewerbsfähigkeit einer Unternehmung einer innovationsorientierten Denkweise. Um diesen Anforderungen gerecht zu werden, wurde vom Automobilzulieferer MAGNA im Rahmen des Innovationsmanagements die europaweite Innovationsinitiative „WIN – Winning Innovations“ initiiert, die durch das kreative Potential der Mitarbeiter zur Findung neuer Technologien und Produkte dienen soll.

Diese Diplomarbeit befasst sich mit einer Idee, die im Zuge der WIN Initiative eingereicht und in weiterer Folge von einem interdisziplinären Expertenteam als eine der zehn besten Ideen bewertet wurde. Die Arbeit gliedert sich in einen theoretischen Abschnitt, dessen Fokus auf die Ausarbeitung des theoretischen Hintergrundwissens zur Thematik gelegt wurde, und in einen praktischen Abschnitt, der sich mit der Idee auseinandersetzt. Im Zentrum der Betrachtungen des theoretischen Parts stehen Begriffsdefinitionen zum Thema Innovation, die Auseinandersetzung mit den Phasen verschiedener Innovationsprozesse sowie das Management von betrieblichen Innovationen. Aufbauend auf diesen Grundlagen wird im praktischen Teil anhand des Phasenmodells nach THOM ausführlich auf die Idee eingegangen, die auf der Entwicklung einer neuartigen Lampe für Frontscheinwerfer basiert, welche nur halbseitig Fernlicht auf die Fahrbahn strahlt, sodass bei hoher Geschwindigkeit permanent mit Fernlicht gefahren werden kann, ohne dabei andere Verkehrsteilnehmer zu blenden. Die konkrete Aufgabenstellung des praktischen Teils lag in der Durchführung einer wirtschaftlichen Machbarkeitsstudie, sowie in der Erstellung eines Businessplans, der eine Entscheidungsgrundlage in Bezug auf die Realisierung der Idee und das weitere Vorgehen im WIN-Prozess bieten soll. Zudem sollen anhand der im Businessplan analysierten Themenkomplexe und beantworteten Fragestellungen die notwendigen Kriterien zur Durchschreitung des ersten Gates im MAGNA-internen Innovationsprozess erfüllt werden.

Abstract

Especially in very dynamic and highly competitive industries an innovation-oriented way of thinking is required in order to ensure the long-term competitiveness of a company. To meet these requirements the automotive supplier MAGNA has initiated the Europe-wide innovation initiative “WIN – Winning Innovations” within the scope of its innovation management, which should conduce to discover innovative products and technologies by the creative potential of the employees.

This diploma thesis deals with an idea that has been submitted in the course of the WIN initiative and that has subsequently been evaluated by an interdisciplinary team of experts as one of the ten best ideas. The thesis is divided into a theoretical section that focuses on the elaboration of theoretical background knowledge on the subject and a practical section that discusses the idea. The focus of considerations of the theoretical part is laid on definitions, explanations of stages of different innovations processes as well as on the management of operational innovations. Based on this background the practical part deals with a detailed analysis of the idea with the help of the phase model by THOM based on the development of a new lamp for headlights that takes only one side of the high beam to the roadway so that it may be constantly used while driving on freeway without dazzling other road users. The concrete task of the practical part was the implementation of an economic feasibility study as well as the preparation of a business plan that provides the management with necessary elements of evidence for taking their decision regarding the realisation of the idea and the course of action within the WIN-process. In addition the necessary criteria for crossing the first gate in the MAGNA-internal innovation process should be met by analyzing a certain set of issues and answering defined questions in the business plan.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1	Der Konzern MAGNA	2
1.2	WIN - Winning Innovations	3
1.3	Ausgangssituation	5
1.4	Zielsetzung	6
1.5	Vorgehensweise	7
2	Innovation und Innovationsmanagement	8
2.1	Begriffsdefinitionen	8
2.1.1	Begriffsabgrenzung	9
2.1.1.1	Innovation	9
2.1.1.2	Invention	11
2.1.1.3	Modifikation	11
2.1.1.4	Imitation	11
2.1.2	Gliederung der Innovation	12
2.1.2.1	Produktinnovation	12
2.1.2.2	Verfahrensinnovation	13
2.1.2.3	Sozialinnovation	13
2.1.2.4	Strukturinnovation	14
2.1.3	Merkmale von Innovationen	14
2.1.3.1	Neuigkeitsgrad	15
2.1.3.2	Unsicherheit und Risiko	16
2.1.3.3	Komplexität	17
2.1.3.4	Konfliktgehalt	18
2.2	Der Innovationsprozess	19
2.2.1	Phasenmodell nach THOM	20
2.2.2	Phasenmodell nach COOPER	21
2.2.2.1	Stages	23
2.2.2.2	Gates	24
2.2.3	Phasenmodell nach BROCKHOFF	25
2.3	Hauptphasen des Innovationsprozesses nach THOM	27
2.3.1	Ideengenerierung	27
2.3.1.1	Suchfeldbestimmung	28
2.3.1.2	Ideenfindung	29

2.3.1.3	Ideenvorschlag	31
2.3.2	Ideenakzeptierung.....	33
2.3.2.1	Prüfen der Idee.....	33
2.3.2.2	Erstellung von Realisationsplänen.....	34
2.3.2.3	Entscheidung für einen zu realisierenden Plan	35
2.3.3	Ideenrealisierung.....	36
2.3.3.1	Konkrete Verwirklichung der Idee	36
2.3.3.2	Absatz der neuen Idee an Adressat	38
2.3.3.3	Akzeptanzkontrolle.....	40
2.4	Das Management von Innovationen	40
2.4.1	Innovation als Projekt.....	41
2.4.2	Phasen des Managements von Innovationsprojekten.....	42
2.4.2.1	Projektvorbereitung	43
2.4.2.2	Projektplanung	44
2.4.2.3	Projektrealisierung	44
2.4.2.4	Projektcontrolling.....	45
2.4.3	Eingliederung von Innovationsprojekten.....	45
2.4.3.1	Projektentwicklung in der Linienorganisation	47
2.4.3.2	Stabsstellen-Projektorganisation	47
2.4.3.3	Matrix-Organisation.....	48
2.4.3.4	Reine Projektorganisation	48
2.4.4	Innovationsbarrieren	49
2.4.4.1	Arten von Innovationsbarrieren	49
2.4.4.2	Merkmale einer innovationsfördernden Unternehmenskultur	51
2.4.4.3	Der Abbau von Barrieren.....	54
3	Selektives Autobahnfernlicht	57
3.1	Die Idee	57
3.1.1	Stand der Technik	57
3.1.2	Beschreibung der Idee	59
3.1.3	Nutzen und Vorteile der Idee.....	64
3.2	Ideengenerierung.....	66
3.2.1	Bestimmung des Suchfeldes.....	66
3.2.2	Ideensammlung und –generierung.....	67
3.2.3	Grobauswahl der Ideen.....	68
3.2.4	Ideenbewertung	69

3.3	Ideenakzeptierung	69
3.3.1	Machbarkeitsstudie	69
3.3.1.1	Marktanalyse	69
3.3.1.2	Marketing-Mix	77
3.3.1.3	Produktlebenszyklus	79
3.3.1.4	Verwertung der Idee	80
3.3.1.5	Ertrags- und Kostenplanung.....	81
3.3.1.6	Gesetzeslage.....	86
3.3.1.7	Patentierung der Idee	87
3.3.1.8	Analyse der Risiken	88
3.3.1.9	Kooperationspartner und Synergiepotential.....	91
3.3.2	Erstellung des Businessplans	92
3.3.3	Entscheidung für einen Realisierungsplan	93
3.4	Ideenrealisierung	93
3.4.1	Produktkonzept	94
3.4.2	Entwicklung	94
4	Resümee.....	96
4.1	Zusammenfassung	96
4.2	Ausblick und Empfehlungen	98
	Abkürzungsverzeichnis	100
	Quellenverzeichnis.....	101
	Abbildungsverzeichnis	105
	Tabellenverzeichnis	106
	Anhang: Businessplan - Executive Summay.....	A
	Anhang: Businessplan.....	B
	Anhang: Szenariotabellen - Marktpotential.....	C
	Anhang: Szenariotabellen - Ertragssituation.....	D
	Anhang: Risikobewertung.....	E

1 Einleitung

„Innovationsstärke wird mehr als früher zum Schlüssel einer höheren Wettbewerbs-Fähigkeit. Die Hälfte aller Produkte, die wir in fünf Jahren verkaufen wollen, müssen wir erst entwickeln.“¹

Innovationen sind ein wichtiger Erfolgsfaktor zur Erlangung und zur langfristigen Sicherung von Wettbewerbsvorteilen gegenüber der Konkurrenz, sowie ein treibender Motor der Wirtschaft. Speziell in sehr dynamischen Industrien, die durch intensiven Wettbewerb geprägt sind, ist es für Unternehmungen äußerst wichtig, innovationsorientiert zu denken.²

„Der wichtigste Wettbewerbsvorteil in der globalen Autoindustrie ist - Innovation. Als der am stärksten diversifizierte Autoteilezulieferer der Welt verfügen wir über die Ressourcen, die Erfahrung und den Willen, die Technik ständig weiterzuentwickeln, um innovative Produkte anbieten zu können.“³

Wie dieses Zitat bekräftigt, ist es für MAGNA als Fahrzeugzulieferer besonders essentiell mit den neuesten Technologien Schritt halten zu können und ebenso selbst neue Technologien vorzugeben. Daher muss die Unternehmung permanent auf der Suche nach innovativen Konzepten sein, um den langfristigen Unternehmungserfolg zu garantieren. Da jedoch nur eine geringe Anzahl von Innovationen aus Zufällen resultiert, muss die Suche nach Innovationen aktiv vorangetrieben werden. Zu diesem Zweck ist ein gezieltes, effektives und kontinuierlich betriebenes Innovationsmanagement erforderlich, um die Weiterentwicklung einer Unternehmung zu gewährleisten. Peter DRUCKER bezeichnete Innovationsmanagement einst sogar als „erlernbare Fachdisziplin“.⁴

¹ Beckurts, K. zitiert in: Zitatsammlung, Zugriffsdatum 11.09.2010

² vgl. Boutellier, R.; Völker, R. (1997), S. 15f

³ MAGNA International Inc., Zugriffsdatum 10.09.2010

⁴ vgl. Disselkamp, M. (2005), S. 11

Seitens MAGNA wurde die WIN Initiative ins Leben gerufen, um die Entstehung innovativer Ideen zu begünstigen. Diese Diplomarbeit soll den Innovationsprozess einer Idee, welche im Rahmen dieser Innovationsinitiative entstanden ist, begleiten, sodass eine Handlungsempfehlung in Bezug auf die Realisierung der Idee abgeleitet werden kann.

1.1 Der Konzern MAGNA

Der Austro-Kanadier Frank Stronach gründete 1957 einen Ein-Personen-Betrieb für Werkzeugbau mit dem Namen Multimatic. Bereits zwei Jahre später erhielt der Betrieb einen Auftrag von General Motors für Autoteile, wodurch der erste Kontakt mit der Automobilindustrie entstand. Das Fundament für die Erfolgsgeschichte MAGNA wurde in den 60ern gelegt, als Multimatic mit der börsennotierten Unternehmung MAGNA Electronics Corporation, einem Hersteller von Luft-/Raumfahrt-, Abwehr und Industriebauteilen, fusionierte und dadurch einen Jahresumsatz von 4,5 Millionen U.S.-\$ erzielen konnte. Die 70er Jahre gingen für MAGNA als Jahrzehnt der Erweiterungen in die Unternehmungsgeschichte ein, da das Portfolio durch weitere Produktgruppen ergänzt wurde. Frank Stronach wurde schließlich Chairman von MAGNA und eine Namensänderung von MAGNA Electronics Corporation auf MAGNA International Inc. durchgeführt. Die weiteren Entwicklungsstufen der Unternehmung waren von kontinuierlich steigenden Jahresumsätzen, sowie geographischen Erweiterungen und Innovationen geprägt.⁵

Im Laufe der Jahre entwickelte sich MAGNA International zu einem der größten und meist diversifizierten Automobilzulieferer in Europa und in Nordamerika. Die globale Struktur kennzeichnet sich durch die zwei Zentralen, welche in Österreich (Oberwaltersdorf) und Kanada (Aurora) angesiedelt sind. Derzeit umfasst die Unternehmung 242 Produktionsstätten, sowie 79 Engineering- bzw. F&E-Zentren und beschäftigt rund 70.000 Arbeiter und Angestellte in 25 Ländern. Im Jahr 2009 konnte als international agierende Unternehmung ein Umsatz von 17,4 Milliarden U.S.-\$ erzielt werden.⁶

⁵ vgl. MAGNA International Inc., Zugriffsdatum 10.09.2010

⁶ vgl. MAGNA International Inc., Zugriffsdatum 10.09.2010

Zu den Kompetenzen des Leistungsspektrums von MAGNA zählen Karosserie- und Fahrwerksysteme, Antriebssysteme, Außenausstattungen, Innenausstattungen, Sitzsysteme, Hybrid- und Elektrofahrzeuge, Sichtsysteme, Schließsysteme, Dachsysteme, Elektronik und die Automobilentwicklung bzw. -produktion.⁷

1.2 WIN - Winning Innovations

Wie bereits in der Einleitung erwähnt, ist es aufgrund des global bestehenden Wettbewerbs von signifikanter Bedeutung, durch aktives Innovationsmanagement eine Erweiterung des Portfolios anzustreben und dadurch die Schaffung von Wettbewerbsvorteilen zu intensivieren. Innovationen entstehen in der Regel nicht nur in den F&E Zentren, da Innovationsträger oft als Mitarbeiter in den unterschiedlichsten Funktionen einer Unternehmung tätig sind.

„Denn unsere Mitarbeiter sind nicht nur unser wertvollstes Kapital, unsere Mitarbeiter haben auch die besten Ideen.“⁸

Um das gesamte kreative Innovationspotential der Mitarbeiter auszuschöpfen und dadurch die Innovationskraft der Unternehmung zu steigern, wurde die WIN Initiative von Frank Stronach ins Leben gerufen. Gleichzeitig soll durch diese Initiative der Impuls gegeben werden, ein innovatives Verhalten der Mitarbeiter zu fördern. Die WIN Initiative kann als konzernweiter Ideenwettbewerb verstanden werden, welcher allen MAGNA-Mitarbeitern, unabhängig davon, welche Funktion sie in der Unternehmung innehalten, gleichermaßen die Möglichkeit gibt, sich daran zu beteiligen. Das Suchfeld wurde bewusst nicht eingegrenzt, sodass die Ideen nicht zwingend aus dem Automotiv-Bereich stammen müssen und auch non-automotive Ideen berücksichtigt werden.⁹

Um den Mitarbeitern einen Ansporn für das Preisgeben ihrer Ideen zu bieten, haben sie die Aussicht auf wertvolle Preise und profitieren bei erfolgreicher Realisie-

⁷ vgl. MAGNA International Inc., Zugriffsdatum 10.09.2010

⁸ MAGNA Europa Intranet (WIN), Zugriffsdatum 10.09.2010

⁹ vgl. MAGNA Europa Intranet (WIN), Zugriffsdatum 10.09.2010

rung der Idee von einer finanziellen Beteiligung an den Vermarktungserlösen. Die Idee kann sowohl im Intranet, als auch via E-Mail und Fax oder per Postweg eingereicht werden, wodurch sichergestellt werden soll, dass jeder potentielle Ideenfunder Zugang zu einer Einreichungsmöglichkeit hat.¹⁰

Nachdem die Ideen eingereicht wurden, beginnt die erste Phase des in Abbildung 1-1 dargestellten WIN Prozesses. Dabei werden die Ideen einer Vorfilterung unterzogen, indem sie von einem Team begutachtet und auf K.O. Kriterien wie technische Umsetzbarkeit, Zuordnung zu einem KVP-Prozess und rechtliche Realisierungsfähigkeit überprüft werden. Sofern die Ideen der Vorfilterung standhalten konnten, werden sie an Spezialisten aus den unterschiedlichsten MAGNA-Gruppen weitergeleitet. Nachdem die Ideen durch diese Spezialisten einer weiteren Sichtung unterzogen worden sind, werden jene Ideen, die der Spezialistenbewertung zufolge potentialversprechend sind, zur abschließenden Bewertung und Auswahl der TOP WIN Ideen an ein Expertenkomitee – die sogenannte WIN-Jury – weitergeleitet.

Jene Ideen, die am meisten Potential besitzen und Erfolg versprechen, werden gezielt selektiert und in einer Forschungseinrichtung weiter entwickelt. Die Ideeneinreicher können sich während des gesamten Prozesses durch eine Online-Statusabfrage über den aktuellen Status ihrer eingereichten Idee informieren und sind im Falle einer Weiterverfolgung der Idee permanent in das Geschehen involviert (sofern sie das auch wollen). Im günstigsten Fall entsteht nach einer erfolgreichen Entwicklung am Ende des Prozesses ein neues Produkt, eine innovative Technologie oder eine neue Dienstleistung und es erfolgt eine Initiierung der Markteinführung. Dies kann im Rahmen einer neu gegründeten Unternehmung oder durch MAGNA selbst geschehen, wobei dem Ideeneinreicher seitens MAGNA sowohl finanzielle als auch beratende Unterstützung in Form eines Projektleiters bei Bedarf zur Verfügung gestellt wird.¹¹

¹⁰ vgl. MAGNA Europa Intranet (WIN), Zugriffsdatum 10.09.2010

¹¹ vgl. MAGNA Europa Intranet (WIN), Zugriffsdatum 10.09.2010

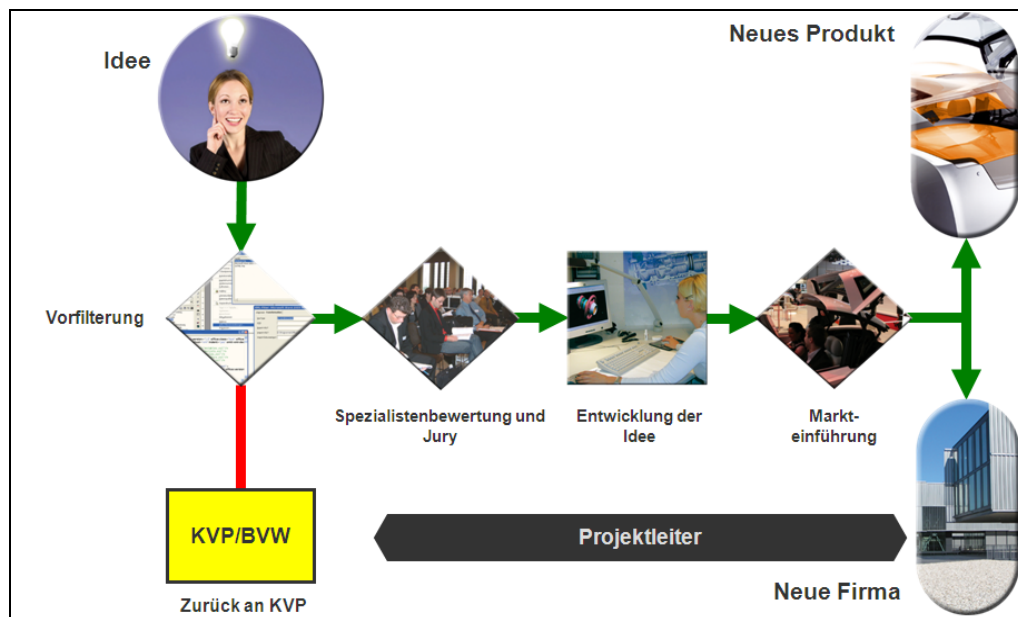


Abbildung 1-1: WIN Prozess¹²

1.3 Ausgangssituation

Während laut einer Studie nur 24 Prozent der Ideen während der Arbeit in Unternehmungen generiert werden, entsteht ein bedeutender Anteil, nämlich 65 Prozent, außerhalb der Arbeitszeit.¹³ Ebenso ist es dem Erfinder der Idee des selektiven Autobahnfernlichts ergangen, da der ausschlaggebende Grund für Überlegungen zu dieser vorliegenden Idee ein Schlüsselerlebnis als Beifahrer während einer Autobahnfahrt war. Dabei wurde das Problem erfasst, dass das Abblendlicht bei hoher Geschwindigkeit eine viel zu geringe Ausleuchtung bietet, um eventuellen Hindernissen zeitgerecht ausweichen zu können. Wie vom Gesetzgeber vorgeschrieben, ist das Abblendlicht aufgrund seiner geringen Leuchtweite lediglich für den Verkehr mit geringer Geschwindigkeit, beispielsweise für den Stadtverkehr, konzipiert. In der Praxis zeigt sich jedoch das Problem, dass man gleichermaßen auf Autobahn- und Freilandfahrten bei hoher Geschwindigkeit gezwungen ist das Abblendlicht zu verwenden, um einerseits den Vordermann und andererseits entgegen kommende Fahrzeuge nicht zu blenden. Hinsichtlich der erzielten Leuchtweite ist das Abblendlicht jedoch bei hoher Geschwindigkeit nicht ausreichend und entspricht in diesem Fall daher nicht der dafür vorgesehenen Verwen-

¹² MAGNA Europa Intranet (WIN), Zugriffsdatum 10.09.2010

¹³ vgl. Wahren, H.-K. (2004), S. 106

dung. Im Sinne einer Lösung zu diesem Sachverhalt, wurde von Ing. Walter Guß die Idee des selektiven Autobahnfernlichts entwickelt und im Oktober 2008 bei der WIN Initiative eingereicht. In weiterer Folge wurde die Idee von der WIN Jury als eine der zehn Top-Ideen ausgezeichnet und daher zur weiteren Bearbeitung im Rahmen einer Diplomarbeit vorgeschlagen. Details zur Vorgehensweise in Bezug auf die Bewertung der Idee finden sich in Kapitel 3.2.3 sowie 3.2.4.

Die vorliegende Diplomarbeit setzt nun an einer detaillierteren Prüfung der Idee an, wobei der Fokus auf die Durchführung einer wirtschaftlichen Machbarkeitsstudie gelegt wird. Technische Details zur Prüfung der Realisierbarkeit werden durch Magna Steyr oder gegebenenfalls durch eine andere Diplomarbeit abgedeckt.

1.4 Zielsetzung

Ziel dieser Diplomarbeit ist es, relevante Daten und Informationen in Bezug auf die wirtschaftliche Machbarkeitsstudie entsprechend aufzubereiten, sodass die Idee das erste Gate im MAGNA-internen Innovationsprozess erfolgreich durchschreiten kann. Die Kriterien zur Durchschreitung des ersten Gates gelten als erfüllt, wenn folgende zwei Fragen positiv beantwortet werden können:

- 1. Steht die Idee in Zusammenhang mit Marktbedarf und Kundenbedürfnissen?*
- 2. Passt die Idee zur Unternehmensstrategie und Unternehmenspolitik?*

Um eine Entscheidungsgrundlage für die Beantwortung dieser zentralen Fragen und ein Fundament für das weitere Vorgehen im Zuge des WIN Prozesses zu schaffen, soll im Rahmen der Diplomarbeit ein Businessplan erarbeitet werden, der die Punkte Markt, Wettbewerb, Risiken sowie Ertragspotential und Finanzierung analysiert. Zur Klärung der ersten Frage sollen die dabei entstandenen Ergebnisse kritisch betrachtet werden, um die Diplomarbeit mit einer daraus abgeleiteten Handlungsempfehlung abzuschließen. Die Beantwortung der zweiten Frage obliegt dem Management, da es sich hierbei um einen Gegenstand unternehmensinterner Überlegungen und Intentionen handelt.

1.5 Vorgehensweise

Der Aufbau dieser Arbeit gliedert sich in einen theoretischen und einen praktischen Teil. Zur Schaffung eines ganzheitlichen Bildes und eines einheitlichen Verständnisses für den praktischen Teil der vorliegenden Diplomarbeit werden durch den vorangestellten Theorieteil nötige Hintergrundinformationen zum Thema Innovation und Innovationsmanagement abgedeckt. Zudem werden einige gängige Innovationsprozesse, insbesondere der Innovationsprozess nach THOM, vorgestellt. Dieser stellt auch die Grundlage für das Vorgehen im praktischen Teil dar.

Nachdem theoretische Hintergrundinformationen erarbeitet worden sind, wird die Idee des selektiven Autobahnfernlichts einer detaillierten Analyse unterzogen, so dass die Funktionsweise und die sich dadurch ergebenden Vor- und Nachteile erfasst werden können. Im darauf folgenden Schritt soll eine Marktrecherche den Stand der Technik analysieren und aktuell auf dem Markt befindliche Sichtverbesserungssysteme kategorisieren. Darauf aufbauend werden in Zusammenarbeit mit Experten verschiedener Fachgebiete die Aspekte Markt, Wettbewerb, Risiken, Ertragspotential und Finanzierung ausgearbeitet sowie der Businessplan erstellt. Abbildung 1-2 veranschaulicht alle durchgeführten Schritte im Rahmen der Diplomarbeit anhand einer grafischen Darstellung.

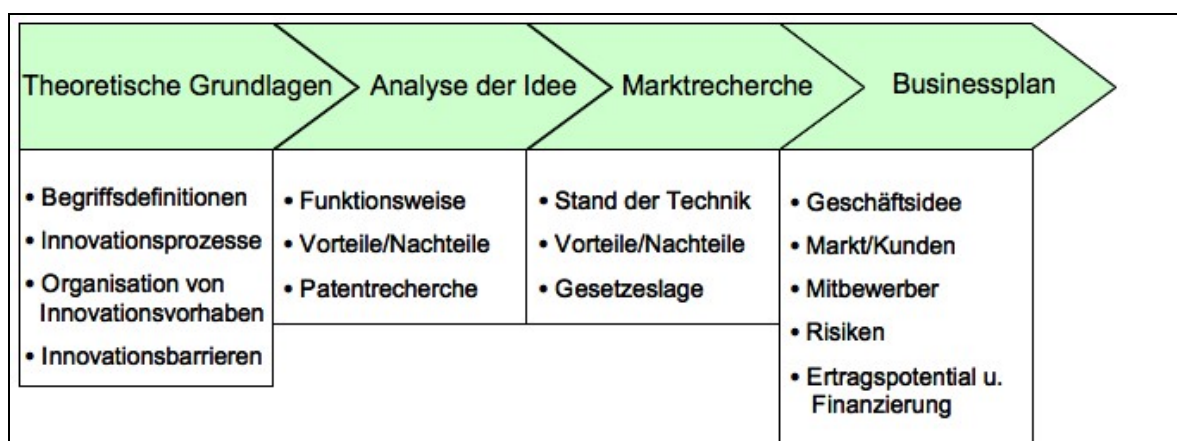


Abbildung 1-2: Vorgehensweise im Zuge der Diplomarbeit

2 Innovation und Innovationsmanagement

In einer Vielzahl von empirischen Studien konnte bereits ein positiver Zusammenhang zwischen einer innovationsorientierten Denkweise und dem Unternehmungserfolg nachgewiesen werden.¹⁴

„A firm with a high level of innovative capacity has a higher propensity to innovate. This, in turn, leads to higher levels of innovativeness, which result in competitive advantage in the marketplace. Ultimately this competitive advantage manifests itself in enhanced business performance, which allows the organization to devote more resources to innovation. Hence the virtuous cycle repeats.“¹⁵

Für die fortwährende Entwicklung von Unternehmungen ist ein zielgerichtetes Innovationsmanagement infolgedessen von fundamentaler Bedeutung. Hierbei bedarf es nicht nur eines ausreichenden Budgets, sondern auch eines konkreten Wissens über Instrumente, derer man sich zur Planung, Steuerung und Kontrolle von Innovationen bedienen kann.

2.1 Begriffsdefinitionen

Bereits 1911 beschäftigte sich der österreichisch-amerikanische Ökonom Joseph A. SCHUMPETER (1883-1950) in seinem Klassiker „Theorie der wirtschaftlichen Entwicklung“ mit der Thematik Innovation und stellte dabei folgende Erklärungsversuche für die grundlegenden Innovationsbegriffe auf:¹⁶

„... innovation, that is the process of finding economic application for the inventions ...“

“... invention is the obvious first step towards any new product or process ...“

¹⁴ vgl. Sammerl, N. (2006), S. 2

¹⁵ Sammerl, N. (2006), S. 2

¹⁶ Schumpeter, J. zitiert in: Wohinz, J.W.; Embst, S. (2010), Kap.1 S. 2

"... imitation, that is the process by which innovation is diffused throughout the industry or economy ..."

Die enorm wichtige Bedeutung von Innovationen auf der volkswirtschaftlichen Ebene hat auch der russische Wirtschaftswissenschaftler Nikolai D. KONDRATIEFF im Jahr 1926 anhand seiner Konjunkturtheorie, welche auch unter dem Namen „Kondratieff-Zyklen“ bekannt ist, festgestellt. Dabei konnte er für die letzten zwei Jahrhunderte fünf lange Konjunkturwellen mit einer Dauer von je 50-60 Jahren identifizieren, deren Auslösung immer auf eine Basisinnovation zurückzuführen war.¹⁷

2.1.1 Begriffsabgrenzung

Historisch gesehen, lässt sich der Ausdruck Innovation aus dem lateinischen Wort „*Innovatio*“ herleiten, das für den Begriff der Erneuerung steht.¹⁸

Da Innovation aber ein facettenreicher Begriff ist und es in der Innovationstheorie bislang keine allgemein gültige Definition dafür gibt¹⁹, werden im Folgenden einige grundlegende Begriffsabgrenzungen vorgenommen, um ein einheitliches Verständnis für die weitere Behandlung der Thematik im Rahmen dieser Diplomarbeit zu schaffen.

2.1.1.1 Innovation

Laut SCHUMPETER ist zwischen den Begriffen Innovation und Invention eine klare Grenze zu ziehen, da die Innovation eine erfolgreiche Einführung der Invention darstellt.²⁰ Die Innovation reicht somit weit über eine Invention hinaus und inkludiert sämtliche Phasen, die zur erstmaligen wirtschaftlichen Anwendung einer neuen Problemlösung entscheidend sind. Primär hat die Innovation die ökonomische Wissensverwertung zum Ziel, sodass aus der Invention ein neues Produkt

¹⁷ vgl. Vahs, D.; Burmester, R. (1999), S. 5f

¹⁸ vgl. Vahs, D.; Burmester, R. (1999), S. 43

¹⁹ vgl. Vahs, D.; Burmester, R. (1999), S. 41

²⁰ vgl. Disselkamp, M. (2005), S. 19

oder Verfahren, welches zur Markteinführung gebracht werden und sich auf dem Markt bewähren soll, hervorgeht.²¹ Der Ökonom Peter F. DRUCKER, mit österreichischer Herkunft, titulierte Innovation einst als „Veränderung von Wert und Befriedigung, die der Verbraucher aus Ressourcen erhält“.²²

Zudem zeigen auch zahlreiche weitere Definitionen Konformität mit der vorhergehenden Interpretation:

„An innovation is an invention brought to its first use, its first introduction into the market.“²³

„Liegt eine Erfindung vor und verspricht sie wirtschaftlichen Erfolg, so werden Investitionen für die Fertigungsvorbereitung und die Markterschließung erforderlich, Produktion und Marketing müssen in Gang gesetzt werden. Kann damit die Einführung in den Markt erreicht werden oder ein neues Verfahren eingesetzt werden, so spricht man von einer Produktinnovation oder einer Prozessinnovation. Hiermit ist im engeren Sinne von Innovation die Rede.“²⁴

„Innovation ist die erstmalige (ökonomische) Nutzung einer Erfindung.“²⁵

Gemäß den Ausführungen von SCHUMPETER können fünf verschiedene Fälle der Innovation unterschieden werden:²⁶

1. Herstellung eines neuen Gutes oder einer neuen Qualität eines Gutes
2. Einführung einer neuen, dem betreffenden Industriezweig noch nicht bekannten Produktionsmethode
3. Erschließung eines neuen Absatzmarktes
4. Eroberung einer neuen Bezugsquelle von Rohstoffen oder Halbfabrikaten
5. Durchführung einer Neuorganisation, wie Schaffung einer Monopolstelle

²¹ vgl. Vahs, D.; Burmester, R. (1999), S. 42

²² Disselkamp, M. (2005), S. 17

²³ Vedin, B.-A. zitiert in: Sammerl, N. (2006), S. 24

²⁴ Brockhoff, K. zitiert in: Sammerl, N. (2006), S. 24

²⁵ Witte, E. zitiert in: Sammerl, N. (2006), S. 24

²⁶ vgl. Schumpeter, J. (1964), S. 100f

2.1.1.2 Invention

Die Invention stellt eine notwendige Vorstufe der Innovation dar und ist somit klar von der Innovation abzugrenzen. Sie kann auch als die Erfindung an sich oder als „die im Ergebnis von Forschung und Entwicklung entstandene erstmalige technische Realisierung einer neuen Problemlösung“²⁷ bezeichnet werden. Konkret liegt eine Invention dann vor, wenn die Technik durch dieselbige sprunghaft, also erheblich und unvorhersehbar, bereichert wird.²⁸

2.1.1.3 Modifikation

Unter Modifikation wird jede physische Änderung, die nicht aus einer Erweiterung der Basis naturwissenschaftlich-technischen Wissens resultiert, verstanden. Hierzu zählen insbesondere Ausstattungsänderungen, Qualitätsverbesserungen und Aufmachungsänderungen. Modifikationen bringen, im Gegensatz zu Innovationen, ein signifikant geringeres Risiko und meist auch niedrigere Investitionskosten mit sich. Ferner kann durch Produktmodifikationen eine Aufschiebung der letzten Phase des Produktlebenszyklus erzielt werden, obgleich sie dadurch auf längere Zeit gesehen, nicht verhindert werden kann.²⁹

2.1.1.4 Imitation

Als Imitation wird das Nachahmen bereits vorhandener und markterprobter Innovationen beschrieben. Der Begriff ist in erster Linie negativ behaftet, da infolge der Nachahmung keine eigenständige Innovationsleistung vorliegt.³⁰ Ungeachtet dessen, kann es dem Imitator gelingen, mögliche Schwachstellen der Ursprungsinnovation zu beseitigen und dadurch, auch ohne eigenständige innovationsorientierte Unternehmungsaktivitäten, Erfolge zu erwirtschaften. Solche Vorkommnisse werden auch als „innovative Imitationen“ deklariert.³¹

²⁷ Pleschak, F.; Sabisch, H. (1996), S. 6

²⁸ vgl. Wohinz, J.W.; Embst, S. (2010), Kap.1 S. 4

²⁹ vgl. Wohinz, J.W.; Embst, S. (2010), Kap.1 S. 4

³⁰ vgl. Vahs, D.; Burmester, R. (1999), S. 79

³¹ vgl. Wohinz, J.W.; Embst, S. (2010), Kap.1 S. 4

2.1.2 Gliederung der Innovation

In der Literatur lassen sich zahlreiche Erklärungsansätze zur Gliederung von Innovationen finden. So werden diese beispielsweise anhand ihrer Auslöser, dem Neuigkeitsgrad sowie dem notwendigen Veränderungsumfang zum Zwecke der Realisierung, klassifiziert. Überwiegend wird jedoch der Gegenstandsbereich von Innovationen zur Differenzierung herangezogen.³²

Auch der deutsche Wirtschaftswissenschaftler Norbert THOM wählte als Kriterium zur Typisierung betrieblicher Innovationen das Objekt der innovatorischen Bemühungen mit der Begründung, dass diese unterschiedlichen Innovationsgegenstände individuelle Anforderungen an das Innovationsmanagement bedingen.³³ THOM unterscheidet zwischen Produktinnovation, Prozessinnovation, Verfahrensinnovation, Sozialinnovation und Strukturinnovation, welche im Folgenden näher beschrieben werden.

2.1.2.1 Produktinnovation

Produktinnovationen stellen Erneuerungen im Sachziel von sozio-technischen Systemen dar. Dabei bezieht sich das Sachziel der Unternehmung auf Art, Menge und Zeit der auf dem Markt abzusetzenden Produkte.³⁴

„Produkte sind die von einem Unternehmen im Markt angebotenen materiellen und immateriellen Leistungen, die durch ihre spezifischen Funktionen und Eigenschaften dazu geeignet sind, die tatsächlichen oder die potentiellen Kundenbedürfnisse zu befriedigen.“³⁵

Unter dem Terminus Produkt werden folglich nicht nur technologische Ergebnisse eines industriellen Erzeugungsprozesses bzw. das Zusammenfügen physikali-

³² vgl. Vahs, D.; Burmester, R. (1999), S. 72ff

³³ vgl. THOM, N. (1980), S. 32

³⁴ vgl. THOM, N. (1980), S. 32

³⁵ Vahs, D.; Burmester, R. (1999), S. 72

scher, chemischer und technologischer Elemente verstanden, sondern auch reine Dienstleistungen.³⁶

2.1.2.2 Verfahrensinnovation

Von einer Verfahrensinnovation, häufig auch als Prozessinnovation bezeichnet, spricht man, wenn es sich um geplante Veränderungen im Prozess der Faktorkombination handelt.³⁷ Eine Verfahrensinnovation zielt somit auf die Verbesserung oder Neugestaltung von Unternehmungsprozessen ab, was sowohl materielle als auch informelle Prozesse, wie zum Beispiel den Austausch und die Verarbeitung von Informationen, umfasst.³⁸ Verfahrensinnovationen haben oft zum Ziel gleich bleibende Produkte mit einem geringeren Kostenaufwand herzustellen und infolgedessen die Produktivität zu steigern.³⁹

2.1.2.3 Sozialinnovation

Während Prozessinnovationen und Verfahrensinnovationen auf Veränderungen des Ergebnisses und der Gestaltung von Leistungsprozessen abzielen, ziehen Sozialinnovationen geplante Veränderungen im Humanbereich von Unternehmen nach sich. Solche Veränderungen betreffen in erster Linie die Leistungsfähigkeit und Leistungsbereitschaft von Menschen in jeglichen Unternehmungsbereichen, wobei im Extremfall durchaus Austauschprozesse wie die Kündigung und Neueinstellung von Mitarbeitern involviert sein können. Mögliche Maßnahmen zur Steigerung der Leistungsfähigkeit können Aus- und Weiterbildungen sein. Indes kann die Leistungsbereitschaft beispielsweise durch ein betriebliches Anreizsystem, organisatorische Rahmenbedingungen und das Führungssystem beeinflusst werden.⁴⁰ Da Sozialinnovationen den Menschen und sein Verhalten in der Unternehmung betreffen, tragen sie maßgeblich zur Erfüllung sozialer Ziele bei und korrelieren dabei stark mit der Unternehmenskultur.⁴¹

³⁶ vgl. THOM, N. (1980), S. 33

³⁷ vgl. THOM, N. (1980), S. 35

³⁸ vgl. Vahs, D.; Burmester, R. (1999), S. 75

³⁹ vgl. THOM, N. (1980), S. 36

⁴⁰ vgl. THOM, N. (1980), S. 37

⁴¹ vgl. Vahs, D.; Burmester, R. (1999), S. 76

2.1.2.4 Strukturinnovation

Strukturinnovationen haben Verbesserungen der Aufbau- bzw. Ablauforganisation in Unternehmungen als Gegenstand der Innovation und werden daher vielfach auch als organisatorische Innovationen bezeichnet. Sie gehen zumeist eng mit Prozess-, Produkt- und Sozialinnovationen einher, da sie sich gleichermaßen auf die Unternehmungsprozesse, die Aufgabenträger und die Objekte der Leistungserstellung beziehen.⁴² Typische Strukturinnovationen wären zum Beispiel Änderungen in der Zuordnung von Teilaufgaben auf Aufgabenträger, Änderungen der Autoritätsbeziehungen oder Umstellungen des Entlohnungssystems.⁴³

2.1.3 Merkmale von Innovationen

Obwohl die Ansichten über Innovationsmerkmale in den Schriftwerken variieren, kristallisieren sich dabei immer wieder die vier dominanten Merkmale Neuigkeitsgrad, Unsicherheit/Risiko, Komplexität und Konfliktgehalt heraus.

Abbildung 2-1 zeigt, wie diese Merkmale zueinander in Beziehung stehen. Es ist erkenntlich, dass der Faktor Neuigkeitsgrad von grundlegender Bedeutung ist, zumal er alle restlichen Merkmale beeinflusst. Eine steigende Komplexität vermehrt die Unsicherheit und das Risiko und bedeutet gleichzeitig eine Zunahme des Konfliktpotentials. Die Wechselwirkungen dieser Beziehungen sind ein äußerst komplexer betriebswirtschaftlicher Problembereich, sodass folgende Aussage von KNIGHT einen hohen Wahrheitsgehalt aufweist: „[...] *the most outstanding feature of innovation is its mysteriousness.*“⁴⁴

⁴² vgl. Vahs, D.; Burmester, R. (1999), S. 77

⁴³ vgl. Wohinz, J.W.; Embst, S. (2010), Kap.1 S. 6

⁴⁴ vgl. Busse, D. (2005), S. 47f

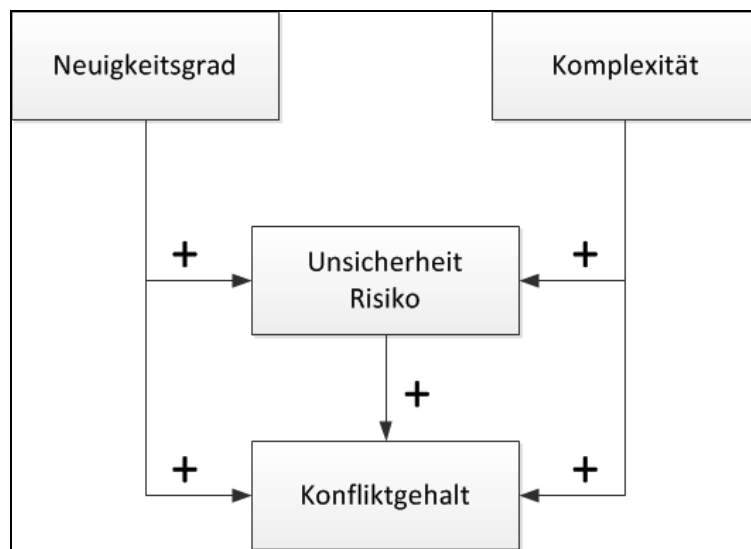


Abbildung 2-1: Beziehungsstruktur der Merkmale⁴⁵

2.1.3.1 Neuigkeitsgrad

Als Synonym für den Neuigkeitsgrad finden in der Literatur auch häufig die Begriffe Neuartigkeit, Neuheitsgrad und Innovationsgrad Verwendung. Der Grad der Neuheit ist das konstitutive Merkmal einer Innovation und bekommt durch die Definition von KNIGHT einen engeren Sinn zugeschrieben:

„An innovation is the adoption of a change which is new to an organisation and to the relevant environment.“⁴⁶

In diesem Fall ist der Bezugspunkt für die Konkretisierung der Neuheit das sozio-technische System, in dem eine Änderung des Status quo erfolgt. Die Betrachtung des Änderungsprozesses muss jedoch nicht unbedingt auf mikroökonomischer Ebene erfolgen, sondern kann auch Teilmärkte oder gar den Weltmarkt betreffen, sodass man von einer Weltneuheit sprechen kann.⁴⁷ Der Neuigkeitsgrad erstreckt sich dabei von geringfügigen Veränderungen bereits bekannter Produkte und Prozess bis hin zu elementaren Neuheiten.⁴⁸ Außerdem ist anzumerken, dass die

⁴⁵ THOM, N. (1980), S. 31

⁴⁶ Knight, K. (1967), S. 478

⁴⁷ vgl. THOM, N. (1980), S. 24

⁴⁸ vgl. Vahs, D.; Burmester, R. (1999), S. 49

Gestaltungsschwierigkeiten und Anforderungen an das Innovationsmanagement mit steigendem Neuigkeitsgrad zunehmen.⁴⁹

Wie bereits in Kapitel 2.1.2 eingangs erwähnt wurde, kann eine Differenzierung von Innovationen auch anhand des Neuigkeitsgrads vorgenommen werden. Zu diesem Zweck lassen sich folgende Innovationsarten charakterisieren:⁵⁰

- Basisinnovation: Gelingt durch eine Innovation ein Durchbruch hinsichtlich neuer Produkte oder Prozessverfahren, spricht man von Basisinnovationen. Diese neuen technologischen Entwicklungen führen in den meisten Fällen zu einer Vielzahl von Folgeinnovationen und lassen dabei oft gänzliche neue Industriezweige entstehen.
- Verbesserungsinnovation: Verbesserungsinnovationen beschreiben Verbesserungen einzelner oder mehrerer Nutzenparameter, grundlegende Funktionen und Eigenschaften bleiben jedoch erhalten.
- Anpassungsinnovation: Wenn bereits vorhandene Leistungen oder Produkte auf spezielle Kundenwünsche zugeschnitten werden, handelt es sich um eine Anpassungsinnovation.
- Scheininnovation: Im Zuge von Scheininnovationen erfolgen lediglich Veränderungen des äußeren Erscheinungsbildes, jedoch entsteht dadurch kein neuer Nutzen für den Kunden.

2.1.3.2 Unsicherheit und Risiko

Ein weiteres Merkmal von Innovationen stellt der Unsicherheits- und Risikofaktor dar, welcher klare Interdependenzen mit dem Merkmal des Neuigkeitsgrades aufweist, denn je höher der Neuigkeitsgrad ist, desto weniger Erfahrungswerte sind

⁴⁹ vgl. Busse, D. (2005), S. 45

⁵⁰ vgl. Vahs, D.; Burmester, R. (1999), S. 79 und vgl. Wohinz, J.W.; Embst, S. (2010), Kap.1 S. 6

vorhanden.⁵¹ Besteht die Möglichkeit einer positiven oder negativen Abweichung vom erwarteten Wert, wird von Unsicherheit gesprochen. Liegen hingegen objektive oder subjektive Wahrscheinlichkeiten für das Eintreten eines Umweltzustandes vor, betrachtet man dies als Risiko.⁵²

Innovationen sind aus betriebswirtschaftlicher Sicht Investitionen mit Aufwendungen in der Gegenwart und einer unsicheren Ertragserwartung in der Zukunft, bei denen speziell in den ersten Phasen des Innovationsprozesses ein hohes Maß an Unsicherheit dominierend ist.⁵³ Das wiederum impliziert ein vorhandenes Risiko im Rahmen des Innovationsvorhabens welches sich durch eine Vielzahl von Arten äußert. Die Realisierungsphase birgt vor allem das Risiko, ein geplantes Ergebnis überhaupt nicht oder nicht rechtzeitig fertig stellen zu können und kann beispielsweise durch eine unzureichend ausgereifte Fertigungstechnologie zum Tragen kommen. THOM warnt im Speziellen noch vor dem unkalkulierbaren Absatzrisiko, da niemals sichere Erwartungswerte über den erzielbaren Preis sowie die künftige Absatzmenge getroffen werden können.⁵⁴ Generell sind die Faktoren Zeit und Kosten besonders schwer vorherzusagen und sehr risikobehaftet, da Innovationsprozesse oft zahlreiche unerwartete Probleme mit sich ziehen, die das geplante Zeit- und Kostenbudget sprengen können. Ebenso können im Falle eines Scheiterns das Risiko des Imageverlustes oder das Risiko der Verschlechterung der bisherigen Marktposition eine wichtige Rolle spielen.⁵⁵

2.1.3.3 Komplexität

Innovationen sind keine isolierten Handlungen, sondern vielmehr eine Abfolge einzelner Teilentscheidungen und Teilaktivitäten, welche zumeist nicht in chronologisch-linearer Reihenfolge geschehen und bei denen es immer wieder zu Rückkoppelungsschleifen kommen kann. Somit kann die Komplexursache mit dieser Nichtlinearität begründet werden. Ebenso ist die Arbeitsteiligkeit als Komplexitäts-

⁵¹ vgl. Busse, D. (2005), S. 45

⁵² vgl. Heesen, M. (2009), S. 20

⁵³ vgl. Busse, D. (2005), S. 45

⁵⁴ vgl. THOM, N. (1980), S. 26ff

⁵⁵ vgl. Wohinz, J.W.; Embst, S. (2010), Kap.1 S. 7

ursache zu nennen, da Innovationen zahlreiche inner- und außerbetriebliche Elemente umfassen.⁵⁶ Zur Messung der Komplexität kann „*der Grad der Überschaubarkeit, gemessen an der Menge der Elemente sowie der Menge an Beziehungen dieser Elemente zueinander*“ herangezogen werden.⁵⁷

Auch THOM definierte in ähnlicher Weise drei Dimensionen, die zur Bestimmung des Ausmaßes der Komplexität notwendig sind: die Zahl der Elemente, die Zahl der im System möglichen Beziehungen zwischen den Elementen und die Verschiedenartigkeit dieser Beziehungen.⁵⁸

2.1.3.4 Konfliktgehalt

Der Begriff Konflikt steht für das Aufeinandertreffen mehrerer unvereinbarer Zustände von Objekten und/oder Handlungen von Menschen.⁵⁹ Aufgrund der Komplexität, die Innovationen kennzeichnet, ist die Wahrscheinlichkeit des Auftretens eines Konflikts nahe liegend. Dieses Konfliktpotential kann auf drei verschiedene Dimensionen abgebildet werden: die sachlich-intellektuelle, die sozio-emotionale und die wertmäßig-kulturelle Dimension. Sachlich-intellektuelle Konflikte entstehen vorwiegend bei Uneinigkeit über die Zweckmäßigkeit der gewählten Mittel zur Zielerreichung, bei der Festlegung von Zielen und der Bedeutung von Fakten. Da bei Innovationsprozessen eine Vielzahl an Menschen involviert ist, kann es leicht zu Spannungen, Abneigung, Misstrauen und dergleichen kommen, wodurch die sozio-emotionale Dimension ihre Bedeutung erhält. Die wertmäßig-kulturelle Dimension ergibt sich durch unterschiedliche Überzeugungen, Werte und Grundhaltungen.⁶⁰

⁵⁶ vgl. THOM, N. (1980), S. 28f

⁵⁷ vgl. Heesen, M. (2009), S. 23

⁵⁸ vgl. THOM, N. (1980), S. 29

⁵⁹ vgl. Vahs, D.; Burmester, R. (1999), S. 52

⁶⁰ vgl. THOM, N. (1980), S. 29f

Eine Reihe von innovationsspezifischen Konfliktmöglichkeiten haben auch VAHS/BURMESTER definiert:⁶¹

- Intra- bzw. interpersoneller Konflikt
- Konflikt zwischen dem Innovationsobjekt und den Unternehmensstandards
- Konflikt zwischen einem innovativen und einem bereits vorhandenen Produkt
- Konflikt zwischen Innovationsobjekt und Unternehmensphilosophie bzw. Unternehmensimage
- Konflikt zwischen dem Innovationsobjekt und der öffentlichen Meinung in Bezug auf ethische und moralische Gesichtspunkte
- Konflikt zwischen dem Innovationsobjekt und der Rechtslage

Obwohl der Terminus Konflikt eher negativ behaftet ist, können damit aber durchaus auch positive Folgen, wie beispielsweise ein Überdenken existenter Situationen, Impulse für neue Ideen und ein erhöhter Gruppenzusammenhalt, assoziiert werden. Demgegenüber stehen nichtsdestotrotz auch negative Auswirkungen, die sich durch Stress, Unzufriedenheit, Kommunikationsstörungen und fehlende Kooperation bemerkbar machen.⁶²

2.2 Der Innovationsprozess

Innovationen unterscheiden sich zu Inventionen unter anderem dadurch, dass sie prozessbezogen und nicht zeitpunktbezogen sind. Die Zeitspanne, die ein Innovationsprozess umfasst, wird zum Zwecke einer gewissen Übersichtlichkeit und Verständlichkeit in unterschiedliche Phasen eingeteilt und umfasst dabei sämtliche Aktivitäten, die vonnöten sind, um von einer Idee über ihre Realisierung bis zur Markteinführung zu gelangen.⁶³ Weiters wird durch diese Phasengliederung die gedankliche Strukturierung der komplexen Abläufe im Innovationsmanagement unterstützt. Empirische Studien haben gezeigt, dass der Verlauf des Innovations-

⁶¹ Vahs, D.; Burmester, R. (1999), S. 52f

⁶² vgl. Vahs, D.; Burmester, R. (1999), S. 52f

⁶³ vgl. Vahs, D.; Burmester, R. (1999), S. 82

prozesses bei erfolgreichen Innovationen nicht dem Zufall überlassen werden darf, sondern systematisch initiiert und realisiert werden muss.⁶⁴

In der Literatur existieren zahlreiche Phasenmodelle für den Innovationsprozess. Ein Grund für diese Vielzahl an Phasenmodellen besteht in der Beleuchtung unterschiedlicher Aspekte des Innovationsgeschehens und der daraus resultierenden Setzung verschiedener Schwerpunkte bei der Betrachtung. Je detaillierter der Ablauf einzelner Prozessstufen in einem Phasenmodell dargestellt wird, umso stärker baut dieser auf unternehmensbezogene Gegebenheiten wie Branche, Organisationsform, Unternehmensgröße, etc. auf und ist infolgedessen nur bedingt für das Innovationsgeschehen anderer Unternehmungen einsetzbar.⁶⁵ Auch THOM betont, dass in der Praxis je nach branchenspezifischen Gegebenheiten im Detail sehr unterschiedliche Phasenmodelle Anwendung finden und es bei der Auswahl des Modells einer stark einzelproblemorientierten Betrachtung bedarf.⁶⁶ Im Folgenden werden nun drei gängige Phasenmodelle vorgestellt, die in ihrem Detaillierungsgrad teilweise differieren.

2.2.1 Phasenmodell nach THOM

In den 1980er Jahren definierte Norbert THOM ein Phasenmodell, dessen Grobuntergliederung bis heute eine konstitutive Bedeutung für zahlreiche weitere Modelle in der Literatur hat. Dabei erlangte er die Feststellung, dass jeder Innovationsprozess aus mindestens zwei Phasen besteht. Bezugnehmend auf seine Ausführungen bedeutet dies, dass gemäß der Definition von Innovationen zumindest die Phase der Ideengenerierung und Ideenrealisierung in jedem Innovationsprozess existent sein müssen.⁶⁷

In seinen weiteren Überlegungen kritisierte THOM, dass dem Entscheidungsakt über die Akzeptanz oder Ablehnung einer neuen Idee in diesem Zweiphasenmodell nicht genügend Beachtung zukäme und die Differenzierung von lediglich

⁶⁴ vgl. Gelbmann, U. et al. (2003), S. 6

⁶⁵ vgl. Vahs, D.; Burmester, R. (1999), S. 82f

⁶⁶ vgl. THOM, N. (1980), S. 91ff

⁶⁷ vgl. THOM, N. (1980), S. 51f

zwei Phasen demnach zu grob sei. Unter Berücksichtigung dieser Erkenntnis ergänzte er sein Modell um die Phase der Ideenakzeptierung und verfeinerte gleichzeitig die Untergliederung der drei Hauptphasen.⁶⁸ Daraus entstand das Phasenmodell, wie in Abbildung 2-2 ersichtlich.

Phasen von Innovationsprozessen		
Hauptphasen		
1. Ideengenerierung	2. Ideenakzeptierung	3. Ideenrealisierung
Spezifizierung der Hauptphasen		
1.1. Suchfeldbestimmung	2.1. Prüfung der Idee	3.1. Konkrete Verwirklichung der Idee
1.2. Ideenfindung	2.2. Erstellung von Realisationsplänen	3.2. Absatz der neuen Idee an Adressat
1.3. Ideenvorschlag	2.3. Entscheidung für einen zu realisierenden Plan	3.3. Akzeptanzkontrolle

Abbildung 2-2: Innovationsprozess nach THOM⁶⁹

2.2.2 Phasenmodell nach COOPER

Ende der 70er Jahre führte Cooper einen Vergleich von Prozessmodellen erfolgreicher und erfolgloser Unternehmungen durch und konnte auf Basis der daraus gewonnen Erkenntnissen das sogenannte Stage-Gate Modell entwickeln.⁷⁰

Kennzeichnend für dieses Modell ist die Untergliederung des Innovationsprozesses in verschiedene Entwicklungsphasen, die auch als Stages bezeichnet werden und die Durchschreitung eines Gates bevor in die nächste Phase übergegangen werden darf. Aufgrund dieses Stage-and-Gate Formats wurde dem Modell sein Namen verliehen.⁷¹ Da das Stage-Gate Modell einen normativen Charakter besitzt, ist es prädestiniert für Unternehmungen in denen es für die einzelnen Innova-

⁶⁸ vgl. THOM, N. (1980), S. 52f

⁶⁹ vgl. THOM, N. (1980), S. 53

⁷⁰ vgl. Garding, S.; Elspaß, J. (2009), S. 13

⁷¹ vgl. Cooper, R. (2001), S. 129f

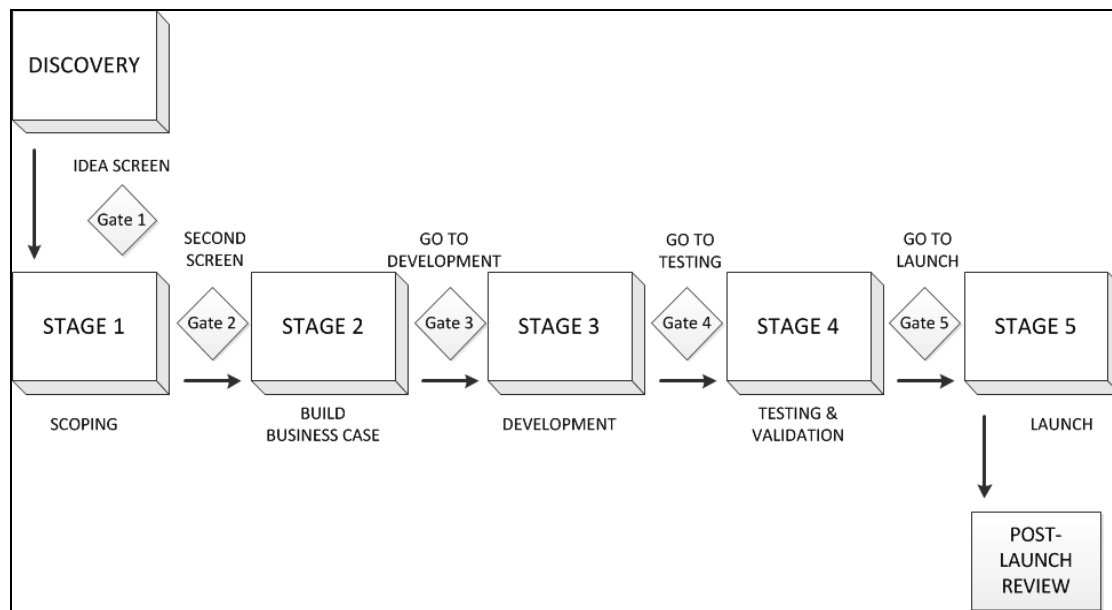
tionsphasen Vorgaben bezüglich der erzielten Ergebnisse gibt.⁷² COOPER hebt gesondert hervor, dass dieses Prozessmodell zwar eine Systematik und Geradlinigkeit zum Ziel hat, aber dennoch nicht als Bürokratisierungsakt in Verbindung mit unzähligen Meetings und Formalitäten zu verstehen ist.⁷³

Ein erheblicher Kritikpunkt am Stage-Gate Prozess, der in Abbildung 2-3 dargestellt wird und auch als „Second-Generation Process“ bekannt ist, liegt in der sequentiellen Abfolge der einzelnen Phasen. Dadurch kann es passieren, dass fehlende Informationen an den Gates das Projekt in der Weiterführung behindern, obwohl gewisse Teilaspekte bereits geklärt sind und eine bedingte Fortsetzung deshalb durchaus möglich wäre. Konkret fehlt dem Modell der Second-Generation also die Möglichkeit zur Überlappung einzelner Stages. In diesem Sinn modifizierte COOPER seinen Stage-Gate Prozess der zweiten Generation dahingehend, dass eine größere Flexibilität erzielt werden kann, indem sich einzelne Phasen überlappen können und dadurch eine Fluidität des Prozesses gewährleistet wird. Eingeführt wurde das daraus entstandene Modell als „Third-Generation Process“.⁷⁴

⁷² vgl. Garding, S.; Elspaß, J. (2009), S. 13

⁷³ vgl. Cooper, R. (2001), S. 143

⁷⁴ vgl. Lühring, N. (2006), S. 77 und vgl. Cooper, R. (2001), S. 144ff


 Abbildung 2-3: Stage-Gate Prozess nach COOPER⁷⁵

Da COOPER empfiehlt, zuerst das Modell der zweiten Generation erfolgreich umzusetzen, konzentriert sich die Betrachtung der Stages und Gates in den folgenden Kapiteln ebenfalls auf dieses Modell.⁷⁶

2.2.2.1 Stages

Der Innovationsprozess wird in typischerweise vier bis sechs sequentiell ablaufende Phasen („Stages“) zerlegt, welche jeweils mehrerlei Aktivitäten beinhalten, die von Mitarbeitern aus allen relevanten Unternehmensfunktionen durchgeführt werden und folglich fachübergreifend sind. Darüber hinaus sollen im Rahmen dieser Aktivitäten Informationen gesammelt werden um bestehende Unsicherheiten zu minimieren, da die Kostenintensität der Phasen mit fortschreitendem Prozess zunimmt. Im Detail setzt sich der Innovationsprozess üblicherweise aus folgenden Stages zusammen:⁷⁷

- Discovery: Die erste Phase dient der Ideengenerierung und Aufzeigung neuer Möglichkeiten.

⁷⁵ Cooper, R. (2001), S. 130

⁷⁶ vgl. Cooper, R. (2001), S. 144

⁷⁷ vgl. Cooper, R. (2001), S. 130f

- Scoping: Hier sollen in erster Linie vorbereitende Recherchen getätigt werden, die hauptsächlich vom Schreibtisch aus durchgeführt werden können.
- Building the Business Case: Zum Zwecke einer Wirtschaftlichkeitsbetrachtung erfolgt nun eine detailliertere Analyse des Marktes und der Technik, welche neben einem Projektplan auch Produkteigenschaften und Projektdefinitionen inkludiert.
- Development: Diese Phase beinhaltet Entwurfs- und Entwicklungsarbeiten der neuen Produkte sowie eine Festlegung der dafür notwendigen Aktivitäten bzw. des Produktionsprozesses.
- Testing and Validation: Abschließend finden noch Tests und Versuche im Labor und im realen Markt statt, um die Funktionalität und die Akzeptanz im Markt zu überprüfen.
- Launch: Der letzte Schritt ist die Kommerzialisierungsphase, in der letztlich die Serienproduktion, die Vermarktung und der Verkauf stattfinden.

Ergänzend ist noch anzumerken, dass es eine zusätzliche Phase – die Phase der Strategiefindung – gibt, die im Modell jedoch nicht explizit eingezeichnet wird, da sich diese über den gesamten Prozess erstreckt und die Wahl einer geeigneten Strategie Voraussetzung für die Effizienz des Stage-Gate Prozesses ist.⁷⁸

2.2.2.2 Gates

Nach dem Abschluss jeder Phase kommt es zu Qualitäts-Checkpunkten, die den weiteren Verlauf des Prozesses bestimmen. Innerhalb der verschiedenen Stages werden Informationen gesammelt bzw. erarbeitet, um diese an den Gates bewerten zu können. In den meisten Fällen erfolgt dies durch ein Lenkungsgremium, das sich aus Führungspersonen der relevanten Unternehmungsbereiche zusammensetzt. Die im Vorhinein festgelegten Phasenziele müssen erfüllt sein um zum

⁷⁸ vgl. Cooper, R. (2001), S. 131

nächsten Stage übergehen zu können. Ist dies der Fall, so wird eine „go“-Entscheidung getroffen, welche die Fortführung des Prozesses ermöglicht. Sollten die definierten Ziele jedoch nicht erreicht worden sein, so führt ein „kill“ zum Abbruch des Innovationsprozesses.⁷⁹

Um an den Gates eine Beurteilung bezüglich Fortführung oder Abbruch vornehmen zu können, müssen stets folgende Sachverhalte vorliegen bzw. geklärt sein:⁸⁰

- Lieferbare Ergebnisse: Der Projektleiter und sein Team sind dafür zuständig sichtbare, auf Standards basierende und durch das vorhergehende Gate festgelegte Ergebnisse zu liefern, die vom Management-Gremium beurteilt werden können.
- Kriterien: Um die gelieferten Ergebnisse beurteilen zu können, müssen im Vorhinein Kriterien definiert werden, anhand derer die Bewertung vollzogen werden kann.
- Output: Der Output eines Gates umfasst eine Entscheidung bezüglich des weiteren Vorgehens, einen Vorgehensplan für die nächste Phase im Falle einer positiven Entscheidung und eine Bestimmung der zu liefernden Ergebnisse im Zuge des nächsten Stage, sowie einen Termin für das nächste Gate.

2.2.3 Phasenmodell nach BROCKHOFF

Im Gegensatz zu vielen anderen Modellen weist das Phasenmodell nach BROCKHOFF die Möglichkeit eines Abbruchs des Innovationsprozesses auf, sollte ein technischer oder ökonomischer Misserfolg verzeichnet werden. Ebenso stellt eine mögliche Verwerfung der Idee ein weiteres Abbruchkriterium dar. Konkret wird also nur dann in den nächsten Prozessschritt übergegangen, wenn der vorherige Schritt einen erfolgreichen Verlauf aufzeigen kann. Die Darstellung von

⁷⁹ vgl. Cooper, R. (2001), S. 131f und vgl. Garding, S.; Elspaß, J. (2009), S. 13

⁸⁰ vgl. Cooper, R. (2001), S. 131f

BROCKHOFF ist bewusst sehr allgemein und grob strukturiert gehalten und ist in seiner Anwendung dadurch für die breite Masse der Unternehmungen praktikabel. Zudem soll das Phasenmodell kein exaktes Ablaufschema sein, sondern stattdessen die Vorgänge und Tätigkeiten inklusive deren Resultate illustrieren.⁸¹

BROCKHOFF unterscheidet außerdem zwischen der „Innovation im engeren Sinn“, wie sie in Abbildung 2-4 dargestellt wird, und der „Innovation im weiteren Sinn“.

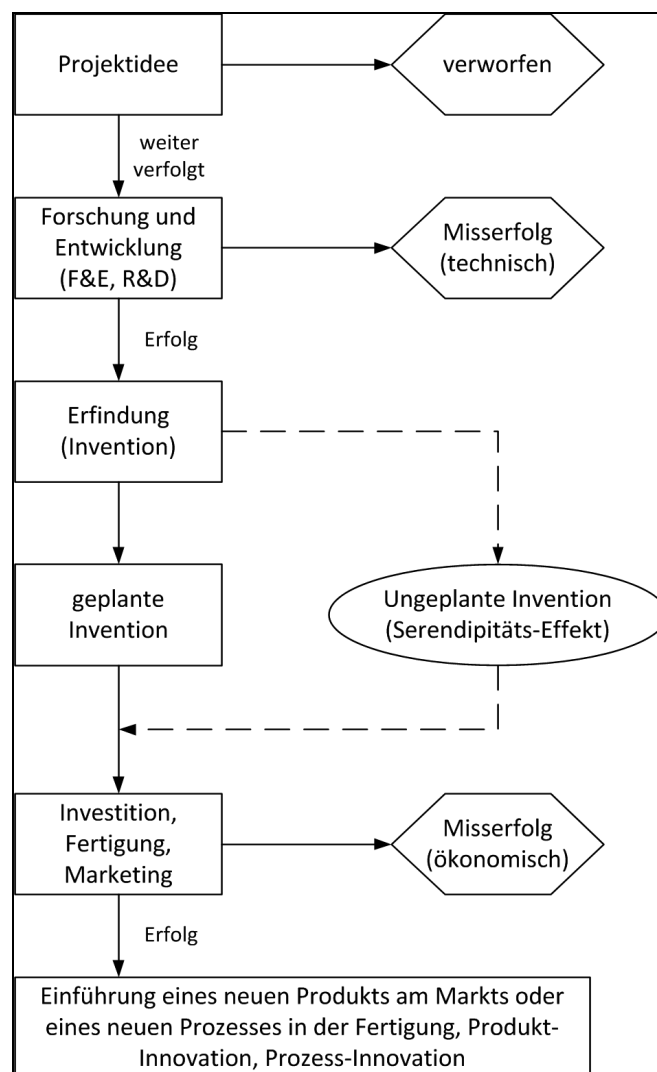


Abbildung 2-4: Innovationsprozess nach BROCKHOFF⁸²

⁸¹ vgl. Vahs, D.; Burmester, R. (1999), S. 84ff

⁸² Brockhoff, K. (1992), S. 29

Ergänzend fügt er dem Innovationsprozess im weiteren Sinn noch die Phasen der Marktdurchsetzung und Konkurrenz durch Nachahmung hinzu. Er begründet dies mit der Ansicht, dass der Innovationsprozess mit der Einführung eines neuen Produkts in den Markt bzw. eines innovativen Prozesses in der Unternehmung noch nicht beendet sei und weist gleichzeitig darauf hin, dass diese Ausdehnung des Innovationsprozesses in der Literatur jedoch keinesfalls auf einheitliche Zustimmung stößt.⁸³

2.3 Hauptphasen des Innovationsprozesses nach THOM

Da THOMs Phasenmodell für betriebliche Innovationsprozesse aufgrund der eher grob gehaltenen Ausgestaltung der drei Phasen als Basis für viele innovierende Betriebe eingesetzt werden kann und folglich in der Praxis vielfach darauf zurückgegriffen wird, dient dieses Modell auch als Grundlage für den praktischen Teil dieser vorliegenden Diplomarbeit. Aus diesem Grund werden die drei Hauptphasen und ihre Segmentierung in den nachfolgenden Kapiteln noch gesondert behandelt.

2.3.1 Ideengenerierung

Die Ideengenerierung stellt die Eingangsphase des Innovationsprozesses dar und wird in der Fachliteratur auch mehrfach als Ideengewinnung bezeichnet. Laut VAHS/BURMESTER gilt die systematische und den Unternehmungsgegebenheiten angepasste Vorgehensweise im Zuge der Ideengenerierung als Basis für die Innovationsfähigkeit einer Unternehmung.⁸⁴

Konkret finden in dieser von Kreativität geprägten Phase Such- und Entdeckungsaktivitäten statt, wobei hier sinnvollerweise auch Lösungsbeiträge aus der Forschung und Entwicklung mit einfließen.⁸⁵ Betrachtet man den Ideengenerierungsprozess von effizienztheoretischer Seite her, so steigt die Erfolgswahrscheinlichkeit des Innovationsvorhabens mit der Anzahl der Ideen. Demnach kann der Anteil

⁸³ vgl. Brockhoff, K. (1992), S. 28ff und vgl. Vahs, D.; Burmester, R. (1999), S. 86

⁸⁴ vgl. Vahs, D.; Burmester, R. (1999), S. 137

⁸⁵ vgl. Corsten, H. et al. (2006), S. 35

verwertbarer Ideen an den insgesamt gefundenen Ideen als qualitatives Effizienzkriterium dieser Phase herangezogen werden.⁸⁶

Laut THOM ist eine Aufspaltung der Ideengenerierung in die drei Subphasen Suchfeldbestimmung, Ideenfindung und Ideenvorschlag zweckmäßig.

2.3.1.1 Suchfeldbestimmung

Die Bestimmung des Suchfeldes dient als vorbereitender Schritt der Ideenfindung und basiert auf den Ergebnissen einer Situationsanalyse sowie einer Beschreibung des identifizierten Problembereichs. Suchfelder übernehmen in erster Linie die Funktion einer Orientierungshilfe, um die Aufmerksamkeit während des Ideenfindungsprozesses auf problemrelevante Sachverhalte zu lenken und somit eine Fehlallokation von Ressourcen zu vermeiden. Demzufolge bilden sie den Rahmen, auf den sich weitere Aktivitäten fokussieren und gewährleisten dabei eine effiziente Gestaltung der nachfolgenden Ideenfindung. Die Identifizierung von Suchfeldern kann sich dabei einerseits an marktseitigen Innovationsauslösern und andererseits an unternehmensinternen Überlegungen orientieren. Handelt es sich um Suchfeldbestimmungen für Produktinnovationen, so ist es jedoch grundsätzlich empfehlenswert den Schwerpunkt auf die Lösung von Kundenproblemen zu legen, da diese letztlich über den Erfolg des Produktes urteilen.⁸⁷

Gemäß den Ausführungen von WOHINZ/EMBST sind Suchfeldbestimmungen nicht als einmaliger Vorgang, sondern als kontinuierlicher Prozess mit variierendem Umfang und Häufigkeit der Analysen zu sehen. Da es für den Erfolg von Innovationen von signifikanter Bedeutung ist, im Vorhinein einen chancenreichen Bereich für das Auffinden neuer Ideen abzugrenzen, muss dabei eine systematische Vorgehensweise gewählt werden. Eine Möglichkeit dazu bietet die Systematik einer Analyse- und Selektionsphase. In der Analysephase werden Chancen und Risiken im Umfeld der Unternehmung den Stärken und Schwächen in der eigenen Unternehmung gegenübergestellt. Kommt es zu einem Aufeinandertreffen von Chancen des Umfeldes auf Stärken innerhalb der Unternehmung, so stellt

⁸⁶ vgl. THOM, N. (1980), S. 77f

⁸⁷ vgl. Vahs, D.; Burmester, R. (1999), S. 139

dies ein Erfolgspotential dar, dessen Verfolgung mit hoher Wahrscheinlichkeit Erfolg versprechend ist. In einem weiteren Schritt können anhand dieser Erfolgspotentiale Suchfelder konkretisiert werden. Während der anschließenden Selektionsphase werden die aus der Analysephase hervorgegangenen Suchfelder einer Untersuchung hinsichtlich der Konformität mit Unternehmungszielsetzungen, Zukunftsträchtigkeit und dem Unternehmungspotential unterzogen.⁸⁸

2.3.1.2 Ideenfindung

Im Anschluss an die Suchfeldbestimmung erfolgt die Ideenfindung, wobei es hier besonders wichtig ist, möglichst viele Ideen zu generieren, da diverse Untersuchungen gezeigt haben, dass einem Durchschnittswert zufolge lediglich eine aus fünf Ideen umgesetzt wird und in ein Innovationsprojekt mündet.⁸⁹ Ebenso ist es für den Erfolg dieser Phase von grundlegender Bedeutung, den Prozess der Ideenfindung durch die Implementierung einer systematischen und den Unternehmungsgegebenheiten angepasste Vorgehensweise zu protegieren.⁹⁰

VAHS/BURMESTER unterscheiden im Rahmen der Ideenfindung zwischen der Ideensammlung und der Ideengenerierung, wie in Abbildung 2-5 dargestellt.

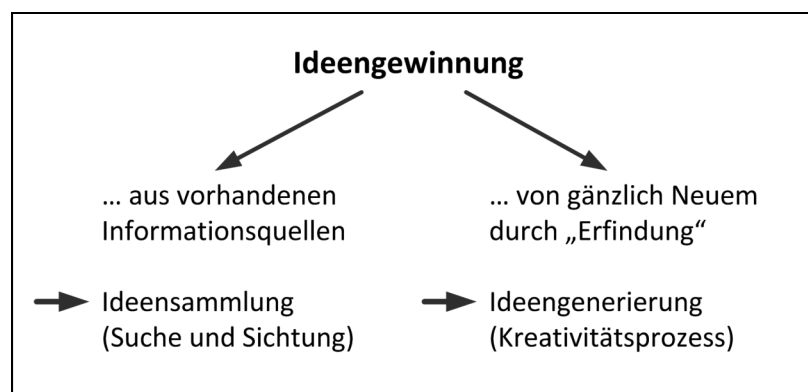


Abbildung 2-5: Ideensammlung und Ideengenerierung⁹¹

⁸⁸ vgl. Wohinz, J.W.; Embst, S. (2010), Kap. 2 S. 2ff

⁸⁹ vgl. Wahren, H.-K. (2004), S. 99

⁹⁰ vgl. Granig, P. (2007), S. 33

⁹¹ Vahs, D.; Burmester, R. (1999), S. 137

Die Ideensammlung konzentriert sich auf das systematische Suchen und problemorientierte Aufbereiten von möglichen Lösungsansätzen für konkrete Problemstellungen, da oftmals bereits zahlreiche Quellen mit möglichen Lösungsvorschlägen zu einem Sachverhalt vorhanden sind und die Unternehmungen dadurch nicht Gefahr laufen „das Rad neu zu erfinden“. Während sich die Ideensammlung also an bereits vorhandenem und verfügbarem Ideen- und Informationsmaterial orientiert, basiert die Ideengenerierung auf der Gewinnung vollkommen neuer Ideen und weist demzufolge ein wesentlich größeres Zukunftspotential auf. In der Praxis treten diese beiden Vorgehensweisen aufgrund ihrer Eignung zur parallelen oder komplementären Anwendung meist in Kombination auf.⁹²

Als Basis für sämtliche Ideengewinnungsprozesse gelten Informations- und Ideenquellen, die unternehmungsinterner und/oder unternehmungsexterner Art sein können. Während das betriebliche Vorschlagswesen (BVW), Mitarbeiter, Verkäufer-/ Kundendienstberichte, interne Newsgroups bzw. Intranet, Auswertungen von Kundenbeschwerden sowie interne Datenbanken zu unternehmungsinternen Quellen zählen, stellen Kongresse, Fachzeitschriften, Branchenanalysen, Fachmessen, Internet und Lieferanten unternehmungsexterne Quellen dar. Zusätzlich ist in Bezug auf diese Quellen noch eine Unterscheidung zwischen Primär- und Sekundärdaten möglich. Sekundärdaten liegen bereits in einer bestimmten Form vor und sind daher schneller verfügbar als Primärdaten, welche erst selbst beschafft werden müssen.⁹³

Liegt eine starke Fokussierung auf Kunden als Ideenquelle vor, so geben KÖNIG/VÖLKER zu beachten, dass sich dadurch zwar kurzfristige Erfolge einstellen, der Blick auf neue Anwendungsfelder und Technologien dadurch aber stark beeinträchtigt wird. Diese Gefahr entsteht dadurch, dass Kunden meist nur Probleme aussprechen mit denen sie Erfahrung gemacht haben und von denen sie eine Vorstellung haben. Grundlegende Innovationen zeichnen sich aber durch neue Leistungsmerkmale und Funktionalitäten aus und finden bei einer Konzentration auf Kundenwünsche und -beschwerden daher wenig Beachtung.⁹⁴

⁹² vgl. Vahs, D.; Burmester, R. (1999), S. 137f

⁹³ vgl. Granig, P. (2007), S. 33ff und vgl. Strebel, H. (2007), S. 293ff

⁹⁴ vgl. König, M; Völker, R. (2002), S. 85

Innovationen beruhen zum Großteil auf kreativen Prozessen, woraus folgt, dass Kreativität ein äußerst bedeutendes Kriterium bei der Generierung von Ideen ist. Liegt es im Erstreben einer Unternehmung seine Innovationsfähigkeit zu steigern und neuartige Problemlösungen zu generieren, können sie sich so genannten Kreativitätsmethoden bedienen, die an der Entwicklungsfähigkeit der menschlichen Kreativität ansetzen.⁹⁵ Anhand ihrer charakteristischen Vorgehensweise lassen sich diese Kreativitätstechniken in intuitiv-spontane und systematisch-analytische Methoden einordnen. Für eine genauere Beschreibung der verschiedenen Methoden sei an dieser Stelle auf weiterführende Literatur⁹⁶ verwiesen.

2.3.1.3 Ideenvorschlag

Einen erfolgreichen Abschluss der Ideensammlungs- und Ideengenerierungsphase vorausgesetzt, liegt nun eine Vielzahl an neuartigen Produktideen bzw. Problemlösungen vor, die in zweckmäßiger Form erfasst und gespeichert werden müssen. Bezüglich der Ideenerfassung ist es speziell für größere Unternehmungen von entscheidendem Vorteil adäquate Instrumente anzuwenden, die eine einheitliche Darstellung und Dokumentierung aller Ideen zulassen. Dies können beispielsweise standardisierte auszufüllende Formulare oder Bildschirmmasken sein, wobei jedoch eine medienübergreifende Vereinheitlichung empfohlen wird. Für die Ideenspeicherung eignet sich bei besonders umfangreichen Datenmengen in erster Linie eine EDV-Lösung, welche auf einer Ideen- und Innovationsdatenbank basiert und gleichzeitig eine Grundlage für die Weiterverarbeitung der Ideen bietet. So können den Ideen beispielsweise am Ende jeder Phase Statusbeschreibungen hinzugefügt werden, die einen Überblick über den aktuellen Stand der Idee zulassen.⁹⁷

Bevor nun in die Phase der Ideenakzeptierung übergegangen wird, sollte zuerst eine grobe Sichtung und eine damit einhergehende Ideenselektion aller gesammelten Ideen vorgenommen werden. Da Unternehmungen während der Ideenfindungsphase in der Regel mehr Projektideen generieren als sie anhand ihrer Ka-

⁹⁵ vgl. Wahren, K. (2004), S. 119 und vgl. Vahs, D.; Burmester, R. (1999), S. 160f

⁹⁶ Trommsdorff, V.; Steinhoff, F. (2007), S. 309ff

⁹⁷ vgl. Vahs, D.; Burmester, R. (1999), S. 176f

pazitäten durchführen können, ist es sinnvoll, Ideen mit geringer Erfolgsaussicht so früh wie möglich aus dem Innovationsprozess zu eliminieren. Da erfolglose Projekte durch ihre Bindung von Ressourcen, die sonst Erfolg versprechenderen Ideen zur Verfügung stehen könnten, hohe Opportunitäts- und Folgekosten verursachen, hat eine falsche Auswahl der weiterzuverfolgenden Ideen weitaus schwerwiegendere betriebswirtschaftliche Konsequenzen als eine schlecht umgesetzte Ideenproduktion. Erschwerend kommt noch der in der Praxis beobachtbare psychologische Aspekt, dass einmal begonnene Projekte selbst bei unbefriedigender Folgebewertung nur selten abgebrochen werden, hinzu. Dementsprechend ist es äußerst wichtig, die Ideenselektion erfolgskritisch und methodisch gut zu unterstützen.⁹⁸

Um weiterführende Phasen des Innovationsprozesses also effizient durchlaufen zu können, sollte nach der Ideenerfassung und -speicherung ein Screening durchgeführt werden. Im Zuge dieser suchfeldorientierten Selektion werden jene Ideen ausgesondert, die Redundanzen aufweisen oder keinen konkreten Problembezug erkennen lassen. Zusätzlich werden die Ideen auf Verständlichkeit, Logik sowie Detailliertheit gesichtet, da im Regelfall ein hoher Anteil der generierten Ideen durch unreife, unkomplette bzw. fragmentarische Züge gekennzeichnet ist und diese daher nicht bewertbar sind. Durch dieses Vorgehen kann sichergestellt werden, dass in der nun folgenden Phase der Ideenakzeptierung und der damit verbundenen Bewertungsphase nur jene Ideen einer intensiveren Prüfung unterzogen werden, die grundlegende Erfolgchancen erkennen lassen. Wie VAHS/BURMESTER in ihren Ausführungen zu beachten geben, sind beim Vorliegen von zeitlichen Restriktionen speziell jene Ideen für die nächste Phase zu priorisieren, die sich aufgrund ihres Reifegrads innerhalb dieser zeitlichen Beschränkung umsetzen lassen, wobei der Reifegrad den geschätzten Zeitraum bis zur Serienreife der Idee beschreibt.⁹⁹

⁹⁸ vgl. Trommsdorff, V.; Steinhoff, F. (2007), S. 321f

⁹⁹ vgl. Vahs, D.; Burmester, R. (1999), S. 180 und vgl. Wahren, K. (2004), S. 117

2.3.2 Ideenakzeptierung

Die zweite Hauptphase des Innovationsprozesses hat eine akkurate und auf den Ergebnissen der vorangegangenen Grobsichtung der generierten Ideen aufbauende Prüfung und Bewertung sowie eine Erstellung von Realisationsplänen zum Inhalt. Sobald diese Subphase abgeschlossen ist, kann eine Entscheidung betreffend der Realisationspläne angestrebt werden. Ziel dieser Phase ist es, eine möglichst exakte Untersuchung der Konsequenzen, die eine Realisierung der Ideen nach sich ziehen würde, darzulegen.¹⁰⁰

2.3.2.1 Prüfen der Idee

Nachdem in der Phase zuvor bereits eine grobe Vorauswahl der generierten Ideen vorgenommen wurde, sollen die verbleibenden Projektvorschläge nun einer wesentlich detaillierteren Prüfung unterzogen werden. Dabei sollen die Ideen hinsichtlich ihrer technischen Umsetzbarkeit, ihres voraussichtlichen Markterfolges, und ihres Beitrags zu den gesetzten Unternehmungszielen beurteilt werden. Durch eine systematisch-methodische Vorgehensweise soll sichergestellt werden, dass alle relevanten Beurteilungskriterien gleichermaßen und umfassend berücksichtigt werden.¹⁰¹

Um alle Perspektiven hinreichend zu durchleuchten und demzufolge eine ausgewogene Bewertung vornehmen zu können, ist die Beachtung folgender Beurteilungskriterien sinnvoll:¹⁰²

- **Ökonomische Merkmale:** Cash Flow, ROI, Umsatz, Gewinn, Kosten, Kapitaleinsatz
- **Produkt- und Verfahrenstechnische Merkmale:** Produktqualität, Leistungsfähigkeit, Flexibilität, Zuverlässigkeit, Vertrautheit mit dem Produktionsprozess

¹⁰⁰ vgl. Corsten, H. et al. (2006), S. 35

¹⁰¹ vgl. Vahs, D.; Burmester, R. (1999), S. 182f

¹⁰² Vahs, D.; Burmester, R. (1999), S. 184ff

- **Technologische Merkmale:** Integrationsfähigkeit in das vorhandene Produktprogramm, technologische Synergieeffekte
- **Absatzwirtschaftliche Merkmale:** Marktvolumen, Marktanteil, Marktwachstum, Wettbewerbssituation
- **Strukturelle Merkmale:** Fertigungstiefen, zeitliche sowie personelle und räumliche Kapazitäten, Organisationstyp der Fertigung
- **Arbeitswissenschaftliche Merkmale:** Beanspruchung und Belastung der Mitarbeiter, Arbeitssicherheit, Qualifikation, Vorhandensein von Entwicklungs-Know-How
- **Zeitliche Merkmale:** Dauer des Innovationsprozesses, Zeitpunkt der Markteinführung, Amortisationszeit, Länge des Produktlebenszyklus
- **Sonstige Merkmale:** ökologische Folgewirkungen, Berücksichtigung gesetzlicher Rahmenbedingungen

Um möglichst objektive Bewertungsmaßstäbe zu setzen und subjektive Fehleinschätzungen, die zu finanziellen Risiken führen könnten, zu vermeiden, sind zuverlässige Bewertungsmethoden unausweichlich. Die Ideen müssen sich während des Bewertungsprozesses daher sowohl einer qualitativen als auch einer quantitativen Beurteilung unterziehen. Während quantitative Bewertungsmethoden primär monetäre, kapazitäts- und zeitraumbezogene Größen erfassen, können qualitative Parameter nicht in Zahlen ausgedrückt werden. Obwohl qualitative Kriterien nicht direkt messbar sind, ist es dennoch zumeist erforderlich, sie in die Bewertung einfließen zu lassen.¹⁰³

2.3.2.2 Erstellung von Realisationsplänen

Da die gewonnenen Ideen in den bisherigen Phasen nur in relativ abstrakter Form vorgelegen sind, ist es wichtig, diese nun zu konkretisieren und in geeigneter Form darzustellen, um entscheiden zu können, welche innovativen Ideen realisiert werden sollen.¹⁰⁴

¹⁰³ vgl. Vahs, D.; Burmester, R. (1999), S. 183ff

¹⁰⁴ vgl. Vahs, D.; Burmester, R. (1999), S. 183

Dabei werden die zuvor gesammelten Informationen und Bewertungen bezüglich der Ideen in Realisationspläne übertragen, die beispielsweise die Form von Machbarkeitsstudien und Businessplänen annehmen können.

2.3.2.3 Entscheidung für einen zu realisierenden Plan

Im Zuge dieser Phase soll es unter Einbeziehung der in den vorangegangenen Phasen erfassten Informationen und den daraus erstellten Realisationsplänen zu einer Entscheidungsfindung für eine zu realisierende Idee kommen. Differierend nach Umfang und Aufwand können dabei verschiedene Methoden zum Einsatz kommen. Generell gilt es jedoch, umso aufwändigere und exaktere Bewertungsmethoden zu verwenden, je risikobehafteter die zu treffende Entscheidung erscheint. Mögliche Tools zur Entscheidungshilfe sind eine Argumentebilanz, eine Nutzwertanalyse sowie ein systematischer Vergleich. Bei der Verwendung einer Argumentebilanz, welche einen eher geringen Formalisierungsgrad aufweist, wird eine Gegenüberstellung von Pro und Contra vorgenommen. Bei besonders komplexen Entscheidungsalternativen eignet sich eine Nutzwertanalyse, da hier auch nicht quantifizierbare Kriterien Berücksichtigung finden. Wenn im Vorhinein nicht klar ist, wie wichtig die einzelnen Kriterien im Verhältnis zueinander sind, empfiehlt sich der Einsatz eines systematischen Paarvergleichs, bei dem die Kriterien paarweise miteinander verglichen werden.¹⁰⁵

Häufige Fehler, die bei der Entscheidungsfindung begangen werden, beschreibt WITT folgendermaßen:¹⁰⁶

- Neigung, einer „Lieblingsidee“ den Vorzug zu geben und dabei den nüchternen Sachverstand im Hintergrund zu lassen
- Erfolgchancen von Ideen aus der Geschäftleitung zu unkritisch gegenüberstehen
- Zustimmung von Personen bezüglich einer bestimmten Idee zu verallgemeinern

¹⁰⁵ vgl. Gelbmann, U. et al. (2003), S. 69ff

¹⁰⁶ vgl. Witt, J. (1996), S. 32

- Kosten- und Zeitaufwand, die durch einen gründlichen Prüfungsvorgang entstehen, zu sparen

In der Literatur werden Ideenbewertung und Ideenauswahl vielfach zu einer Phase zusammengefasst. Es ist jedoch insofern sinnvoll diese beiden Phasen getrennt voneinander zu betrachten, als hier zumeist unterschiedliche Personen involviert sind und beide Schritte eine Vielzahl von Aktivitäten aufweisen.¹⁰⁷

2.3.3 Ideenrealisierung

Den letzten Schritt des Innovationsprozesses stellt die Phase der Ideenrealisierung dar, welche sich mit der möglichst problemlosen Umsetzung der ausgewählten Idee in die unternehmerische Praxis befasst. Ebenso fließen hier im Rahmen des Absatzes auch Aspekte der Platzierung auf dem Markt in die Betrachtungen mit ein.¹⁰⁸ Den Abschluss der Ideenrealisierungsphase bildet eine Akzeptanzkontrolle um den Erfolg der auf dem Markt abgesetzten Innovation zu evaluieren.

2.3.3.1 Konkrete Verwirklichung der Idee

Ziel dieser Phase ist es, Ideen, die sich im Bewertungs- und Entscheidungsprozess durchsetzen konnten, nun zu marktfähigen und wirtschaftlich erfolgreichen Produkten zu entwickeln. Die Voraussetzung um dies bewerkstelligen zu können, ist eine sach-, termin- und kostengerechte Planung und Realisierung.¹⁰⁹ Zudem ist die Bewältigung der Abstimmungsnotwendigkeiten, die durch arbeitsbezogene Interdependenzen im Rahmen der Umsetzung einer Idee entstehen, eine zentrale Voraussetzung für den Innovationserfolg. Während früher eine Tendenz zur sequentiellen Vorgangsweise bei der Innovationsumsetzung bestanden hat, ist dieses Konzept heute weitestgehend überholt und durch eine simultanes Vorgehensprinzip substituiert worden. Die fehlende Integration der einzelnen Prozessschritte führt bei einer sequentiellen Abarbeitung der Aktivitäten und Teilprozesse zu einem ineffizienten Einsatz der Ressourcen und in weiterer Folge zu längeren

¹⁰⁷ vgl. Vahs, D.; Burmester, R. (1999), S. 219f

¹⁰⁸ vgl. Corsten, H. et al. (2006), S. 35

¹⁰⁹ vgl. Vahs, D.; Burmester, R. (1999), S. 221

Durchlaufzeiten. Um diesen Defiziten entgegen zu wirken, wurde das Simultaneous Engineering entworfen, welches sich insbesondere wegen der Verkürzung der Produktentwicklungszeiten, der Senkung von Entwicklungskosten und seiner konsequenten Ausrichtung der Produktqualität an den Kundenbedürfnissen als Grundkonzept zur Ideenumsetzung eignet. Dabei verbindet Simultaneous Engineering durch sein simultan-integratives Vorgehen das Prinzip der Parallelisierung von Teilprozessen mit einer laufenden Abstimmung und Integration der zu treffenden Maßnahmen.¹¹⁰

Da einer effizienten Produktentwicklung eine systematische Planung vorausgesetzt wird, empfiehlt sich der Einsatz von zweckmäßigen Werkzeugen, wie dem Pflichtenheft, Quality Function Deployment oder Target Costing, um gefundene Ideen in ein Produktkonzept münden zu lassen, das alle Aspekte gleichermaßen berücksichtigt.¹¹¹ Ergänzend dazu eignet sich im Anschluss an die Planungsphase der Prototypenbau als unterstützendes Instrument zur Ideenumsetzung und Produktentwicklung. Dieser umfasst neben der physischen Realisierung eines Produktes ebenso die vor- und nachgelagerten Tätigkeiten des Prototypenentwurfs und des Prototypentests.¹¹² Der Prototypenbau verläuft in der Regel als iterativer Prozess, bei dem jede Version eines Prototyps Tests und Versuchen unterzogen wird, deren Ergebnisse die Grundlage für die Weiterentwicklung eines verbesserten Prototyps bilden. Bevor in die Markteinführung übergegangen wird, erfolgt in einem letzten Schritt die Überleitung zur Produktion. Eine wesentliche Anforderung an die Produktionseinführung ist die Sicherstellung der im Pflichtenheft festgeschriebenen Produktqualität im Fertigungsprozess. Um eine Einhaltung der im Planungsprozess ermittelten Zielkosten des Neuprodukts nicht zu gefährden, muss die Produktherstellung effizient und mit entsprechend hoher Produktivität erfolgen. Die Fertigungskapazität ist dabei so zu gestalten, dass Leer- bzw. Überkapazitäten vermieden werden und eine möglichst exakte Einhaltung der geplanten Absatzzahlen angestrebt wird.¹¹³

¹¹⁰ vgl. Vahs, D.; Burmester, R. (1999), S. 223ff

¹¹¹ vgl. Boutellier, R.; Völker, R. (1997), S. 92ff und vgl. König, M; Völker, R. (2002), S. 86ff

¹¹² vgl. König, M; Völker, R. (2002), S. 103fUm

¹¹³ vgl. Vahs, D.; Burmester, R. (1999), S. 243f

2.3.3.2 Absatz der neuen Idee an Adressat

Sofern das Innovationsvorhaben umgesetzt werden konnte, kann in die Phase der Markteinführung übergegangen werden, die den Zeitraum von Beginn der vorbereitenden Maßnahmen für den Markteintritt bis zur erfolgreichen Durchsetzung am Markt und der damit einhergehenden Erzielung eines stabilen Umsatzwachstums beschreibt. Im Kontrast zu bereits bekannten Produkten, weisen Marktneuheiten einen größeren Handlungsspielraum hinsichtlich der Vertriebskanäle, Konditionenpolitik und dergleichen auf. Umso bedeutender ist es für den Innovationserfolg durch ein sorgfältig durchdachtes Marketing-Konzept die Weichen für die Vermarktung des neuen Produktes zu stellen. Aufgrund des immer intensiver werdenden Wettbewerbs auf den Märkten reicht eine technische Innovation allein im Allgemeinen nicht aus. Es bedarf einer marktgerechten Marketingstrategie und der Erstkontakt der Kunden mit dem Produkt muss akkurat vorbereitet werden. Speziell technikorientierte Unternehmungen neigen aus mangelnder Einsicht oder fehlendem Marketingwissen oftmals dazu, die Planung der Markteinführung zu vernachlässigen.¹¹⁴

Gerade bei technischen Produkten ist es aber, bedingt durch die immer kürzer werdenden Innovations- und Produktlebenszyklen sowie der zunehmenden Angebotsausweitung und der steigenden Komplexität, eine besondere Herausforderung potentielle Kunden so früh wie möglich in den Innovationsprozess einzubinden. Da die Rahmenbedingungen für eine Markteinführung sehr dynamisch sind und in Abhängigkeit von der Branche, den Kunden und dem einzuführenden Produkt stehen, ist diesem Sachverhalt unter Zuhilfenahme eines geeigneten Stufenmodells für die Markteinführung von Innovationen, das flexibel an die Situation angepasst werden kann, Rechnung zu tragen.¹¹⁵

Abbildung 2-6 zeigt eine mögliche Vorgehensweise im Rahmen eines Stufenmodells, bei der die Einführungsvorbereitung bis in frühe Phasen des Innovationspro-

¹¹⁴ vgl. Vahs, D.; Burmester, R. (1999), S. 251ff und vgl. Witt, J. (1996), S. 44ff

¹¹⁵ vgl. Vahs, D.; Burmester, R. (1999), S. 252ff

zesses zurück reicht und deren Abschluss die Markteinführung des Neuprodukts im Zielmarkt sowie die Integration in das bestehende Produktprogramm bildet. Der eigentliche Kern des Innovationsmarketings ist das „Vorfeld-Marketing“, bei dem mit besonders innovationsfreudigen Kunden, die auch als Leitkunden bezeichnet werden, intensiv zusammen gearbeitet wird, um eine optimale Akzeptanz des Neuproduktes zu erzielen. Ein anschließendes „Pilot-Marketing“ soll dazu dienen, auf einem Testmarkt letzte praktische Erfahrungen mit dem Produkt zu sammeln und eventuelle Schwächen des Produkts sowie des Vertriebs- und Servicebereiches aufdecken und eliminieren zu können. Ebenso sollte in dieser Phase mit der Bewerbung des Produkts durch zweckmäßige Kommunikationsinstrumente begonnen werden. Den Abschluss des Innovationsmarketings bildet der Produktstart, bei dem das Neuprodukt flächendeckend in den Zielmarkt eingeführt wird.¹¹⁶

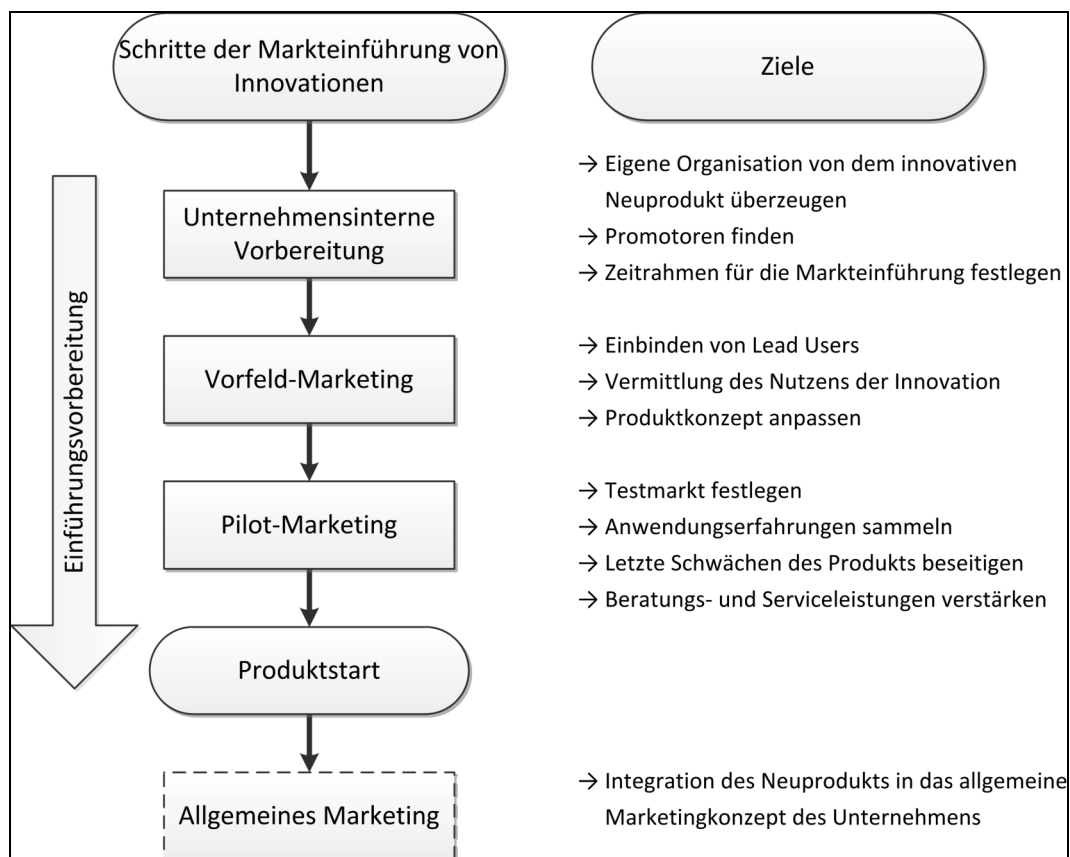


Abbildung 2-6: Stufenmodell für die Markteinführung von Innovationen¹¹⁷

¹¹⁶ vgl. Vahs, D.; Burmester, R. (1999), S. 262ff

¹¹⁷ vgl. Vahs, D.; Burmester, R. (1999), S. 263

2.3.3.3 Akzeptanzkontrolle

Um letztendlich den Innovationserfolg festzustellen, bedarf es nach der Markteinführung und gezielt ausgerichteten verkaufsfördernden Maßnahmen einer Akzeptanzkontrolle der Kunden. Unter Zuhilfenahme geeigneter Kennzahlen, wie beispielsweise der Wiederkaufsrate, dem Bekanntheitsgrad, den Ab-Werk-Verkäufen etc., kann der Erfolg der Produkteinführung kontrolliert werden.¹¹⁸ Gleichmaßen stellt auch die Produktrentabilität eine geeignete Kontrollzahl dar, indem man bereits während der Planung und Projektselektion mit Rentabilitätszahlen arbeitet und diese am Ende des Prozesses als Referenzziffer heranzieht, wobei eine laufende Anpassung der potentiellen Umsätze und angefallenen Kosten berücksichtigt werden muss.¹¹⁹

2.4 Das Management von Innovationen

Erfolgreiche Innovationen weisen keinen zufälligen Charakter auf, stattdessen beruhen diese auf einer systematischen und konsequenten Vorbereitung und Durchführung.¹²⁰ Zu diesem Zweck bedarf es eines Innovationsmanagements, das eine ressourcenoptimale Steuerung des Innovationsgeschehens zum Ziel hat und so zu langfristigen Wettbewerbsvorteilen führt.¹²¹

PLESCHAK/SABISCH definieren das Innovationsmanagement als einen „*Komplex strategischer, taktischer und operativer Aufgaben zur Planung, Organisation und Kontrolle von Innovationsprozessen sowie zur Schaffung der dazu erforderlichen internen bzw. zur Nutzung der vorhandenen externen Rahmenbedingungen*“.¹²²

Die Besonderheit im Management von Innovationen liegt darin, dass es sich um keine Routineprozesse, sondern um nicht geläufige Aktivitäten, die durch Unsicherheiten und Risiken gekennzeichnet sind, handelt. Dadurch ergeben sich au-

¹¹⁸ vgl. Witt, J. (1996), S. 107

¹¹⁹ vgl. Boutellier, R.; Völker, R. (1997), S. 80

¹²⁰ vgl. Pleschak, F.; Sabisch, H. (1996), S. 43f

¹²¹ vgl. Vahs, D.; Burmester, R. (1999), S. 45

¹²² Pleschak, F.; Sabisch, H. (1996), S. 44

ßerordentliche Flexibilität und die Fähigkeit zum Einsetzen neuartiger Organisationslösungen, Managementmethoden und Führungsinstrumente als Anforderungen an das Innovationsmanagement.¹²³

2.4.1 Innovation als Projekt

„Alle Innovationen sind Projekte, aber nicht alle Projekte sind Innovationen.“¹²⁴

Nach DIN 69901 ist ein Projekt ein *„einmaliges, zeitlich befristetes zielorientiertes, neuartiges und komplexes Vorhaben, dem nur begrenzt Ressourcen zur Verfügung stehen und das eine interdisziplinäre Zusammenarbeit erfordert“*.¹²⁵

Vergleicht man dies nun mit den Merkmalen von Innovationsprojekten, erkennt man eine weitgehende Korrespondierung mit den Merkmalen von Projekten nach Standarddefinition und versteht gleichzeitig warum Innovationen ein gezieltes Projektmanagement verlangen:¹²⁶

- Projektziele und Begrenzungen: Jedes Innovationsprojekt verfolgt durch seine Veränderungen technische, wirtschaftliche oder soziale Ziele, die konform mit den Unternehmungszielen sind und in der Regel innerhalb einer bestimmten zeitlichen Frist erreicht werden sollen. Dementsprechend unterliegen finanzielle und personelle Ressourcen einer gewissen Begrenzung.
- Komplexität: Da Innovationen verschiedenste Unternehmungsbereiche und teilweise auch das Unternehmungsumfeld betreffen, sind sie zwingend mit einem der Situation entsprechenden Grad an Komplexität verknüpft.
- Einmaligkeit: Wenn Innovationsprojekte in ihren definierten Zielen, Prozessabläufen und Bedingungen als Gesamtheit betrachtet werden, besitzen

¹²³ vgl. Pleschak, F.; Sabisch, H. (1996), S. 44

¹²⁴ vgl. Hauschildt, J.; Gemünden, H. (1999), S. 238

¹²⁵ vgl. Vahs, D.; Burmester, R. (1999), S. 233

¹²⁶ vgl. Pleschak, F.; Sabisch, H. (1996), S. 125f

sie demzufolge eine Einmaligkeit in ihrer konkreten Struktur, da sie sich nicht in exakt dieser Form wiederholen.

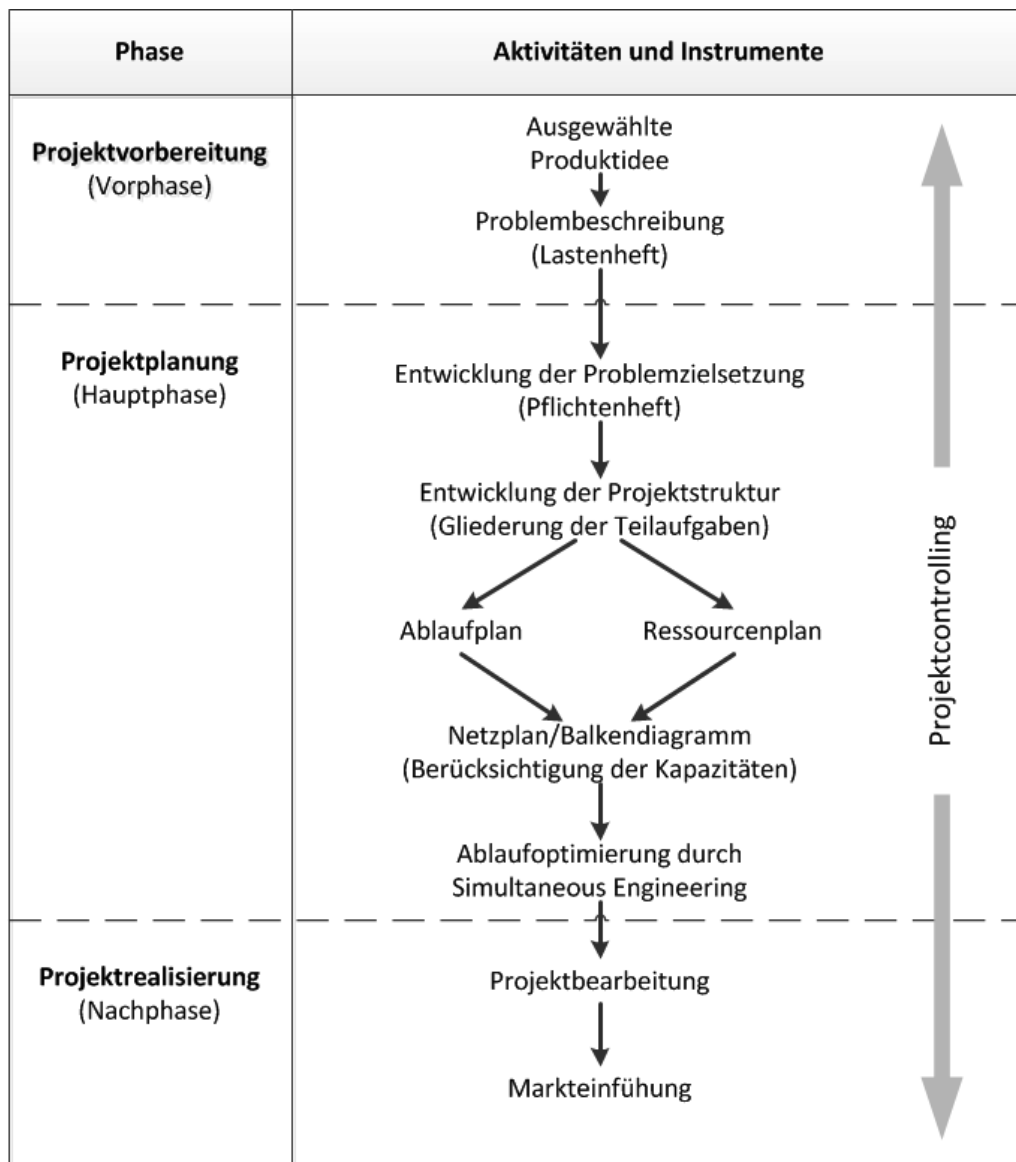
- Neuheit und Risiko: Aufgrund der mit Innovationen einhergehenden Neuartigkeiten und der schlechten Prognostizierbarkeit von Kosten und Zeit, sind diese keine Routineprozesse und demgemäß immer mit einem gewissen Risiko verbunden.
- Interdisziplinarität: An Innovationsprojekten sind üblicherweise Personen aus mehreren Unternehmungsbereichen und eventuell aus dem Unternehmungsumfeld beteiligt, um eine Problemlösung zu entwickeln.

2.4.2 Phasen des Managements von Innovationsprojekten

Jedes Innovationsprojekt besteht aus mehreren Phasen, die nicht zwingend sequentiell ablaufen müssen, sondern sich auch überlappen können. Konkret werden die Phasen der Vorbereitung, Planung sowie Realisierung durchlaufen und dabei durch ein begleitendes Projektcontrolling überwacht und gesteuert. Zu beachten ist, dass die jeweilige inhaltliche Ausgestaltung der einzelnen Phasen mit dem Gegenstand des Innovationsvorhabens in Beziehung steht und der Projektablauf eines Produktentwicklungsprozesses beispielsweise eine andere Struktur aufweist als jener bei Projekten für die Einführung neuartiger Prozesse in die Fertigung.¹²⁷

Abbildung 2-7 zeigt die Phasen eines Innovationsprojektes in Anlehnung an BROCKHOFF, die in den folgenden Abschnitten genauer ausgeführt werden.

¹²⁷ vgl. Vahs, D.; Burmester, R. (1999), S. 235 und vgl. Pleschak, F.; Sabisch, H. (1996), S. 128f


 Abbildung 2-7: Phasen von Innovationsprojekten¹²⁸

2.4.2.1 Projektvorbereitung

In der ersten Projektphase erfolgt eine ausführliche Beschreibung der Produktidee, die als Grundlage für das weitere Vorgehen dient. Weiters soll ein Lastenheft erstellt werden, das Kundenanforderungen an das Produkt, wesentliche Leistungsmerkmale, die prognostizierten Kosten sowie externe und interne Rahmenbedingungen beinhaltet. In der Regel erfolgt im Rahmen der Lastenhefterstellung auch eine Zerlegung der Projektziele in Teilziele, die in eine Meilensteinplanung übernommen werden und somit vorgeben, wann diese Teilziele erreicht werden

¹²⁸ Vahs, D.; Burmester, R. (1999), S. 235

sollen. Da das Lastenheft noch keine präzisen Schritte zur Problemlösung enthält, stellt es vielmehr eine Problembeschreibung dar.¹²⁹

2.4.2.2 Projektplanung

Die nächste Phase beschäftigt sich mit der konkreten Planung von Aufgabeninhalten, Aufgabenstrukturen und des zeitlichen bzw. kapazitiven Projektablaufes. Ziel ist es, durch den Einsatz von zweckmäßigen Hilfsmitteln, wie beispielsweise Simultaneous Engineering, eine Optimierung des Projektablaufs und damit der verbundenen Zeit bis zur Marktreife zu bewerkstelligen. Aus der Projektplanung soll am Ende schließlich ein in sich schlüssiges Produktkonzept hervorgehen, das auf dem Markt erfolgreich eingeführt werden kann.¹³⁰

2.4.2.3 Projektrealisierung

Im Anschluss an die Planungsphase erfolgt zumeist der Prototypenbau in Form eines iterativen Prozesses. In den Ausführungen von BOUTELLIER/VÖLKER bringt der Bau von Prototypen neben den technischen Abklärungen aus moderner Sicht vor allem die Vorteile der Minimierung von Entwicklungsrisiken, der Kommunikation über einzelne Funktionsbereiche hinaus, der Ermittlung von Kundenbedürfnissen und ein Lernen durch Experimente mit sich. Außerdem erweitern greifbare Modelle das Vorstellungsmögen von Personen, die keine Techniker sind und können somit zu effektiveren Diskussionen unter den Teammitgliedern oder mit potentiellen Kunden führen.¹³¹ Bevor jedoch in die Markteinführung übergegangen werden kann, muss eine Überleitung des aus dem Innovationsprozess hervorgegangenen Neuprodukts in die Produktion erfolgen. Vor allem bei Produkten mit hohem Investitionsaufwand ist eine termin- und sachgerechte Bereitstellung der benötigten Anlagen unerlässlich für den Markterfolg.¹³²

¹²⁹ vgl. Vahs, D.; Burmester, R. (1999), S. 236

¹³⁰ vgl. Vahs, D.; Burmester, R. (1999), S. 237ff

¹³¹ vgl. Boutellier, R.; Völker, R. (1997), S. 139

¹³² vgl. Vahs, D.; Burmester, R. (1999), S. 241ff

2.4.2.4 Projektcontrolling

Wie auch WILD einst schon formulierte ist „*Planung ohne Kontrolle [...] sinnlos, Kontrolle ohne Planung unmöglich.*“¹³³

Im engeren Sinn ist das Projektcontrolling keine gesondert zu betrachtende Phase des Projektmanagements, sondern vielmehr ein übergreifender Prozess, der alle Vorgänge eines Projekts unterstützt. Dementsprechend müssen die Planungs- und Realisierungsphase durch adäquate Überwachungsmaßnahmen begleitet und gesteuert werden, um eine Erreichung der definierten Projektziele zu gewährleisten. Sollten Abweichungen vom Soll-Zustand auftreten, so ist es die Aufgabe des Projektcontrollings gezielte Maßnahmen zur Störungsbeseitigung einzuleiten.¹³⁴ Ein erhöhtes Abweichungsrisiko liegt besonders im Übergang von der Entwicklung zur Produktion vor.¹³⁵ Zu den weiteren konkreten Aufgaben zählen primär Berichterstattungen, Aufbereitung von Informationen für Entscheidungen und Bewertungen der Unternehmungsführung.¹³⁶

2.4.3 Eingliederung von Innovationsprojekten

Um einerseits den interdisziplinären Charakter von Projekten bewältigen zu können und andererseits die dazu erforderlichen Abstimmungsprozesse zwischen den Organisationseinheiten möglichst optimal zu gestalten, bedarf es einem unmissverständlichem Reglement der Kompetenzen, Verantwortungsbereiche und Weisungsbefugnissen zwischen der Stammorganisation und dem Projektleiter. In diesem Sinne werden spezielle Organisationseinheiten gebildet, denen eine Projektgruppe zugrunde liegt, die von einem Projektmanager geleitet wird. Das Projektteam besteht aus Personen verschiedener Fachbereiche, die einen Beitrag zum Innovationsgeschehen leisten können.¹³⁷

¹³³ Schierenbeck, H. (2003), S. 103

¹³⁴ vgl. Vahs, D.; Burmester, R. (1999), S. 245

¹³⁵ vgl. Pleschak, F.; Sabisch, H. (1996), S. 167

¹³⁶ vgl. Pleschak, F.; Sabisch, H. (1996), S. 166

¹³⁷ vgl. Strebel, H. (2007), S. 220 und vgl. Vahs, D.; Burmester, R. (1999), S. 314f

Die Auswahl einer zweckgemäßen Organisationsform, hängt dabei in hohem Maß von Faktoren wie der Projektlaufzeit, der strategischen Bedeutung, der Größe, dem Risiko und der Komplexität des Projekts ab.¹³⁸

In Anlehnung an zahlreiche Werke über betriebswirtschaftliche Grundlagen ist prinzipiell zwischen den vier nachstehenden Varianten der Aufbauorganisation von Projekten, und somit auch von Innovationsprojekten, zu unterscheiden. Abbildung 2-8 stellt schematisch die Kompetenzverteilung zwischen der Linienorganisation und dem Projektleiter aller möglichen Eingliederungsvarianten eines Innovationsprojekts dar.

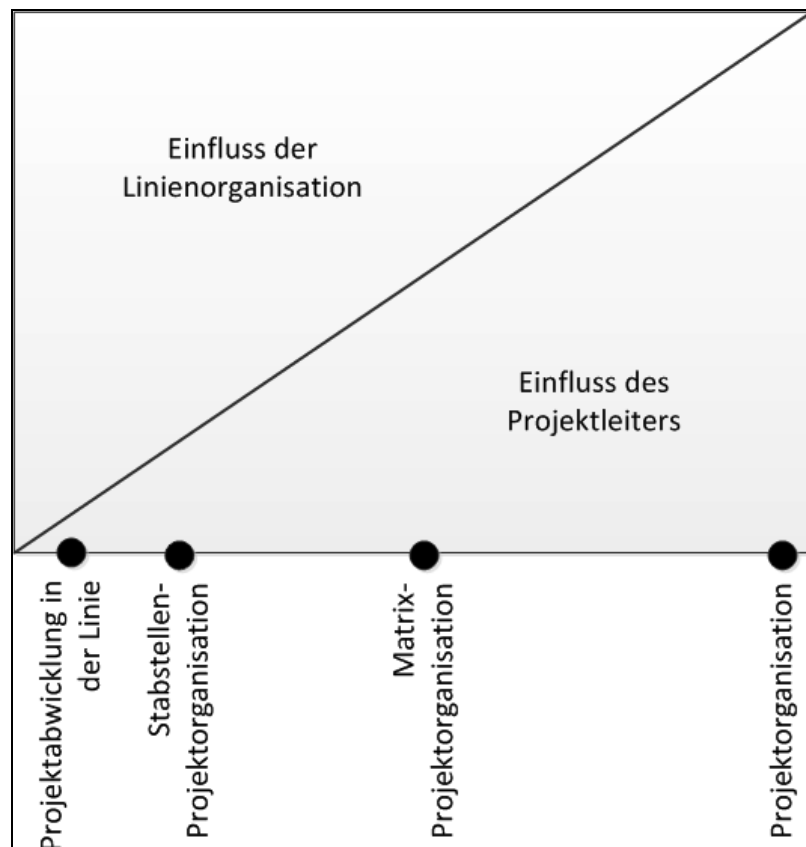


Abbildung 2-8: Kompetenzverteilung zwischen Projekt und Linienorganisation¹³⁹

¹³⁸ vgl. Vahs, D.; Burmester, R. (1999), S. 316

¹³⁹ Horsch, J. (2003), S. 197

2.4.3.1 Projektabwicklung in der Linienorganisation

Bei der linienintegrierten Projektorganisation wird ein Projekt innerhalb der vorhandenen Organisationsstruktur einer Linienabteilung durchgeführt, weshalb diese Variante oft als Grenzfall der Projektorganisation diskutiert wird. Im Normalfall wird jener Abteilung die Verantwortung erteilt, die den größten Anteil am Projekt hat und somit gelten die Weisungsbefugnisse der Linienorganisation auch für das Innovationsprojekt. Da Innovationsprozesse jedoch meist stark von Interdisziplinarität geprägt sind, ist diese Organisationsform aufgrund der drohenden übermäßigen Beeinflussung des Bereiches, in dem das Projekt organisatorisch eingebettet ist, weniger empfehlenswert. Für kleinere, abteilungsspezifischere Projekte bietet die Projektabwicklung innerhalb der Linienorganisation allerdings den Vorteil, dass keine organisatorischen Umstellungen vorgenommen werden müssen und somit auch eine Reintegration der Projektmitglieder entfällt.¹⁴⁰

2.4.3.2 Stabsstellen-Projektorganisation

Im Zuge der Stabsstellen-Projektorganisation wird die bestehende Primärorganisation durch einen „Stab“ ergänzt, der mit der Koordination des Projektes beauftragt wird um so übergeordnete Instanzen zu entlasten. Dabei verbleiben Weisungsbefugnisse und Entscheidungskompetenzen bei dieser Instanz und auch die Projektmitarbeiter sind organisatorisch gesehen weiterhin ihren bisherigen Stellen in der Primärorganisation zugehörig. Zum Aufgabenbereich des Projektleiters der Stabsstelle zählen ergänzend zu den Koordinationstätigkeiten die Informationssammlung, Entscheidungsvorbereitung, Terminüberwachung und die Kostenkontrolle. Auf diverse Entscheidungsprozesse kann der Projektleiter bedingt durch seine fehlenden formalen Befugnisse nur durch Überzeugungs- und Informationsarbeit eingreifen. Trotz dieses Nachteils wird diese Form der Aufbauorganisation besonders im Bereich der Produktentwicklung bevorzugt eingesetzt. Der Vorteil dieser Projektorganisation ist, identisch zur Projektabwicklung in der Linienorganisation, in der Unverändertheit der Primärorganisation zu sehen.¹⁴¹

¹⁴⁰ vgl. Horsch, J. (2003), S. 198

¹⁴¹ vgl. Horsch, J. (2003), S. 198 und vgl. Corsten, H. et al. (2006), S. 433 und vgl. Vahs, D.; Burmester, R. (1999), S. 317f

2.4.3.3 Matrix-Organisation

Kennzeichnend für diese Organisationsform ist die Kombination der funktionalen und projektspezifischen Verantwortungsbereiche und Weisungsrechte. Die Projektmitglieder werden nicht vollständig aus ihrer Stammorganisation ausgegliedert, sondern können sowohl Aufgaben ihrer Stammabteilung als auch für Aufgaben im Rahmen des Innovationsprojekts erledigen und unterliegen dementsprechend einer Doppelunterstellung. Um Konflikten durch mehrere gleichzeitig zu bearbeitende Projekte entgegenzuwirken, ist eine Priorisierung der einzelnen Projekte notwendig.¹⁴² Die Matrix-Organisation ist die in der Praxis am häufigsten angewandte Projektorganisation und zeichnet sich durch den Vorteil einer Ressourcennutzung mit Blick auf das Gesamtoptimum aus. Positiv ist auch hervorzuheben, dass die Kommunikation der Projektbeteiligten mit den Kollegen ihrer Fachabteilung nicht unterbrochen wird und eine vollständige Rückeingliederung der Projektmitarbeiter dadurch enorm erleichtert wird. Demgegenüber stehen die Gefahren von hohen Koordinationskosten, möglicher Intransparenz und ein erhöhtes Konfliktpotential aufgrund der Unterstellung einer zweifachen Weisungsbefugnis.¹⁴³

2.4.3.4 Reine Projektorganisation

Die reine Projektorganisation charakterisiert sich durch die Schaffung einer gesonderten Organisationseinheit. Dem Projektleiter wird dabei die volle Weisungsbefugnis erteilt und die Projektmitarbeiter sind ihm für die Dauer des Projektes sowohl fachlich als auch disziplinarisch unterstellt. Dies ermöglicht dem Projektleiter Zugriff auf die gesamten Ressourcen für die Projektdurchführung und führt zu einer gänzlichen Ausgliederung projektspezifischer Aufgaben und Kompetenzen aus der Primärorganisation. Die Differenz zu der Organisationsform von einer Linienabteilung besteht nur im temporären Bestehen der Organisationseinheit und hat infolgedessen auch den positiven Effekt einer ungeteilten Linienautorität des Projektleiters. Am Ende des Projekts wird die reine Projektorganisation wieder aufgelöst und die Projektmitarbeiter kehren in ihre ursprünglichen Positionen in der Stammorganisation zurück. Als besonders nachteilig erweist sich der Kritik-

¹⁴² vgl. Strebel, H. (2007), S. 221 und vgl. Horsch, J. (2003), S. 200

¹⁴³ vgl. Strebel, H. (2007), S. 200 und vgl. Corsten, H. et al. (2006), S. 433f

punkt, dass Spezialisten zumeist nur sehr unregelmäßig in Anspruch genommen werden müssen, aber dennoch ständig dem Projekt unterstellt sind und die Verwendung der Ressourcen daher auf egoistische Weise erfolgt.¹⁴⁴

2.4.4 Innovationsbarrieren

Innovierende Unternehmungen sehen sich im Zuge eines Innovationsprozesses mit einer Reihe von Innovationsbarrieren konfrontiert, wodurch der Verlauf des Innovationsprozesses erheblich beeinträchtigt werden kann oder es eventuell gar zum Abbruch kommen kann.¹⁴⁵ Diese Innovationsbarrieren können von einzelnen Personen oder Gruppen ausgehen sowie durch mangelnde Rahmenbedingungen entstehen.¹⁴⁶

2.4.4.1 Arten von Innovationsbarrieren

In der Literatur existieren verschiedene Einteilungen der Innovationsbarrieren, weshalb an dieser Stelle nur auf zwei mögliche Kategorisierungen näher eingegangen wird.

WOHINZ/EMBST kategorisieren Innovationsbarrieren folgendermaßen:¹⁴⁷

- Technische Barrieren: Gründe für technische Barrieren sind unzureichende technische Einrichtungen, ein Mangel an Know-How und auftretende Schwierigkeiten hinsichtlich der Realisierbarkeit bestimmter Anwendungsbereiche.
- Ökonomische Barrieren: Die Notwendigkeit eines Kapitalbedarfs bei hohem Einsatzrisiko und Unsicherheiten in Bezug auf Erwartungswerte zukünftiger Absatzmengen stellen ökonomische Barrieren dar.

¹⁴⁴ vgl. Corsten, H. et al. (2006), S. 436 und vgl. Vahs, D.; Burmester, R. (1999), S. 320f

¹⁴⁵ vgl. Wohinz, J.W.; Embst, S. (2010), Kap. 5 S. 2

¹⁴⁶ vgl. Helbig, T.; Mockenhaupt, A. (2009), S. 79

¹⁴⁷ vgl. Wohinz, J.W.; Embst, S. (2010), Kap. 5 S. 2

- Rechtliche Barrieren: Rechtliche Barrieren können durch die Pflicht zu einem rechtskonformen Verhalten oder durch den benötigten Zeitbedarf für das Erfüllen von Auflagen und Normen entstehen.
- Organisatorische Barrieren: Aufgrund von fehlenden organisatorischen Ausgangsbedingungen, komplexen Hierarchiestrukturen mit überwiegender Statusorientierung und einem hohen Formalisierungsgrad, verursacht durch starre Vorschriften und Normen, können sich organisatorische Barrieren ergeben.
- Soziopsychologische Barrieren: Soziopsychologische Barrieren äußern sich durch das Vorliegen von Angst und Ablehnung gegenüber Veränderungen, ungenügende Kommunikations- bzw. Kooperationsbereitschaft und unzureichende Mechanismen zur Konfliktbewältigung.

WITTE unterscheidet zwei grundsätzliche Arten von Barrieren:¹⁴⁸

- Fähigkeitsbarrieren: Aus der Definition einer Innovation ergibt sich, dass das neue Produkt oder Verfahren den Beteiligten des Innovationsvorhabens unbekannt ist und folglich intellektuell begriffen werden muss. Weiters fordern Innovationen intensives Lernen, das Begreifen bisher unbekannter Ursache-Wirkungs-Systemen und das Aufbauen neuer Denkbahnen. Unter Fähigkeitsbarrieren bzw. der Barriere des „Nicht-Wissens“ versteht man also im Allgemeinen eine geistige Auseinandersetzung in der mühsam neues Wissen erworben und in die Tat umgesetzt wird. Naturgemäß sind Fähigkeitsbarrieren umso höher, je komplexer die Struktur eines Innovationsproblems ist.
- Willensbarrieren: Dass die Fähigkeit zur Bewältigung einer Innovation gegeben ist, bedeutet nicht automatisch, dass auch der Wille vorhanden ist etwas Neues zu akzeptieren. Derartige Widerstände werden auch als Barrieren des „Nicht-Wollens“ bezeichnet und resultieren im Wesentlichen dar-

¹⁴⁸ vgl. Witte, E. (1973), S. 5ff und vgl. Hauschildt, J.; Salomo, S. (2007), S. 190ff

aus, dass Veränderungen nicht erwünscht sind weil man mit dem gegenwärtigen sozio-technischen Zustand vertraut ist und die Risiken bzw. Chancen daher kalkulierbarer sind. Ein „Nicht-Wollen“ ist nicht nur als Zustand des Unterbewusstseins zu interpretieren, da die Betroffenen diesen Widerstand häufig auch sehr bewusst ausleben, falls die Gründe machtpolitischer, weltanschaulicher oder persönlicher Natur sind.

2.4.4.2 Merkmale einer innovationsfördernden Unternehmungskultur

„Die Fähigkeit zur Innovation entscheidet über unser Schicksal.“¹⁴⁹

Um einen drohenden Misserfolg des Innovationsprozesses, der durch Barrieren und Widerstände geprägt ist, zu verhindern, bedarf es einer hohen fachlichen und methodischen Kompetenz. Die Verantwortung für den Abbau solcher Innovationsbarrieren und Widerstände, obliegt in erster Linie der Unternehmungsleitung, die durch eine entsprechende Gestaltung der Innovationskultur für eine Aufgeschlossenheit der Mitarbeit gegenüber Innovationen und Veränderungen Sorge zu tragen hat.¹⁵⁰ Die Gestaltung einer innovationsfördernden Unternehmenskultur ist ein langfristiger und nachhaltiger Prozess, der die Innovationsfähigkeit einer Unternehmung entscheidend beeinflusst und einen wesentlichen Beitrag zur Sicherstellung des langfristigen Erfolges leistet.¹⁵¹

Unternehmenskulturen, die mit einer hohen Innovationskraft einhergehen, weisen insbesondere folgende Merkmale auf:¹⁵²

Hoher Stellenwert von Innovationen:

Für innovationsfördernde Unternehmungskulturen ist ein hoher Stellenwert von Kreativität und Innovationsfreudigkeit im Wertesystem unausweichlich. In diesem Sinne sollte die Innovation in den Unternehmensleitsätzen als Grundsatz veran-

¹⁴⁹ Sammerl, N. (2006), S. 2

¹⁵⁰ vgl. Gelbmann, U. et al. (2003), S.84

¹⁵¹ vgl. Bonus, T. (2009), S. 91

¹⁵² vgl. Vahs, D.; Burmester, R. (1999), S. 346ff

kert sein und innovative Leistungen von der Unternehmensleitung mit entsprechender Beachtung honoriert werden.

Sicherheit für die Mitarbeiter:

Unsicherheit der Mitarbeiter gibt sich in vielen Fällen durch Widerstand gegenüber Neuerungen und Veränderungen zu erkennen und erzeugt dadurch negativen Einfluss auf die Innovationsbereitschaft. Um den Mitarbeitern ein Gefühl von Sicherheit zu bieten, sollte es inständig vermieden werden, Mitarbeiter im Zuge von Innovationsprozessen zu entlassen, da deren Gefühle sonst auch bei zukünftigen Innovationsvorhaben von Angst geprägt sein könnten und sie mit Innovationen primär negative Auswirkungen für sich selbst in Verbindung bringen. Ferner sollten den Mitarbeitern keine wichtigen Informationen vorenthalten werden, speziell dann wenn mit hohen Risiken im Rahmen der Markteinführung zu rechnen ist.

Kooperative Arbeits- und Führungskonzepte:

Ein partizipatives Management, kooperative Arbeitsformen, genügend Freiräume für selbständiges Arbeiten und gegenseitiges Vertrauen sind besonders förderliche für ein innovatives Arbeitsklima und stellen die Basis einer Innovationskultur dar. Ebenso zeigt ein Vorhandensein dieser Faktoren den Mitarbeitern, dass die Unternehmensführung ernsthaftes Interesse an einer partnerschaftlichen Zusammenarbeit hegt und die Mitarbeiter nicht als reiner Kostenfaktor betrachtet werden, sondern als wichtiges humanes Kapital.

Umfassende Aus- und Weiterbildung der Mitarbeiter:

Eine starke Ausprägung der Innovationsbereitschaft seitens der Unternehmung zeichnet sich durch regelmäßige Investitionen in die Aus- und Weiterbildung ihrer Mitarbeiter aus. Zu diesem Zweck ist es unter anderem sinnvoll sich des Prinzips der Job Rotation zu bedienen. Dadurch lernen die Mitarbeiter verschiedenste Bereiche der Unternehmung kennen, dehnen ihre Fachkenntnisse aus und entwickeln dabei ein besseres Verständnis für die bereichsspezifischen Problemstellungen. Infolgedessen können Bereichsegoismen gemindert werden und die Bildung von informalen Beziehungsnetzwerken, die bei der Durchführung von interdisziplinären Innovationsvorhaben eine große Rolle spielen, unterstützt werden.

Unterstützung von Champions:

Ein weiterer wichtiger Erfolgsfaktor zur Schaffung eines innovativen Arbeitsklimas ist die Förderung von hochmotivierten und innovativen Personen, den so genannten „Champions“. Als Champion bedarf es allerdings nicht nur einer kreativen Auffassungsgabe, sondern auch der Fähigkeit unternehmerisch zu denken, vor Problemen nicht zurück zu schrecken und einer gewissen Hartnäckigkeit in der Verfolgung von Zielen. Unterstützt können solche potentiellen Innovationsträger werden, indem man ihnen gezielt Freiräume für eigenständiges Handeln zugesteht, die in ihre Arbeitszeit einfließen und für die Forcierung von Erfolg versprechenden Ideen genutzt werden können. Außerdem tragen informelle Kommunikationssysteme und eine hohe Kommunikationsdichte wesentlich dazu bei, ihnen ihre Tätigkeiten zu erleichtern. Eine „Wissen-ist-Macht“ Einstellung und die damit verbundene Zurückhaltung von Informationen gilt hingegen als überholt.

Lernen aus Fehlern:

„Es lassen sich nun einmal nur dann mehr Treffer erzielen, wenn mehr Würfe gemacht werden.“¹⁵³

Dieser Leitspruch gilt vor allem in dynamischen Branchen, welche sich mit laufend ändernden Produkthanforderungen konfrontiert sehen. Eine steigende Anzahl der Experimente impliziert jedoch auch eine höhere Zahl an möglichen Fehlschlägen. Umso wichtiger ist in diesem Fall die Toleranz gegenüber Misserfolgen und Fehlschlägen. Da innovative Projekte in der Regel immer mit Risiken verbunden sind und erfolgreiche Unternehmungen diesen Zusammenhang erkennen, kalkulieren sie Misserfolge bereits im Vorhinein ein und versuchen ihnen etwas Positives abzugewinnen, indem etwas daraus gelernt werden kann. Somit stellt die Fehler- und Lernkultur einen besonders wichtigen Aspekt in einer innovationsfördernden Unternehmenskultur dar.

¹⁵³ Vahs, D.; Burmester, R. (1999), S. 351

2.4.4.3 Der Abbau von Barrieren

„Das Innovationsmanagement ist der ständige Kampf mit den Widerständen.“¹⁵⁴

In der Literatur ist auch vielfach der Begriff des „Widerstandes“ im Zusammenhang mit Innovationen zu finden, der jedoch in diesem Fall mit dem Terminus „Barriere“ gleichzusetzen ist.¹⁵⁵

Ein Weg um den Innovationsprozess trotz Widerständen voranzutreiben, ist nach HAUSCHILDT der Einsatz engagierter Persönlichkeiten, die als „Promotoren“ bezeichnet werden. Empirische Forschungen haben ebenfalls bestätigt, dass sich die Koordination von Innovationen nur durch die Interaktion von verschiedenen Machtquellen erreichen lässt und der Rolle von Promotoren im Innovationsprozess somit eine enorme Bedeutung zukommt.¹⁵⁶ Promotoren sind Personen, die durch ihre Positionen, ihr Wissen und ihr Wollen den Innovationsprozess aktiv mitgestalten und daher gewisse Energien besitzen, mit deren Hilfe Widerstände abgebaut werden können, sodass die Durchsetzung des Innovationsprozesses dadurch positiv beeinflusst wird.¹⁵⁷

Neben einer innovationsfördernden Unternehmenskultur stellt also das Promotorenmodell eine weitere Möglichkeit dar, um Widerstände gegen Innovationen zu überwinden. WITT unterscheidet in seinem grundlegenden Promotorenmodell zwei Typen von Promotoren:¹⁵⁸

Machtpromotor:

Der Machtpromotor bedient sich seiner hohen hierarchischen Position in der Unternehmung um die Durchsetzung von Innovation gezielt zu forcieren, indem er die Widerstände des Nicht-Wollens und Nicht-Dürfens beseitigt. Zumeist handelt es sich hierbei um Personen der Vorstands- oder Geschäftsführungsebene, wodurch

¹⁵⁴ vgl. Hauschildt, J.; Salomo, S. (2007), S.206

¹⁵⁵ vgl. Hauschildt, J.; Salomo, S. (2007), S. 190

¹⁵⁶ vgl. Vahs, D.; Burmester, R. (1999), S. 329 und vgl. Hauschildt, J. (1997), S. 151

¹⁵⁷ vgl. Helbig, T.; Mockenhaupt, A. (2009), S. 81

¹⁵⁸ vgl. Vahs, D.; Burmester, R. (1999), S. 329f

ihnen erlaubt wird, einen starken formalen Einfluss auf das Innovationsgeschehen auszuüben. Der Einfluss muss in jedem Fall stark genug sein, um Opponenten der Innovation zu sanktionieren und Innovationswillige zu unterstützen. Eine weitere wichtige Aufgabe des Machtpromotors besteht in der Zuweisung von personellen und materiellen Ressourcen, die im Rahmen einer Innovation von Nöten sind.

Fachpromotor:

Im Gegensatz zum Machtpromotor, spielt die hierarchische Position des Fachpromotors nur eine untergeordnete Rolle. Vielmehr nutzt dieser sein fachspezifisches Wissen zugunsten des Abbaus von Widerständen. Er ist gleichermaßen Lehrender und Lernender, da er zum einen sein Wissen bei Bedarf stets weitergibt und sich zum anderen ständig fortbildet, wodurch es ihm gelingt, die Barrieren des Nicht-Wissens zu überwinden.

HAUSCHILDT erweiterte dieses Modell noch um zwei weitere Arten von Promotoren, die folgende Rollen einnehmen:¹⁵⁹

Prozesspromotor:

Die Rolle des Prozessmotors gewinnt vor allem durch die steigende Komplexität von Innovationen an Bedeutung. Zu seinen Hauptaufgaben zählen vorrangig die Koordination und das Zusammenbringen der am Projekt beteiligten Personen. Er kennzeichnet sich durch eine gute Organisationskenntnis sowie gute Informationsbeziehungen und verfügt über ein hohes Maß an diplomatischem Geschick sowie Kommunikationsfähigkeit. Der Prozesspromotor trägt infolgedessen dazu bei organisatorische bzw. sprachliche Distanzen zu überbrücken und stellt eine Art Steuermann des Prozesses dar.

Beziehungspromotor:

Angesichts der zunehmenden Kooperationen mit Kunden, Lieferanten, Beratern und Forschungseinrichtungen im Zuge einer Innovation, bedarf es eines Promotors der in der Lage ist, über Barrieren, die durch diese inter-organisationale Zusammenarbeit entstehen, hinweg zu helfen. Beziehungspromotoren stellen Ver-

¹⁵⁹ vgl. Hauschildt, J.; Salomo, S. (2007), S. 168ff und vgl. Vahs, D.; Burmester, R. (1999), S. 330

bindungen zu Kooperationspartnern her, fördern soziale Beziehungen und handeln als Schlichter bei Konflikten. Dafür benötigen sie insbesondere eine gute Netzwerkkennntnis, persönliche Beziehungen, soziale Kompetenz und diplomatische Fähigkeiten.

Tabelle 2-1 zeigt eine Übersicht der einzelnen Promotoren, der zu überwindenden Widerstände bzw. Barrieren, welches Machtinstrument sie dazu nutzen und ihre individuellen Beiträge, die sie zum Innovationsprozess beisteuern.

Rolle	Barriere	Machtquellen	Leistungsbeiträge
Fachpromotor	"Nicht-Wissen"	objektspezifisches Fachwissen	Ideengenerierung, Alternativenentwicklung, Konzeptevaluierung, Informationsbereitstellung
Machtpromotor	"Nicht-Wollen" "Nicht-Dürfen"	Hierarchisches Potential, materielle Ressourcen	Zieldefinition, Ressourcenbereitstellung, Schutz vor Opponenten
Prozesspromotor	"Nicht-Begegnen" "Nicht-Dürfen"	Organisationskenntnis, Kommunikationsfähigkeit, internes Beziehungsportfolio	Zusammenführung, Vermittlung, Konfliktmanagement, zielgerichtete Kommunikation, Prozesssteuerung, Koordination
Beziehungspromotor	"Nicht-Vonein.-Wissen"; "Nicht-Zusam.-Dürfen"; "Nicht-Zusam.-Können"; "Nicht-Zusam.-Wollen"	Sozialkompetenz, Netzwerkwissen, externes Beziehungsportfolio	Informationsaustausch, Zusammenbringen v. Interaktionspart., Planung u. Steuerung v. Austauschprozessen, Konfliktmanagement

Tabelle 2-1: Promotorenrollen und deren Einsatz gegen Barrieren¹⁶⁰

Die Erfolgswirksamkeit der verschiedenen Promotoren ist je nach Phase des Innovationsprozesses unterschiedlich. Während in der Konzeptphase vor allem der Macht- und Prozesspromotor einen entscheidenden Einfluss haben, tragen in der Entwicklungsphase der Macht- und Fachpromotor vorwiegend zum Erfolg bei.¹⁶¹

¹⁶⁰ vgl. Helbig, T.; Mockenhaupt, A. (2009): , S. 86

¹⁶¹ vgl. Hauschildt, J.; Salomo, S. (2007), S. 228

3 Selektives Autobahnfernlicht

Dieses Kapitel behandelt den praktischen Teil der vorliegenden Diplomarbeit und beschäftigt sich mit der Analyse und Umsetzung der Idee eines selektiven Autobahnfernlichts innerhalb der MAGNA International Europe AG.

Als Einführung in dieses Kapitel dient eine eingehende Beschreibung der Idee, gefolgt von einer umfassenden Auseinandersetzung mit den einzelnen Schritten, die von der Entstehung bis zur Realisierung der Idee notwendig sind und zu diesem Zweck den jeweiligen Phasen des Innovationsprozesses nach THOM zugeordnet werden.

3.1 Die Idee

Die Idee wurde im Rahmen der WIN Initiative mit der Bezeichnung „Selektives Autobahnfernlicht“ von Ing. Walter Guß eingereicht und befasst sich mit der Entwicklung eines innovativen Scheinwerfersystems für Kraftfahrzeuge. Im Folgenden werden Details zum Stand der Technik der Lichtquellentechnologien und den Scheinwerferbauformen sowie Details zur Idee selbst näher erläutert.

3.1.1 Stand der Technik

Hinsichtlich der Scheinwerfer-Bauformen wird grundsätzlich zwischen Reflexions- und Projektionssystemen unterschieden. Zu den Reflexionssystemen zählen der Paraboloid-Scheinwerfer, dessen Reflektorfläche die Oberfläche eines Paraboloiden besitzt, und der Freiflächen-Scheinwerfer, dessen Reflektorfläche frei im Raum geformt ist. Ellipsoid-Scheinwerfer weisen die Reflektorfläche eines Ellipsoids auf und funktionieren nach dem Prinzip der Dia-Projektoren, weshalb sie auch als Projektionssysteme bezeichnet werden.¹⁶²

Nach derzeitigem Stand der Technik verwenden Scheinwerfersysteme entweder Halogenleuchtampen, Xenonentladungslampen oder Lichtemittierende Dioden (LED) als Lichtquellen.

¹⁶² vgl. Insight Automobil Industrie, S. 82

Halogenglühlampen gehören zur Gruppe der Temperaturstrahler, da das Wolfram-Glühwendel durch Zufuhr von elektrischer Energie erwärmt und dadurch zum Glühen gebracht wird. Die dabei abgegebene Lichtfarbe entspricht einem warmweißen Licht.¹⁶³

Das Prinzip einer Xenonentladungslampe zur Lichterzeugung basiert auf elektrischer Entladung. Das Xenon-Gas zwischen den Lampenelektroden im Lampenkolben ionisiert und wird durch einen Lichtbogen zum Leuchten gebracht. Konventionelle Xenonscheinwerfer benutzen die Gasentladungslampe jedoch nur als Lichtquelle für das Abblendlicht und das Fernlicht behält die Halogenqualität. Im Gegensatz dazu, nutzt ein Bi-Xenonscheinwerfer die Gasentladungslampe sowohl für die Funktion des Abblend- als auch des Fernlichts. Beide Varianten der Xenonscheinwerfer erzeugen ein Licht mit tageslichtähnlicher Farbe, das leicht bläulich wirkt.¹⁶⁴

Eine Lichtemittierende Diode nutzt zur Lichterzeugung eine pn-Halbleiterdiode, die in Durchlassrichtung betrieben wird. Durch elektrische Energie wandern die Elektronen zum p-n-Übergang, bei dem Licht (Photonen) ausgesendet wird.¹⁶⁵

Tabelle 3-1 zeigt einen abschließenden Vergleich der grundlegenden Eigenschaften aller drei Lichtquellen für Kfz-Frontscheinwerfer.

	Lichtstrom [lm]	Lichtausbeute [lm/W]	mittlere Lebensdauer [h]	Ansprechzeit [ms]
Halogen-Glühlampe (H7)	~ 1100	25	550	200
Xenon-Gasentladungslampe (D2S)	~ 3200	90	2000	2
LED (kaltweiß, für 4-5 Chips)	~ 600	50	10000	2

Tabelle 3-1: Lichttechnische Eigenschaften aktueller Kfz-Lichtquellen¹⁶⁶

¹⁶³ vgl. Insight Automobil Industrie (2010), S. 82

¹⁶⁴ vgl. Insight Automobil Industrie, S. 82 und vgl. Hella KGaA Hueck & Co., Zugriffsdatum: 06.01.2011

¹⁶⁵ vgl. Insight Automobil Industrie, S. 82

¹⁶⁶ vgl. Winner, H. (2009), S. 455 und vgl. Wallentowitz, H.; Reif, K. (2011), S. 328

Die Technologie des selektiven Autobahnfernlichts ist prinzipiell sowohl für Xenon- als auch für Halogenscheinwerfer geeignet. Alle weiteren Erklärungen und Analysen zur Idee des selektiven Autobahnfernlichts in den folgenden Kapiteln beziehen sich jedoch auf die Implementierung der Technologie in einem Halogenscheinwerfer.

3.1.2 Beschreibung der Idee

Der Grundgedanke der Idee basiert auf der Entwicklung einer Lampe, die ähnlich dem Prinzip des Abblendlichts nur halbseitig Fernlicht auf die Fahrbahn strahlt, sodass weder der Vordermann noch Fahrzeuglenker auf der Gegenfahrbahn durch eine Blendung in der Sicht behindert werden.

Der prinzipielle Aufbau eines Halogenscheinwerfers besteht aus einer Halogenlampe mit einem freien Glühfaden (Fernlicht) und einem mit einer Abdeckpfanne versehenem Glühfaden (Abblendlicht), sowie einem Reflektor und einer Linse.

Die Abblendwirkung des Abblendlichts kommt durch die Abdeckpfanne zustande, welche nur den halben Scheinwerfer frei gibt. Der Ausleuchtungsgrad wird dabei vorwiegend durch den Reflektor bestimmt. Im Detail befindet sich eine Lampe mit Glühwendel auf der Achse eines Paraboloids oder Ellipsoids (Reflektor), wobei die Strahlen des Glühwendels allseitig gerichtet sind und vom Reflektor nach vorne geworfen werden. Nachteilig im Sinne der Blendwirkung sind speziell jene Strahlen der Lampe, die im unteren Teil des Reflektors auftreffen und von diesem wieder nach oben geleitet werden. Zur Fahrbahnausleuchtung tragen diese ungewollten Strahlen wenig bei, weshalb sie durch die Abdeckpfanne im unteren Bereich des Reflektors verhindert werden.

Abbildung 3-1 demonstriert dieses Prinzip und zeigt den aktuellen Stand der Technik des Abblendlichts mit geringer Reichweite und guter Streuung.

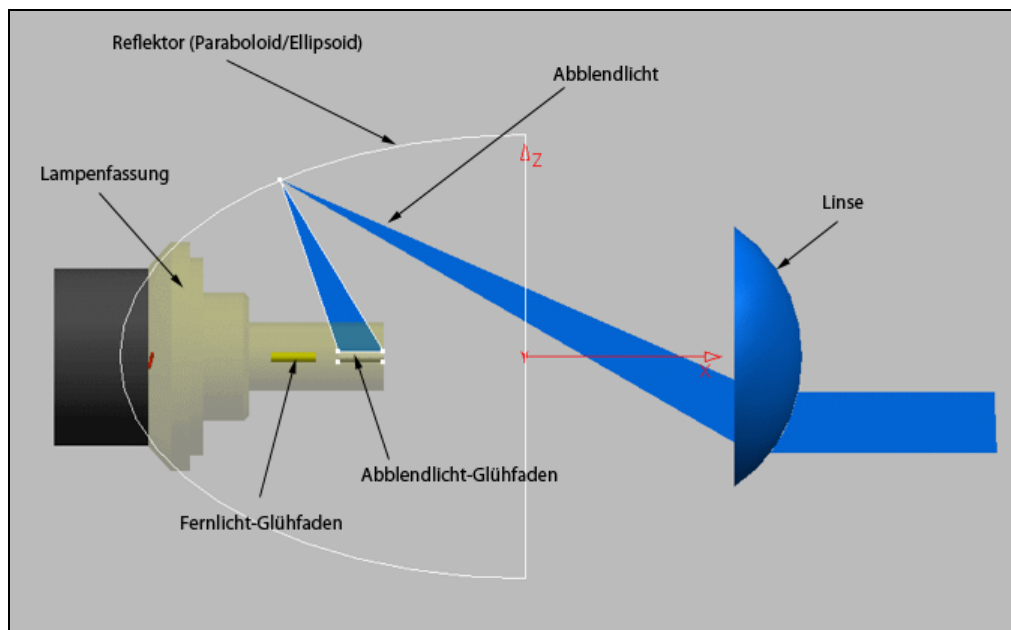


Abbildung 3-1: Stand der Technik eines Abblendlichts

Bei diesem konventionellen Abblendlicht ist das Glühwendel weit vor dem Brennpunkt des Paraboloids angeordnet, wodurch der hohe Einfallswinkel auf den Reflektor einen hohen Ausfallswinkel aus dem Reflektor verursacht und das ausgesandte Licht deshalb nur von geringer Reichweite ist. Im Gegensatz dazu ist das Glühwendel bei einem serienmäßigen Fernlicht in der Nähe des Parabelbrennpunktes angebracht, weshalb die Strahlen in diesem Fall flacher auf den Reflektor auftreffen und wieder gleichermaßen flach aus dem Reflektor austreten. Auf diese Weise wird eine größere Reichweite in alle Richtungen erzielt, was allerdings mit einer erhöhten Blendwirkung einhergeht.

In Abbildung 3-2 wird der Stand der Technik eines Fernlichts mit großer Reichweite sowie großer Streuung und der dadurch bedingten Blendung entgegenkommender Fahrzeuglenker bzw. im Vordergrund fahrender Personen veranschaulicht.

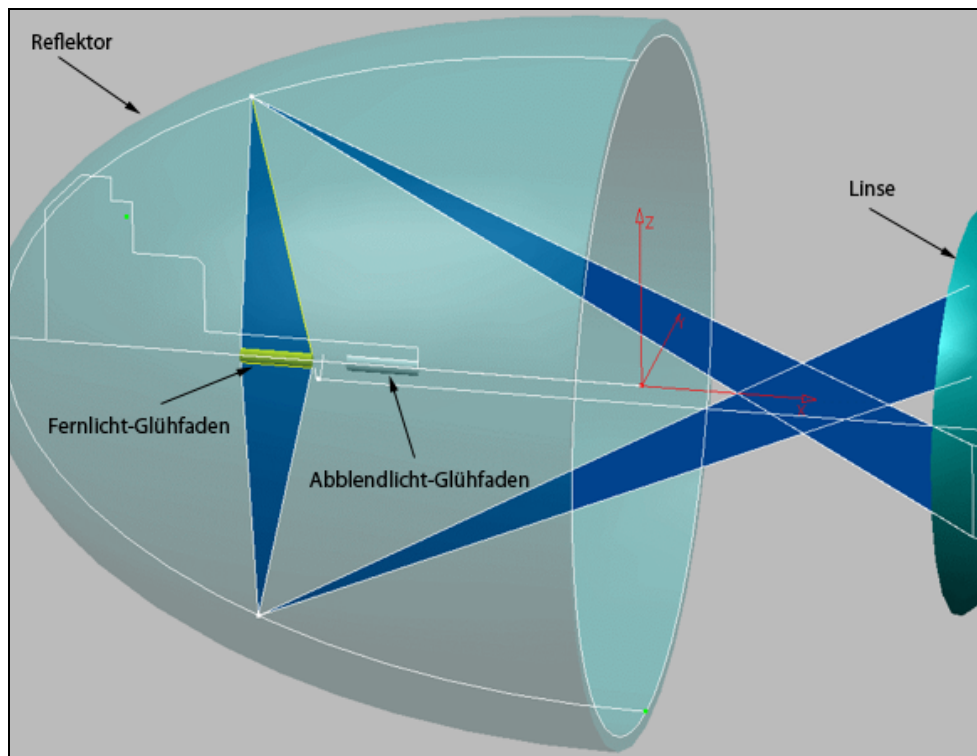


Abbildung 3-2: Stand der Technik eines Fernlichts

Die Funktion des selektiven Autobahnfernlichts besteht nun darin nach dem Prinzip des Abblendlichts zu arbeiten. Durch Anbringung einer Abdeckpfanne beim serienmäßigen Fernlicht sollen die für die Blendwirkung verantwortlichen Strahlen, welche vom Reflektor von unten nach oben gestrahlt werden, dementsprechend verhindert werden. Lediglich die aus dem oberen Bereich reflektierten Strahlen werden ausgesandt und angesichts des flachen Austrittswinkel weiter nach vorne geworfen. Abbildung 3-3 zeigt das daraus resultierende selektive Fernlicht mit der großen Reichweite und einer geringen Streuung.

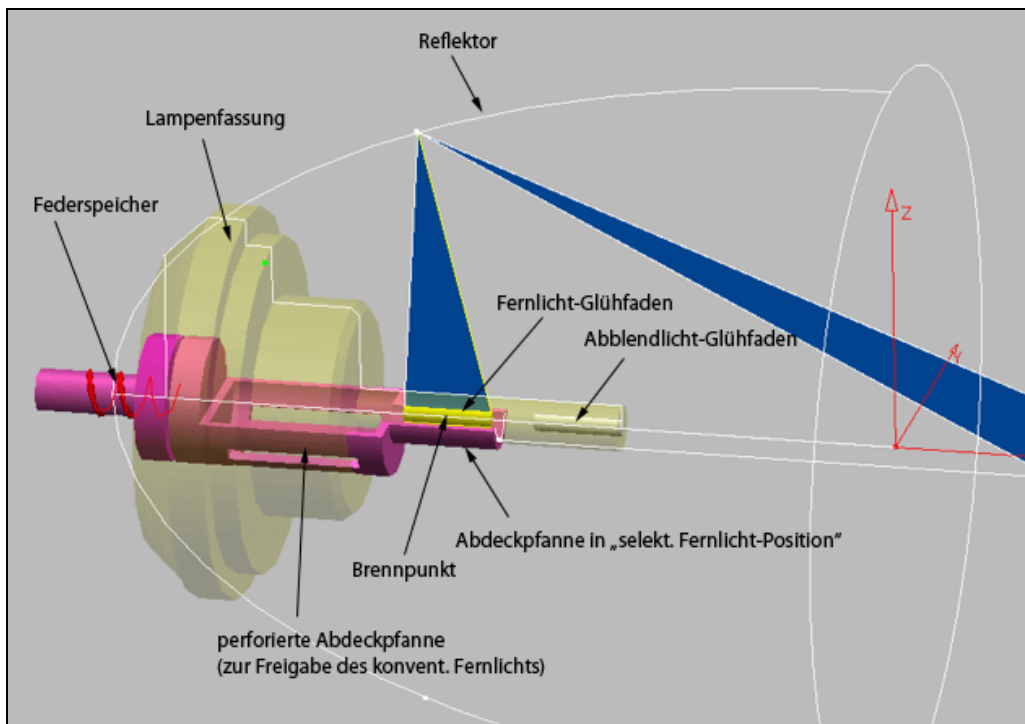


Abbildung 3-3: Selektives Fernlicht mit Abdeckpfanne

Die Lampe wird halbseitig durch eine sich außerhalb des Lampenkolbens befindliche Pfanne abgedeckt, wobei sich der Abdeckbereich auf der Fernlichtseite befindet, so dass die Reflektorgeometrie des Fernlichts genutzt werden kann. Da die Lampe sowohl Fernlicht als auch ein selektives Autobahnfernlicht ermöglichen soll, ist die Abdeckpfanne beweglich konstruiert und über eine elektrische Spule der Länge nach verschiebbar. Der durchbrochene Teil des Pfannenkörpers ermöglicht die Freigabe des derzeit konventionellen Fernlichts. Befindet sich die Abdeckpfanne in Ruheposition, wird das derzeit serienmäßige Fernlicht durch den mehrmals durchbrochenen Pfannenkörper freigegeben, wie in Abbildung 3-4 illustriert wird.

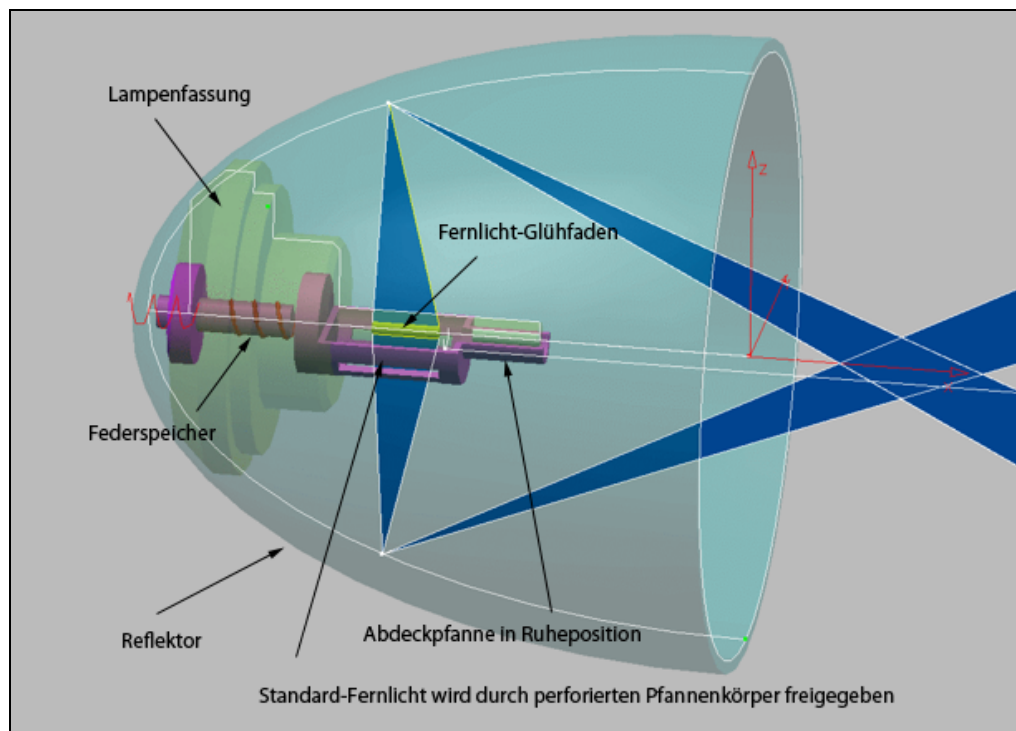


Abbildung 3-4: Abdeckpfanne in Ruheposition

Wie in Abbildung 3-5 demonstriert wird, kann eine Druckfeder den Pfannenträger in Ruheposition halten und wenn das selektive Fernlicht benutzt werden soll, ziehen elektrische Spulen bei entsprechender Schalterstellung in der Armaturentafel den Pfannenträger entgegen der Federkraft nach links.

Um die Idee zusammenfassend in einem Bild darzustellen, beinhaltet Abbildung 3-6 das komplette Paket, welches für die Realisierung notwendig wäre. Zu den Komponenten, die für die Technologie des selektiven Fernlichts im Vergleich zum konventionellen Fernlicht neu entwickelt bzw. verändert werden müssen, zählen die Abdeckpfanne und der Aktuator bzw. die Spule inkl. Steuereinheit zur Steuerung des Zustands (konventionelles oder selektives Fernlicht) des Fernlichts. Mechanik und Elektronik werden in der genormten Lampenfassung untergebracht, wodurch die Voraussetzung für eine vollständige Austauschbarkeit bzw. Nachrüstbarkeit geschaffen wird.

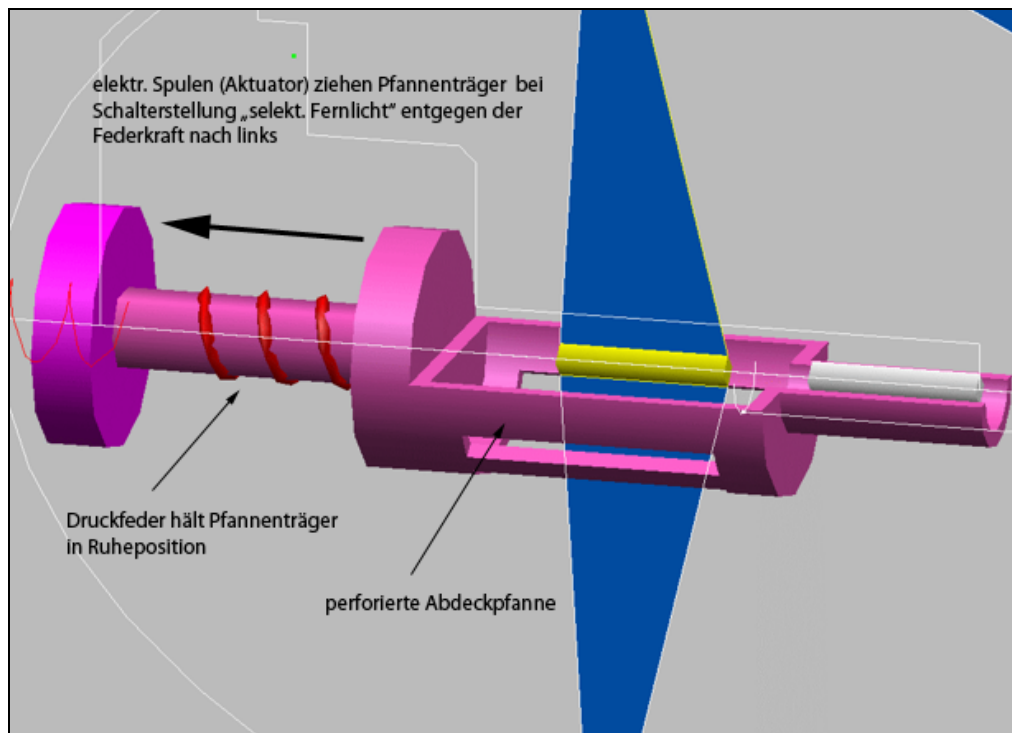


Abbildung 3-5: Druckfeder zur Steuerung der Pfanne

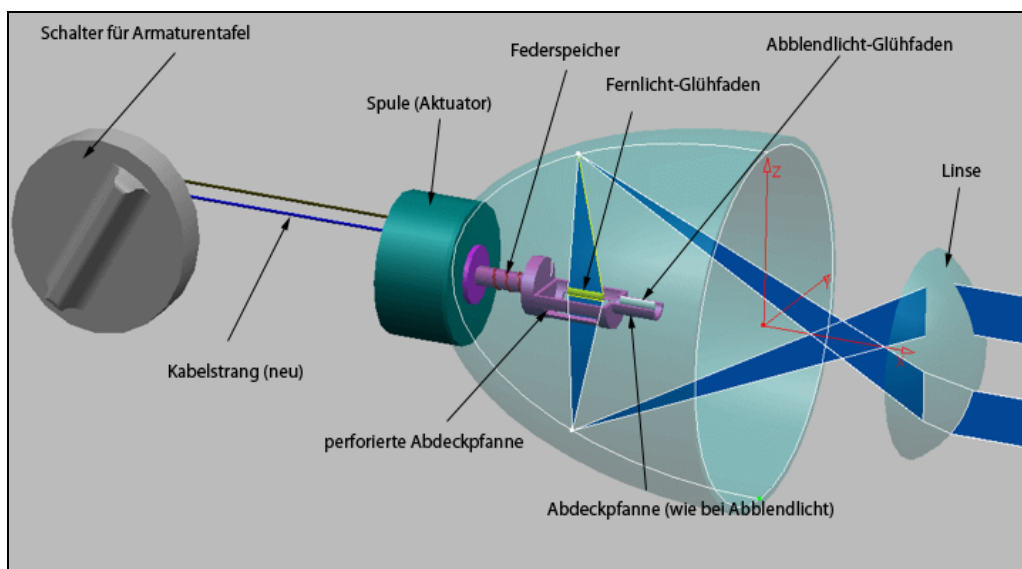


Abbildung 3-6: Komplett-Paket des selektiven Fernlichts

3.1.3 Nutzen und Vorteile der Idee

Um den innovativen Aspekt dieser Idee hervorzuheben, soll an dieser Stelle in groben Zügen darauf eingegangen werden, durch welche Besonderheiten sich diese Idee auszeichnet und welche Vorteile sich durch die Umsetzung derselbigen

ergeben würden, sofern sie technisch realisierbar ist.

- **Beitrag zur Verkehrssicherheit:**

In erster Linie würde die vorgeschlagene Lösung einen gravierenden Beitrag zur Verkehrssicherheit leisten, da auch bei hoher Geschwindigkeit eine bessere Ausleuchtung der Fahrbahn erzielt werden kann ohne dabei andere Fahrzeuglenker durch Blendung zu gefährden.

- **Einfachheit der Funktionsweise:**

Das Innovative des selektiven Autobahnfernlichts liegt in der Einfachheit der Funktionsweise, die es ohne Notwendigkeit von Kameras und einer Bildverarbeitungssoftware, wie es bei Fernlichtassistenzsystemen Stand der Technik ist, ermöglicht, permanent mit Fernlicht zu fahren. Dadurch entfallen hohe Kosten in der Entwicklung bzw. in der Produktion und ebenso eine Vielzahl an Fehlerquellen. Das Produkt hat im Vergleich zu Fahrassistenzsystemen eine verhältnismäßig kurze Entwicklungsphase und kann in weiterer Folge kostengünstig produziert werden. Im Nahbereich kann das Abblendlicht aufgrund seiner guten Streuwirkung aktiviert bleiben und bei gewünschtem Aufblenden durch das Fernlicht wird die Pfanne in eine Ruheposition bewegt, sodass auch das derzeit serienmäßige Fernlicht eingesetzt werden kann. Bezüglich der Vorrangschaltung des Fernlichts wäre lediglich ein geringer Softwareentwicklungsaufwand notwendig und der sonstige Entwicklungsaufwand könnte sehr gering gehalten werden, da der Scheinwerferreflektor im Sinne dieser Lösung nicht verändert werden muss.

- **Austauschbarkeit und Nachrüstbarkeit:**

Die Austauschbarkeit der neu zu entwickelnden Lampe wäre in hohem Maß gewährleistet, da sie für Paraboloid- und Ellipsoidreflektoren geeignet ist. Zudem wäre die Lampe für sämtliche Fahrzeuge nachrüstbar und kann daher problemlos als Nachrüstsatz in bereits zugelassene Kraftfahrzeuge eingebaut werden.

3.2 Ideengenerierung

Die Ideengenerierung ist die erste Hauptphase des Innovationsprozesses und wurde bereits zur Gänze im Rahmen der WIN Initiative abgehandelt, sodass diese schon vor Beginn der Diplomarbeit abgeschlossen war. Neben der Bestimmung des Suchfeldes beinhaltet diese Phase noch die Ideensammlung und -generierung sowie die im Anschluss darauf folgende Grobauswahl der Ideen.

3.2.1 Bestimmung des Suchfeldes

Wie in den ersten Kapiteln dieser Arbeit bereits betont wurde, bildet die Innovationskraft das Fundament der Wettbewerbsfähigkeit und hat somit einen maßgeblichen Einfluss auf den Unternehmungserfolg.

„Auch bei MAGNA müssen wir laufend darüber nachdenken, wie wir für unsere Kunden neue Produkte und Technologien entwickeln können.“¹⁶⁷

Um den innovativen Geist der Mitarbeiter zu fördern, wurde das Projekt „WIN – Winning Innovations by MAGNA“ von Frank Stronach unter der Leitung der MAGNA Europe Zentrale in die Wege geleitet. Dabei handelt es sich, wie in Kapitel 1.2 bereits erläutert, um einen gruppenübergreifenden Ideenwettbewerb, der das Aufspüren von Innovationen, neuen Technologien sowie neuem Produktpotential zum Ziel hat. Um einen Impuls zur Ideenfindung zu geben, wurden denkbare Themenbereiche wie Energieeffizienz, Umweltschutz, Kommunikationstechnik, alternative Antriebssysteme, Fahrzeugsicherheit und altersgerechte Fahrzeuge vorgeschlagen. Das konkrete Suchfeld wurde jedoch nicht vorgegeben, sodass die eingereichten Ideen nicht in Zusammenhang mit der Automobilindustrie stehen müssen. Die Berücksichtigung von Verbesserungsvorschlägen bezüglich bestehender Produkte oder Prozesse sowie von Einsparungsvorschlägen ist jedoch nicht vorgesehen, da diese weiterhin im Rahmen der KVP/BVW-Programme bei den jeweiligen Ansprechpartnern deponiert werden sollen.

¹⁶⁷ MAGNA Europa Intranet (WIN), Zugriffsdatum 19.10.2010

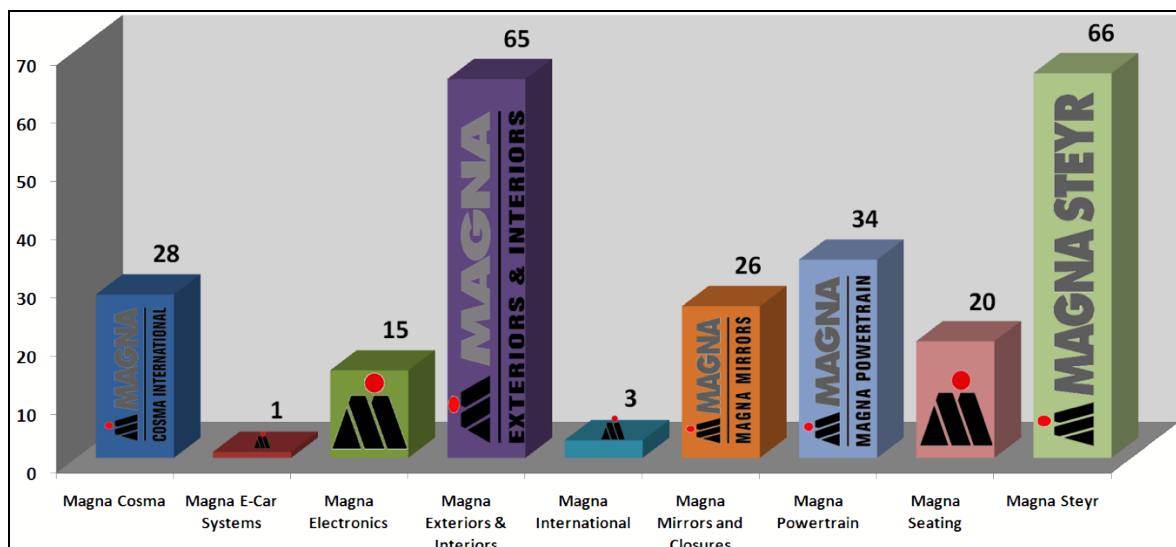
3.2.2 Ideensammlung und –generierung

Die Beschreibung des WIN Prozesses im Projekthandbuch sieht im Zuge dieser Initiative eine gruppenübergreifende Sammlung und Bewertung von Ideen vor. Eine explizite und systematische Ideengenerierung, die sich spezieller Werkzeuge bedient und in Kapitel 2.3.1.2 thematisiert worden ist, wird im Rahmen dieses Prozesses jedoch nicht beabsichtigt.

Die Ideensammlung erfolgte im gesamten MAGNA Konzern, da alle MAGNA-Mitarbeiter gleichermaßen teilnahmeberechtigt waren. Um die WIN Initiative publik zu machen und die Mitarbeiter darauf aufmerksam zu machen, wurden entsprechende Informationen an die Führungskräfte der einzelnen Gruppen und Bereiche verteilt, Folder ausgelegt und Beiträge in den Mitarbeiterzeitungen veröffentlicht. Die Ideen konnten per Email, per Fax, über den Postweg oder online via Internet bzw. Intranet eingereicht werden und sollten möglichst präzise formuliert sein. Zur Unterstützung der Mitarbeiter bei auftretenden Fragen während des Einreichungsprozesses wurde die WIN Line eingerichtet, welche von Montag bis Freitag, zwischen 09:00 und 16:00 Uhr für telefonische Auskünfte zur Verfügung stand und gebührenfrei erreichbar war.

Sobald eine Idee einlangt ist, wird diese für eine interne Datenbank, die den WIN Ideenpool darstellt, aufbereitet und gespeichert. Nach der Erfassung der Idee, erfolgte eine automatische und schriftliche Rückmeldung an den Einreicher. Um das WIN Portal nicht der breiten Öffentlichkeit zugänglich zu machen, sondern den Zugriff nur MAGNA-Mitarbeitern zu ermöglichen, ist es im Internet entsprechend geschützt, wobei die Mitarbeiter Zugangsinformationen erhielten, durch deren Kenntnis auch jederzeit der Bearbeitungsstatus der eingereichten Idee eingesehen werden kann.

Abbildung 3-7 zeigt die Anzahl der eingereichten Ideen der verschiedenen MAGNA Gruppen, wobei die Idee des selektiven Autobahnfernlichts aus der Gruppe MAGNA Steyr stammt.

Abbildung 3-7: Eingereichte Ideen pro MAGNA Gruppe¹⁶⁸

3.2.3 Grobauswahl der Ideen

Während der Ideensammelphase wurde eine Vielzahl von Ideen unterschiedlichster Qualität eingereicht. Diese erfassten Ideen wurden zunächst einer groben Vorfilterung unterzogen um jene, die nicht neuartig oder nicht innovativ waren und daher nicht für den WIN Prozess geeignet waren, bereits im Vorfeld auszusortieren. Ideen, die offensichtlich dem BVW zuzuordnen waren, wurden ebenfalls von der weiteren Bearbeitung im Prozess ausgeschieden und an den zuständigen KVP-Beauftragten weiter geleitet. Sofern die Idee von keinem Ausschlusskriterium betroffen war, wurde sie zur Bewertung für die nächste Runde frei gegeben. Rund 57 Prozent der Ideen sind im Zuge dieser Grobauswahl bereits aus dem Ideenwettbewerb ausgeschieden, da sie entweder bereits publik waren, zu grob beschrieben worden sind, einem KVP-Prozess zuzuordnen waren oder die Realisierbarkeit nicht gegeben war. Der restliche Anteil, darunter auch der Vorschlag des selektiven Autobahnfernlichts, erfüllte die Zulassungskriterien und erhielt eine Freigabe für die nächste Bewertungsphase.

¹⁶⁸ MAGNA Europa Intranet (WIN), Zugriffsdatum 17.12.2010

3.2.4 Ideenbewertung

Um aus den verbliebenen Ideen der vorangegangenen Grobauswahl die zehn Top-Ideen zu extrahieren, erfolgte eine Ideenbewertung durch interdisziplinäre Spezialisten sowie die WIN-Jury. Die Ideen wurden durch interne und externe Recherchen hinsichtlich der Bewertungskriterien, zu denen unter anderem Marktattraktivität, Innovationspotential, Realisierbarkeit und Patentchance zählen, untersucht und bewertet. Im Rahmen regelmäßig stattfindender Meetings wurde darüber diskutiert und über die Reihung der Ideen abgestimmt, sodass letztendlich zehn Sieger aus dem Ideenwettbewerb hervorgingen.

Da das selektive Autobahnfernlicht als eine der zehn besten Ideen bewertet wurde, wurde die Idee zur weiteren Analyse – unter anderem im Rahmen einer Diplomarbeit – vorgeschlagen, wodurch der Übergang in die nächste Hauptphase des Innovationsprozesses eingeleitet werden konnte.

3.3 Ideenakzeptierung

Die zweite Hauptphase im Innovationsprozess nach THOM ist die Phase der Ideenakzeptierung, welche zur Schaffung einer Entscheidungsgrundlage dienen soll, um eine eingehende Ideenbewertung vornehmen und auf Basis dieser eine Entscheidung in Bezug auf die Freigabe für die Realisierung derselbigen treffen zu können. Im Fokus dieser Phase lag dementsprechend die Durchführung einer Machbarkeitsstudie, die alle wirtschaftlichen Aspekte gleichermaßen integriert.

3.3.1 Machbarkeitsstudie

Die nachfolgenden Kapitel behandeln die Inhalte der Machbarkeitsstudie und sollen durch ihr Gesamtbild die in Kapitel 1.4 genannten Kriterien zur Durchschreitung des ersten Gates im MAGNA-internen Innovationsprozess erfüllen.

3.3.1.1 Marktanalyse

Um einen Überblick über den aktuellen Stand der Technik im Bereich Sichtverbesserungssysteme zu bekommen und das Potential der Technologie des selekti-

ven Autobahnfernlichts bewerten zu können, wurde zu Beginn der Diplomarbeit eine ausführliche Marktrecherche durchgeführt. Als Informationsquellen dienten hierzu einschlägige Fachzeitschriften, Fachliteratur, Expertenbefragungen innerhalb des MAGNA Konzerns, Auskünfte verschiedener OEM sowie das Internet. Im Zuge dieser Recherche sind konkrete Mitbewerber und deren vergleichbare Technologien erfasst worden. Nach Beendigung der Recherchetätigkeiten sind die Sichtverbesserungssysteme der Mitbewerber der Übersicht halber den zwei Kategorien der adaptiven Lichtverteilung und der assistierenden Lichtverteilung zugeführt worden. Für eine detaillierte Benennung und Beschreibung der jeweiligen technologischen Entwicklungen der Mitbewerber sei an dieser Stelle auf das Kapitel des im Anhang befindlichen Businessplans verwiesen.

Sichtverbesserungssysteme auf Basis der adaptiven Lichtverteilung¹⁶⁹

Advanced Frontlighting Systeme (AFS) bezeichnen Frontscheinwerfer, deren Lichtverteilung entsprechend verschiedener Verkehrssituationen gesteuert wird und so für unterschiedliche Fahrbedingungen optimiert wird. Allgemeine Lichtfunktionen, die solche Systeme bieten sind beispielsweise das Stadtlicht, Landstraßenlicht, Schlechtwetterlicht, Autobahnlicht, Fernlicht und Kurvenlicht. Das Autobahnlicht erzielt zwar eine Verbesserung der Sichtweite des Abblendlichts von 85m auf 120m-150m, kann dabei jedoch nicht die Leuchtweite eines Fernlichts (ca. 300m) ermöglichen. Die Steuerung bzw. Aktivierung der Lichtfunktionen erfolgt durch Auswertung von Signalen, die durch diverse Sensoren (LIDAR, RADAR, Nachtsichtsysteme, Lenkradsensor, Navigationsdaten) kontinuierlich übermittelt werden. Die konkreten Eigenschaften und Funktionen variieren je nach Hersteller.

Sichtverbesserungssysteme auf Basis der assistierenden Lichtverteilung¹⁷⁰

AFS-Funktionen sind nur in der Lage Verkehrssituationen mit allgemeinem Charakter zu erkennen und die Lichtverteilung dementsprechend einzustellen. Weiterentwicklungen dieser Systeme sind kamerabasierte Lichtsteuerungen, welche sich auch an zeitlich schnell ändernde und konkrete Fahrtsituationen anpassen kön-

¹⁶⁹ vgl. Winner, H. (2009), S. 455ff

¹⁷⁰ vgl. Winner, H. (2009), S. 455ff

nen. Das Prinzip der variablen Leuchtweitenregelung zielt darauf ab durch Variierung der Hell-Dunkel-Grenze stets die maximale Sichtweite zu erreichen, ohne dabei andere Verkehrsteilnehmer zu blenden. Sobald andere Fahrzeuge in der Umgebung detektiert werden, wird die Hell-Dunkel-Grenze so weit wie nötig abgesenkt und bei sehr naher Position am eigenen Fahrzeug der Zustand des Abblendlichts erreicht. Das Prinzip des blendfreien Fernlichts ist in der Entwicklungsstufe noch einen Schritt weiter, da sich das Scheinwerfersystem hier im Fernlichtmodus befindet, sodass nahezu permanent mit Fernlicht gefahren werden kann und eine optimale Ausnutzung des Fernlichts erzielt wird. Blendungsgefährdete Verkehrsteilnehmer werden in Echtzeit durch eine Kamera erfasst und aus der Fernlichtverteilung dementsprechend ausgeblendet.

Gegenüberstellung der Technologien

Weiterführend zur Marktrecherche wurde eine Gegenüberstellung der Technologie des selektiven Autobahnfernlichts und den bisher am Markt erhältlichen Systemen, die zuvor beschrieben wurden, vorgenommen. Ein gemeinsamer Vorteil, den alle Technologien aufweisen, ist der Zugewinn an Sicherheit durch die Verbesserung der Sichtweite, wobei die jeweilige bestmögliche Leuchtweite je nach Technologie differiert. Nach den telefonischen Auskünften der deutschen OEMs Audi, BMW und Mercedes werden deren spezifische Systeme der assistierenden Lichtverteilung jedoch nur beim Kauf eines Neuwagens angeboten, da die Nachrüstung aufgrund fehlender technischer Voraussetzungen in älteren Fahrzeugen nicht möglich oder unverhältnismäßig teuer wäre. Dadurch, dass die Nachrüstbarkeit nicht gegeben ist, sind Endkunden an den Preis und die Ausstattungspakete, die in Verbindung mit dem Sichtverbesserungssystem erworben werden müssen, gebunden.

Kamerabasierte Lichtverteilungssysteme bieten zwar die Erweiterungsmöglichkeit durch zusätzliche Fahrerassistenzsysteme, wie Spurhalteassistenten und Verkehrszeichenerkennung, sind aufgrund der benötigten Kamera und der Bildverarbeitungssoftware jedoch dementsprechend teuer.

Analog dazu ist die preisliche Situation der adaptiven Frontscheinwerfer, die sich in einem Rahmen zwischen 1000 und 1200 Euro bewegt. Eine Befragung der Endkunden im europäischen Raum belegt jedoch, dass lediglich 7% aller Befrag-

ten bereit sind mehr als 500 Euro für ein Sichtverbesserungssystem auszugeben. Nichtsdestotrotz ist Sicherheit für 94% aller Befragten ein wichtiger bzw. äußerst wichtiger Entscheidungsfaktor beim Kauf eines Fahrzeuges.¹⁷¹

Das selektive Autobahnfernlicht kann vergleichsweise günstig produziert und zudem als Nachrüstsatz im Aftermarket gekauft werden, sodass auch bereits zum Verkehr zugelassene Fahrzeuge ohne hohen finanziellen Aufwand mit dieser Technologie ausgestattet werden können. Auf Details der Herstellungskosten wird in Kapitel 3.3.1.5 näher eingegangen. Seitens eines Experten der Marketing & Communications Abteilung von MAGNA Steyr wurde nach der Vorstellung der Idee besonders positiv hervorgehoben, dass die Technologie aufgrund des innovativen Inhalts und des günstigen Preises sowohl für eine Implementierung in Premiummarken als auch für Mittelklassemarken geeignet ist. Durch die Möglichkeit, die Technologie in einer breiten Modellpalette anzuwenden, ergibt sich für MAGNA und damit für den jeweiligen OEM ein hohes Marktpotential. Die entscheidenden Verkaufsargumente für das selektive Autobahnfernlicht sind demzufolge der günstige Preis und der mögliche Verkauf als Nachrüstsatz.

Marktsegmentierung und Marktpotential

In Abstimmung mit Experten der Abteilung Market Research & Planning und der Abteilung Innovation & Technology wurden zur Berechnung des Marktpotentials zwei Szenarien, sowie die Rahmenbedingungen zur Marktsegmentierung, festgelegt.

Als für MAGNA und für die Technologie relevante Zielmärkte wurden grundsätzlich Westeuropa, Nordamerika, Japan, China und Russland identifiziert. Zur Einteilung der Fahrzeugklassen wurde die Nomenklatur der globalen Definition der Fahrzeugsegmente des Anbieters der Prognosedaten¹⁷² herangezogen, da diese auch MAGNA-intern verwendet wird. Wichtige Merkmale zur Klassifizierung der Fahrzeuge sind dabei die Architektur des Fahrzeuges, der Radabstand und ein spezifisch berechneter Index. Die Eingrenzung der Fahrzeugmodelle zur Berechnung des Marktpotentials erfolgte durch die Auswahl der Segmente B, C, D und E, da

¹⁷¹ vgl. Frost & Sullivan (2009), S. 72ff

¹⁷² CSM Worldwide, Zugriffsdatum 14.10.2010

ein Zukauf der Technologie bei diesen Automarken am realistischsten erscheint. Tabelle 3-2 zeigt zum besseren Verständnis einige typische Vertreter dieser Segmente.

Segment	Beispiele
B-Segment	Audi A1, BMW Z3, Fiat Punto, Opel Corsa, VW Polo
C-Segment	Audi Q3, BMW X1, Ford Focus, Opel Astra, VW Golf
D-Segment	Audi A4, BMW X3, Ford Galaxy, Opel Omega, VW Passat
E-Segment	Audi A7, BMW 7, VW Phaeton

Tabelle 3-2: Typische Vertreter der Fahrzeugsegmente

Um die Auswahl der beiden definierten Schritte besser nachvollziehen zu können, soll diese zunächst anhand der Produkt-Markt-Matrix nach Ansoff, die in Abbildung 3-8 dargestellt ist, argumentiert werden.

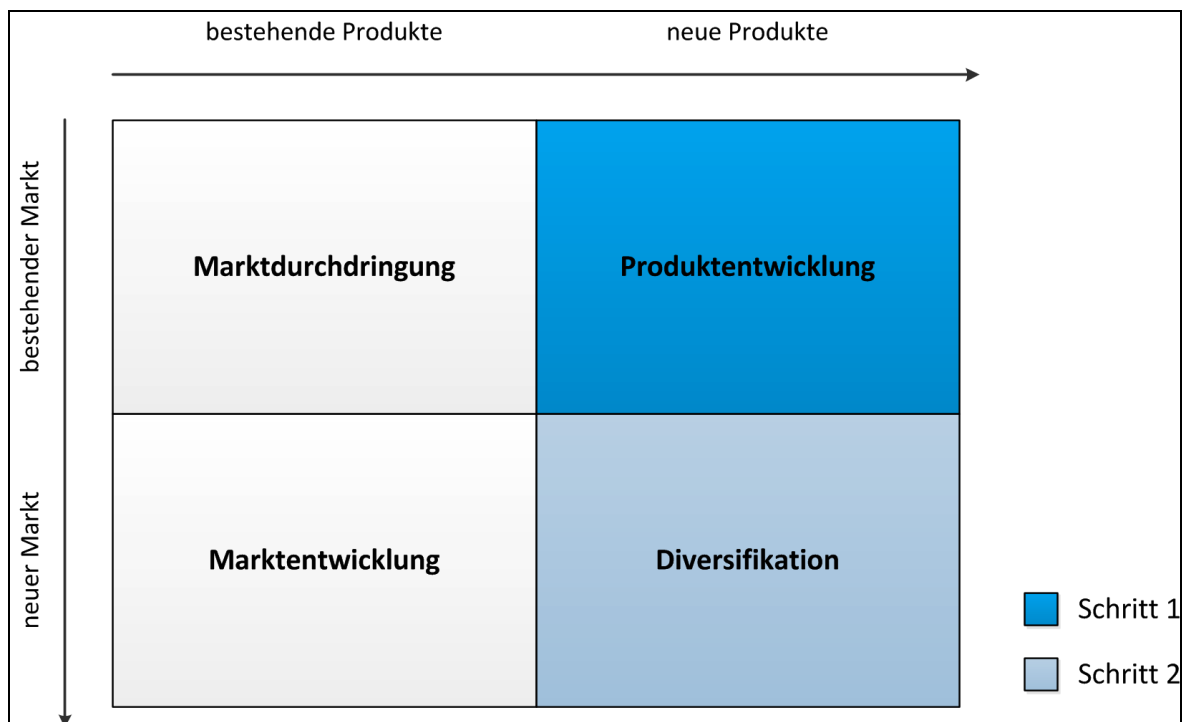


Abbildung 3-8: Produkt-Markt-Matrix nach Ansoff

In beiden Fällen soll ein neues Produkt auf dem Markt eingeführt werden, weshalb sich lediglich der betrachtete Markt unterscheidet. Als Markt sind dabei die für MAGNA relevanten OEMs zu verstehen. Für den Markteintritt (Schritt 1) sollen

typische MAGNA Kunden aufgrund der langjährig bestehenden Kundenbeziehungen bevorzugt werden. Im zweiten Schritt (Schritt 2) sollen Kunden, bei denen MAGNA als Zulieferer nicht vergleichbar intensiv vertreten ist und die deshalb im weiteren Sinne als neuer Markt angesehen werden können, gewonnen werden.

Die Berechnung des Marktpotentials wurde auf Basis der Produktionsprognosen eines Anbieters von Prognosedaten¹⁷³ des automotiven Markts durchgeführt und auf den Zeitraum von 2011 bis 2015 beschränkt, da die Daten für einen längeren Zeitraum aufgrund unterschiedlichster Einflüsse nicht ausreichend zuverlässig prognostizierbar sind. Mit Hilfe einer Pivot-Tabelle konnte die Datenbank mit den enthaltenen Produktionsprognosen sämtlicher Hersteller und Märkte entsprechend der zuvor definierten Annahmen dahingehend modifiziert werden, dass das Marktpotential für das jeweilige Szenario ersichtlich ist. Die dabei entstandenen Tabellen können im Anhang C dieser Diplomarbeit eingesehen werden. Weiters ist anzumerken, dass das Marktpotential der Frontscheinwerfer und somit der Technologie des selektiven Autobahnfernlichts der doppelten Menge der produzierten Fahrzeuge entspricht, da jedes Fahrzeug mit zwei Scheinwerfern ausgestattet wird. Im Folgenden wird nun näher auf die Ergebnisse eingegangen.

Schritt 1: „Bestehende Kunden – neues Produkt“

Wie zuvor erläutert sollen im ersten Schritt typische MAGNA Kunden, mit denen bereits seit geraumer Zeit eine gute Zusammenarbeit praktiziert wird und zu denen BMW (inkl. Mini), Mercedes und Audi zählen, betrachtet werden. Durch Errechnung eines Durchschnittswertes des analysierten Zeitraumes ergibt sich ein jährliches Marktpotential von 8,4 Mio. Frontscheinwerfern auf den gesamten Zielmärkten, wobei davon 6,6 Mio. Scheinwerfer auf Westeuropa entfallen.

Abbildung 3-9 zeigt die Zusammensetzung des Marktpotentials verteilt nach den ausgewählten Zielmärkten. Japan scheint im Diagramm nicht auf, da hier keine Produktion der drei deutschen OEM stattfindet. Westeuropa nimmt mit 78,8% den bedeutendsten Teil ein, gefolgt von Nordamerika mit 10,7% und China mit 10,1%,

¹⁷³ CSM Worldwide, Zugriffsdatum 14.10.2010

welche dicht beieinander liegen. Obwohl Russland mit 0,4% den kleinsten Anteil am gesamten Zielmarkt hat, ist dieser Markt von Interesse, da sich MAGNA hier strategisch positionieren möchte.

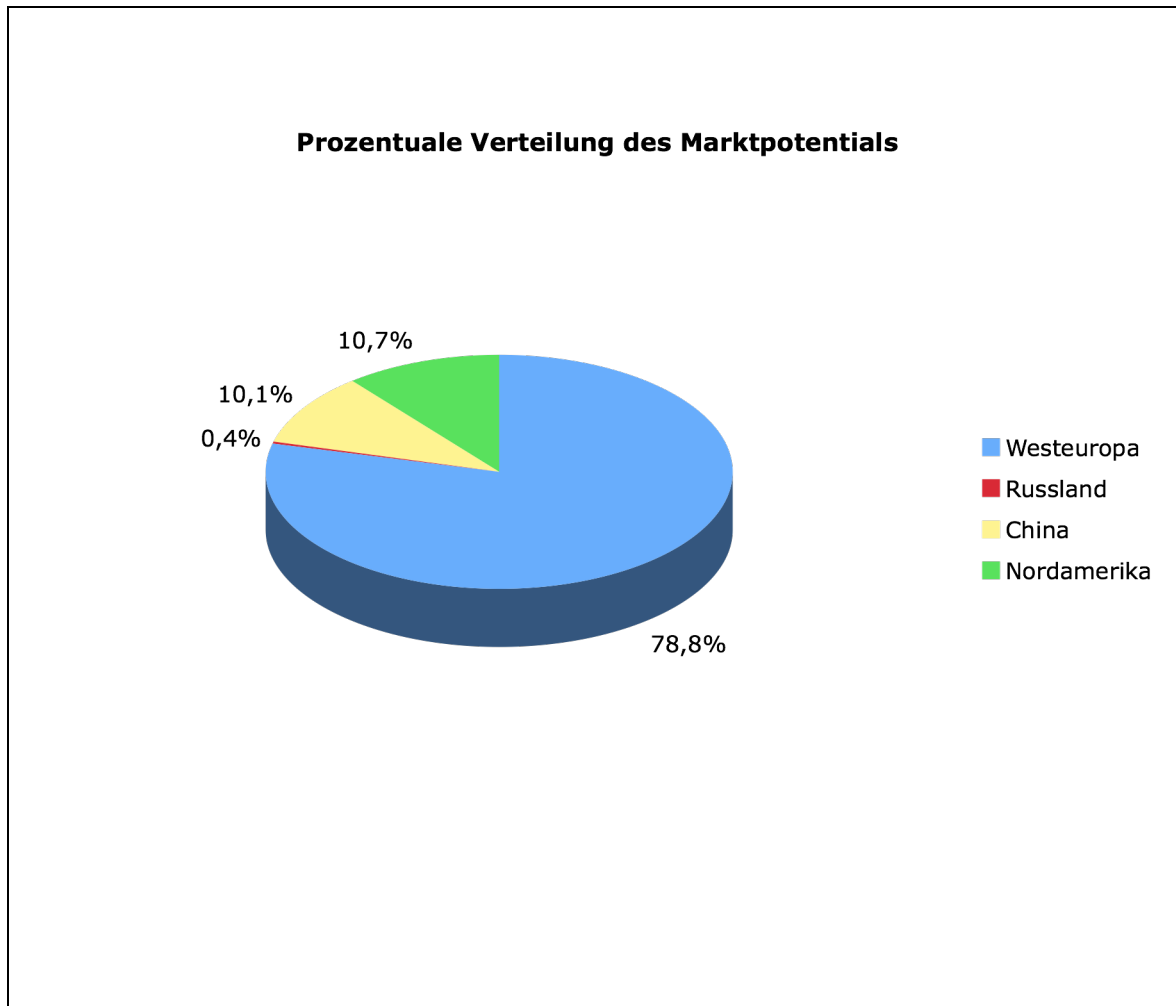


Abbildung 3-9: Marktpotential für Schritt 1

Schritt 2: „Premium-Technologie zu günstigem Preis“

BMW, Mercedes und Audi sollen dem Markteintritt dienen. Dennoch soll in weiterer Folge eine Ausweitung des Kundenkreises vorgenommen werden. Hierzu wurden die potentiellen Kunden Citroen, Fiat, Ford, Nissan, Opel, Peugeot, Renault, Seat, Toyota, Volvo und VW ausgewählt. Da der Großteil dieser OEMs nicht zu den Premiumherstellern zählt, von denen innovative Technologien aufgrund der zumeist teuren Preise in der Regel zuerst eingeführt werden, soll in diesem Szenario die Strategie, eine innovative Premium-Technologie zu günstigem Preis anzubieten, verfolgt werden. Dabei ergibt sich durch die zu Beginn erläuterten Re-

striktionen ein Jahresdurchschnittspotential von 55 Mio. Frontscheinwerfern, wovon 17,8 Mio. Stück auf Westeuropa entfallen.

Abbildung 3-10 veranschaulicht den Anteil der einzelnen Zielmärkte am gesamten Marktpotential. Wie in Szenario 1 bietet auch hier Westeuropa das höchste Marktpotential mit 31,5%, gefolgt von Nordamerika mit 25,9%. China und Japan liegen mit einem Anteil von 21,8% und 17,2% annähernd gleich auf, während Russland mit 3,4% wieder den geringsten Anteil belegt. Wie auch bei Schritt 1 wird Russland trotz des geringen Anteils am gesamten Marktpotential berücksichtigt, da sich MAGNA hier strategisch positionieren möchte.

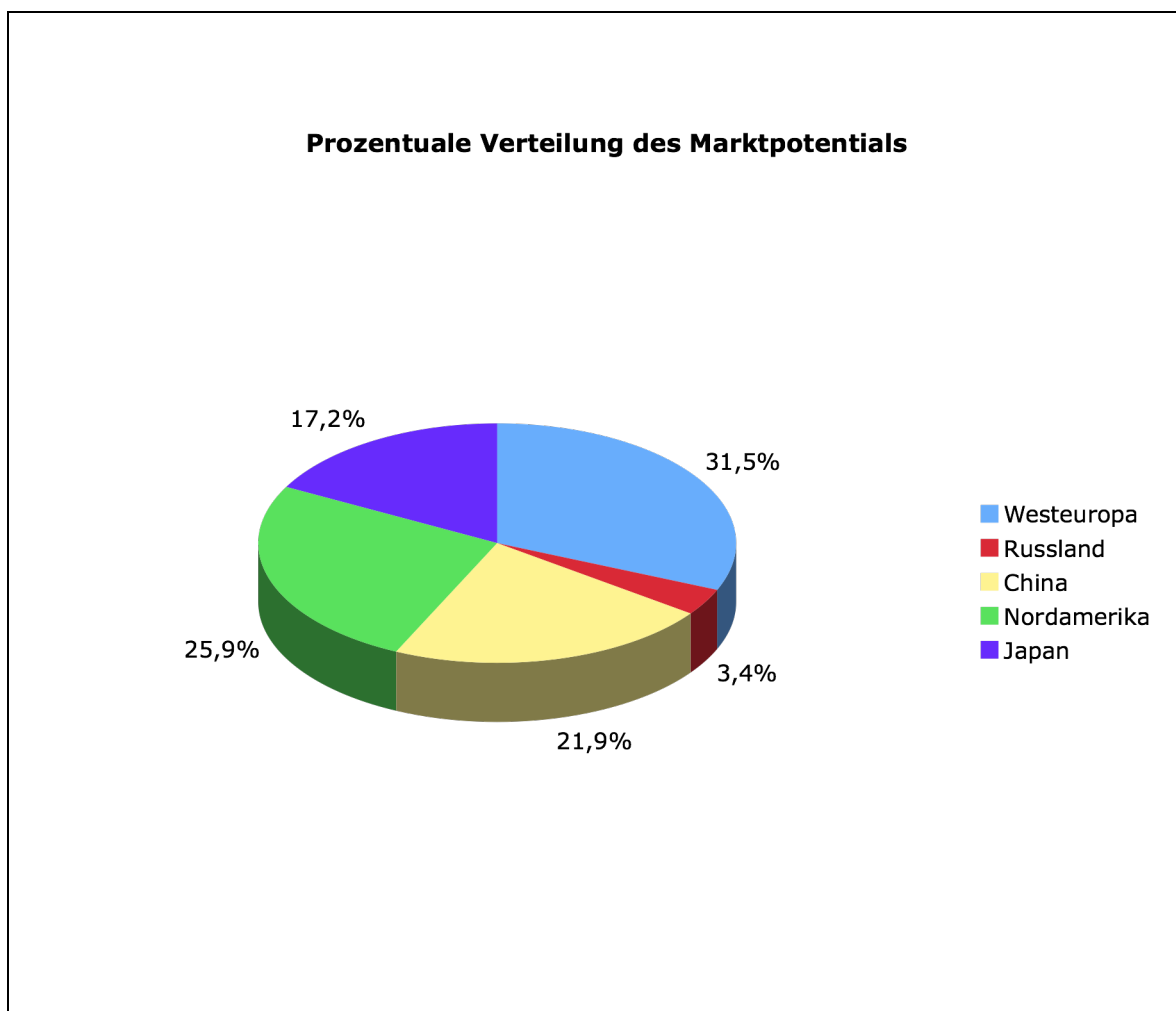


Abbildung 3-10: Marktpotential für Schritt 2

Zusammenfassend soll an dieser Stelle noch einmal explizit festgehalten werden, dass sich Westeuropa aufgrund des höchsten Anteils am Marktpotential in beiden

Szenarien als Eintrittsmarkt empfiehlt. Unabhängig von den Szenarien zeigt Tabelle 3-3 abschließend einen Überblick der PKW-Produktionsstatistik auf den Zielmärkten für den Zeitraum der nächsten fünf Jahre. Das Marktpotential für Frontscheinwerfer in Westeuropa (= doppelte Menge des in nachstehender Tabelle angeführten Wertes) ohne Einschränkungen in Bezug auf Hersteller und Fahrzeugsegmente beträgt im Durchschnitt 27,7 Mio. Stück.

PKW - Produktionsprognose 2011-2015						
	2011	2012	2013	2014	2015	Durchschnitt
Westeuropa	12.704.440	13.115.288	13.893.615	14.486.612	15.140.193	13.868.030
Russland	1.552.853	1.761.241	1.850.662	1.922.764	1.977.465	1.812.997
Nordamerika	12.174.145	13.243.179	14.353.635	15.227.046	15.711.985	14.141.998
Japan	8.605.509	8.913.510	9.441.291	9.518.306	9.567.749	9.209.273
China	14.925.709	16.655.647	18.315.495	19.457.584	20.337.092	17.938.305
Summe	49.962.656	53.688.865	57.854.698	60.612.312	62.734.484	56.970.603

Tabelle 3-3: PKW-Produktionszahlen 2011-2015¹⁷⁴

3.3.1.2 Marketing-Mix

Der Marketing-Mix ist ein Instrument zur konkreten Festlegung von Marketingstrategien bzw. Marketingplänen in Bezug auf Produktpolitik, Preispolitik, Distributionspolitik sowie Kommunikationspolitik.

Produkt

Als Produkt soll ein Halogenscheinwerfer mit dem System des selektiven Autobahnfernlichts im Erstausrüster-Markt und im Aftermarket angeboten werden.

Preis

Der Preis eines kompletten Scheinwerfers mit der Funktion des selektiven Autobahnfernlichts soll nur knapp über jenem der derzeit auf dem Markt erhältlichen

¹⁷⁴ CSM Worldwide, Zugriffsdatum 14.10.2010

Halogenscheinwerfern (ohne adaptive Lichtverteilungsfunktionen) platziert werden und durch den Mehrwert gegenüber diesen Scheinwerfern ein attraktives Angebot darstellen. Konkret bezahlt ein OEM derzeit 40 Euro für einen konventionellen Halogenscheinwerfer im Einkauf. Der Preis eines Scheinwerfers mit der Technologie des selektiven Autobahnfernlichts wird um ca. 2-3 Euro teurer sein.

Distribution

Aufgrund des hohen Marktpotentials und der starken Innovations- und Sicherheitsorientiertheit im Zielmarkt Westeuropa (siehe Kapitel 3.3.1.1) sollte Westeuropa als Eintrittsmarkt gewählt werden, wobei es sich empfiehlt zuerst an OEM heranzutreten zu denen bereits Kundenbeziehungen bestehen und die vorhandenen Distributionskanäle zu nutzen. Da die Zielmärkte Nordamerika und Japan nach Auskunft der MAGNA Steyr Marketing & Communications Abteilung auch als technologieorientiert eingestuft werden können, sollten diese im nächsten Schritt bedient werden.

Kommunikation

MAGNA veranstaltet regelmäßig sogenannte „Tech-Shows“, die direkt vor Ort beim Kunden (OEM) stattfinden, um diesem die neuesten Produkte und Dienstleistungen zu demonstrieren. Im Rahmen einer Tech-Show kann dem OEM auch die Idee des selektiven Autobahnfernlichts präsentiert werden, wobei es von großem Vorteil ist, einen funktionierenden Prototyp vorführen zu können. Zusätzlich soll die Idee auf allgemeinen Automessen (Genf, Frankfurt, Paris) und Fachmessen vorgestellt werden.

Eine wichtige Bedeutung bei der Promotion der Technologie kommt auch den Autofahrerclubs wie ADAC, ARBÖ und ÖAMTC zu. Diese sollten umfassend mit Promotionsmaterial ausgestattet werden und bei den Tests des Produkts miteinbezogen werden, um eine entsprechende Haltung und Wahrnehmung bei den Endkunden zu erzeugen bzw. zu forcieren. Obwohl sich diese Art der Promotion in erster Linie an Endkunden richten, ist diese Maßnahme trotzdem sinnvoll, da Veröffentlichungen diverser Testergebnisse auch vom OEM wahrgenommen werden und dieser ebenso die Endkundenbedürfnisse beobachtet. Außerdem ist die Einbeziehung der Autofahrerclubs eine wichtige Maßnahme für den Verkauf des Pro-

duktes als Nachrüstsatz, da sich die Bewerbung des Produkts hier an den Aftermarket (Endkunden) richten muss.

Laut Auskunft der Marketing & Communications Abteilung wird seitens MAGNA in gewissem Maße Lobbying auf EU-Ebene betrieben. Diese Maßnahme ist auch im Fall des selektiven Autobahnfernlichts sinnvoll, um den Gesetzgeber von der Technologie zu überzeugen und einer möglichen Ablehnung entgegen zu wirken.

3.3.1.3 Produktlebenszyklus

Der Produktlebenszyklus ist primär davon abhängig, inwieweit Akzeptanz für diese Technologie am Markt geschaffen werden kann. Eine genauere Abschätzung kann durch die Einführung des Produktes in einen Testmarkt prognostiziert werden. Der Produktlebenszyklus im Erstausrüster-Markt kann aber grundsätzlich als beendet betrachtet werden, wenn kameragesteuerte Fernlichtassistenzsysteme zur standardmäßigen Serienausstattung gehören oder LED-Scheinwerfer das Preisniveau der Halogenscheinwerfer erreichen. Durch das Anbieten eines Nachrüstsatzes für den Aftermarket könnte der Produktlebenszyklus jedoch noch verlängert werden.

Da die Lampe in Verbindung mit Halogen- und Xenonscheinwerfer benutzt werden kann, ist es sinnvoll an dieser Stelle auch den Lebenszyklus dieser beiden Frontscheinwerfer-Systeme zu betrachten. Aktuell befinden sich Halogenscheinwerfer in der Reifephase und Xenonscheinwerfer noch in der Wachstumsphase. Aufgrund der noch relativ hohen Kosten und dem Blendungsverhalten erfolgt das Marktwachstum von Xenonscheinwerfern nur sehr langsam und wird Erwartungen zufolge einen kurzen Produktlebenszyklus aufweisen.¹⁷⁵

Die derzeit von vielen Herstellern intensiv betriebene Forschung und Entwicklung im Bereich der LED-Scheinwerfer wird zwar zu vermehrtem Einsatz dieser Lichtquellentechnologie in Frontscheinwerfersystemen führen, begründet durch die niedrigen Preise und der weit verbreiteten Akzeptanz werden Halogenscheinwerfer jedoch weiterhin den Markt dominieren. Trotz der intensiven Forschung an der LED-Technik und der Nutzung von Skaleneffekten bei der Produktion, ist es laut Expertenmeinung sehr wahrscheinlich, dass LED-Scheinwerfer nicht vor 2020 das

¹⁷⁵ vgl. Frost & Sullivan (2009), S. 47

Preisniveau der Halogenscheinwerfer erreichen.¹⁷⁶ Für das Jahr 2015 wird im europäischen Markt ein Marktanteil von 81.1% der Halogenscheinwerfer, von 16,9% der Xenonscheinwerfer und von 2% der LED-Scheinwerfer erwartet, woraus zu schließen ist, dass sich der Lebenszyklus von Halogenscheinwerfern noch einige Jahre in der Reifephase befinden wird.¹⁷⁷

3.3.1.4 Verwertung der Idee

Bei erfolgreicher Patentierung muss im weiteren Verlauf des Innovationsprozesses über die Verwertung der Idee entschieden werden. Grundsätzlich wurden als Verwertungsmöglichkeiten die Optionen der Eigenproduktion durch MAGNA sowie der Verwertung durch die Vergabe von Lizenzen in Erwägung gezogen.

Eine Herstellung des Produkts im eigenen Konzern würde für MAGNA eine Erweiterung des Produktportfolios und eine zusätzliche Kernkompetenz bedeuten, birgt aber gleichzeitig ein Risiko durch die derzeit geringe Reputation im Bereich der Scheinwerfer- und Leuchtmittelproduktion. Wie Experten aus der Marketing & Communications Abteilung von MAGNA Steyr anmerkten, greifen viele der Zielkunden auf bereits sehr langfristig bestehende Kooperationspartnerschaften mit Scheinwerferlieferanten zurück, wobei sich MAGNA in der Rolle des Scheinwerfer- und Leuchtmittelproduzenten erst etablieren muss.

Bei einer Verwertung der Technologie durch Lizenzvergabe dürfen Käufer der Lizenzen Scheinwerfer nach der Technologie des selektiven Autobahnfernlichts herstellen und vertreiben. Die Höhe des Lizenzpreises ist Verhandlungssache, richtet sich dabei aber stark nach dem Umfang des erteilten Patentschutzes bzw. nach dem Umsatzwert der Erfindung. Sollte die Technologie des selektiven Autobahnfernlichts in Halogenscheinwerfern durch wirksames Lobbying im günstigsten Falle gesetzlich vorgeschrieben werden, müssten alle betroffenen Hersteller entsprechende Lizenzen erwerben, wobei der Lizenzpreis in diesem Fall üblicherweise nicht mehr erhöht werden darf.

¹⁷⁶ vgl. Insight Automobil Industrie, S. 7

¹⁷⁷ vgl. Frost & Sullivan (2009), S. 18

3.3.1.5 Ertrags- und Kostenplanung

Aufbauend auf den Annahmen der Marktsegmentierung wurde eine Prognose der Ertragssituation auf Basis einer Verwertung durch Lizenzvergabe erstellt. Durch die Vergabe von Lizenzen erhalten Komponentenhersteller bzw. OEMs gegen Entrichtung einer Lizenzgebühr die Erlaubnis einen Scheinwerfer nach der patentierten Technologie des selektiven Autobahnfernlichts produzieren zu dürfen. Da Westeuropa und Nordamerika üblicherweise schneller Innovationen zukaufen und zudem das höchste Marktpotential bieten, standen allerdings nur diese beiden Zielabsatzmärkte im Mittelpunkt der Betrachtungen bei der Berechnung der Ertragsprognose. Wie auch bei den Szenarien zur Berechnung des Marktpotentials wurde eine Planung der Ertragssituation über 2015 hinausgehend beabsichtigt vermieden, da darüber hinausgehende Prognosen einen hohen Unsicherheitsfaktor aufweisen. Die Lizenzgebühr p wird anhand der Formel

$$p = \text{Umsatz} \times \text{technisch-wirtschaftliche Bezugsgröße} \times \text{Lizenzsatz}$$

ermittelt, wobei für den Lizenzsatz eine Annahme von 3% bzw. 5% getroffen wurde. Die technisch-wirtschaftliche Bezugsgröße beschreibt den Anteil des Erfindungsumsatzes und entspricht dabei jenem Anteil am gesamten Umsatz, der auf die innovative Technologie zurück zu führen ist.

Beschreibung der Ertragsszenarien

Mittels Szenariotechnik wurden vier verschiedene Ertragsszenarien konzipiert, die sich durch ihre optimistische, realistische und pessimistische Betrachtungsweise voneinander unterscheiden.

Aufgrund der frühen Phase in der sich die Idee befindet, wurde auf eine Darstellung des Ertragspotentials im Nachrüstungsmarkt verzichtet. Diese kann Teil weiterführender Analysen im Rahmen des Projektverlaufs sein.

Im *Best Case* Szenario können bereits im ersten Jahr der Markteinführung drei große deutsche OEM als Kunden gewonnen werden und die Technologie wird im

Verlauf der Jahre von weiteren OEM zugekauft. Weiters wird davon ausgegangen, dass die Technologie für Fahrzeuge mit Halogenscheinwerfer durch gezieltes Lobbying auf EU-Ebene im günstigsten Fall gesetzlich vorgeschrieben wird.

Im Vergleich dazu wird die Technologie im Jahr der Markteinführung des *Realistic Case* nur von zwei deutschen OEM übernommen. Nach und nach kommen jedoch auch in diesem Szenario weitere OEM bzw. Marken hinzu.

Das dritte Szenario (*Realistic Case mit Störereignis*) basiert auf der Annahme eines eintretenden Störereignisses, wodurch ein zusätzlicher Entwicklungsaufwand notwendig ist und weitere Tests zur Zulassung des Produkts durchgeführt werden müssen. In weiterer Folge verzögert sich die Markteinführung und die Investitionskosten amortisieren sich dadurch erst später.

Im Falle des *Worst Case* kann die Technologie aufgrund mangelnder Akzeptanz keinem OEM verkauft werden, sodass den Entwicklungs- und Patentkosten daher keine Gewinne gegenüber stehen. Die Patentgebühren werden weiterhin bezahlt, um die Schutzrechte für den Fall einer Weiterentwicklung aufrecht zu erhalten.

Die Annahmen der Take Rates (prozentualer Anteil der produzierten Fahrzeuge, in denen das selektive Autobahnfernlicht tatsächlich eingebaut wird) und die Auswahl der einzelnen Fahrzeugmodelle wurden in Abstimmung mit Experten mehrerer Abteilungen vorgenommen. Bei Übernahme der Technologie in die Serienausstattung eines Modells wurden keine 100%, sondern nur 80% veranschlagt, da die Technologie vorerst nur als Halogenvariante angeboten wird und Xenon- bzw. LED-Scheinwerfer daher abgezogen werden müssen. Zur Einsicht der ausgewählten Fahrzeugmodelle sowie der jeweiligen Take Rates sei an dieser Stelle auf den im Anhang einsehbaren Businessplan bzw. auf die im Anhang D befindlichen Excel-Tabellen verwiesen.

Ertragssituation der nächsten fünf Jahre

Anhand der zuvor skizzierten Szenarien wurden die Ertragsprognosen, welche in Abbildung 3-11 und 3-12 grafisch veranschaulicht werden, jeweils mit einem Li-

zenzpreis von 0,15 € bzw. 0,25 € pro Scheinwerfer errechnet. Die Investitionskosten setzen sich aus den Entwicklungskosten der Technologie sowie den Patentkosten bis zum Jahr 2015 zusammen. Die Darstellung der Erträge in den nachstehenden Grafiken ist kumuliert zu verstehen. Im Anhang D dieser Diplomarbeit können die jahresweisen Erträge eingesehen werden.

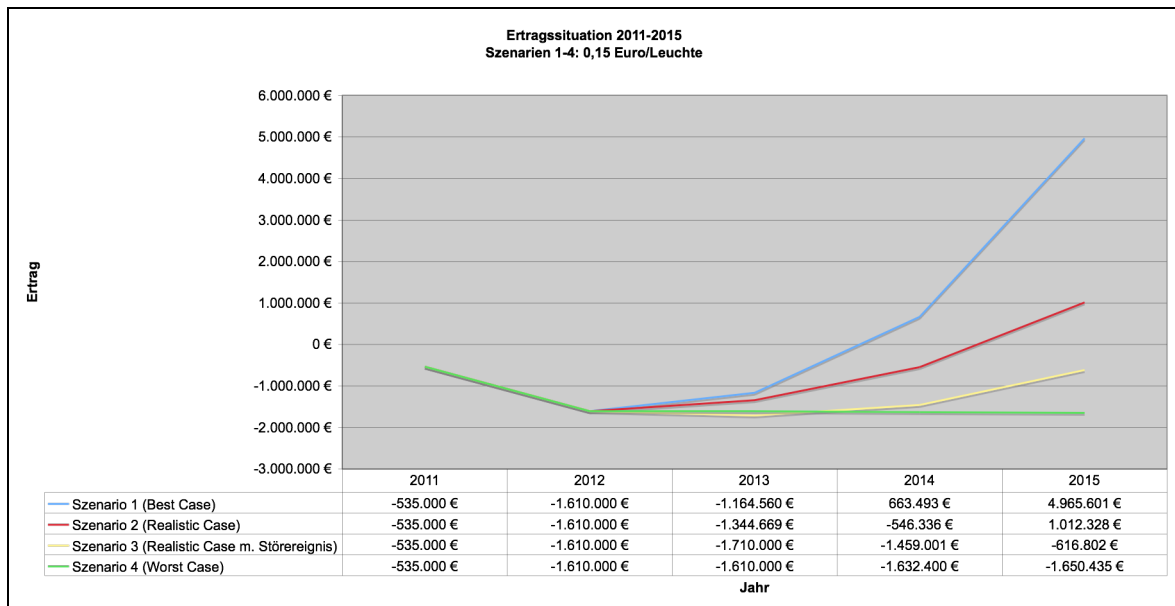


Abbildung 3-11: Ertragssituation bei einer Lizenzgebühr von 0,15 €

Wird eine Lizenzgebühr von 0,15 € pro Scheinwerfer verlangt, ist in Szenario 1 bereits ab 2014 und in Szenario 2 ab 2015 mit deutlichen Gewinnen zu rechnen. Szenario 3 ist durch Folgekosten in der Entwicklung gekennzeichnet, wodurch sich die Investitionskosten erst nach 2015 amortisieren.

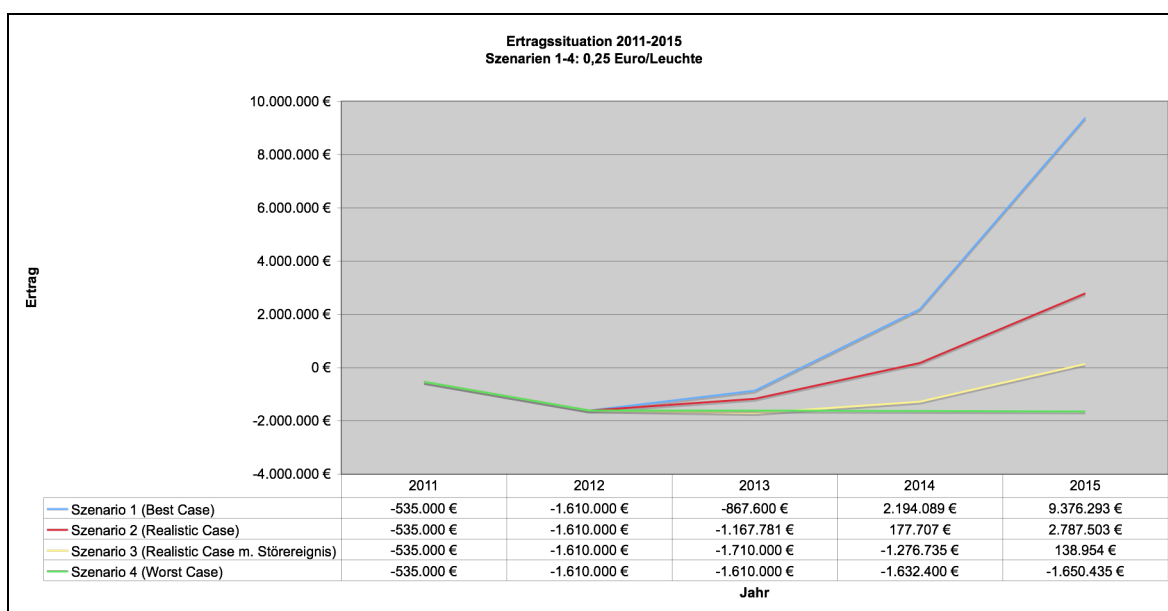


Abbildung 3-12: Ertragssituation bei einer Lizenzgebühr von 0,25 €

Bei einer eingehobenen Lizenzgebühr von 0,25 € pro Scheinwerfer kann sowohl bei Szenario 1 als auch bei Szenario 2 bereits ab 2014 ein Gewinn erwartet werden und selbst im Falle eines eingetretenen Störereignisses amortisieren sich die Investitionskosten binnen der ersten fünf Jahre.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass bei beiden Ertragsprognosen kontinuierlich steigende Erträge vermerkt werden können. Analog zu diesen Erkenntnissen verhält sich die in Tabelle 3-4 dargestellte Break-Even Analyse. Deckungsgleich zu diesen errechneten Stückzahlen zeigt Tabelle 3-5 das jeweilige Jahr, in dem der Break-Even Punkt erzielt wird.

Break-Even				
Lizenzgebühr	Szenario 1	Szenario 2	Szenario 3	Szenario 4
$p_1 = 0,15 \text{ €}$	11.002.900	11.002.900	11.669.667	-
$p_2 = 0,25 \text{ €}$	6.601.740	6.601.740	7.001.740	-

Tabelle 3-4: Break-Even Punkt nach Stückzahl

Break-Even				
Lizenzgebühr	Szenario 1	Szenario 2	Szenario 3	Szenario 4
$p_1 = 0,15 \text{ €}$	2014	2015	2016	-
$p_2 = 0,25 \text{ €}$	2014	2014	2015	-

Tabelle 3-5: Break-Even Punkt nach Jahren

Zur Analyse des Break-Even Punktes wurden die nachfolgend beschriebenen Entwicklungskosten und Patentkosten den berechneten Erträgen gegenüber gestellt. Bei einer Lizenzgebühr von 0,25 € kann der Break-Even Punkt in Szenario 1 und Szenario 2 bereits ein Jahr nach der Markteinführung erreicht werden.

Entwicklungskosten und Herstellungskosten

Die Investitionskosten für die Entwicklung der Technologie setzen sich aus den Kosten für die Steuereinheit, den Aktuator und das Leuchtmittel sowie dem Versuchsaufbau zusammen. In Summe belaufen sich die Kosten für die Entwicklung, Validierung und durchzuführenden Tests dieser Komponenten sowie für die benötigten Werkzeuge auf 1.600.000 €.

Abbildung 3-13 zeigt die Aufstellung der gesamten Entwicklungskosten, wobei zu beachten ist, dass es sich hier aufgrund der frühen Phase im Innovationsprozess um eine Abschätzung der Kosten handelt, die in Abstimmung mit technischen Experten der Themenbereiche Lichttechnik, Vorentwicklung sowie Gesamtfahrzeugintegration erarbeitet wurden.

Stuereinheit (Entwicklung):	250.000 €
Aktuator und Leuchtmittel (Entwicklung, Validierung):	500.000 €
Aktuator und Leuchtmittel (Werkzeuge):	800.000 €
Versuchsaufbau:	50.000 €
	1.600.000 €

Abbildung 3-13: Entwicklungskosten

Die Herstellungskosten wurden unter der Annahme einer Stückzahl von 100.000 mit 10 Euro pro Steuereinheit und 6,40 Euro pro Leuchtmittel inkl. Aktuator festgelegt. Der innovative Part befindet sich in den Kosten des Leuchtmittels sowie des

Aktuators und der Erfindungsumsatz an diesen 6,40 Euro würde dabei ca. 5 Euro betragen. In Summe müsste ein OEM für einen Scheinwerfer mit der Technologie des selektiven Autobahnfernlichts 42-43 Euro zahlen, wobei ein konventioneller Halogenscheinwerfer derzeit 40 Euro im Einkauf kostet. Für die Berechnung der Lizenzgebühren bedeutet dies also eine technisch-wirtschaftliche Bezugsgröße von rund 12% (5 Euro entsprechen 12% der 42 Euro).

Patentkosten

Die Patentkosten setzen sich in den ersten Jahren im Wesentlichen aus den Anwaltskosten für die Erstellung der Patentanmeldeschrift und den Anmeldekosten beim Patentamt zusammen. Anfang 2011 soll die Technologie beim deutschen Patentamt angemeldet werden und ein Jahr darauf ist eine PCT-Anmeldung vorgesehen, um die in anderen Staaten ansässigen OEMs daran zu hindern, die Technologie nachzuahmen. Diese umfasst einerseits eine internationale und andererseits eine regionale Phase, innerhalb derer die Bekanntgabe weiterer Anmeldestaaten erfolgen muss. Die Annahmen für die Patentkosten des selektiven Autobahnfernlichts stützen sich auf eine Anmeldung in den Zielmärkten Westeuropa, USA, China, Japan und Russland ab dem Jahr 2012. Dementsprechend sind in den Folgejahren die laufenden Patentgebühren zu entrichten. In Summe betragen die dafür aufzubringenden Kosten in den ersten fünf Jahren 50.435 Euro, wobei in diesem Betrag bereits anfallende Kosten für die Übersetzung der Patentanmeldeschrift in die jeweilige Landessprache, sowie Anwaltskosten berücksichtigt werden. Abhängig von der gewählten Patentstrategie variieren die Kosten von Fall zu Fall und könnten sich innerhalb 20 Jahre auf bis zu 142.000 Euro belaufen.

3.3.1.6 Gesetzeslage

Da die Idee des selektiven Autobahnfernlichts mit einer Veränderung des konventionellen Fernlichts verbunden ist und dies einen Eingriff in die Beleuchtung des Fahrzeugs darstellt, muss das Produkt durch den Gesetzgeber genehmigt werden. Zu beachten ist, dass die Zulassungspflicht auch den im Aftermarket zu kaufenden Nachrüstsatz betrifft. Für die Zulassung des Halogenscheinwerfers mit der Technologie des selektiven Autobahnfernlichts müssen einerseits die geltenden Be-

stimmungen für die Genehmigung von Scheinwerfern und andererseits die Regelungen für die Genehmigung von Glühlampen zur Verwendung in genehmigten Leuchten von Kraftfahrzeugen beachtet werden. Nach einer Recherche im MAGNA Steyr Intranet befindlichen ALOIS System (Automotive Legal Online Information System) konnten in den betrachteten Zielmärkten folgende gesetzliche Normen und Vorschriften als relevant identifiziert werden, wobei Russlands Regelungen stark an Westeuropa angelehnt sind und daher nicht explizit angeführt werden:

- **Westeuropa:** ECE-R 37, ECE-R 20, ECE-R 1, ECE-R 8, ECE-R 31
- **Nordamerika:** FMVSS 108
- **China:** Regulation GB 15766.1-08, GB 4599-2007
- **Japan:** Safety Regulation Article 42, Article 32

Im Rahmen einer Diskussion mit Experten der Vorentwicklung und der Lichttechnik wurde angemerkt, dass es auch zu prüfen gilt, ob in der Armaturentafel eine entsprechende Kontrollleuchte vorhanden sein muss, die dem Fahrzeuglenker, ähnlich wie beim Fernlicht, den Zustand (On/Off) des selektiven Autobahnfernlichts anzeigt. Zudem muss eruiert werden, ob das selektive Autobahnfernlicht als indirekt erweitertes Abblendlicht fungieren soll oder vom Gesetzgeber als Fernlicht eingestuft wird. Eine detaillierte Prüfung hinsichtlich der Konformität des Produkts mit der Gesetzeslage war nicht Teil dieser Diplomarbeit und ist durch fachkundige Spezialisten vorzunehmen. Üblicherweise wird in solchen Fällen die Homologationsabteilung von MAGNA Steyr hinzugezogen, um die Zulassung von Fahrzeugteilen bzw. deren Zulassung im Gesamtfahrzeug abzuklären.

3.3.1.7 Patentierung der Idee

Um den Innovationsgrad und das Innovationspotential der Idee zu prüfen wurde im Zuge der Vorfilterungsphase des WIN Prozesses seitens der Patentabteilung von MAGNA im Jahr 2008 eine erste Patentrecherche getätigt. Die Ausgangsbasis für die Aufnahme der Recherchetätigkeiten durch die Patentabteilung bildete die vom Ideeneinreicher abgegebene Erfindungsmeldung. Zusätzlich wurde für die Zeitspanne von 2008 bis zur Aufnahme der Diplomarbeit eine ergänzende Patent-

recherche in den freien Patentdatenbanken (DEPATIS, Espacenet) im Rahmen der Diplomarbeit durchgeführt. Bei beiden Recherchen wurden keine Treffer gefunden, die für die Patentanmeldung des selektiven Autobahnfernlichts von hoher Relevanz sind.

Da zum Zeitpunkt des Beginns der Diplomarbeit nur eine Erfindungsmeldung der Idee vorlag, durch die zwar ein firmeninterner Schutz, jedoch kein wirksamer Schutz gegen Mitbewerber gegeben war, wurde die Patentabteilung im Anfangsstadium der Diplomarbeit mit der Patentanmeldung beauftragt, um die Patentansprüche zu sichern. In weiterer Folge wurde das Aufsetzen der Patentanmeldeschrift durch den Patentanwalt veranlasst. Mit der Einreichung dieser Schrift beim deutschen Patentamt beginnt eine 18-monatige Schutzfrist, bevor das Patent durch das Patentamt offengelegt wird. Innerhalb dieser Frist ist es möglich, internationale Folgeanmeldungen nachzureichen.

Die durch die Patentanmeldung entstehenden Kosten sind in den ersten Jahren vor allem durch die Erstellung der Patentanmeldeschrift und durch Übersetzungen in die jeweilige Landessprache geprägt. Die Patentgebühren sind während der ersten Jahre hingegen vernachlässigbar, steigen jedoch über die Jahre mit der Anzahl der Benennungsstaaten an.

Bei Weiterverfolgung der Idee empfiehlt es sich, rund um das Produkt eine entsprechende Patentlandschaft aufzubauen und die Patentanmeldung auch auf die anderen Zielmärkte auszubreiten, um einen umfassenden Patentschutz zu erzielen.

3.3.1.8 Analyse der Risiken

In einem ersten Schritt wurden durch Gespräche mit Experten verschiedener Fachgebiete, durch die Aspekte der Produktion und Entwicklung, Management, Finanzen, Marketing und Recht mit eingeflossen sind, interne und externe Risiken identifiziert. Im darauf folgenden Schritt wurden diese Risiken in die Kategorien „technische Risiken“ und „nicht-technische Risiken“ gegliedert und anschließend einem Ranking durch mehrere MAGNA-interne Experten unterzogen. Dabei be-

wertete jeder Experte einzeln und aufgrund seiner Einschätzung die Risiken nach ihrer Auswirkung auf die Realisierbarkeit der Idee, wobei das gravierendste Risiko an die erste Stelle zu reihen war und mehrere Risiken auch den gleichen Stellenwert besitzen können. Aufbauend auf diesen Ergebnissen wurde daraus eine Gesamtbewertung der Risiken abgeleitet, indem für jedes Risiko das arithmetische Mittel aller seiner erhaltenen Bewertungen gebildet wurde. Die Rankings der einzelnen Experten und das Ergebnis des arithmetischen Mittels jedes Risikos können im Anhang E dieser Diplomarbeit eingesehen werden. Das aus dem zuvor beschriebenen Vorgehen gewonnene Ranking sieht wie folgt aus:

Ranking der Risiken bei der technischen Umsetzung

1. Eigenentwicklung dauert zu lange bzw. verursacht zu hohe Kosten
2. Eigenproduktion ist aufgrund fehlender Betriebsmittel zu teuer (keine Kernkompetenz von MAGNA)
2. Keine Zulassung der Lampe durch den Gesetzgeber (ECE-Regelungen, ...)
3. Funktionsweise wurde noch nicht durch Versuchsaufbau bestätigt
4. Schwierigkeiten bei Erreichung der Serienreife im Falle einer Eigenproduktion (Qualitätsprobleme, Beherrschung der Prozesstechnologie, ...)

Ranking der „nicht-technischen“ Risiken

1. Mitbewerber verursachen durch deren Technologien eine Schmälerung des Absatzpotentials
2. Das Produkt könnte durch LED-Scheinwerfer substituierbar sein, sofern diese das Preisniveau der Halogenscheinwerfer erreichen
3. Patentrechtliche Schwierigkeiten (keine Erteilung des Patents wegen zu geringer Erfindungshöhe; ähnliches Patent vorhanden, das sich jedoch noch in der Schutzfrist befindet und durch eine Patentrecherche daher nicht gefunden werden kann)
4. MAGNA ist derzeit wenig etabliert im Bereich der Scheinwerfer- bzw. Leuchtmittelproduktion (Reputation)

4. Fehlende Akzeptanz bei den OEMs
4. Mangelnde Kaufbereitschaft der Endkunden
5. Mitbewerber werden auf die Technologie aufmerksam und melden eigene Patente an
6. Unklare Budgetsituation, da noch kein explizites Projekt gegründet worden ist
7. Wahl der falschen Verwertungsstrategie (Eigenproduktion oder Lizenzvergabe)
8. Krisenbedingter Einbruch der Produktions- bzw. Absatzzahlen in der Automobilindustrie

Reaktion auf die analysierten Risiken

Das Entwicklungsrisiko (Funktionsweise kann nicht bestätigt werden) wird von Experten trotz des noch nicht vorhandenen Versuchsaufbaus als gering eingestuft, da die Technologie aufgrund physikalischer Gegebenheiten funktionieren sollte. Ungeachtet dessen soll im weiteren Verlauf aber ein Versuchsaufbau im Rahmen einer technischen Machbarkeitsstudie die Funktionsweise der Technologie abklären. Sollte diese wider Erwarten nicht bewiesen werden können, ist das Projekt an dieser Stelle abzuberechnen.

Durch die Nutzung von Synergien innerhalb des MAGNA-Konzerns soll einerseits technisches Know-How und andererseits budgetäre Unterstützung durch geeignete MAGNA-Gruppen beigesteuert werden.

Das Risiko der Vorfinanzierung kann vermindert werden, indem geeignete externe Kooperationspartner, wie beispielsweise Komponentenhersteller und OEM, identifiziert und miteinbezogen werden. Um das Vertrauen der Kunden in die Technologie zu bestärken und damit gleichzeitig das Risiko der geringen Reputation in der Scheinwerferproduktion bzw. Leuchtmittelproduktion auszugleichen, ist es ebenfalls sinnvoll einen Kooperationspartner mit entsprechender Reputation in diesem Produktionsbereich hinzuzuziehen. Zudem kann dadurch zusätzliches Know-How in die Entwicklung mit einfließen.

Durch gezieltes Lobbying soll einer Ablehnung durch den Gesetzgeber entgegen getreten werden. Weiters sollen Autofahrerclubs bei Tests miteinbezogen werden, um die Wahrnehmung und Nachfrage der Kunden zu stärken.

Sollten sich im Verlauf der Konzeptions- und Entwicklungsphase Änderungen und Details ergeben, die hinsichtlich der Patentanmeldung von Bedeutung sind, muss schnellstmöglich eine Anpassung der Patentanmeldeschrift vorgenommen werden, bevor die Konkurrenz durch die Offenlegung des ersten angemeldeten Patents nach Ablauf der Schutzfrist auf die Idee aufmerksam wird.

Bis LED-Scheinwerfer das Preisniveau der Halogenscheinwerfer erreichen werden, ist laut Experten noch viel Entwicklungsarbeit zu leisten und es wird daher nicht vor 2020 prognostiziert. Der Halogenscheinwerfer mit der Technologie des selektiven Autobahnfernlichts sollte daher so schnell wie möglich die Marktreife erreichen, um diese Zeitspanne dementsprechend zu nutzen.

3.3.1.9 Kooperationspartner und Synergiepotential

Die Nutzung von Synergien innerhalb des MAGNA Konzerns kann einerseits zur Schließung budgetärer Lücken beitragen und andererseits das Know-How verschiedener MAGNA Gruppen in die Konzeptions- und Entwicklungsphase mit einfließen lassen. Die Identifikation geeigneter MAGNA Gruppen stellte primär MAGNA Electronis in den Vordergrund, da hier vor einigen Jahren bereits versucht wurde, eine Lighting Division aufzubauen und hier somit die meiste Erfahrung hinsichtlich Leuchtenentwicklung vorhanden ist. Bereits im Zuge der Diplomarbeit wurden Gespräche mit Experten der verschiedenen Abteilungen geführt, um Kosten- und Aufwandsschätzungen einzuholen. Ein wichtiger Faktor bei der Einbeziehung verschiedener MAGNA Gruppen ist die frühzeitige Abklärung der Verfügbarkeit personeller Ressourcen, da bislang kein explizites Projekt für das Innovationsvorhaben gegründet wurde und die jeweiligen Abteilungen erheblich ausgelastet sind.

Unter der Prämisse eines erteilten und umfassenden Patentschutzes empfiehlt sich zusätzlich eine Zusammenarbeit mit externen Kooperationspartnern wie Komponentenhersteller und OEM, um das Risiko der Vorfinanzierung nicht zur

Gänze alleine tragen zu müssen und bereits potentielle Abnehmer (OEM-Kunden) in die Entwicklung des Produkts zu integrieren. Zudem kann durch Kooperationspartnerschaften mit namhaften Scheinwerferproduzenten und Leuchtmittelproduzenten das Risiko der derzeit geringen Reputation von MAGNA in diesem Tätigkeitsbereich ausgeglichen werden.

3.3.2 Erstellung des Businessplans

Die Dokumentierung des Geschäftsvorhabens im Rahmen eines Businessplans stellt eine einheitliche Vorgehensweise zur detaillierten Analyse der Ideen innerhalb des WIN Prozesses dar, weshalb auch für die Idee des selektiven Autobahnfernlichts ein Businessplan erstellt wurde. Um sicher zu stellen, dass bei der Bewertung jeder Idee dieselben Kriterien und Betrachtungen berücksichtigt werden, wurde seitens der Innovation & Technology Abteilung von MAGNA Europe International eine einheitliche Vorlage mit den abzuklärenden Themenbereichen zur Verfügung gestellt. Zu den in Ausrichtung auf eine strukturierte Überprüfung der Idee definierten Themengebieten zählen:

1. Geschäftsidee
2. Markt
3. Wettbewerb
4. Risiken
5. Ertragspotential und die Finanzierung

Der anhand dieses Schemas systematisch erarbeitete Businessplan mit den ins Detail gehenden Inhalten wurde mit fortlaufendem Projektstatus der Diplomarbeit kontinuierlich aktualisiert bzw. modifiziert und findet sich im Anhang B der vorliegenden Arbeit. Das erste Kapitel des Businessplans widmet sich einer detaillierten Beschreibung der Geschäftsidee, sowie der dadurch erzielten Problemlösung und beinhaltet zusätzlich Informationen zum Schutz der Idee vor möglicher Nachahmung. Im Anschluss daran behandelt Kapitel 2 ausführlich den Themenkomplex Markt mit einer Darstellung des Marktpotentials, einer Definition der Zielmärkte im Rahmen der Marktsegmentierung und Details zum Marketing-Mix. Kapitel 3 setzt sich mit der Wettbewerbssituation, den Mitbewerbern und deren Technologien

auseinander und expliziert, wie sich MAGNA mit der Technologie des selektiven Autobahnfernlichts von diesen Mitbewerbern differenzieren kann. Im vierten Kapitel werden interne und externe Risiken sowie deren Ranking in Bezug auf die Umsetzung der Idee dargelegt. Zudem thematisiert das Kapitel die Reaktion auf die identifizierten Risiken und deren Minimierung. Das letzte Kapitel bietet Informationen über das Ertragspotential der nächsten fünf Jahre, basierend auf den Ergebnissen der Marktanalyse sowie Hinweise zur Mittelherkunft.

3.3.3 Entscheidung für einen Realisierungsplan

Nachdem die Idee anhand der wirtschaftlichen Machbarkeitsstudie nun einer zielgerechten Prüfung unterzogen worden ist, kann die Entscheidung zur Durchführung der technischen Machbarkeitsstudie im weiteren Verlauf des WIN Prozesses auf Basis der vorliegenden Dokumentierung abgeklärt und getroffen werden. Grundsätzlich sollte die Anwendung der Technologie des selektiven Autobahnfernlichts sowohl in Halogenscheinwerfern als auch in Xenonscheinwerfern realisierbar sein. Da Halogenscheinwerfer jedoch das deutlich höhere Marktpotential bieten, wird für die erste Realisierung der Implementierung der Technologie in Halogenscheinwerfern der Vorzug gegeben. Der Fokus für alle weiteren Betrachtungen im Rahmen einer technischen Machbarkeitsstudie sollte daher auf Halogenscheinwerfer gelegt werden.

3.4 Ideenrealisierung

Fällt die Entscheidung für einen Realisierungsplan positiv aus, kann die Idee zur Realisierung frei gegeben werden und der Übergang zur Phase der Ideenrealisierung eingeleitet werden. Diese Phase umfasst die Konzeption des Produktes mit der Fertigung eines Prototyps und bei entsprechendem Erfolg die weiterführende Entwicklung der Prototypenleuchte zu einem marktfähigen Scheinwerfer, sowie dessen Vermarktung. Da die Entscheidung in Bezug auf die Realisierung der Idee erst im weiteren Verlauf des WIN Prozesses durch MAGNA Europa International getroffen wird, war die Phase der Ideenrealisierung kein Gegenstand der vorliegenden Diplomarbeit.

3.4.1 Produktkonzept

Da bis zur Erteilung des Patents laut Auskunft der Patentexperten erfahrungsgemäß noch viel Zeit vergehen kann, ist es von Vorteil, während der ersten Konzeptionstätigkeiten die fachlichen Qualifikationen der internen Experten zu nutzen um die Idee nicht nach außen tragen zu müssen. Dadurch wird die Geheimhaltung solange gewährleistet, bis gültige Schutzrechte erteilt wurden. Ein wichtiger Meilenstein in der Produktkonzeption ist die Erstellung eines Lastenhefts, das die Leistungsanforderungen an das Produkt, Produktmerkmale und Informationen aller essentiellen Bauteile enthält. Nächste wichtige Schritte sind die Anfertigung eines Pflichtenhefts sowie der Spezifikation in Bezug auf Erprobung und Absicherung des Produkts. Im Rahmen einer Besprechung mit Experten von MAGNA Electronics wurde als wichtiger Punkt festgehalten, den Fail-Safe Zustand mechanisch sicherzustellen. Als Fail-Safe wird die Eigenschaft eines Systems bezeichnet, im Falle eines auftretenden Fehlers einen sicheren Zustand herzustellen und die Auswirkungen dadurch möglichst ungefährlich zu halten. Sollte die Funktion des selektiven Fernlichts versagen, muss also zumindest das konventionelle Fernlicht in jedem Fall nutzbar sein. Weiterführende Details zur Produktplanung gilt es im Zuge der Konzeptionsphase zu erarbeiten bzw. zu präzisieren.

3.4.2 Entwicklung

Neu zu entwickelnde Elemente zur Integration der Technologie in das Scheinwerfersystem sind in erster Linie die Steuereinheit und das Leuchtmittel inklusive dem Aktuator, wobei die Entwicklungszeit nach derzeitigem Informationsstand auf 1,5 bis 2 Jahre geschätzt wurde. Details zu den bisherigen Expertenschätzungen der Investitionskosten bzw. der Herstellungskosten dieser Komponenten sowie den dafür benötigten Werkzeugen können in Kapitel 3.3.1.5 eingesehen werden.

Aufbauend auf den Grundlagen der in der Konzeptionsphase entstandenen Ergebnisse müssen im weiteren Projektverlauf akkurate Aufwandsschätzungen für den Versuchsaufbau und die Entwicklung einer Prototypenleuchte kalkuliert bzw. eingeholt werden. Nach erfolgter Konstruktion des Prototyps gilt es, diesen zu tes-

ten um die Funktionalität der Technologie bestätigen zu können und ersten Kunden zu Demonstrationszwecken ein funktionsfähiges Produkt vorzuführen.

4 Resümee

Rückblickend auf den gesamten Verlauf der Diplomarbeit widmet sich das letzte Kapitel einer Zusammenfassung der erarbeiteten theoretischen Grundlagen und der erzielten Ergebnisse der Machbarkeitsstudie.

4.1 Zusammenfassung

Speziell in sehr dynamischen Industrien, die durch intensiven Wettbewerb gekennzeichnet sind, ist es für Unternehmungen äußerst wichtig ein gezieltes und strukturiertes Innovationsmanagement zu praktizieren. Innovation ist dabei jedoch ein facettenreicher Begriff, weshalb es in der Innovationstheorie bislang keine allgemein gültige Definition dafür gibt. Vielfach wird in der Fachliteratur daher zwischen den Bedeutungen der Innovation, Invention, Imitation und der Modifikation unterschieden. Differenziert man Innovationen anhand ihres Gegenstandsbereichs, kann eine Abgrenzung zwischen Produkt-, Verfahrens-, Sozial- und Strukturinnovation erfolgen. Kennzeichnend für Innovationen sind zudem die Merkmale des Neuigkeitsgrades, der Unsicherheit bzw. des Risikos, der Komplexität und des Konfliktgehalts. Um eine betriebliche Innovation erfolgreich umzusetzen, muss ein Innovationsprozess gefunden werden, der auf die jeweiligen unternehmensbezogenen Gegebenheiten abgestimmt ist. In der Fachliteratur existiert eine Vielzahl an Phasenmodellen solcher Innovationsprozesse, die in Bezug auf die Betrachtung einzelner Aspekte verschiedene Schwerpunkte setzen. Da Innovationen keine Routineprozesse sind, ist die erfolgreiche Umsetzung zudem mit hohen Anforderungen an das Management verbunden. Neben der Schwierigkeit derartige Projekte mit interdisziplinärem Charakter bewältigen zu können, muss auch eine Konfrontation mit Innovationsbarrieren als solche erkannt und abgebaut werden.

Zur Betrachtung und Analyse der Idee des selektiven Autobahnfernlichts erfolgte ein Vorgehen anhand des Innovationsprozesses nach THOM. Die erste Phase stellt die Ideengenerierung dar, welche bereits vor Beginn der Diplomarbeit zur Gänze durch den WIN Prozess abgeschlossen war. Diese Phase beinhaltete die Bestimmung des Suchfeldes, die Einreichung der Idee sowie eine grobe Vorfiltrierung durch eine aus Experten verschiedener Fachbereiche bestehende Jury.

Durch den Start der Diplomarbeit wurde die Phase der Ideenakzeptierung eingeleitet, deren Ziel die Bewertung der Idee anhand einer wirtschaftlichen Machbarkeitsstudie auf Basis einer fundierten Marktanalyse war. Die Ideenrealisierungsphase konnte im Rahmen der Diplomarbeit nicht aufgegriffen werden, da diese eine noch zu treffende Entscheidung des Managements in Bezug auf die Umsetzung der Idee in einen Prototypen bedingt.

Zur Berechnung des Marktpotentials wurde zwischen zwei Schritten differenziert. Im ersten Schritt sind typische MAGNA Kunden (Audi, BMW, Mercedes), mit denen bereits seit geraumer Zeit eine gute Zusammenarbeit praktiziert wird, betrachtet worden, da diese für den Markteintritt gewählt werden. Bei der Errechnung des Marktpotentials konnte dabei ein durchschnittliches jährliches Marktpotential (2011-2015) von 8,4 Mio. Frontscheinwerfern auf den gesamten Zielmärkten festgestellt werden, wobei davon 6,6 Mio. Scheinwerfer auf Westeuropa entfallen.

Im zweiten Schritt wurde eine Ausweitung des Kundenkreises vorgenommen, um das Marktpotential bei den potentiellen Kunden Citroen, Fiat, Ford, Nissan, Opel, Peugeot, Renault, Seat, Toyota, Volvo und VW darzustellen. Dabei ist ein durchschnittliches jährliches Marktpotential (2011-2015) von 55 Mio. Frontscheinwerfern errechnet worden, wovon 17,8 Mio. Stück auf Westeuropa entfallen.

Anhand der Szenariotechnik sind zur Darstellung des Ertragspotentials vier verschiedene Ertragsszenarien (*Best Case*, *Realistic Case*, *Realistic Case mit Störereignis*, *Worst Case*) festgelegt worden. Die Errechnung der Ertragssituation geht davon aus, dass die Markteinführung des selektiven Autobahnfernlichts ab dem Jahr 2013 geschieht und ist auf Basis einer Lizenzvergabe durchgeführt worden, wobei für die Annahme der Lizenzgebühr zwei unterschiedliche Lizenzsätze berücksichtigt worden sind. Bei einer Lizenzgebühr von 0,15 Euro pro Scheinwerfer kann im *Best Case* bereits im Jahr 2014 und im *Realistic Case* im Jahr 2015 der Break-Even Punkt erreicht werden. Wird eine Lizenzgebühr von 0,25 Euro pro Scheinwerfer eingehoben, wird sowohl im *Best Case* als auch im *Realistic Case* bereits im Jahr 2014 der Break-Even Punkt erreicht.

Wesentliche Risiken, die im Rahmen der Risikoanalyse identifiziert werden konnten, bestehen in den zu hohen Kosten der Eigenentwicklung bzw. -produktion, sowie in der Schmälerung des Absatzpotentials der Technologie aufgrund der Systeme der Mitbewerber und einer möglichen Substituierung des Produkts durch LED-Scheinwerfer in einigen Jahren.

4.2 Ausblick und Empfehlungen

Die Ergebnisse der fundierten Marktanalyse konnten die im Zuge des WIN Prozesses vorgenommene erste Einschätzung der Idee hinsichtlich des Innovationspotentials untermauern. Aufgrund des Fazits der durchgeführten Machbarkeitsstudie kann für die Technologie des selektiven Autobahnfernlichts auf eine hohe Akzeptanz unter den Endkunden geschlossen werden. Zugleich konnte das Marktpotential der Technologie anhand der auf Basis des Wissensstandes im derzeitigen Stadium des Innovationsprozesses kalkulierten Ertragsszenarien belegt werden.

Eine Empfehlung für weiterführende Analysen und Berechnungen ist die Auseinandersetzung mit unterschiedlichen Ertragsszenarien, die den Verkauf von Nachrüstätzen berücksichtigen, da unter Einbeziehung des Aftermarkets eine beträchtliche Steigerung des Marktpotentials und der Erträge erwartet werden kann. Wird die Realisierung der Idee vom Management befürwortet, ist die Konstruktion eines Versuchsaufbaus der nächste wichtige Meilenstein im Rahmen der technischen Machbarkeitsstudie. Zur präventiven Fehlervermeidung während der Konzeptions- und Entwicklungsphase sollte frühzeitig und unter Einbindung von Experten eine Konstruktions-FMEA vorgenommen werden, um mögliche Schwachstellen und Fehlerpotentiale einzelner Bauteile sowie deren Auswirkungen zu analysieren. Zudem sollte die Homologationsabteilung möglichst bald involviert werden, um den Prototyp hinsichtlich der ECE-Konformität und Zulassung durch den Gesetzgeber zu prüfen.

Die Patentanmeldung sollte auf jeden Fall aktiv vorangetrieben werden. Unter der Prämisse einer am Patentamt eingereichten Anmeldeschrift und des Vorhandenseins eines Prototypen, kann dieser ersten potentiellen Kunden demonstriert werden, um interessierte OEMs herauszufiltern und die Auswahl der Fahrzeugmodelle

in den unterschiedlichen Ertragsszenarien dahingehend zu konkretisieren. Ebenso empfiehlt sich, speziell in Bezug auf die Leuchtmittelproduktion, die Einbindung von externen Kooperationspartnern in Entwicklungstätigkeiten, um einerseits zusätzliches Know-How zu gewinnen und andererseits das Risiko der Vorfinanzierung minimieren zu können.

Leuchtmittel werden in letzter Zeit aus Gründen der Markenzugehörigkeit bzw. des Wiedererkennungswertes vermehrt als Designelement eingesetzt. Da sich aufgrund ihres hohen Designpotentials derzeit ein Trend in Richtung LED-Scheinwerfer abzeichnet, stellt dies eine mögliche Gefahr für die Implementierung der Technologie in Halogenscheinwerfern und für den Einsatz in gewissen Fahrzeugmarken dar. Generell ist im Falle einer angestrebten Realisierung der Technologie anzuraten, möglichst schnell zu agieren und keine Zeit verstreichen zu lassen, da das Risiko der Substituierung durch LED-Scheinwerfer besteht, sobald diese das Preisniveau der Halogenscheinwerfer erreichen.

Abkürzungsverzeichnis

AFS	Advanced Frontlighting Systeme
BVW	Betriebliches Vorschlagswesen
FMEA	Failure Mode and Effects Analysis
KFZ	Kraftfahrzeug
KVP	Kontinuierlicher Verbesserungsprozess
LIDAR	Light Detection and Ranging
LED	Light Emitting Diode
OEM	Original Equipment Manufacturer
PCT	Patent Cooperation Treaty
RADAR	Radiowave Detection and Ranging
WIN	Winning Innovations

Quellenverzeichnis

Literatur

BONUS, T.: Führung, Wandel und Innovationsbarrieren, Köln 2009

BOUTELLIER, R.; VÖLKER, R.: Erfolg durch innovative Produkte, München 1997

BROCKHOFF, K.: Forschung und Entwicklung, 3. Auflage, München 1992

BUSSE, D.: Innovationsmanagement industrieller Dienstleistungen, Wiesbaden 2005

COOPER, R.: Winning at New Products – Accelerating the Process from Idea to Launch, 3rd Edition, New York 2001

CORSTEN, H. et al.: Grundlagen des Innovationsmanagements, München 2006

DISSELKAMP, M.: Innovationsmanagement – Instrumente und Methoden zur Umsetzung im Unternehmen, Wiesbaden 2005

FROST & SULLIVAN: Strategic Analysis of the European Automotive Exterior Lighting Market, London 2008

GARDING, S.; ELSPASS, J.: Methoden und strukturierte Ansätze für den Innovationsprozess, Norderstedt 2009

GELBMANN, U. et al.: Innovationsleitfaden – „Der Weg zu neuen Produkten“, Graz 2003

GRANIG, P.: Innovationsbewertung – Potentialprognose und -steuerung durch Ertrags- und Risikosimulation, Wiesbaden 2007

HAUSCHILDT, J.: Innovationsmanagement, 2. Auflage, München 1997

HAUSCHILDT, J.; GEMÜNDEN, H.: Promotoren – Champions der Innovation, 2. Auflage, Wiesbaden 1999

HAUSCHILDT, J.; SALOMO, S.: Innovationsmanagement, 4. Auflage, München 2007

HEESEN, M.: Innovationsportfoliomanagement, Wiesbaden 2009

HELBIG, T.; MOCKENHAUPT, A.: Innovationsmanagement im technischen Vertrieb, Köln 2009

HORSCH, J.: Innovations- und Projektmanagement – Von der strategischen Konzeption bis zur operativen Umsetzung, Wiesbaden 2003

INSIGHT AUTOMOBIL INDUSTRIE: Sicherheit & Markensymbolik – Faszination Licht, Vogel Business Media, Würzburg 2010

KNIGHT, K.: A Descriptive Model of the Intra-Firm Innovation Process, in: The Journal of Business, Vol. 40, S. 478-496

KÖNIG, M.; VÖLKER, R.: Innovationsmanagement in der Industrie, München 2002

LÜHRING, N.: Koordination von Innovationsprojekten, Wiesbaden 2006

PLESCHAK, F.; SABISCH, H.: Innovationsmanagement, Stuttgart 1996

SCHUMPETER, J.: Theorie der wirtschaftlichen Entwicklung – Eine Untersuchung über Unternehmerrisiko, Kapital, Kredit, Zins und den Konjunkturzyklus, 6. Auflage, Berlin 1964

SAMMERL, N.: Innovationsfähigkeit und nachhaltiger Wettbewerbsvorteil, Wiesbaden 2006

SCHIERENBECK, H.: Grundzüge der Betriebswirtschaftslehre, 16. Auflage, München 2003

STREBEL, H.: Innovations- und Technologiemanagement, 2. Auflage, Wien 2007

THOM, N.: Grundlagen des betrieblichen Innovationsmanagements, 2. Auflage, Königstein 1980

TROMMSDORFF, V.; STEINHOFF, F.: Innovationsmarketing, München 2007

VAHS, D.; BURMESTER, R.: Innovationsmanagement, Stuttgart 1999

WAHREN, K.: Erfolgsfaktor Innovation – Ideen systematisch generieren, bewerten und umsetzen, Berlin 2004

WALLENTOWITZ, H.; REIF, K.: Handbuch Kraftfahrzeugelektronik, 2. Auflage, Wiesbaden 2011

WINNER, H. et al.: Handbuch Fahrerassistenzsysteme – Grundlagen, Komponenten und Systeme für aktive Sicherheit und Komfort, Wiesbaden 2009

WITTE, E.: Organisation für Innovationsentscheidungen, Göttingen 1973

WITT, J.: Produktinnovation, München 1996

WOHINZ, J.W.; EMBST, S.: Betriebliches Innovationsmanagement, Graz 2010

Internetquellen:

Hella KGaA Hueck & Co.:

www.hella.com

CSM Worldwide:

<http://www.csmauto.com>

MAGNA International Inc.:

<http://www.MAGNA.com>

MAGNA Europe Intranet (WIN):

<http://www.MAGNA-europe.intranet>

Zitatsammlung:

www.zitate.de

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1-1: WIN Prozess	5
Abbildung 1-2: Vorgehensweise im Zuge der Diplomarbeit.....	7
Abbildung 2-1: Beziehungsstruktur der Merkmale.....	15
Abbildung 2-2: Innovationsprozess nach THOM	21
Abbildung 2-3: Stage-Gate Prozess nach COOPER.....	23
Abbildung 2-4: Innovationsprozess nach BROCKHOFF	26
Abbildung 2-5: Ideensammlung und Ideengenerierung.....	29
Abbildung 2-6: Stufenmodell für die Markteinführung von Innovationen	39
Abbildung 2-7: Phasen von Innovationsprojekten	43
Abbildung 2-8: Kompetenzverteilung zwischen Projekt und Linienorganisation....	46
Abbildung 3-1: Stand der Technik eines Abblendlichts	60
Abbildung 3-2: Stand der Technik eines Fernlichts	61
Abbildung 3-3: Selektives Fernlicht mit Abdeckpfanne.....	62
Abbildung 3-4: Abdeckpfanne in Ruheposition.....	63
Abbildung 3-5: Druckfeder zur Steuerung der Pfanne.....	64
Abbildung 3-6: Komplett-Paket des selektiven Fernlichts.....	64
Abbildung 3-7: Eingereichte Ideen pro MAGNA Gruppe	68
Abbildung 3-8: Produkt-Markt-Matrix nach Ansoff.....	73
Abbildung 3-9: Marktpotential für Schritt 1	75
Abbildung 3-10: Marktpotential für Schritt 2	76
Abbildung 3-11: Ertragssituation bei einer Lizenzgebühr von 0,15 €	83
Abbildung 3-12: Ertragssituation bei einer Lizenzgebühr von 0,25 €	84
Abbildung 3-13: Entwicklungskosten.....	85

Tabellenverzeichnis

Tabelle 2-1: Promotorenrollen und deren Einsatz gegen Barrieren	56
Tabelle 3-1: Lichttechnische Eigenschaften aktueller Kfz-Lichtquellen	58
Tabelle 3-2: Typische Vertreter der Fahrzeugsegmente	73
Tabelle 3-3: PKW-Produktionszahlen 2011-2015	77
Tabelle 3-4: Break-Even Punkt nach Stückzahl	84
Tabelle 3-5: Break-Even Punkt nach Jahren.....	85

Anhang A

Businessplan

Executive Summary

Selektives Autobahnfernlicht

Version 1.0

Stand: 07.01.2011



Zielsetzung

Ziel ist die Bewertung einer im Rahmen der WIN Initiative entstandenen Idee anhand einer wirtschaftlichen Machbarkeitsstudie um in weiterer Folge das erste Gate im MAGNA-internen Innovationsprozess durchschreiten zu können.

Die Idee

Die Idee des selektiven Autobahnfernlichts basiert auf der Entwicklung einer Lampe, die nur halbseitig Fernlicht auf die Fahrbahn strahlt. Diese Technologie ermöglicht das permanente Fahren mit Fernlicht auf Autobahnen, ohne dabei entgegenkommende oder vorausfahrende Verkehrsteilnehmer zu blenden, und daher eine größere Sichtweite bei hohen Geschwindigkeiten. Durch eine bewegliche Abdeckpfanne ist sowohl das derzeit konventionelle Fernlicht als auch das selektive Autobahnfernlicht nutzbar. Prinzipiell ist die Technologie für Halogen- und Xenonscheinwerfer einsetzbar, jedoch soll in einem ersten Schritt vorrangig die Implementierung der Technologie in Halogenscheinwerfern betrachtet werden.

Differenzierung gegenüber Mitbewerbern

Aktuell am Markt erhältliche Sichtverbesserungssysteme sind aufgrund ihrer hohen Komplexität teuer in der Produktion und zudem nicht zur Nachrüstung geeignet. Das selektive Autobahnfernlicht bietet dagegen eine Erhöhung der Fahrsicherheit zu günstigem Preis und soll zudem als Nachrüstsatz im Aftermarket erhältlich sein, wodurch es auch für bereits zum Verkehr zugelassene Fahrzeuge geeignet ist.

Marktpotential und Zielkunden

In einer ersten Marktsegmentierung wurden Westeuropa und Nordamerika als wichtigste Zielmärkte identifiziert. Diese bieten anhand der PKW-Produktionszahlen zusammen ein durchschnittliches jährliches Marktpotential von ca. 28 Mio. Fahrzeugen bzw. von 56 Mio. Scheinwerfern. Nach einer weiteren Eingrenzung auf Basis ausgewählter Kunde konnte auf diesen beiden Zielmärkten ein Marktpotential von 39 Mio. Scheinwerfern festgestellt werden.

Zielkunden sind in erster Linie die deutschen OEM Audi, BMW und Daimler da zu diesen bereits wichtige Kundenkontakte und Geschäftsbeziehungen bestehen. In einem nächsten Schritt sollen weitere OEM wie Ford, Fiat, Opel, Peugeot, Citroen und dergleichen als Kunden gewonnen werden.

Das Profil des Ziel-Endkunden hinsichtlich des Verkaufs des Produktes im Aftermarket entspricht einem sicherheitsbedachten Endverbraucher, für den jedoch auch der Faktor Anschaffungspreis eine Rolle spielt.

Aktueller Projektstand

Aktuell befindet sich die Idee in der Phase einer Prüfung hinsichtlich wirtschaftlicher Rentabilität und Erfolgsaussichten. Das Patent zur Sicherung der Schutzrechte an der Idee soll Anfang des Jahres 2011 beim deutschen Patentamt eingereicht werden.

Weitere Schritte

Bei erfolgsversprechenden wirtschaftlichen Aussichten wird in einem nächsten Schritt die Konzeptionsphase eingeleitet. Ziel dieser Phase ist die Erstellung eines Lastenhefts und erste Entwicklungstätigkeiten zur Realisierung eines Prototypen im Rahmen einer technischen Machbarkeitsstudie. Zudem müssten in Bezug auf das Patent Folgeanmeldungen eingereicht werden, um einen wirksamen Patentschutz innerhalb aller betrachteten Zielmärkte zu erzielen.

Anhang B

Businessplan

Selektives Autobahnfernlicht

Version 1.0

Stand: 07.01.2011



Inhaltsverzeichnis

1 Die Geschäftsidee	3
1.1 Problemlösung	3
1.1.1 Durch die Idee gelöstes Problem.....	3
1.1.2 Erfülltes Kundenbedürfnis.....	3
1.1.3 Quantifizierbarer Kundennutzen	4
1.2 Angebot.....	5
1.2.1 Beschreibung des Produkts	5
1.2.2 Das konkrete Angebot	7
1.2.3 Die Innovation.....	7
1.3 Entwicklungsstand.....	7
1.3.1 Entwicklungsstand des Produkts	7
1.3.2 Erreichung der Marktreife	8
1.4 Lebenszyklus.....	8
1.4.1 Produktlebenszyklus.....	8
1.4.2 Möglichkeiten der Weiterentwicklung.....	9
1.5 Nachahmung.....	10
1.5.1 Einzigartigkeit des Produkts.....	10
1.5.2 Schutz der Idee.....	10
1.6 Recht.....	11
1.6.1 Zulassung vom Gesetzgeber	11
2 Markt	11
2.1 Marktübersicht.....	11
2.1.1 Marktpotential bzw. Marktvolumen für den Teilmarkt.....	11
2.1.2 Erfolgsfaktoren und Kaufmotive.....	14
2.1.3 Marktbeeinflussende Faktoren.....	15
2.2 Marktsegmentierung.....	15
2.2.1 Der wichtigste Zielmarkt.....	15
2.2.2 Profil des Zielkunden	15
2.2.3 Für MAGNA erfüllte Erwartungen durch den Zielkunden.....	16
2.3 Markteintritt.....	16
2.3.1 Art des Markteintritts.....	16
2.3.2 Product - Price – Place – Promotion.....	16

3 Wettbewerb.....	18
3.1 Aktuell auf dem Markt befindliche Technologien	18
3.2 Konkurrenz.....	19
3.2.1 Die härtesten Konkurrenten am Markt.....	19
3.2.2 Potentielle zukünftige Konkurrenten	21
3.2.3 Marktanteile der Konkurrenz.....	21
3.3 Marketingstrategie.....	22
3.3.1 Angestrebter Marktanteil.....	22
3.3.2 Differenzierung von der Konkurrenz	22
3.3.3 USP aus der Sicht des Kunden	23
4 Risiken	24
4.1 Analyse der Risiken.....	24
4.1.1 Interne Risiken.....	24
4.1.2 Externe Risiken.....	24
4.2 Gegenmaßnahmen	25
4.2.1 Auswirkungen der Risiken im Worst-Case – Ranking der Risiken nach der Auswirkung der Realisierbarkeit.....	25
4.2.2 Reaktion auf die analysierten Risiken bzw. deren Minimierung	26
5 Ertragspotential und Finanzierung.....	27
5.1 Prognostizierte Ertragssituation der nächsten Jahre	27
5.1.1 Szenario 1: Best Case	28
5.1.2 Szenario 2: Realistic Case.....	28
5.1.3 Szenario 3: Realistic Case mit Störereignis	29
5.1.4 Szenario 4: Worst Case	29
5.1.5 Ertragssituation Szenario 1-4.....	29
5.2 Investitionskosten.....	31
5.3 Break-Even Analyse.....	32
5.4 Mittelherkunft.....	32

1 Die Geschäftsidee

1.1 Problemlösung

1.1.1 Durch die Idee gelöstes Problem

Dass etwa 90 Prozent der Informationen, die notwendig sind, um ein Kraftfahrzeug in der Nacht zu lenken, visuell aufgenommen werden, verdeutlicht den hohen Stellenwert eines optimalen Scheinwerfersystems. Hinsichtlich der Leuchtweite kann grundsätzlich zwischen Abblend- und Fernlicht unterschieden werden. Das Fernlicht sollte aufgrund der Blendwirkung gegenüber vorausfahrenden Fahrzeugen und entgegenkommenden Verkehrsteilnehmern, nur dann eingesetzt werden, wenn es die Verkehrssituation erlaubt. Wenn Verkehrsteilnehmer gezwungen sind, mit Abblendlicht zu fahren, um eine Blendung anderer Straßenbenutzer zu vermeiden, wird vielfach gegen das Sichtfahrgebot verstoßen, da die Geschwindigkeit nicht entsprechend der Sichtverhältnisse angepasst wird. Bei hohen Geschwindigkeiten, wie sie auf der Autobahn und auf Freilandstraßen üblich sind, bietet das Abblendlicht in solchen Situationen durch seine vorschriftsmäßige Reichweite eine zu geringe Ausleuchtung der Fahrbahn. Plötzlich auftauchenden Hindernissen kann dadurch oft nicht mehr rechtzeitig ausgewichen werden, wodurch ein erhebliches Gefahrenpotential und Unfallrisiko entsteht. Um diesem Sachverhalt Rechnung zu tragen, wurde die Idee des selektiven Autobahnfernlichts entwickelt. Das selektive Autobahnfernlicht kann bei hohen Geschwindigkeiten dauerhaft in Verwendung bleiben, um so eine permanent bessere Ausleuchtung der Fahrbahn zu erzielen, ohne dabei andere Verkehrsteilnehmer zu blenden.

1.1.2 Erfülltes Kundenbedürfnis

In diesem Kontext müssen zwei Arten von Kunden betrachtet werden. Einerseits ist dies der OEM als direkter Kunde von MAGNA und andererseits der Endkunde, der letztendlich das Fahrzeug vom OEM kauft.

Das selektive Autobahnfernlicht ermöglicht es dem OEM kostengünstig eine Erhöhung der Sicherheit anzubieten und so einen gravierenden Beitrag zur Verkehrssicherheit zu leisten sowie dem Kunden eine Alternative zu hochpreisigen kamerabasierten Fernlichtassistenten zu geben. Da das System des selektiven Autobahnfernlichts auch als Nachrüstatz für bereits zum Verkehr zugelassene Fahrzeuge angeboten werden kann, kann durch das hohe Marktpotential sehr rasch ein breiter Markt erreicht werden.

Aus einer im Jahr 2007 im europäischen Raum durchgeführten Befragung ging hervor, dass schlechte Sicht als einer der größten Stressfaktoren beim Autofahren empfunden wird. (Quelle: Frost & Sullivan, 2008) Das erfüllte Kundenbedürfnis des Endkunden liegt daher in erster Linie in der Reduktion dieses Stressfaktors, die das selektive Autobahnfernlicht durch die verbesserte Sichtweite beim Fahren in der Nacht bietet. Beim Kunden wird ein zusätzliches Sicherheitsgefühl erzeugt, indem die Fahrbahn besser ausgeleuchtet wird und potentielle Hindernisse auch bei hohen Geschwindigkeiten dementsprechend früh erkannt werden können. Ein weiterer Bonus für den Kunden ist die einfache Austauschbarkeit der Lampe, da alle Bauteile in der genormten Lampenfassung untergebracht sind. Daher sind im Falle einer notwendigen Reparatur keine zusätzlichen teuren Arbeiten am Auto vorzunehmen.

1.1.3 Quantifizierbarer Kundennutzen

Wie Verkehrsunfallstatistiken belegen, werden 44% der im österreichischen Straßenverkehr tödlich verunglückten Personen bei einem Nachtunfall getötet, obwohl 75% aller Unfälle auf Österreichs Straßen am Tag passieren und nur 25% in der Nacht. Dieser hohe Anteil der getöteten Personen bei Nachtunfällen kann unter anderem darauf zurückgeführt werden, dass die Geschwindigkeit in der Nacht trotz der schlechten Sichtbedingungen und der steigenden Blendungsempfindlichkeit nicht an die Sichtweite angepasst wird. Zusätzlich belegen Verkehrsunfallstatistiken, dass sich im Jahr 2009 rund 73% aller Unfälle mit tödlich Verunglückten im Freiland und nur 27% im Ortsgebiet ereigneten. Der hohe Anteil der Unfälle mit getöteten Personen im Freiland ist beachtlich, da lediglich 37% aller Unfälle auf Österreichs Straßen im Freiland und 63% im Ortsgebiet passieren. Als Hauptunfallursache gilt auch hier

die nicht angepasste Geschwindigkeit (Quelle: KfV, Unfallstatistiken 2009). In Bezug auf das in Kapitel 1.1.1 geschilderte Problem, fordern auch Experten eine zweckmäßige Fahrzeugbeleuchtung, da das derzeit laut Gesetz vorschriftsmäßige Abblendlicht ihrer Ansicht nach eine viel zu kurze Reichweite für die praktische Benutzbarkeit bietet und daher oft und viel zu schnell in ein „schwarzes Loch“ gefahren wird (Quelle: ÖAMTC Website, Stand 06.11.2010). Diesem Problem kann das selektive Autobahnfernlicht durch die Sichtverbesserung ohne Blendwirkung entgegen wirken.

1.2 Angebot

1.2.1 Beschreibung des Produkts

Die Idee des selektiven Autobahnfernlichts ist im Rahmen der Winning-Innovations Initiative entstanden. Im Zuge des WIN Prozesses wurde die Idee bereits einer Vorfilterung sowie einer Ideenbewertung durch ein Expertenteam unterzogen und ist als eine der zehn besten Ideen aus dem Wettbewerb hervorgegangen.

Das Grundgedanke der Idee basiert auf der Entwicklung einer Lampe, die ähnlich dem Prinzip des Abblendlichts nach derzeitigem Stand der Technik funktioniert und nur halbseitig Fernlicht auf die Fahrbahn bringen soll, wodurch eine Blendung des Gegenverkehrs und der vorausfahrenden Verkehrsteilnehmer vermieden werden kann. Umgesetzt werden soll dies, indem beim derzeit serienmäßigen Fernlicht eine Abdeckpfanne angebracht wird, die jene Strahlen, welche vom Reflektor von unten nach oben gestrahlt werden und für die Blendung verantwortlich sind, verhindert. Lediglich die aus dem oberen Bereich reflektierten Strahlen werden ausgesandt und sorgen für eine bessere Fahrbahnausleuchtung, da sie aufgrund des flachen Austrittswinkels weiter nach vorne geworfen werden. Als Resultat kann durch das selektive Fernlicht eine große Reichweite und gleichzeitig eine geringe Streuung des Fernlichts erzielt werden, wie in Abbildung 1-1 demonstriert wird.

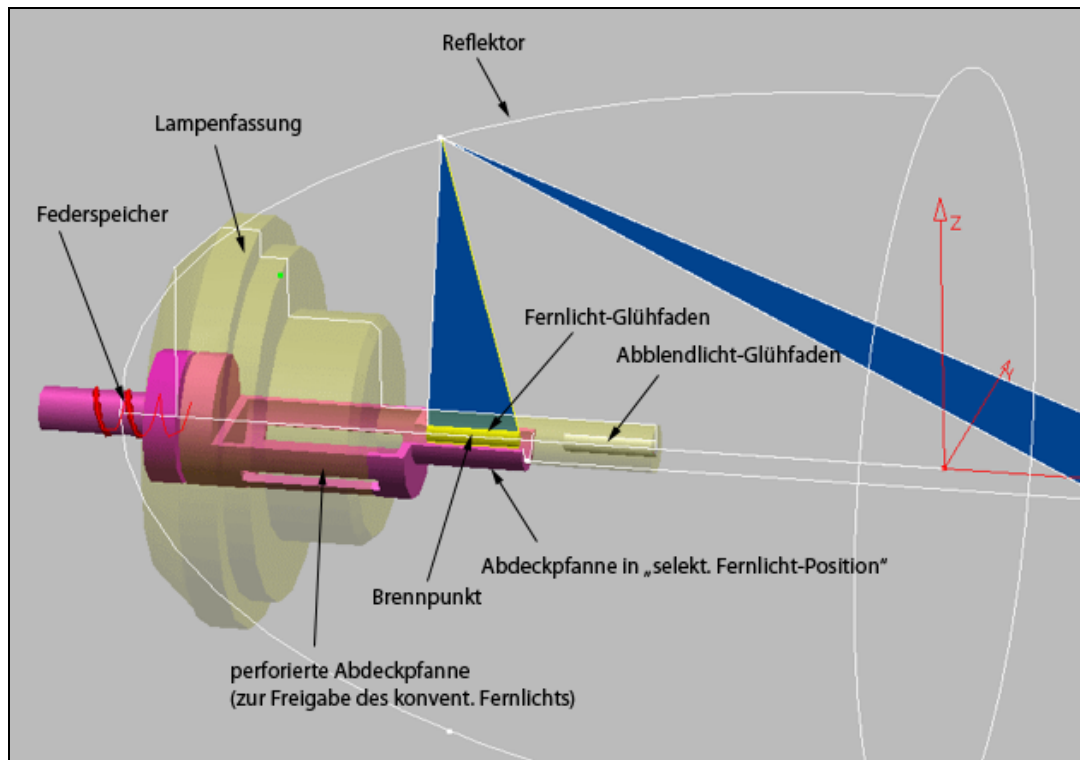


Abbildung 1-1: Selektives Fernlicht mit Abdeckpfanne

Die Lampe wird halbseitig durch eine außerhalb des Lampenkolbens angebrachte Pfanne abgedeckt, wobei sich der Abdeckbereich auf der Fernlichtseite befindet, so dass die Reflektorgeometrie des Fernlichts genutzt werden kann. Durch die durchbrochene und bewegliche Konstruktion der Abdeckpfanne ermöglicht die Lampe sowohl Fernlicht als auch selektives Autobahnfernlicht. Die Abdeckpfanne ist über eine elektrische Spule der Länge nach verschiebbar angeordnet. Angezogen durch den Magnet (durch Cockpitschalter) ergibt sich das selektive Autobahnfernlicht. Befindet sich die Abdeckpfanne durch Entspannung der Federvorspannung in Ruheposition, wird das derzeit serienmäßige Fernlicht durch den mehrmals durchbrochenen Pfannenkörper freigegeben.

Mechanik und Elektronik sollen in der genormten Lampenfassung untergebracht werden, wodurch eine vollständige Austauschbarkeit und Nachrüstbarkeit gewährleistet werden kann. Die neu zu entwickelnde Lampe ist für Paraboloid- und Ellipsoidreflektoren geeignet. Außerdem wäre die Technologie sowohl für Xenon- als auch für Halogenfassungen implementierbar.

1.2.2 Das konkrete Angebot

Dem Zielkunden wird ein Halogenscheinwerfer nach der oben beschriebenen Technologie samt Integration in das Fahrzeugkonzept angeboten. Da das Design der Scheinwerfer je nach OEM variiert, wird dieses zusätzlich als Engineering Dienstleistung angeboten.

Der Scheinwerfer mit der Technologie des selektiven Autobahnlichts soll für Endkunden im Aftermarket auch als Nachrüstsatz kaufbar sein.

1.2.3 Die Innovation

Der bisherige Stand der Technik, um das Fernlicht während der Fahrt dauerhaft nutzen zu können ohne dabei den Gegenverkehr oder vorausfahrende Verkehrsteilnehmer zu blenden, basiert auf dem Einsatz von Kamerasystemen. Diese erfassen die Positionen anderer Verkehrsteilnehmer und blenden die blendungsgefährdeten Bereiche durch elektronische Steuerung des Fernlichts ab.

Das Innovative des selektiven Autobahnfernlichts liegt in der Einfachheit der Funktionsweise, die es ermöglicht, permanent mit Fernlicht zu fahren und eine bessere Ausleuchtung der Fahrbahn zu bieten ohne Notwendigkeit von Kameras und einer Bildverarbeitungssoftware. Dadurch entfallen hohe Kosten in der Entwicklung bzw. in der Produktion und ebenso eine Vielzahl an Fehlerquellen. Das Produkt hat im Vergleich zu Fahrassistenzsystemen eine verhältnismäßig kurze Entwicklungsphase und kann in weiterer Folge kostengünstig produziert werden.

1.3 Entwicklungsstand

1.3.1 Entwicklungsstand des Produkts

Aktuell wird die Produktidee im Rahmen dieser Diplomarbeit einer wirtschaftlichen Machbarkeitsstudie unterzogen.

Ein nächster wichtiger Schritt ist die Durchführung eines Versuches im Zuge einer technischen Machbarkeitsstudie in Zusammenarbeit mit dem Ideeneinreicher, um

an einem einfachen Funktionsträger den Nachweis der Richtigkeit abschätzen zu können. Vorab müssen jedoch die Kosten dafür ermittelt und geprüft werden, um seitens MAGNA entscheiden zu können, ob die Realisierung des Versuches veranlasst werden soll.

In der Patentabteilung von MAGNA wird derzeit an der Patentschrift gearbeitet, um diese zeitnah beim deutschen Patentamt einreichen zu können.

1.3.2 Erreichung der Marktreife

In erster Linie hängt die Zeitspanne bis zur Erreichung der Marktreife von der benötigten Zeit für die Konzepterstellung und der Entwicklungsdauer ab. Zudem ist die Erreichung der Marktreife maßgeblich an die zur Verfügung stehenden budgetären Mittel gebunden. Da diese zum gegenwärtigen Zeitpunkt noch relativ eingeschränkt sind, kann eine Kooperation mit relevanten MAGNA-Gruppen zusätzliche finanzielle Ressourcen schaffen, sowie technisches Know-How beisteuern.

Da Glühlampen, die in genehmigten Leuchten von Kraftfahrzeugen verwendet werden sollen, bestimmten gesetzlichen Vorschriften (siehe Kapitel 1.6.1) unterliegen, ist zu beachten, dass das Produkt erst dann für den Markt freigegeben werden kann, wenn es diesen Anforderungen gerecht wird und den gesetzlich vorgeschriebenen Überprüfungen standhalten kann.

1.4 Lebenszyklus

1.4.1 Produktlebenszyklus

Der Produktlebenszyklus ist primär davon abhängig, inwieweit Akzeptanz für diese Technologie am Markt geschaffen werden kann. Eine genauere Abschätzung kann durch die Einführung des Produktes in einen Testmarkt prognostiziert werden. Der Produktlebenszyklus im Erstausrüster-Markt kann aber grundsätzlich als beendet betrachtet werden, wenn kameragesteuerte Fernlichtassistenzsysteme zur standardmäßigen Serienausstattung gehören oder LED-Scheinwerfer das Preisniveau der Halogenscheinwerfer erreichen. Durch das Anbieten eines Nachrüstsatzes für

den Aftermarket könnte der Produktlebenszyklus jedoch noch verlängert werden.

Da die Lampe in Verbindung mit Halogen- und Xenonscheinwerfer benutzt werden kann, ist es sinnvoll an dieser Stelle auch den Lebenszyklus dieser beiden Frontscheinwerfer-Systeme zu betrachten. Aktuell befinden sich Halogenscheinwerfer in der Reifephase und Xenonscheinwerfer noch in der Wachstumsphase. Aufgrund der noch relativ hohen Kosten und dem Blendungsverhalten erfolgt das Marktwachstum von Xenonscheinwerfern nur sehr langsam und wird Erwartungen zufolge einen kurzen Produktlebenszyklus aufweisen. (Quelle: Frost & Sullivan, 2008)

Die derzeit von vielen Herstellern intensiv betriebene Forschung und Entwicklung im Bereich der LED-Scheinwerfer wird zwar zu vermehrtem Einsatz dieser Lichtquellentechnologie in Frontscheinwerfersystemen führen, begründet durch die niedrigen Preise und der weit verbreiteten Akzeptanz werden Halogenscheinwerfer jedoch weiterhin den Markt dominieren. Trotz der intensiven Forschung an der LED-Technik und der Nutzung von Skaleneffekten bei der Produktion, ist es laut Expertenmeinung sehr wahrscheinlich, dass LED-Scheinwerfer nicht vor 2020 das Preisniveau der Halogenscheinwerfer erreichen (Quelle: Insight Automobil Industrie - Faszination Licht, Vogel Business Media, Nov. 2010). Für das Jahr 2015 wird im europäischen Markt ein Marktanteil von 81.1% der Halogenscheinwerfer, von 16,9% der Xenonscheinwerfer und von 2% der LED-Scheinwerfer erwartet, woraus zu schließen ist, dass sich der Lebenszyklus von Halogenscheinwerfern noch einige Jahre in der Reifephase befinden wird. (Quelle: Frost & Sullivan, 2008)

1.4.2 Möglichkeiten der Weiterentwicklung

Da der Marktanteil der Halogenscheinwerfer am Weltmarkt der Frontscheinwerfer deutlich überwiegt, soll das Produkt zuerst für Halogenscheinwerfer entwickelt werden. Eine mögliche Weiterentwicklung stellt die Anpassung der Technologie an Xenonscheinwerfer dar. Ebenso bieten Halogenlampen noch Entwicklungspotential hinsichtlich Energieersparnis.

1.5 Nachahmung

1.5.1 Einzigartigkeit des Produkts

Als derzeitiger Trend und Stand der Technik in Bezug auf die Verbesserung der Fahrbahnausleuchtung konnten durch eine Marktrecherche kamerabasierte Fernlichtassistenten identifiziert werden, wie sie beispielsweise BMW, VW, Audi, Opel und Mercedes anbieten. Diese gehören jedoch nicht zur standardmäßigen Serienausstattung, sondern sind nur gegen Aufpreis erhältlich. Eine Nachrüstbarkeit ist nicht in jedem Fall möglich und in der Regel sehr kostspielig.

Die Einzigartigkeit der Idee des selektiven Autobahnfernlichts liegt in der Möglichkeit, kostengünstig und ohne Fahrerassistenzsysteme einen Beitrag zur Sicherheit im Straßenverkehr zu leisten, indem eine bessere Ausleuchtung der Fahrbahn erzielt werden kann, ohne dabei andere Verkehrsteilnehmer zu blenden. Zusätzlich eignet sich die Lampe auch für bereits zum Verkehr zugelassene Kraftfahrzeuge, da sie leicht ausgetauscht und somit nachgerüstet werden kann.

Im Zuge des WIN Prozesses wurde seitens MAGNA im Jahr 2008 bereits eine Patentrecherche durchgeführt, um den Innovationsgrad der Idee bewerten zu können. Die damalige Suche lieferte keine Ergebnisse, die für die Patentanmeldung von hoher Relevanz wären. Für den Zeitraum von 2008 bis heute wurde im Rahmen der Diplomarbeit eine ergänzende Patentrecherche in den freien Patentdatenbanken DEPATIS und Espacenet durchgeführt, bei der jedoch auch keine mit der Idee des selektiven Autobahnfernlichts übereinstimmende Treffer gefunden wurden.

1.5.2 Schutz der Idee

Um die Idee vor Nachahmungen der Konkurrenz zu schützen, wird eine Patentanmeldung durch MAGNA vorgenommen. Die Patentabteilung von MAGNA setzt derzeit eine entsprechende Patentschrift auf, die möglichst schnell beim deutschen Patentamt eingereicht werden soll. Sobald das Patent angemeldet wird, gilt ab dem Anmeldetag eine 18-monatige Schutzfrist. Nach Ablauf dieser Frist erfolgt eine Veröffentlichung der Patentanmeldung als Offenlegungsschrift durch das Patentamt, so-

fern die Anmeldung vom Einreicher vorher nicht zurück genommen wird. Wenn sich im Falle einer Entwicklung des Produkts notwendige Änderungen der Technologie ergeben, die entscheidend für die Funktionsfähigkeit des Produkts und das Patent sind, sollten diese noch bevor die Konkurrenz durch die Offenlegung die Möglichkeit bekommt, darauf aufmerksam zu werden, nachgereicht werden.

1.6 Recht

1.6.1 Zulassung vom Gesetzgeber

Die einheitlichen Bedingungen für die Genehmigung von Glühlampen zur Verwendung in genehmigten Leuchten von Kraftfahrzeugen fallen in Europa unter die ECE-R 37 Norm bzw. in der USA unter die FMVSS 108 Norm. Die entsprechenden Vorschriften für Japan sind in der Safety Regulation im Artikel 32 bzw. 42 zu finden. China beschreibt die geltenden Regelungen in der Regulation GB 15766.1-08 bzw. GB 4599-2007. Für die Genehmigung von Scheinwerfern müssen zusätzlich die Vorschriften und Regelungen für Scheinwerfer berücksichtigt werden. Die gesamten vom Gesetzgeber vorgeschriebenen relevanten Bestimmungen sind im ALOIS (Automotive Legal Online Information System) des MAGNA Steyr Intranet zu finden.

2 Markt

2.1 Marktübersicht

2.1.1 Marktpotential bzw. Marktvolumen für den Teilmarkt

Zur Ermittlung des Marktpotentials wurden zwei Szenarien festgelegt. Szenario 1 betrachtet das Marktpotential bei den typischen MAGNA-Kunden (Audi, BMW, Mercedes), da mit diesen bereits eine gute Zusammenarbeit praktiziert wurde. Szenario 2 eruiert das Marktpotential in Hinsicht auf relevante Automarken (ausgenommen jene bei Szenario 1 involvierten Automarken), die durch die Strategie „Premium-Technologie zu günstigem Preis“ gewonnen werden könnten.

Für die Berechnung des Marktpotentials wurden die Produktionszahlen der Märkte

Westeuropa, Nordamerika, Russland, China und Japan für einen Zeitraum von fünf Jahren (2011 bis 2015) berücksichtigt. Da jedes Fahrzeug mit zwei Scheinwerfern ausgestattet ist, entspricht das Marktpotential für Scheinwerfer der doppelten Menge der produzierten Fahrzeuge. Zur Segmentierung der Fahrzeugklassen wurde die Nomenklatur des Marktforschungsunternehmens CSM Worldwide herangezogen, welche auch seitens MAGNA verwendet wird. Wichtige Merkmale zur Klassifizierung der Fahrzeuge sind dabei die Architektur des Fahrzeuges, der Radabstand und ein spezifisch berechneter Index. Beide Szenarien beziehen sich auf die Fahrzeugsegmente B, C, D und E.

Die genauen Zahlen des Marktpotentials sind den im Anhang C dieser Diplomarbeit befindlichen Excel-Tabellen zu entnehmen.

Szenario 1:

Berücksichtigt man die Bedingungen und Einschränkungen wie zuvor erläutert, ergibt sich auf den gesamten Zielmärkten im Zeitraum von 2011 bis 2015 ein durchschnittliches jährliches Marktpotential der Scheinwerfer von 8.368.654 Stück.

Abbildung 2-1 zeigt die Zusammensetzung des Marktpotentials, verteilt nach den ausgewählten Zielmärkten, anhand der Grafik. Japan scheint im Diagramm nicht auf, da hier keine Produktion der drei deutschen OEM stattfindet, die in diesem Szenario betrachtet werden. Westeuropa nimmt mit 78,8% den größten Teil ein, gefolgt von Nordamerika mit 10,7% und China mit 10,1%, welche dicht beieinander liegen. Russland hingegen hat mit 0,4% den kleinsten Anteil am gesamten Zielmarkt.

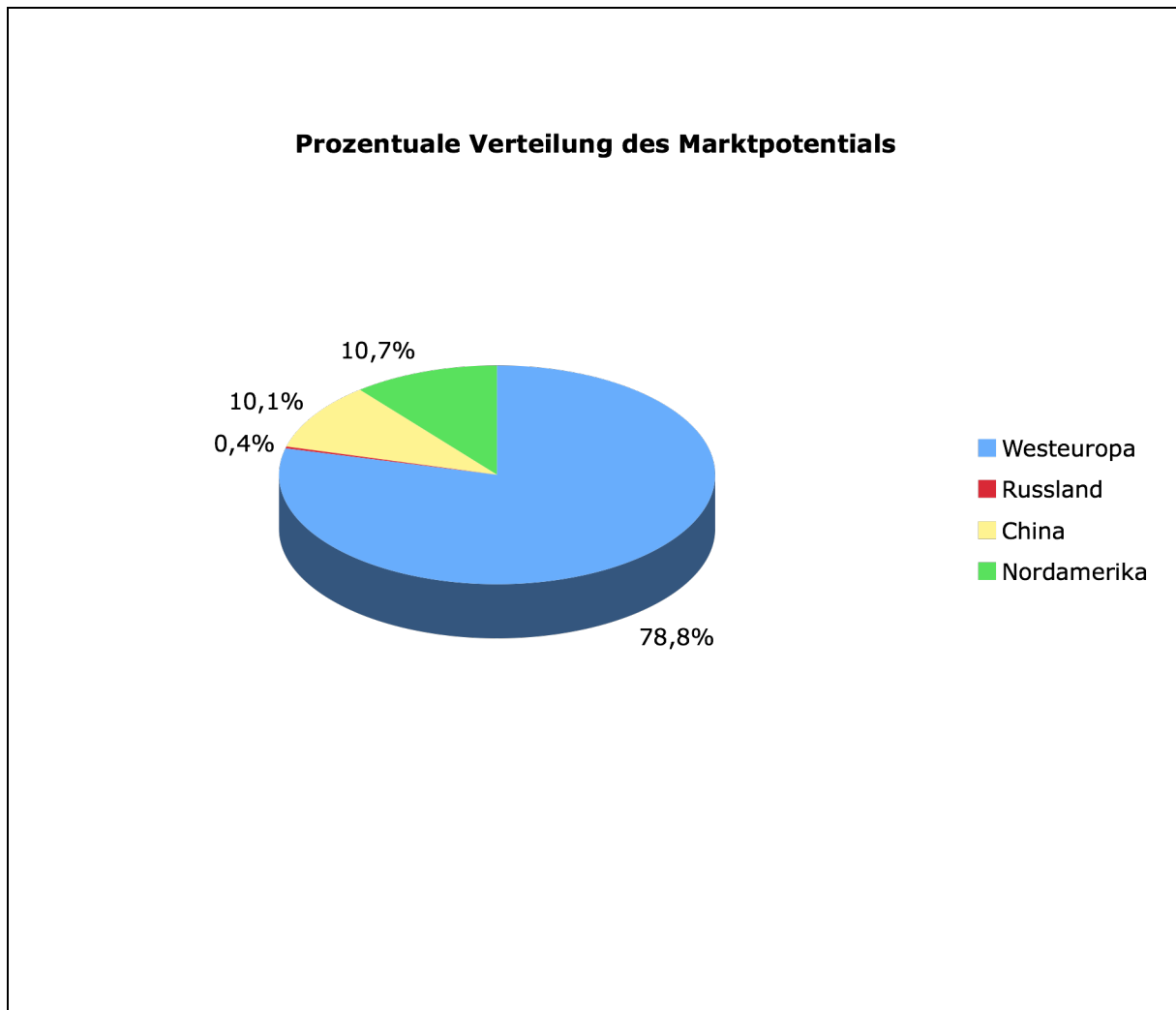


Abbildung 2-1: Anteil des Marktpotentials der betrachteten Zielmärkte am gesamten Zielmarkt (Szenario 1)

Szenario 2:

Unter den Einschränkungen des definierten Szenarios ergibt sich im Zeitraum von 2011 bis 2015 ein durchschnittliches Jahresmarktpotential von 55.045.638 Stück an Scheinwerfern auf den Zielmärkten.

Abbildung 2-2 veranschaulicht die Aufteilung des Marktpotentials der einzelnen Zielmärkte. Wie in Szenario 1 bietet auch hier Westeuropa das höchste Marktpotential mit 31,5%, gefolgt von Nordamerika mit 25,9%. China und Japan liegen mit einem Anteil von 21,8% und 17,2% annähernd gleich auf, während Russland mit 3,4% den geringsten Anteil belegt.

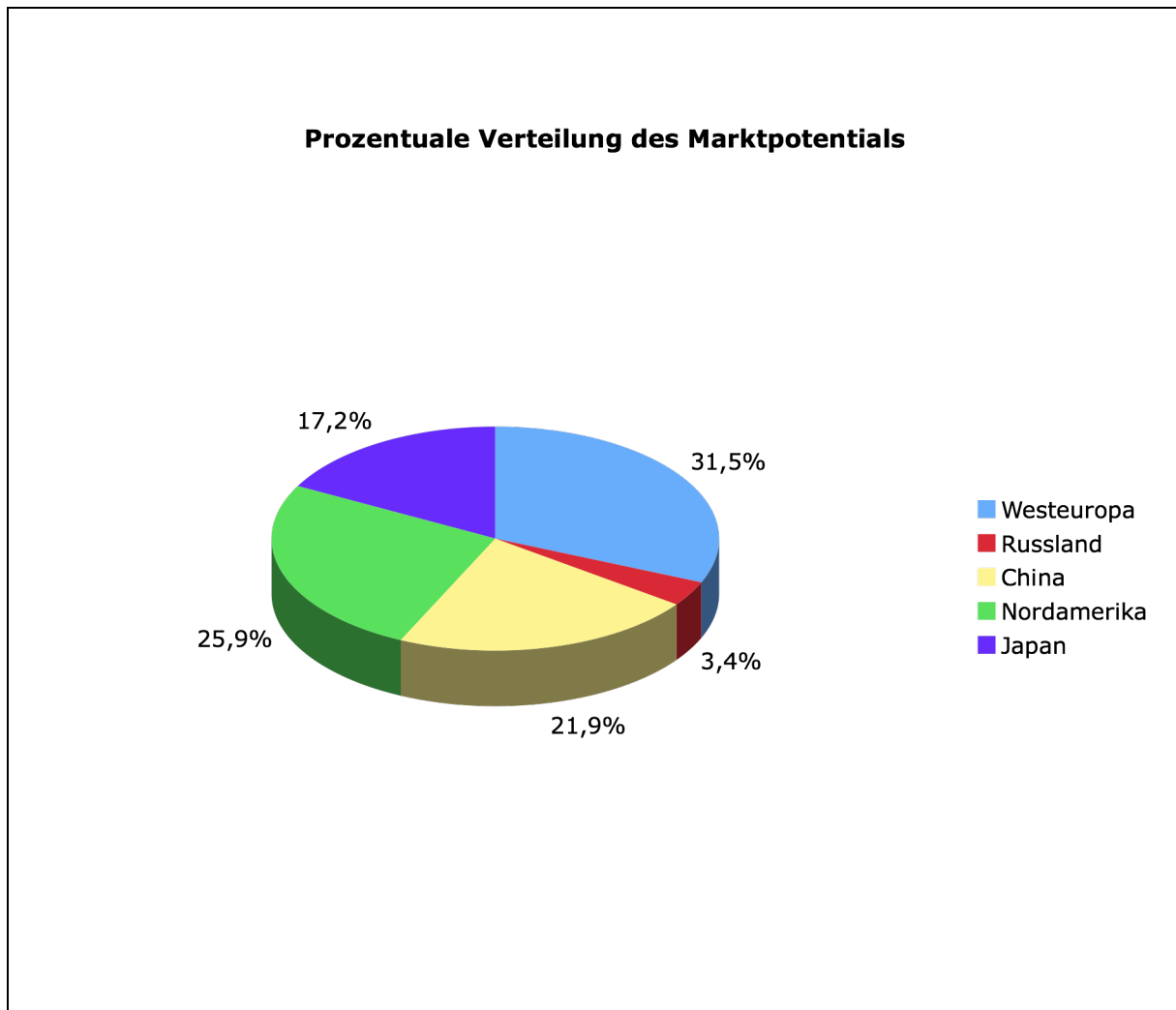


Abbildung 2-2: Anteil des Marktpotentials der betrachteten Zielmärkte am gesamten Zielmarkt (Szenario 2)

2.1.2 Erfolgsfaktoren und Kaufmotive

- Schaffung eines Alleinstellungsmerkmals bei erfolgreicher Patentierung
- Imagegewinn durch Innovation
- Sicherheitsgewinn durch Verbesserung der Sicht zu günstigem Preis
- Gewinn an Komfort, da ständiges Auf- und Ablenden weg fällt
- für Halogen und Xenon Scheinwerfer einsetzbar
- einfache und kostengünstige Nachrüstbarkeit

2.1.3 Marktbeeinflussende Faktoren

- gesetzliche Regelungen in den jeweiligen Märkten (siehe Kapitel 1.6)
- innovative technologische Entwicklungen (hinsichtlich Lichtquellentechnologie und Lichtverteilung)
- Trend zu Sichtverbesserungssystemen (adaptive und assistierende Fernlicht-assistenten)
- Energieeffizienz (Lichtausbeute der Lichtquellen)

2.2 Marktsegmentierung

2.2.1 Der wichtigste Zielmarkt

Als relevante Zielmärkte konnten Nordamerika, Westeuropa, China, Japan und Russland identifiziert werden. Die wichtigsten Zielmärkte aufgrund des Marktpotentials und der bestehenden Kundenbeziehungen sind Westeuropa und Nordamerika.

2.2.2 Profil des Zielkunden

Ziel-OEM

Das Produkt richtet sich an innovations- und sicherheitsorientierte OEM, die Automarken in den globalen Segmenten B, C, D, E auf den Zielmärkten produzieren und eine Premium-Technologie zu günstigem Preis anbieten wollen.

Ziel-Endkunden

Das Profil des Ziel-Endkunden entspricht einem sicherheitsbedachten Endverbraucher, für den auch der Kostenfaktor von Bedeutung ist. Eine Umfrage unter Endverbrauchern auf dem europäischen Markt belegt, dass 58% aller Befragten den Faktor Sicherheit beim Kauf eines Fahrzeuges als sehr entscheidend einstufen. Zudem sind jedoch weniger als 5% aller Befragten gewillt, den Preis von durchschnittlich 1150 Euro, zu dem adaptive Frontscheinwerfer derzeit angeboten werden,

zu zahlen. (Quelle Frost & Sullivan, 2008)

2.2.3 Für MAGNA erfüllte Erwartungen durch den Zielkunden

Für MAGNA soll durch den Zielkunden (OEM) die Erwartung einer langfristigen und gesicherten Abnahme von hohen Stückzahlen des Produkts im Rahmen einer konstruktiven und nachhaltigen Zusammenarbeit erfüllt werden.

2.3 Markteintritt

2.3.1 Art des Markteintritts

Das Produkt soll über bestehende Vertriebskanäle bzw. Kundenbeziehungen auf den Markt gebracht werden. Zusätzliche Kunden (OEM) könnten durch Produktpräsentation gewonnen werden.

2.3.2 Product - Price – Place – Promotion

Product

Als Produkt soll ein Halogenscheinwerfer mit dem System des selektiven Autobahnfernlichts im Erstausrüster-Markt und im Aftermarket angeboten werden.

Price

Der Preis eines kompletten Scheinwerfers mit der Funktion des selektiven Autobahnfernlichts soll nur knapp über jenem der derzeit auf dem Markt erhältlichen Halogenscheinwerfern (ohne adaptive Lichtverteilungsfunktionen) platziert werden und durch den Mehrwert gegenüber diesen Scheinwerfern ein attraktives Angebot darstellen. Konkret bezahlt ein OEM derzeit 40 Euro für einen konventionellen Halogenscheinwerfer im Einkauf. Der Preis eines Scheinwerfers mit der Technologie des selektiven Autobahnfernlichts wird um ca. 2-3 Euro teurer sein.

Place

Aufgrund des hohen Marktpotentials und der starken Innovations- und Sicherheits-

orientiertheit im Zielmarkt Westeuropa (siehe Kapitel 2.1.1 und 2.1.2) sollte Westeuropa als Eintrittsmarkt gewählt werden, wobei es sich empfiehlt zuerst an OEM heranzutreten zu denen bereits Kundenbeziehungen bestehen und die vorhandenen Distributionskanäle zu nutzen. Da die Zielmärkte Nordamerika und Japan nach Auskunft der MAGNA Steyr Marketing & Communications Abteilung auch als technologieorientiert eingestuft werden können, sollten diese im nächsten Schritt bedient werden.

Promotion

MAGNA veranstaltet regelmäßig sogenannte „Tech-Shows“, die direkt vor Ort beim Kunden (OEM) stattfinden, um diesem die neuesten Produkte und Dienstleistungen zu demonstrieren. Im Rahmen einer Tech-Show kann dem OEM auch die Idee des selektiven Autobahnfernlichts präsentiert werden, wobei es von großem Vorteil ist, einen funktionierenden Prototyp vorführen zu können. Zusätzlich soll die Idee auf allgemeinen Automessen (Genf, Frankfurt, Paris) und Fachmessen vorgestellt werden.

Eine wichtige Bedeutung bei der Promotion der Technologie kommt auch den Autofahrerclubs wie ADAC, ARBÖ und ÖAMTC zu. Diese sollten umfassend mit Promotionsmaterial ausgestattet werden und bei den Tests des Produkts miteinbezogen werden, um eine entsprechende Haltung und Wahrnehmung bei den Endkunden zu erzeugen bzw. zu forcieren. Obwohl sich diese Art der Promotion in erster Linie an Endkunden richten, ist diese Maßnahme trotzdem sinnvoll, da Veröffentlichungen diverser Testergebnisse auch vom OEM wahrgenommen werden und dieser ebenso die Endkundenbedürfnisse beobachtet. Außerdem ist die Einbeziehung der Autofahrerclubs eine wichtige Maßnahme für den Verkauf des Produktes als Nachrüstsatz, da sich die Bewerbung des Produkts hier an den Aftermarket (Endkunden) richten muss.

Laut Auskunft der Marketing & Communications Abteilung wird seitens MAGNA in gewissem Maße Lobbying auf EU-Ebene betrieben. Diese Maßnahme ist auch im Fall des selektiven Autobahnfernlichts sinnvoll, um den Gesetzgeber von der Technologie zu überzeugen und einer möglichen Ablehnung entgegen zu wirken.

3 Wettbewerb

3.1 Aktuell auf dem Markt befindliche Technologien

Im Folgenden werden aktuell auf dem Markt befindliche lichttechnische Technologien bzw. Scheinwerfersysteme, die gleichermaßen auf eine Sichtverbesserung und eine damit einhergehende Erhöhung der Fahrsicherheit abzielen, kurz beschrieben.

Sichtverbesserungssysteme auf Basis der adaptiven Lichtverteilung

Advanced Frontlighting Systeme (AFS) bezeichnen Frontscheinwerfer, deren Lichtverteilung entsprechend verschiedener Verkehrssituationen gesteuert wird und so für unterschiedliche Fahrbedingungen optimiert wird. Allgemeine Lichtfunktionen, die solche Systeme bieten sind beispielsweise das Stadtlicht, Landstraßenlicht, Schlechtwetterlicht, Autobahnlicht, Fernlicht und Kurvenlicht. Die Steuerung bzw. Aktivierung der Lichtfunktionen erfolgt durch Auswertung von Signalen, die durch diverse Sensoren (LIDAR, RADAR, Nachtsichtsysteme, Lenkradsensor, Navigationsdaten) kontinuierlich übermittelt werden. Die konkreten Eigenschaften und Funktionen variieren je nach Hersteller.

Sichtverbesserungssysteme auf Basis der assistierenden Lichtverteilung

AFS-Funktionen sind nur in der Lage Verkehrssituationen mit allgemeinem Charakter zu erkennen und die Lichtverteilung dementsprechend einzustellen. Weiterentwicklungen dieser Systeme sind kamerabasierte Lichtsteuerungen, welche sich auch an zeitlich schnell ändernde und konkrete Fahrtsituationen anpassen können. Das Prinzip der variablen Leuchtweitenregelung zielt darauf ab durch Variierung der Hell-Dunkel-Grenze stets die maximale Sichtweite zu erzielen, ohne dabei andere Verkehrsteilnehmer zu blenden. Sobald andere Fahrzeuge in der Umgebung detektiert werden, wird die Hell-Dunkel-Grenze so weit wie nötig abgesenkt und bei sehr naher Position am eigenen Fahrzeug der Zustand des Abblendlichts erreicht. Das Prinzip des blendfreien Fernlichts ist in der Entwicklungsstufe noch einen Schritt weiter, da sich das Scheinwerfersystem hier im Fernlichtmodus befindet, sodass nahezu

permanent mit Fernlicht gefahren werden kann. Blendungsgefährdete Verkehrsteilnehmer werden in Echtzeit durch eine Kamera erfasst und aus der Fernlichtverteilung dementsprechend ausgeblendet.

3.2 Konkurrenz

Nachstehende Informationen über die Konkurrenten und deren Technologien beziehen sich auf Auszüge aus den jeweiligen Websites sowie aus der Studie „Strategic Analysis of the European Automotive Exterior Lighting Market“ (Frost & Sullivan, 2008).

3.2.1 Die härtesten Konkurrenten am Markt

Als härteste Konkurrenten am Markt sind in erster Linie Automotive Lighting, Hella und Valeo einzustufen, da sich diese drei Automobilzulieferer 91 Prozent der europäischen Marktanteile (2008) im Automotive Exterior Lighting Markt teilen und auch intensiv im Bereich der Sichtverbesserung durch Fernlichtassistenten tätig sind.

Automotive Lighting Reutlingen GmbH (<http://www.al-lighting.de>):

Automotive Lighting entwickelte das „Intelligent Light System“, welches über adaptive Bi-Xenon-Scheinwerfer die sogenannten AFS-Funktionen ermöglicht und erstmals 2006 in der Mercedes E-Klasse eingebaut. Im Jahr 2009 brachte Automotive Lighting einen Fernlichtassistenten nach dem Prinzip der variablen Hell-Dunkel-Grenze auf den Markt, der auch als „kameragesteuerte Hell-Dunkel-Grenze“ bezeichnet wird und in Zusammenarbeit mit Mercedes entwickelt wurde. Das blendfreie Dauerfernlicht entwickelte Hella auf Basis eines adaptiven Xenon Lichtsystems. Die neueste Entwicklung von Automotive Lighting, deren Auslieferung Anfang 2011 beginnt, sind dynamische Voll-LED-Scheinwerfer, die über alle Funktionen des Intelligent Light Systems und eine kameragesteuerte Regelung der Hell-Dunkel-Kante verfügen.

Hella KGaA Hueck & Co (<http://www.hella.com>):

Hella bietet im Produktportfolio ein Adaptives Frontlighting System (AFS), die adaptive Hell-Dunkel-Grenze und das blendfreie Fernlicht an. Grundlage dieser drei lichttechnischen Technologien ist das hauseigene VarioX®-System, welches ein Xenon-Projektionsmodul ist und durch eine, sich zwischen Lichtquelle und Projektionslinse befindlichen und rotierenden Freiformwalze, unterschiedliche Lichtfunktionen ermöglicht. Das kamerabasierte System der adaptiven Hell-Dunkel-Grenze stellt die AFS-Scheinwerfer so ein, dass die Reichweite des Abblendlichts nicht wie üblich bei 65m endet, sondern an andere Verkehrsteilnehmer angepasst wird, indem der Scheinwerferkegel an auf der Straße detektierten Fahrzeugen endet, sodass eine maximale Reichweite erzielt werden kann. Das blendfreie Fernlicht (von Hella auch als vertikale Hell-Dunkel-Grenze bezeichnet) wurde in Zusammenarbeit mit Volkswagen entwickelt und wird beispielsweise im 2010 neu vorgestellten VW Touareg als „Dynamic Light Assistant“ angeboten. Laut den Angaben von Hella wird derzeit an der Realisierung dieser Technologie auf Basis von LED-Arrays gearbeitet.

Valeo (<http://www.valeo.com>):

Valeo bietet neben einem AFS-System das sogenannte BeamAtic® und BeamAtic® Premium System an. Während BeamAtic® nur das automatische Umschalten zwischen Fernlicht und Abblendlicht übernimmt, funktioniert das Premium System ähnlich dem blendfreien Fernlicht von Hella. Der Fahrer erhält die gleiche maximale Lichtstärke wie im Fernlichtbetrieb, ausgenommen in jenen Bereichen des Verkehrsraumes, in denen sich andere Fahrzeuge befinden. Entsprechend der durch die Kamera erfassten Positionen der anderen Fahrzeuge, positioniert das System eine bewegliche Blende, die diese Bereiche der Lichtverteilung ausblendet. Die Xenon-Ausführung dieses Systems ist seit 2010 auf dem Markt und wird beispielsweise beim VW Phaeton in Verbindung mit den AFS-Funktionen eingesetzt. Eine Anpassung dieser Technologie an andere Lichtquellen soll laut Valeo erfolgen, befindet sich derzeit aber noch im Entwicklungsstadium.

Weitere Konkurrenten, mit jedoch wesentlich geringeren Marktanteilen, sind:

- Koito Manufacturing CO. Ltd., <http://www.koito.co.jp/english>
- CTP Wipac Ltd., <http://www.wipac.com>
- Odelo GmbH, <http://www.odelo.de>
- Visteon Corporation, <http://www.visteon.com>
- Zizala Lichtsysteme GmbH, <http://www.zkw.at>

3.2.2 Potentielle zukünftige Konkurrenten

Sollte keine Kooperation bzw. Lizenzvergabe zur Produktion der Lampe angestrebt werden, sondern der Aufkauf eines Leuchtmittelherstellers und die damit verbundene Eigenproduktion, sind auch Leuchtmittelhersteller als potentielle zukünftige Konkurrenten in Betracht zu ziehen:

- Philips GmbH, <http://www.philips.de>
- Osram GmbH, <http://www.osram.de>

3.2.3 Marktanteile der Konkurrenz

Da es sich um ein innovatives, neuartiges Produkt handelt und keine Konkurrenten ausfindig gemacht werden konnten, die diese Technologie bereits einsetzen oder patentiert haben, sind die Marktanteile in diesem Zusammenhang nicht darstellbar. Aufgrund des Einsatzgebietes der zu entwickelnden Lampe in Frontscheinwerfern, ist hier jedoch auch die Aufteilung der Marktanteile im Exterior Lighting Markt von Relevanz. Die nachstehende Grafik zeigt die Marktanteile (anhand der Erlöse) des europäischen Automotive Exterior Light Markt im Jahr 2007. Dieser europäische Markt wird derzeit zu 91 Prozent von den drei Zulieferern Automotive Lighting, Hella und Valeo dominiert. Die restlichen 9 Prozent werden von Visteon, Koito, Zizala, MAGNA, CTP Wipac und Odelo geteilt.

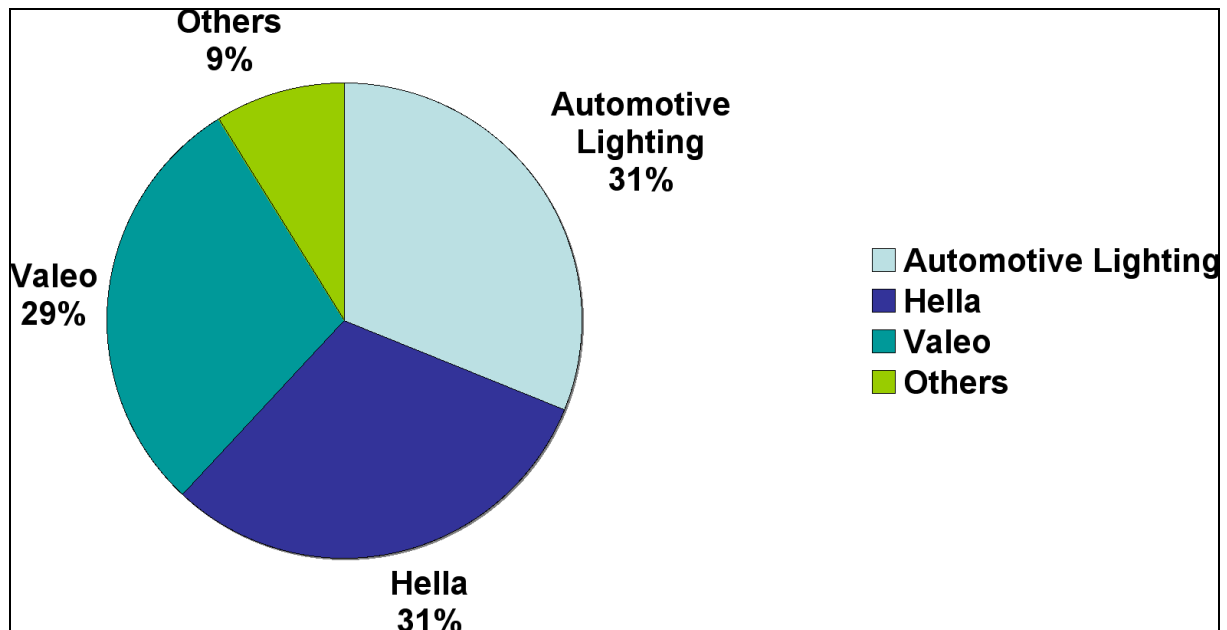


Abbildung 3-1: Marktanteile der Konkurrenz (Quelle: Frost & Sullivan - Strategic Analysis of the European Automotive Exterior Lighting Market, London, Oct. 2008)

3.3 Marketingstrategie

3.3.1 Angestrebter Marktanteil

Der angestrebte Marktanteil ist zunächst von zukünftigen Ereignissen und dem Verlauf der Entscheidungen in Zusammenhang mit der Patentanmeldung abhängig. Im günstigsten Falle kann durch eine systematische Patentanmeldung ein internationaler Patentschutz erreicht werden, der das ausschließliche Verwertungsrecht an dieser Idee sichert, sodass ein Marktanteil von 100 Prozent für Frontscheinwerfer mit der Technologie des selektiven Autobahnfernlichts erzielt werden kann.

3.3.2 Differenzierung von der Konkurrenz

Von konventionellen Frontscheinwerfern differenziert sich das Produkt durch die zusätzliche Funktion des selektiven Autobahnfernlichts und weist somit einen Mehrwert gegenüber den Produkten der Konkurrenz auf. Gegenüber bereits vorhandenen Fernlichtassistenten auf dem Markt unterscheidet sich das Produkt durch den günstigen Preis zu dem eine Top-Technologie erworben werden kann und durch die Be-

rücksichtigung von Preisvorstellungen der Endkunden. Bei erfolgreicher Patentierung der Technologie differenziert sich MAGNA von anderen Zulieferern im Exterior Lighting Markt durch das ausschließliche Recht derartige Scheinwerfer bzw. Lampen produzieren zu dürfen.

3.3.3 USP aus der Sicht des Kunden

Das Produkt bietet dem OEM die Möglichkeit eine Top-Technologie zu einem günstigeren Preis im Vergleich zu den derzeit üblichen Preisen bei diversen Fernlichtassistenten anzubieten. Wie eine Kundenbefragung in Europa belegen konnte, legen Endkunden zwar großen Wert auf Sicherheit, jedoch unter dem Vorbehalt eines gewissen Preises. So sind beispielsweise lediglich 7% aller Befragten bereit mehr als 501 Euro für eine Verbesserung der Sicht auszugeben. (Quelle: Frost & Sullivan, 2008)

Obwohl es sich hier um eine innovative Technologie handelt, ist die Ausstattung der Fahrzeuge mit dem selektiven Autobahnfernlicht aufgrund des günstigen Preises nicht nur der Luxus- und Oberklasse vorbehalten, wodurch sich für den OEM ein hohes Marktpotential ergibt.

Aus der Sicht des Endkunden liegt der Vorteil in der kostengünstigen Erhöhung des Fahrkomforts sowie der Sicherheit durch verbesserte Sicht. Dabei sind durch die einfache Austauschbarkeit im Falle eines notwendigen Austausches der Lampe oder des Scheinwerfers keine langen Reparatur- bzw. Servicezeiten zu erwarten. Im Gegensatz zu den derzeit auf dem Markt erhältlichen Fernlichtassistenten, deren Nachrüstung in Modellen mit älterem Baujahr durch die fehlende Elektronik technisch teilweise überhaupt nicht möglich ist oder bei deren Nachrüstung der Preis für den Endkunden in keiner Relation mit dem Preis, der beim Kauf eines Neuwagens mit gleichen Fernlichtassistenten zu zahlen wäre, stehen würde, kann das selektive Autobahnfernlicht kostengünstig als Nachrüstsatz gekauft werden. Zudem muss der Endkunde kein teures Ausstattungspaket erwerben um den Vorzug der verbesserten Sichtweite nutzen zu können.

4 Risiken

4.1 Analyse der Risiken

4.1.1 Interne Risiken

- Funktionsweise wurde noch nicht durch Versuchsaufbau bestätigt
- Entwicklung dauert zu lange bzw. verursacht zu hohe Kosten
- Produktion ist aufgrund fehlender Betriebsmittel zu teuer (keine Kernkompetenz von MAGNA)
- Schwierigkeiten bei der Erreichung der Serienreife (Qualitätsprobleme, Beherrschung der Prozesstechnologie, ...)
- Unklare Budgetsituation, da noch kein explizites Projekt gegründet worden ist
- Wahl der falschen Verwertungsstrategie (Eigenproduktion oder Lizenzvergabe)

4.1.2 Externe Risiken

- Patentrechtliche Schwierigkeiten (keine Erteilung des Patents wegen zu geringer Erfindungshöhe; ähnliches Patent vorhanden, das sich jedoch noch in der Schutzfrist befindet und durch eine Patentrecherche daher nicht gefunden werden kann)
- Mitbewerber werden auf Technologie aufmerksam und meldetneigene Patente an
- Mitbewerber verursachen durch deren Technologien eine Schmälerung des Absatzpotentials
- Keine Zulassung der Lampe durch den Gesetzgeber
- MAGNA ist derzeit wenig etabliert im Bereich der Scheinwerfer- bzw. Leuchtmittelproduktion (Reputation)
- Fehlende Akzeptanz bei den OEMs

- Mangelnde Kaufbereitschaft der Endkunden
- Krisenbedingter Einbruch der Produktions- bzw. Absatzzahlen in der Automobilindustrie
- Das Produkt könnte durch LED-Scheinwerfer substituierbar sein, sofern diese das Preisniveau der Halogenscheinwerfer erreichen

4.2 Gegenmaßnahmen

4.2.1 Auswirkungen der Risiken im Worst-Case – Ranking der Risiken nach der Auswirkung der Realisierbarkeit

Ranking der Risiken bei der technischen Umsetzung

1. Eigenentwicklung dauert zu lange bzw. verursacht zu hohe Kosten
2. Eigenproduktion ist aufgrund fehlender Betriebsmittel zu teuer (keine Kernkompetenz von MAGNA)
2. Keine Zulassung der Lampe durch den Gesetzgeber (ECE-Regelungen, ...)
3. Funktionsweise wurde noch nicht durch Versuchsaufbau bestätigt
4. Schwierigkeiten bei Erreichung der Serienreife im Falle einer Eigenproduktion (Qualitätsprobleme, Beherrschung der Prozesstechnologie, ...)

Ranking der „nicht-technischen“ Risiken

1. Mitbewerber verursachen durch deren Technologien eine Schmälerung des Absatzpotentials
2. Das Produkt könnte durch LED-Scheinwerfer substituierbar sein, sofern diese das Preisniveau der Halogenscheinwerfer erreichen
3. Patentrechtliche Schwierigkeiten (keine Erteilung des Patents wegen zu geringer Erfindungshöhe; ähnliches Patent vorhanden, das sich jedoch noch in der Schutzfrist befindet und durch eine Patentrecherche daher nicht gefunden werden kann)

4. MAGNA ist derzeit wenig etabliert im Bereich der Scheinwerfer- bzw. Leuchtmittelproduktion (Reputation)
4. Fehlende Akzeptanz bei den OEMs
4. Mangelnde Kaufbereitschaft der Endkunden
5. Mitbewerber werden auf die Technologie aufmerksam und melden eigene Patente an
6. Unklare Budgetsituation, da noch kein explizites Projekt gegründet worden ist
7. Wahl der falschen Verwertungsstrategie (Eigenproduktion oder Lizenzvergabe)
8. Krisenbedingter Einbruch der Produktions- bzw. Absatzzahlen in der Automobilindustrie

4.2.2 Reaktion auf die analysierten Risiken bzw. deren Minimierung

Das Entwicklungsrisiko (Funktionsweise kann nicht bestätigt werden) wird von Experten trotz des noch nicht vorhandenen Versuchsaufbaus als gering eingestuft, da die Technologie aufgrund physikalischer Gegebenheiten funktionieren sollte. Ungeachtet dessen soll im weiteren Verlauf aber ein Versuchsaufbau im Rahmen einer technischen Machbarkeitsstudie die Funktionsweise der Technologie abklären. Sollte diese wider Erwarten nicht bewiesen werden können, ist das Projekt an dieser Stelle abzubrechen.

Durch die Nutzung von Synergien innerhalb des MAGNA-Konzerns soll einerseits technisches Know-How und andererseits budgetäre Unterstützung durch geeignete MAGNA-Gruppen beigesteuert werden.

Das Risiko der Vorfinanzierung kann vermindert werden, indem geeignete externe Kooperationspartner, wie beispielsweise Komponentenhersteller und OEM, identifiziert und miteinbezogen werden. Um das Vertrauen der Kunden in die Technologie zu bestärken und damit gleichzeitig das Risiko der geringen Reputation in der Scheinwerferproduktion bzw. Leuchtmittelproduktion auszugleichen, ist es ebenfalls sinnvoll einen Kooperationspartner mit entsprechender Reputation in diesem Produk-

tionsbereich hinzuzuziehen. Zudem kann dadurch zusätzliches Know-How in die Entwicklung mit einfließen.

Durch gezieltes Lobbying soll einer Ablehnung durch den Gesetzgeber entgegen getreten werden. Weiters sollen Autofahrerclubs bei Tests miteinbezogen werden, um die Wahrnehmung und Nachfrage der Kunden zu stärken.

Sollten sich im Verlauf der Konzeptions- und Entwicklungsphase Änderungen und Details ergeben, die hinsichtlich der Patentanmeldung von Bedeutung sind, muss schnellstmöglich eine Anpassung der Patentanmeldeschrift vorgenommen werden, bevor die Konkurrenz durch die Offenlegung des ersten angemeldeten Patents nach Ablauf der Schutzfrist auf die Idee aufmerksam wird.

Bis LED-Scheinwerfer das Preisniveau der Halogenscheinwerfer erreichen werden, ist laut Experten noch viel Entwicklungsarbeit zu leisten und es wird daher nicht vor 2020 prognostiziert. Der Halogenscheinwerfer mit der Technologie des selektiven Autobahnfernlichts sollte daher so schnell wie möglich die Marktreife erreichen, um diese Zeitspanne dementsprechend zu nutzen.

5 Ertragspotential und Finanzierung

5.1 Prognostizierte Ertragssituation der nächsten Jahre

Die Szenarien der prognostizierten Ertragssituationen basieren auf einer Verwertung der Technologie durch Lizenzvergabe, wobei die Berechnungen mit einem Lizenzsatz von 0,15 € und 0,25 € Euro pro Scheinwerfer durchgeführt wurden.

Allgemeine Annahmen

- Betrachtungszeitraum von 2011 bis 2015
- Produkt geht ab 2013 in Serienreife
- Die Szenarien beziehen sich auf die Zielmärkte Westeuropa und Nordamerika, da diese das höchste Marktpotential bieten und dementsprechend als Eintrittsmärkte gewählt werden sollten

- Produktionsprognosen von CSM Worldwide (Okt. 2010), Anbieter von Prognosedaten des automotiven Markts, <http://www.csmauto.com>
- Produkteinführung erfolgt in ausgewählten Modellen, die den Excel-Tabellen im Anhang zu entnehmen sind
- Entwicklungs- und Patentkosten werden in Kapitel 5.2 erläutert

5.1.1 Szenario 1: Best Case

Ab 2013 können BMW, Audi und Mercedes als Kunden gewonnen werden und bieten das selektive Autobahnfernlicht in einigen Modellen als Sonderausstattung an.

Ab 2014 wird das selektive Autobahnfernlicht bei BMW, Audi und Mercedes in der gesamten Modellpalette als Serienausstattung aufgenommen. VW übernimmt die Technologie ebenfalls in einigen Modellen als Serienausstattung bzw. Sonderausstattung. Zusätzlich bieten Fiat, Ford, Opel, Toyota, Volvo, Renault, Peugeot und Citroen das selektive Autobahnfernlicht ab 2014 in einigen Modellen als Sonderausstattung an.

Ab 2015 wird der Frontscheinwerfer mit selektivem Autobahnfernlicht für Fahrzeuge mit Halogenscheinwerfer vom Gesetzgeber innerhalb Europa vorgeschrieben (kann durch gezieltes Lobbying erreicht werden). Da der Marktanteil der Halogenscheinwerfer in Europa für das Jahr 2015 mit 81,1% prognostiziert wird, wurde dieser Prozentsatz zur Berechnung herangezogen.

5.1.2 Szenario 2: Realistic Case

BMW und Audi bieten das selektive Autobahnfernlicht ab 2013 in einigen Modellen als Sonderausstattung an.

Im Jahr 2014 können auch Mercedes und VW als Kunden gewonnen werden und bieten das Produkt in einigen Modellen als Sonderausstattung an. BMW und Audi bieten das selektive Autobahnfernlicht in den bisherigen Modellen als Serienausstattung und zusätzlich in weiteren Modellen als Sonderausstattung an.

Ab 2015 übernehmen auch Mercedes und VW den Scheinwerfer in einigen Modellen als Serienausstattung. Zusätzlich steigen Fiat, Ford, Opel, Toyota, Volvo, Renault, Peugeot und Citroen ein und bieten das selektive Autobahnfernlicht in einigen Modellen als Sonderausstattung an.

5.1.3 Szenario 3: Realistic Case mit Störereignis

Szenario 3 basiert auf den Annahmen von Szenario 2. Allerdings ergeben sich Probleme mit dem Gesetzgeber und in weiterer Folge Zeitverzögerungen in der Entwicklung, wodurch zusätzliche Kosten von 100.000 € anfallen. Der Markteintritt verzögert sich dadurch um ein Jahr, sodass das Produkt erst ab 2014 die Serienreife erlangt. Ab 2014 beginnt das Jahr 2013 von Szenario 2.

5.1.4 Szenario 4: Worst Case

Kein OEM möchte die Technologie einsetzen. Das Patent bleibt jedoch aufrecht, um sich die Möglichkeit eines späteren Markteintritts (evtl. mit Weiterentwicklungen der Technologie) offen zu halten und zu verhindern, dass Mitbewerber diese Idee aufgreifen.

5.1.5 Ertragssituation Szenario 1-4

Basierend auf den in Kapitel 5.1 genannten Annahmen und den oben beschriebenen Szenarien veranschaulichen Abbildung 5-1 und 5-2 die Prognosen der Ertragssituation der kommenden fünf Jahre mit einer Lizenzgebühr von 0,15 € bzw. 0,25 € pro Leuchte.

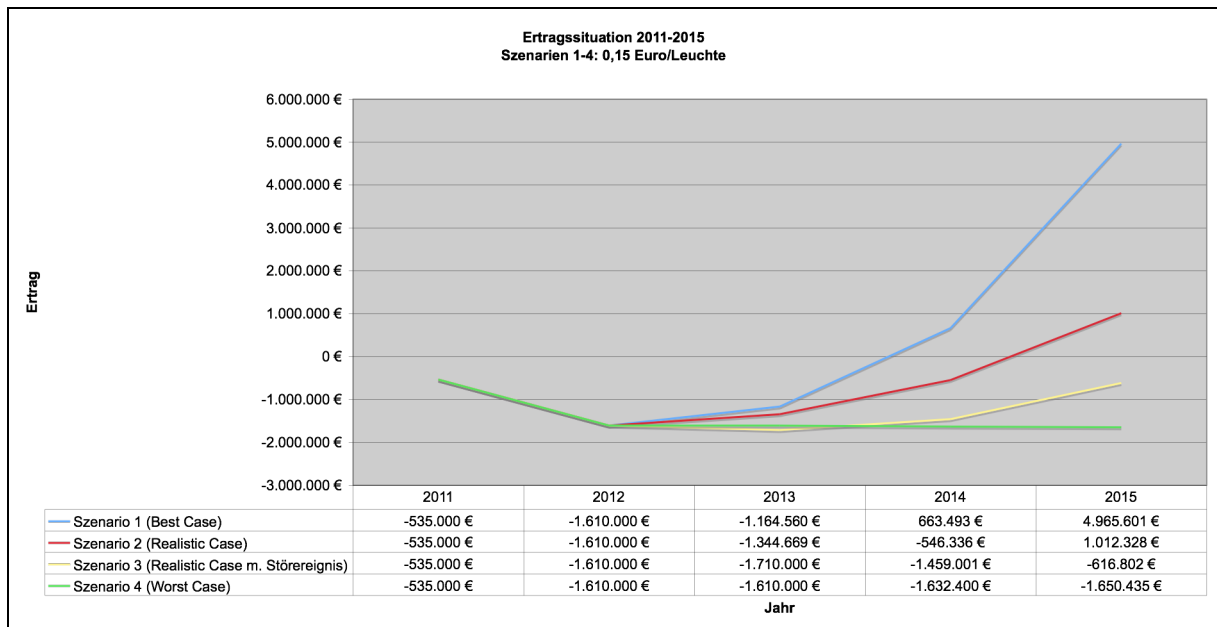


Abbildung 5-1: Ertragssituation bei einer Lizenzgebühr von 0,15 €

Wird eine Lizenzgebühr von 0,15 € pro Scheinwerfer verlangt, ist in Szenario 1 bereits ab 2014 und in Szenario 2 ab 2015 mit deutlichen Gewinnen zu rechnen.

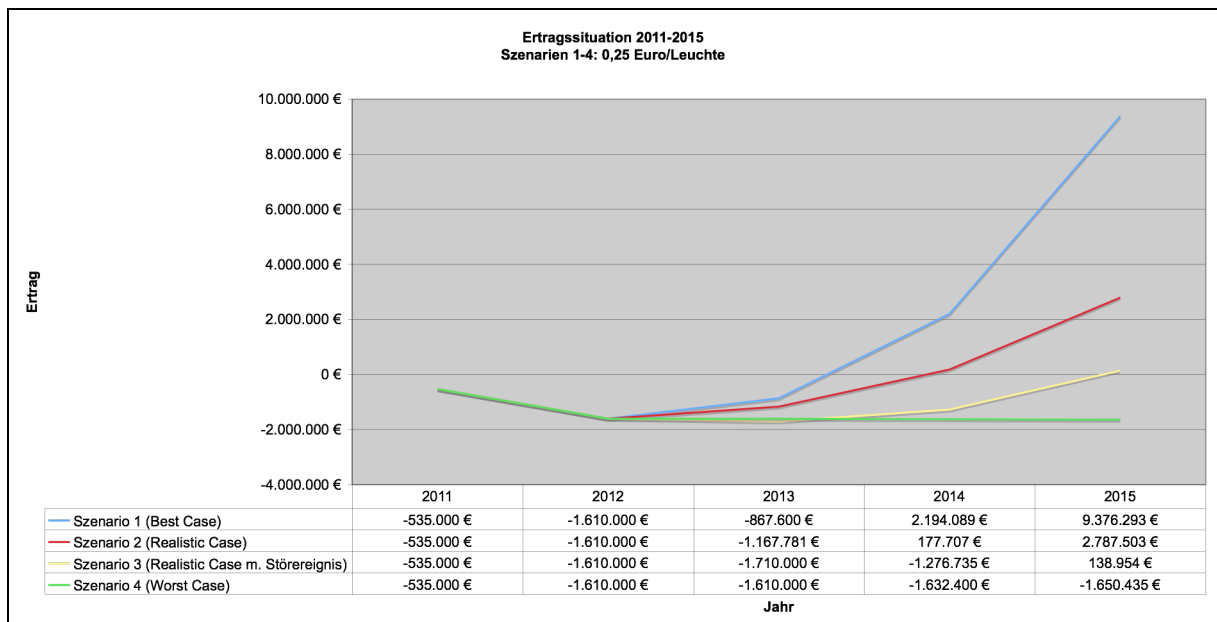


Abbildung 5-2: Ertragssituation bei einer Lizenzgebühr von 0,25 €

Bei einer Lizenzgebühr von 0,25 € pro Leuchte können in Szenario 1 und Szenario 2 ab 2014 deutliche Gewinne erwartet werden und die anfänglichen Investitionskosten amortisieren sich auch im Falle des dritten Szenarios bereits ab dem Jahr 2015.

5.2 Investitionskosten

Entwicklungskosten

Die Investitionskosten für die Entwicklung der Technologie setzen sich aus den Kosten für die Steuereinheit, den Aktuator und das Leuchtmittel sowie dem Versuchsaufbau zusammen. In Summe belaufen sich die Kosten für die Entwicklung, Validierung und durchzuführenden Tests dieser Komponenten sowie für die benötigten Werkzeuge auf 1.600.000 €.

Abbildung 5-3 zeigt die Aufstellung der gesamten Entwicklungskosten, wobei zu beachten ist, dass es sich hier aufgrund der frühen Phase im Innovationsprozess um eine Abschätzung der Kosten handelt, die in Zusammenarbeit mit technischen Experten erarbeitet wurde.

Steuereinheit (Entwicklung):	250.000 €
Aktuator und Leuchtmittel (Entwicklung, Validierung):	500.000 €
Aktuator und Leuchtmittel (Werkzeuge):	800.000 €
Versuchsaufbau:	50.000 €
	1.600.000 €

Abbildung 5-3: Entwicklungskosten

Patentkosten

Berücksichtigt wurden im Zusammenhang mit den Investitionskosten zudem die Anwaltskosten zur Erstellung der Patenanmeldeschrift, die Anmeldekosten der Patente auf den in Kapitel 2.2.1 definierten Zielmärkten und die entsprechenden Jahresgebühren bis zum Jahr 2015. Obwohl der Fokus der Ertragsszenarien auf die Märkte Westeuropa und Nordamerika gelegt wurde, ist der Aufbau eines Patentschutzes in

den anderen Zielmärkten ebenso wichtig, um die dort ansässigen OEM daran zu hindern die Technologie nachzuahmen. In Summe belaufen sich dafür anfallenden Kosten der kommenden fünf Jahre auf 50.435 €.

5.3 Break-Even Analyse

Zur Kalkulation des Break-Even Punktes erfolgte eine Gegenüberstellung der aus den Lizenzverkäufen berechneten Erträge und der Investitionskosten, welche sich aus den Entwicklungskosten und den Patentkosten zusammensetzen. Die notwendige Anzahl an Lizenzverkäufen zur Erreichung des Break-Even Punktes bei entsprechender Lizenzgebühr und dem jeweiligen Szenario ist der nachstehenden Tabelle zu entnehmen. Zusätzlich zeigt Abbildung 5-5 das Jahr in dem der Break-Even Punkt erreicht wird.

Break-Even				
Lizenzgebühr	Szenario 1	Szenario 2	Szenario 3	Szenario 4
$p_1 = 0,15 \text{ €}$	11.002.900	11.002.900	11.669.667	-
$p_2 = 0,25 \text{ €}$	6.601.740	6.601.740	7.001.740	-

Tabelle 5-1: Break-Even Punkt nach Stückzahl

Break-Even				
Lizenzgebühr	Szenario 1	Szenario 2	Szenario 3	Szenario 4
$p_1 = 0,15 \text{ €}$	2014	2015	2016	-
$p_2 = 0,25 \text{ €}$	2014	2014	2015	-

Tabelle 5-2: Break-Even Punkt nach Jahren

5.4 Mittelherkunft

Durch das Aufgreifen der Idee im WIN Prozess wurde seitens der MAGNA International Europe AG bereits in eine erste Patentanmeldung investiert. Um beim weiteren Vorgehen ein klar definiertes Budget zu schaffen ist die Gründung eines Projektteams mit Experten aller zur Umsetzung der Idee involvierten Abteilungen sinnvoll, wobei die Kosten dementsprechend aufgeteilt werden können.

Um zusätzliches Budget zu erhalten und das Risiko der Vorfinanzierung nicht zur Gänze allein tragen zu müssen, können Kooperationen mit geeigneten externen Partnern (Lichttechnik-Kompetenzzentrum, Komponentenhersteller, OEM) eingegangen werden. Zudem kann eine Zusammenarbeit mit außeruniversitären Institutionen (zB. Austrian Institute of Technology) angestrebt werden.

Ein letzter wichtiger Punkt zur Beschaffung finanzieller Mittel sind Förderungsprogramme, welche innovative Ideen und deren Forschung und Entwicklung unterstützen. Durch sogenannte Basisprogramme der SFG werden Innovationen, die technisch-wirtschaftliche Vorteile aufweisen, mit einer maximalen Förderungsquote von 25% unterstützt, wobei in der Regel mit einer Quote von 20%-23% gerechnet werden kann. Weitere 10% könnten erhalten werden, wenn eine Zusammenarbeit mit Universitäten erfolgt. Diese Quote darf jedoch nicht zu eigenen Forschungs- und Entwicklungszwecken einbehalten werden, sondern muss tatsächlich in Universitäten (zB. Durchführung von Diplomarbeiten) investiert werden. Sofern aktuelle Innovationsausschreibungen zu relevanten Spezialthemen vorhanden sind, sollten diese auch beachtet werden.

Anhang C

Szenario-Tabellen

Marktpotential



Anhang C Marktpotential - Szenario 1

Markt	Marktpotential	Durchschnittl. Marktpotential	Prozentualer Anteil
Westeuropa	32.964.210	6.592.842	78,78%
Russland	171.598	34.320	0,41%
China	4.215.454	843.091	10,07%
Nordamerika	4.492.006	898.401	10,74%
Japan	keine Produktion	0	0,00%
Summe	41.843.268	8.368.654	100,00%

	2011	2012	2013	2014	2015	Summe
Summe produzierte Fzg. China:	337.190	388.740	431.020	458.078	492.699	2.107.727
Summe produzierte Scheinwerfer:	674.380	777.480	862.040	916.156	985.398	4.215.454
Summe produzierte Fzg. Westeuropa:	3.070.258	3.299.514	3.301.472	3.334.100	3.476.761	16.482.105
Summe produzierte Scheinwerfer:	6.140.516	6.599.028	6.602.944	6.668.200	6.953.522	32.964.210
Summe produzierte Fzg. Russland:	11.631	10.273	15.715	20.212	27.968	85.799
Summe produzierte Scheinwerfer:	23.262	20.546	31.430	40.424	55.936	171.598
Summe produzierte Fzg. Nordamerika:	355.942	389.938	406.457	521.106	572.560	2.246.003
Summe produzierte Scheinwerfer:	711.884	779.876	812.914	1.042.212	1.145.120	4.492.006

Anhang C

Marktpotential - Szenario 2

Markt	Marktpotential	Durchschnittl. Marktpotential	Prozentualer Anteil
Westeuropa	86.721.922	17.344.384	31,51%
Russland	9.485.260	1.897.052	3,45%
China	60.324.454	12.064.891	21,92%
Nordamerika	71.274.102	14.254.820	25,90%
Japan	47.422.454	9.484.491	17,23%
Summe	227.805.738	55.045.638	100,00%

	2011	2012	2013	2014	2015	Summe
Summe produzierte Fzg. China:	5.039.305	5.484.507	6.082.831	6.599.396	6.956.188	30.162.227
Summe produzierte Scheinwerfer:	10.078.610	10.969.014	12.165.662	13.198.792	13.912.376	60.324.454
Summe produzierte Fzg. Westeuropa:	8.297.701	8.208.104	8.620.458	8.944.444	9.290.254	43.360.961
Summe produzierte Scheinwerfer:	16.595.402	16.416.208	17.240.916	17.888.888	18.580.508	86.721.922
Summe produzierte Fzg. Russland:	581.673	831.107	976.733	1.137.863	1.215.254	4.742.630
Summe produzierte Scheinwerfer:	1.163.346	1.662.214	1.953.466	2.275.726	2.430.508	9.485.260
Summe produzierte Fzg. Nordamerika:	5.603.300	6.448.976	7.416.571	7.883.961	8.284.243	35.637.051
Summe produzierte Scheinwerfer:	11.206.600	12.897.952	14.833.142	15.767.922	16.568.486	71.274.102
Summe produzierte Fzg. Japan:	4.440.174	4.640.706	4.812.569	4.838.977	4.978.801	23.711.227
Summe produzierte Scheinwerfer:	8.880.348	9.281.412	9.625.138	9.677.954	9.957.602	47.422.454

Anhang D

Szenario-Tabellen

Ertragsituation



Anhang D

Da es sich bei der Prognose der Produktionszahlen der verschiedenen Automobilhersteller um streng vertrauliche Daten handelt, wird der Inhalt dieses Anhangs nur in der für MAGNA bestimmten Version der Diplomarbeit veröffentlicht.

Anhang E

Risikobewertung



Risiko-Ranking der Experten (E1, E2, E3, E4)

<u>Technische Risiken:</u>	E1	E2	E3	E4	arithmetisches Mittel	Stellenwert
▪ Funktionsweise noch nicht durch Versuchsaufbau nachgewiesen	3	5	1	4	3,25	3
▪ Eigenentwicklung dauert zu lange bzw. verursacht zu hohe Kosten	2	2	1	3	2,00	1
▪ Eigenproduktion ist aufgrund fehlender Betriebsmittel zu teuer (keine Kernkompetenz von MAGNA)	1	3	3	2	2,25	2
▪ Schwierigkeiten bei Erreichung der Serienreife im Falle einer Eigenproduktion (Qualitätsprobleme, Beherrschung der Prozess- technologie,...)	4	4	3	5	4,00	4
▪ Keine Zulassung der Lampe durch den Gesetzgeber (ECE-Regelungen, ...)	5	1	2	1	2,25	2
 <u>„Nicht-technische“ Risiken:</u>						
▪ Unklare Budgetsituation, da noch kein explizites Projekt gegründet worden ist	10	9	2	6	6,75	6
▪ Patentrechtliche Schwierigkeiten (keine Erteilung des Patents wegen zu geringer Erfindungshöhe; ähnliches Patent vorhanden, das sich jedoch noch in der Schutzfrist befindet und durch eine Patentrecherche daher nicht gefunden werden kann)	9	4	1	5	4,75	3

▪ Mitbewerber werden auf die Technologie aufmerksam und melden eigene Patente an	8	5	7	2	5,50	5
▪ Mitbewerber verursachen durch deren Technologien eine Schmälerung des Absatzpotentials	4	1	3	1	2,25	1
▪ MAGNA ist derzeit wenig etabliert im Bereich der Scheinwerfer- bzw. Leuchtmittelproduktion (Reputation)	1	8	5	7	5,25	4
▪ Fehlende Akzeptanz bei den OEMs	3	2	8	8	5,25	4
▪ Mangelnde Kaufbereitschaft der Endkunden	7	3	8	3	5,25	4
▪ Krisenbedingter Einbruch der Produktions- bzw. Absatzzahlen in der Automobilindustrie	6	6	9	9	7,50	8
▪ Das Produkt könnte durch LED-Scheinwerfer substituierbar sein, sofern diese das Preisniveau der Halogenscheinwerfer erreichen	2	7	4	4	4,25	2
▪ Wahl der falschen Verwertungsstrategie (Eigenproduktion oder Lizenzvergabe)	5	10	3	10	7,00	7