

Dienstleistungsanalyse und Kundenbewertung im Bereich Hybridkalibrierung

Diplomarbeit
von
Volker Koch

Technische Universität Graz

Fakultät für Maschinenbau und Wirtschaftswissenschaften

Institut für Betriebswirtschaftslehre und Betriebssoziologie

O.Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn. Ulrich Bauer

Graz, im März 2012

In Kooperation mit:

AVL List GmbH



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, am

.....

(Unterschrift)

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.

.....

date

.....

(signature)

Kurzfassung

Die Getriebe- und Hybridkalibrierungsabteilung DST der AVL List GmbH will mit der Dienstleistung „Hybridkalibrierung“ am Markt und innerhalb der Unternehmung sichtbar werden. Um dieses Ergebnis zu erreichen, ist eine Maßnahme die Erarbeitung einer transparenten Darstellung dieser Dienstleistung. Außerdem sollen innovative Methoden für die Hybridkalibrierung aufgezeigt werden um einen Konkurrenzvorteil zu erzielen. Des Weiteren sollen die wichtigsten Kundenbedürfnisse bezüglich der Nutzung von Hybridfahrzeugen eruiert werden. Darüber hinaus ist es für die Abteilung bedeutend, Informationen über die Märkte Europa, China und USA im Bereich elektrifizierter PKW zu bekommen. Darauf folgend findet eine Eruiierung potentieller und bestehender Kunden dieser Märkte und eine Bewertung dieser statt.

Durch eine Fragebogenanalyse und darauf aufbauenden Besprechungen wird eine Struktur für die Hybridkalibrierung konzipiert. In den Besprechungen werden die innovativen Methoden für die Hybridkalibrierung und die wichtigsten Kundenbedürfnisse erarbeitet. Die innovativen Methoden stellen Anreize für die Original-Equipment-Manufacturers (OEMs) dar, die AVL mit Projekten zu beauftragen. Als weiterer Punkt dieser Diplomarbeit folgt eine Marktanalyse der drei für die Abteilung wichtigsten Märkte. Diese basiert auf Erkenntnissen relevanter Literatur, Internetrecherchen sowie Informationen kundiger Mitarbeiter. Die Darstellung der Märkte wird in einer PEST-Analyse aufbereitet. Aufbauend darauf werden OEMs, welche aktiv an der Elektrifizierung von PKW arbeiten, dargestellt. Nach der Auswahl bedeutender Kunden für die Abteilung werden diese in eine Kundenbewertung eingearbeitet. Wichtige Kriterien zur Kundenbewertung werden mit dem Management besprochen und mittels einer Nutzwertanalyse bewertet. Das Ergebnis zeigt Kunden, auf die sich die Abteilung fokussieren sollte.

Die Transparenz der Hybridkalibrierung wird durch eine Strukturierung dieser in sieben Hauptbereiche und dazugehörigen Arbeitspaketen erreicht. Die Angebotslegung und die Stundenkalkulation werden durch diese Strukturierung vereinfacht. Als die vier wichtigsten Kundenbedürfnisse stellen sich „komfortable Fahrbarkeit“, „CO₂- und Kraftstoffreduktion“, „Erhöhung der Lebensdauer und Reichweite der Batterie“ und „Sicherheit und Zuverlässigkeit des Hybridfahrzeuges“ heraus. Dazu werden innovative Methoden und Ansätze beschrieben, um die Kundenbedürfnisse effizient zu befriedigen und einen Konkurrenzvorteil zu erzielen. Eine anschauliche und zusammenfassende Darstellung folgt in Form einer Broschüre. Die Ergebnisse der Marktanalyse zeigen, dass besonders China aufgrund des hohen Mobilitätswachstums ein sehr relevanter Markt für die Abteilung ist. Anhand der Kundenbewertung kristallisieren sich in Europa Daimler, BMW und Audi, in China FAW, SAIC und Dongfeng und in den USA Ford, GM und Chrysler als Fokuskunden für die Abteilung heraus.

Abstract

The Transmission- and Hybrid-Calibration Department DST of AVL List GmbH wants to be visible with their service "Hybrid Calibration" on the market and within the company. To achieve this outcome, one measure is the development of a transparent representation of the service. Also, innovative methods for the hybrid calibration are presented to achieve a competitive advantage. Furthermore, the most important customer needs regarding the use of hybrid vehicles are shown. In addition, it is important for the department to get information of electrified cars on the markets of Europe, China and the US. Following this, a customer review of important customers should take place within these markets.

Through a questionnaire analysis and meetings a structure for the hybrid calibration is designed. During the meetings, the innovative methods for the hybrid calibration and main customer needs are developed. The innovative methods provide incentives for Original-Equipment-Manufacturers (OEMs) to commission the AVL with projects. A further point of this thesis is a market analysis of the three most important markets of the department. This is based on the findings of relevant literature, Internet searches, as well as knowledgeable staff information. The representation of the market is treated in a PEST-analysis. Based on this, OEMs, who are actively working on the electrification of cars, will be displayed. After the selection of major customers for the department they will be incorporated into a rating. Important criteria for rating are discussed with the management and evaluated using a cost-benefit analysis. The result shows customers, who are important for the department.

The transparency of the hybrid calibration is achieved by structuring these into seven main areas and related work packages. The four most important customer needs "comfortable drivability", "CO₂ and fuel reduction," "increase of the lifespan and battery range" and "safety and reliability of the hybrid vehicle" are shown. The innovative methods and approaches are described in order to satisfy customer needs efficiently and gain a competitive advantage. A clear and comprehensive presentation follows in the form of a brochure. The results of the market analysis show that China is especially due to the high mobility growth, a very relevant market for the department. The outcome of the rating shows that the customers Daimler, BMW and Audi in Europe, the customers FAW, SAIC and Dongfeng in China and the customers Ford, GM and Chrysler in the U.S. are key-customers for the department.

Vorwort

Mein Dank gilt der Unternehmung AVL List GmbH für die Möglichkeit, meine Diplomarbeit in Zusammenarbeit mit der Abteilung DST - Getriebe- und Hybridkalibrierung - zu schreiben. Besonders danke ich Herrn Dipl.-Ing. Gerhard Kokalj und Herrn Dipl.-Ing. Patrick Schatz für die konstruktive Betreuung sowie der Belegschaft der Abteilung DST für die gute Zusammenarbeit.

Ich danke dem Institut für Betriebswirtschaftslehre und Betriebssoziologie der Technischen Universität Graz, insbesondere Herrn O. Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn. Ulrich Bauer und Herrn Ass. Prof. DDipl.-Ing. Dr.techn. Bernd Markus Zunk für die Koordination und Herrn Dipl.-Ing. Martin Marchner für die Unterstützung sowie die Durchsicht meiner Diplomarbeit.

Meine Dankbarkeit gilt vor allem meinen Eltern Johann und Herta Koch, die mich während meines Studiums in jeglicher Hinsicht unterstützten und für optimale Bedingungen sorgten. An dieser Stelle möchte ich mich auch bei meiner Freundin, Frau Mag^a. Christine Kaufmann, bedanken, die während des Studiums motivierend zu mir stand. Abschließend möchte ich all meinen Freunden Dank aussprechen, die Gehör für meine Anliegen hatten.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1	Vorstellung der Unternehmung.....	1
1.2	Diplomarbeitsauftrag	3
1.2.1	Ausgangssituation	3
1.2.2	Ziele	3
1.2.3	Aufgabenstellungen.....	5
1.2.4	Untersuchungsbereich	5
1.2.5	Vorgehensweise.....	6
2	Theoretische Grundlagen der Arbeit	8
2.1	Elektrifizierung des Antriebsstranges.....	8
2.1.1	Motivation der Elektrifizierung	8
2.1.2	Komponenten der Elektrifizierung.....	9
2.1.3	Hybridkonzepte	9
2.1.4	Hybridkalibrierung	12
2.2	Informationsgrundlagen für das Marketing	14
2.2.1	Marktdefinition.....	14
2.2.2	Definition des Begriffs Marketing	14
2.2.3	Marktforschung	18
2.2.4	Der Absatzmarkt	18
2.2.5	Informationsgewinnungsmethoden in der Marktforschung.....	19
2.2.6	PEST-Analyse.....	22
2.3	Kundenmanagement	24
2.3.1	Bestimmung des Kundenwertes	25
2.3.2	Nutzwertanalyse.....	31
2.3.3	Kundenzufriedenheit	37
3	Praktische Problemlösung	39
3.1	Dienstleistung Hybridkalibrierung	39
3.1.1	Beschreibung der Hybridkalibrierung.....	39
3.1.2	Gliederung der Hybridkalibrierung	42
3.1.3	Innovative Methoden für die Hybridkalibrierung.....	57
3.1.4	Kundenbedürfnisse	59
3.2	Marktanalyse elektrifizierter PKW	61

3.2.1	Allgemeine Betrachtung	61
3.2.2	Marktanalyse Europa	67
3.2.3	Marktanalyse China.....	70
3.2.4	Marktanalyse USA	73
3.3	Kundenanalyse elektrifizierter PKW	76
3.3.1	Kundenanalyse Europa	76
3.3.2	Kundenanalyse China	78
3.3.3	Kundenanalyse USA	82
3.4	Ganzheitliches Kundenbewertungsmodell.....	85
3.4.1	Ergebnisdarstellung der Kundenbewertung.....	85
3.4.2	Nutzwertanalyse der Kundenbewertung	88
4	Zusammenfassung und Ausblick.....	102
	Literaturverzeichnis	104
	Abbildungsverzeichnis	112
	Tabellenverzeichnis	114
	Abkürzungsverzeichnis	115
	Anhang.....	117

1 Einleitung

Die Einleitung beschreibt die Unternehmung AVL List GmbH und erläutert die genaue Definition des Projektauftrages. Zur besseren Lesbarkeit wird in dieser Diplomarbeit die maskuline Schreibweise verwendet. Es sei darauf hingewiesen, dass mit dieser Form beide Geschlechter gemeint sind.

1.1 Vorstellung der Unternehmung

Die AVL List GmbH wurde 1948 von Hans List unter dem Zusammenschluss mehrerer Motorenexperten gegründet. Dieses Team entwickelte modernste Motoren unter Berücksichtigung wirtschaftlicher Gesichtspunkte. Der innovativen Unternehmung gelangen wichtige Errungenschaften. In den sechziger Jahren begann die Herstellung von Motortestgeräten welche sich bald mit internationalen Erfolgen rühmte. Auf diese Entwicklungen aufbauend, begann die Ära der vollautomatischen Prüfstände von der AVL List GmbH. Der Durchbruch war international gelungen und die Unternehmung begann Tochtergesellschaften in vielen Ländern der Welt zu gründen. Im Laufe der Zeit wurde der Einfluss der modellbasierenden Software immer größer. Auch in diesem Bereich wurde die Entwicklung vorangetrieben und so ergab sich folgende Gliederung in Geschäftsbereiche innerhalb der Unternehmung:¹

- **Powertrain Engineering (PTE) – Entwicklung von Antriebssystemen**
AVL PTE ist zuständig für die Entwicklung von innovativen Antriebssystemen. Dieser Geschäftsbereich ist seit mehr als 60 Jahren im Automobilssektor unterstützend tätig.
- **Instrumentation & Test Systems (ITS) – Messtechnik und Prüfsysteme**
AVL ITS erstellt integrierte Mess- und Prüfsysteme, um eine Effizienzsteigerung bei dem Entwicklungsprozess zu erschließen.
- **Advanced Simulation Technologies (AST) – Simulationssoftware und Methoden**
AVL AST entwickelt Simulationssoftware und Methoden, die den Entwicklungsprozess unterstützen.

Diese drei Geschäftsbereiche decken ein breites Spektrum einer Ingenieurdienstleistungsunternehmung der Automobilbranche ab. Die AVL List GmbH ist somit die weltweit größte private Unternehmung für die Entwicklung von Antriebssystemen sowie dazugehörige Prüfsysteme und Simulation. Um den für die Elektrifizierung des Antriebsstranges neuen Herausforderungen gerecht zu werden und für die zukünftige Mobilität gerüstet zu sein, begann die Unternehmung intensive Forschung im Bereich der Hybridsysteme und der elektrischen Antriebe.²

¹ Vgl. www.avl.com (03.01.2012)

² Vgl. www.avl.com (03.01.2012)

Zurzeit leitet Professor Doktor h.c. Helmut List die Unternehmung, welche derzeit 5.250 Mitarbeiter weltweit beschäftigt und 2011 einen Umsatz von 830 Millionen Euro erwirtschaftete.³

Helmut List gab im öffentlichen Fernsehen seine persönliche Prognose bekannt, dass im Jahr 2020 drei bis fünf Prozent der weltweiten Personenkraftwagen mit reinem Elektroantrieb betrieben werden. Für ihn steht die starke Zunahme des Hybridantriebs in den nächsten Jahren außer Frage. Diese Antriebsart kommt wiederum dem reinen Elektroantrieb zugute, da intensiv an der Energiespeicherung in Batterien geforscht werden muss. Trotzdem wird es ein spannender Wettbewerb im Bereich der alternativen Antriebsarten bleiben. Ob sich schließlich die Brennstoffzelle, der Biotreibstoff, der Hybridantrieb oder der reine Elektroantrieb durchsetzen wird, kann zum jetzigen Zeitpunkt noch nicht entschieden werden. Die AVL List GmbH betreibt hinsichtlich aller Varianten Forschung, um für die Zukunft gerüstet zu sein.⁴

In dieser Arbeit wird die AVL List GmbH mit dem Begriff AVL vereinfacht beschrieben.

³ Vgl. <http://desktop.avl.com> (01.03.2012)

⁴ Vgl. Dokumentation Newton, ORF 1 (22.10.2011)

1.2 Diplomarbeitsauftrag

Herr Dipl.-Ing. Gerhard Kokalj, Skill-Team-Leader der Abteilung DST⁵ der AVL, trat mit einer Problemstellung an das betreuende Institut heran. Aus der Problemstellung ergaben sich drei Diplomarbeiten, wobei diese Arbeit den ersten Teil der Problemstellung behandelt.

Dieses Kapitel beschreibt die Ausgangssituation, die angestrebten Ziele welche es im Zuge dieser Projektarbeit zu erreichen gilt, sowie die daraus folgenden Aufgabenstellungen. Zum Abschluss werden außerdem der Untersuchungsbereich und die Vorgehensweise zur Zielerreichung beschrieben. Auf Überleitungen zu den beiden anderen Diplomarbeiten wird im Text explizit eingegangen und in Kapitel 1.2.2 *Ziele*, wird eine Übersicht der zusammenhängenden Diplomarbeiten angeführt.

1.2.1 Ausgangssituation

Die Abteilung DST des Geschäftsbereiches PTE bietet Dienstleistungen im Bereich der Kalibrierung an. Der Schwerpunkt der Abteilung liegt in der Getriebekalibrierung und soll fließend auf die Hybridkalibrierung⁶ erweitert werden. Da dieser junge Bereich seit Juni 2010 Teil der Abteilung DST ist, wurden erst zwei Projekte im Bereich Hybridkalibrierung bearbeitet. Eine Sensibilisierung dieses Themas hat im Team der Abteilung noch nicht vollständig stattgefunden. Für Herrn Kokalj ist es sehr wichtig, dass die Hybridkalibrierung zukünftig am Markt und innerhalb der Unternehmung sichtbar wird. Dies ist die übergeordnete Problemstellung mit welcher er an das betreuende Institut herangetreten ist. Die Dienstleistung der Hybridkalibrierung soll in naher Zukunft auch erweitert werden auf die Kalibrierung von Elektrofahrzeugen.⁷

In dieser Diplomarbeit ist mit „Abteilung“ immer die AVL Hybrid- und Getriebekalibrierungsabteilung DST gemeint.

1.2.2 Ziele

Im Zuge des ersten Koordinationsworkshops mit dem betreuenden Institut ergab sich eine Teilung der übergeordneten Problemstellung. Diese Problemstellung wurde in drei Bereiche geteilt⁸. Abbildung 1 zeigt die Teilbereiche auf:

⁵ Abteilung für Getriebe- und Hybridkalibrierung, DST ist kein Akronym.

⁶ Hybride Antriebssysteme im Kraftfahrzeugbereich bestehen aus einer Kombination von mindestens zwei verschiedenen Antrieben. [Vgl. WALLENTOWITZ, H.; FREIALDENHOVEN, A. (2011), S. 2.] In dieser Diplomarbeit wird unter einem Hybridfahrzeug immer eine Antriebskombination aus einem Verbrennungskraftmotor und einem Elektromotor verstanden.

⁷ Vgl. Anfangsbesprechung, KOKALJ, G. (10.10.2011)

⁸ Vgl. Erster Koordinationsworkshop, ZUNK, B. (06.10.2011)

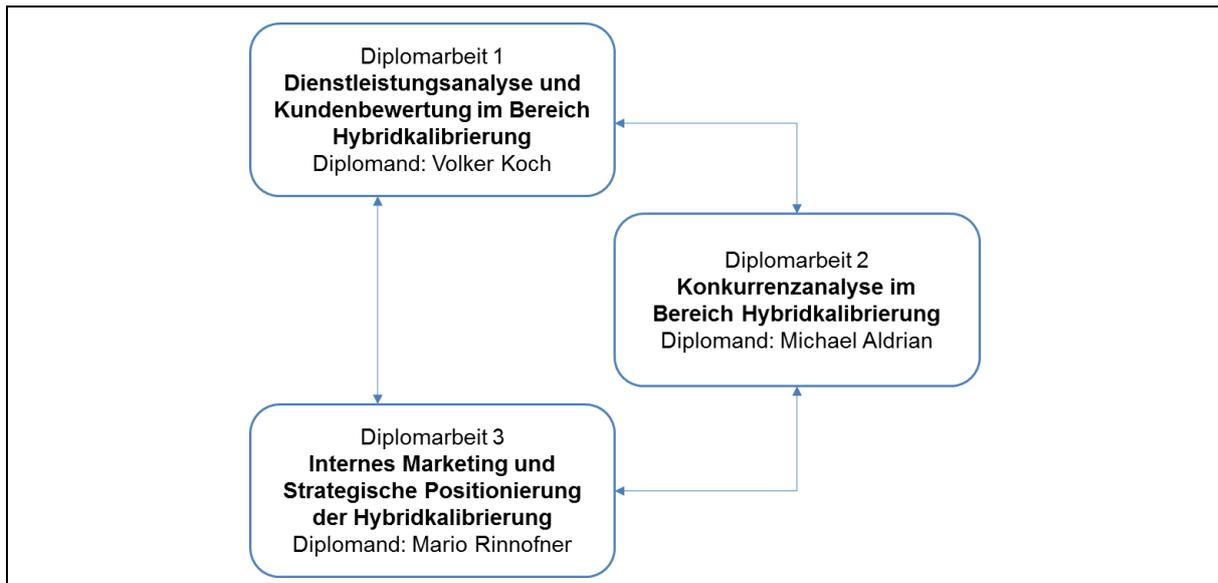


Abbildung 1: Aufteilung der übergeordneten Problemstellung

Die Verbindungspfeile deuten auf die integrative Zusammenarbeit aller drei Diplomanden hin. Die Ziele dieser Arbeit haben sich im ersten Arbeitsmonat verändert und wurden an die Ergebnisse der Gespräche angepasst. Folgende Ziele werden in dieser Diplomarbeit behandelt:⁹

- Identifikation der Dienstleistung „Hybridkalibrierung“ für Personenkraftwagen und Sensibilisierung der Abteilung für die Thematik
- Ausarbeitung und Aufzeigen innovativer Methoden zur Unterstützung der Hybridkalibrierung
- Aufzeigen von Kundenbedürfnissen und einer möglichen Befriedigung durch die Hybridkalibrierung
- Erstellung eines Kurzüberblickes der Marktsituation im Bereich elektrifizierter Personenkraftwagen in Europa¹⁰, China und USA
- Identifikation und Analyse bestehender und potentieller Kunden der Hybridkalibrierung im Bereich der Personenkraftwagen in den Zielmärkten
- Eruierung und Bewertung bestehender und potentieller Kunden

Folgende Auflistung gibt eine bessere Übersicht, welche Thematiken in den jeweilig zusammenhängenden Diplomarbeiten zu finden sind. Die Zusammenfügung aller drei Diplomarbeiten dient zur Zielerreichung der übergeordneten Problemstellung.

- **Diplomarbeit 2: Konkurrenzanalyse im Bereich Hybridkalibrierung**

Diese Arbeit führt eine Konkurrenzanalyse der Hybridkalibrierung durch. Des Weiteren werden Handlungsempfehlungen aus der Analyse abgeleitet.

⁹ Vgl. Besprechung Zielformulierung, KOKALJ, G. (27.10.2011)

¹⁰ Beschränkung auf: Deutschland, Frankreich, England, Italien und Spanien;

- **Diplomarbeit 3: Internes Marketing und Strategische Positionierung der Hybridkalibrierung**

Diese Arbeit nimmt eine strategische Positionierung der Hybridkalibrierung vor. Dabei stützt sich die Ausarbeitung auf die Daten der ersten beiden Diplomarbeiten. Parallel werden im Bereich internes Marketing die Kommunikation in Bezug auf Aufbereitung und Weitergabe von Informationen behandelt und ein Monitoring der Strategemaßnahmen erstellt.

1.2.3 Aufgabenstellungen

Die Aufgabenstellungen leiten sich aus den Zielen der Diplomarbeit ab und werden in weiterer Folge mit konkreten Maßnahmen beschrieben, um die erforderlichen Ziele zu erreichen.

- Darstellung und Strukturierung der Hybridkalibrierung
- Erarbeitung möglicher Arbeitspakete und unterstützender, innovativer Methoden um einen Konkurrenzvorteil sichtbar zu machen
- Erarbeitung, Zusammenfassung und Darstellung wichtiger Kundenbedürfnisse bezüglich der Nutzung eines Hybridfahrzeuges
- Durchführung einer Marktanalyse (Europa, China, USA)
- Durchführung einer Kundenanalyse
- Erarbeitung einer Kundenbewertungsmethode
- Durchführung der Kundenbewertung

1.2.4 Untersuchungsbereich

Dieser erstreckt sich von Kunden auf den Märkten Zentraleuropa, USA und China über die Hybridkalibrierung von Personenkraftwagen. Bei den Kunden wird auf bestehende und auf potentielle Kunden eingegangen, welche in der Automobilbranche tätig sind und Personenkraftwagen herstellen. Hierbei findet auch eine Betrachtung der Kundenbedürfnisse statt. Die Hybridkalibrierung wird auf Arbeitspakete hin untersucht und strukturiert. Eine Detailbetrachtung bis auf die einzelnen Parameter findet nicht statt. Kundenbedürfnisse werden aufgezeigt und in Verbindung mit der Dienstleistung gebracht. Die innovativen Methoden werden aus dem internen Portfolio der AVL gesammelt und analysiert. Die nachfolgende Abbildung 2 soll die unterschiedlichen Informationsquellen für diese Diplomarbeit aufzeigen:

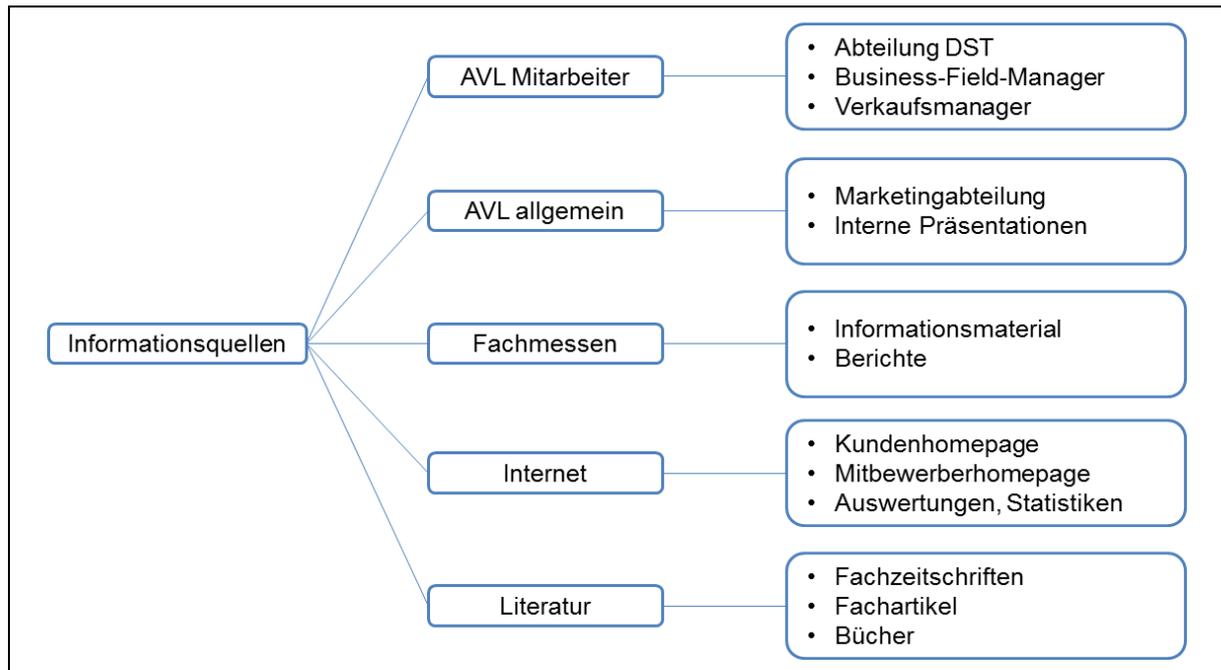


Abbildung 2: Mögliche Informationsquellen für die Diplomarbeit

Die Wichtigkeit der einzelnen Informationsquellen wird durch die Qualität der Informationen bestimmt werden.

1.2.5 Vorgehensweise

Die Vorgehensweise der Diplomarbeit wurde im Zuge des ersten Koordinationsworkshops mit der Abteilung und dem betreuenden Institut besprochen. Aus dem Ergebnis dieser Besprechung heraus wird folgend beschriebener Ablauf gewählt, welcher auch in Abbildung 3 dargestellt ist:

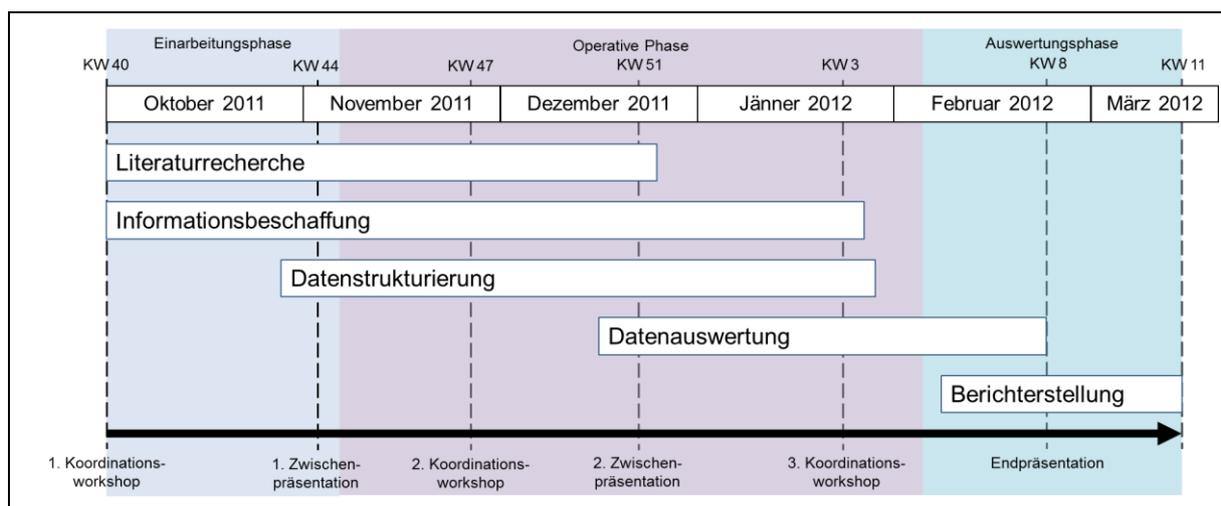


Abbildung 3: Zeitleiste der Vorgehensweise

Die Einarbeitungsphase beginnt mit der Informationsbeschaffung in der Literatur und mit Gesprächen der Mitarbeiter der AVL und dem betreuenden Institut. Dabei soll ein

Grundverständnis für die bearbeitende Problematik entwickelt werden. Bis zur ersten Zwischenpräsentation sollen die Problemstellungen klar erarbeitet und der Ist-Stand in der Abteilung erhoben werden. Des Weiteren ist ein provisorisches Inhaltsverzeichnis der Diplomarbeit zu erstellen, welches detaillierten Aufschluss über die weitere Vorgehensweise gibt.

Im Zuge der operativen Phase werden die Daten strukturiert und ausgewertet. Die zweite Zwischenpräsentation dient der Präsentation der ersten Ergebnisse. Ab diesem Zeitpunkt wird sich herauskristallisieren, auf welche Kunden der Fokus gelegt wird. In begleitenden Koordinationsworkshops werden laufend Zwischenergebnisse präsentiert, die weitere Vorgehensweise besprochen und wenn nötig angepasst.

Die Auswertungsphase beinhaltet das Zusammenfügen der Daten und die Erstellung gewünschter Präsentationen und des Berichts. Die Endpräsentation in der AVL beinhaltet die Darstellung der Hybridkalibrierung gegliedert in ihre Hauptbereiche und Arbeitspakete sowie die Abhandlung der Kundenbewertung. Zugleich stellt dies auch das Ende der Arbeit innerhalb der AVL dar. Für die Abteilung notwendige Berichte werden in Form von Präsentationen übergeben. Die Endfassung der Diplomarbeit soll bis zur Kalenderwoche elf des Jahres 2012 in Buchform vorliegen. Eine Ausgabe wird an die Abteilung DST übergeben.

2 Theoretische Grundlagen der Arbeit

Der praktische Teil entsteht durch die Anwendung der theoretischen Grundlagen. Diese dienen als Basis für die weiteren Überlegungen, Ausführungen und für die praktischen Problemlösungen. Die theoretischen Grundlagen gliedern sich in drei Unterkapitel. Das erste Kapitel behandelt die Elektrifizierung des Antriebsstranges und gibt einen kurzen Überblick über die Hybridtechnik. Danach folgt die Betrachtung der Informationsgrundlagen im Marketing. Zum Schluss wird das Kundenmanagement dargestellt.

2.1 Elektrifizierung des Antriebsstranges

Dieses Kapitel beleuchtet die Motivation der Elektrifizierung bis hin zu einem groben Überblick der benötigten Komponenten der Elektrifizierung. Darüber hinaus werden ein Überblick über die Hybridkonzepte und eine theoretische Beschreibung der Hybridkalibrierung gegeben.

2.1.1 Motivation der Elektrifizierung

Eine wesentliche Motivation für die Elektrifizierung ist die Reduktion der Emissionen und des Verbrauches. Um den elektrischen Antrieb betrachten zu können, muss zwischen zwei Anschauungsweisen unterschieden werden. Im ersten Fall, vom Tank zum Rad (Tank-to-Wheel), wird nur das System Fahrzeug berücksichtigt. Im zweiten Fall, von der Quelle zum Rad (Well-to-Wheel) werden auch die Emissionen bei der Herstellung und der Transport der Energie bis zum Fahrzeugtank mit eingeschlossen. Der Kraftstoffverbrauch steht im Zusammenhang mit den CO₂-Emissionen, welche aufgrund der globalen Auswirkungen reduziert werden sollen.¹¹ Die länderspezifischen CO₂-Reduktionen werden in Kapitel 3.2 *Marktanalyse elektrifizierter PKW* erarbeitet.

Der Energiebedarf eines Fahrzeuges ist vorwiegend vom Fahrwiderstand und dem Fahrzeuggewicht abhängig. Um den Bedarf an Primärenergie zu reduzieren wird bei Hybridfahrzeugen die Rekuperation eingesetzt. Ein wesentlicher Faktor für den Verbrauch und für die Verbrauchseinsparung ist das im Kundenbetrieb absolvierte Geschwindigkeitsprofil. Viele Bremsmanöver durch Stopp-Phasen führen zu merklichen Vorteilen bei Hybridantrieben. Der Fahrer sollte das Hybridsystem nicht als solches spüren, sondern es gelten die gleichen Fahrbarkeitsanforderungen wie für konventionelle Fahrzeuge.¹²

Wesentlich für die Anforderung der Reichweite ist das Nutzungsverhalten durch den Endkunden. Die durchschnittliche Fahrstrecke an 80 Prozent der Tage liegt unter einer Distanz von 40 Kilometern. Nur wenige einzelne Fahrten erfordern eine größere Reichweite.

¹¹ Vgl. FISCHER, R. et al. (2012), S. 267.

¹² Vgl. FISCHER, R. et al. (2012), S. 269.

Aufgrund dieser Tatsachen könnten reine Elektrofahrzeuge als Zweitwagen für kurze Distanzen zur Verfügung stehen.¹³

2.1.2 Komponenten der Elektrifizierung

Die elektrische Maschine ist ein Hauptelement der elektrischen Antriebseinheit und ersetzt bei vollständig elektrifiziertem Antriebsstrang die Verbrennungskraftmaschine (VKM). Die zu Verfügung gestellte Leistung - Spannung und Strom - wird von ihr in mechanische Leistung zum Antrieb des Fahrzeuges umgewandelt. Die Batterie oder eine andere elektrische Speichereinheit ist ebenfalls ein wesentlicher Bestandteil der Elektrifizierung. Die elektrische Energie muss bereitgestellt und ihre Speicherung gewährleistet werden. Eine weitere Komponente ist die Leistungselektronik, welche sorgfältig mit dem Motor abgestimmt werden muss. Ein besonderes Augenmerk neben der Wirkungsgradoptimierung liegt dabei auf sicherheitstechnischen Betrachtungen. Da der Leistungsfluss über das Getriebe läuft, welcher optimal an den Elektromotor und die Verbrennungskraftmaschine angepasst werden muss, spielt das Getriebe ebenfalls eine wichtige Rolle.¹⁴

Die intelligente Koppelung von Verbrennungskraftmotor, Elektroantrieb und Getriebe für die jeweiligen Aufgaben beim Fahrzeugantrieb ist eine mögliche Form des hybriden Antriebes. Als Energiespeicher müssen zwei Systeme, der Kraftstofftank und der elektrische Energiespeicher, nebeneinander existieren.¹⁵

2.1.3 Hybridkonzepte

„Hybrid“ leitet sich aus dem griechischen ab und bedeutet „gemischt“ oder von „zweierlei Herkunft“. Per Definition hat ein Hybridfahrzeug mindestens zwei Energiewandler und mindestens zwei im Fahrzeug eingebaute Energiespeichersysteme. Durch eine intelligente Steuerung lässt sich eine Kombination der Antriebssysteme erreichen, welche Kraftstoff einspart und gleichzeitig eine Verbesserung des Fahrverhaltens bietet.¹⁶

Durch die Kombination der Komponenten Verbrennungskraftmotor, Elektromotor, Generator, Batterie und Getriebe können unterschiedliche Arten von Hybridantrieben realisiert werden:¹⁷

- Serielle Hybridantriebe
- Parallele Hybridantriebe
- Leistungsverzweigte und kombinierte Hybridantriebe

Abbildung 4 stellt die verschiedenen Strukturen der Hybridantriebe dar:

¹³ Vgl. FISCHER, R. et al. (2012), S. 270.

¹⁴ Vgl. FISCHER, R. et al. (2012), S. 271 ff.

¹⁵ Vgl. FISCHER, R. et al. (2012), S. 268.

¹⁶ Vgl. <http://eur-lex.europa.eu> (2007)

¹⁷ Vgl. HOFMANN, P. (2010), S. 17.

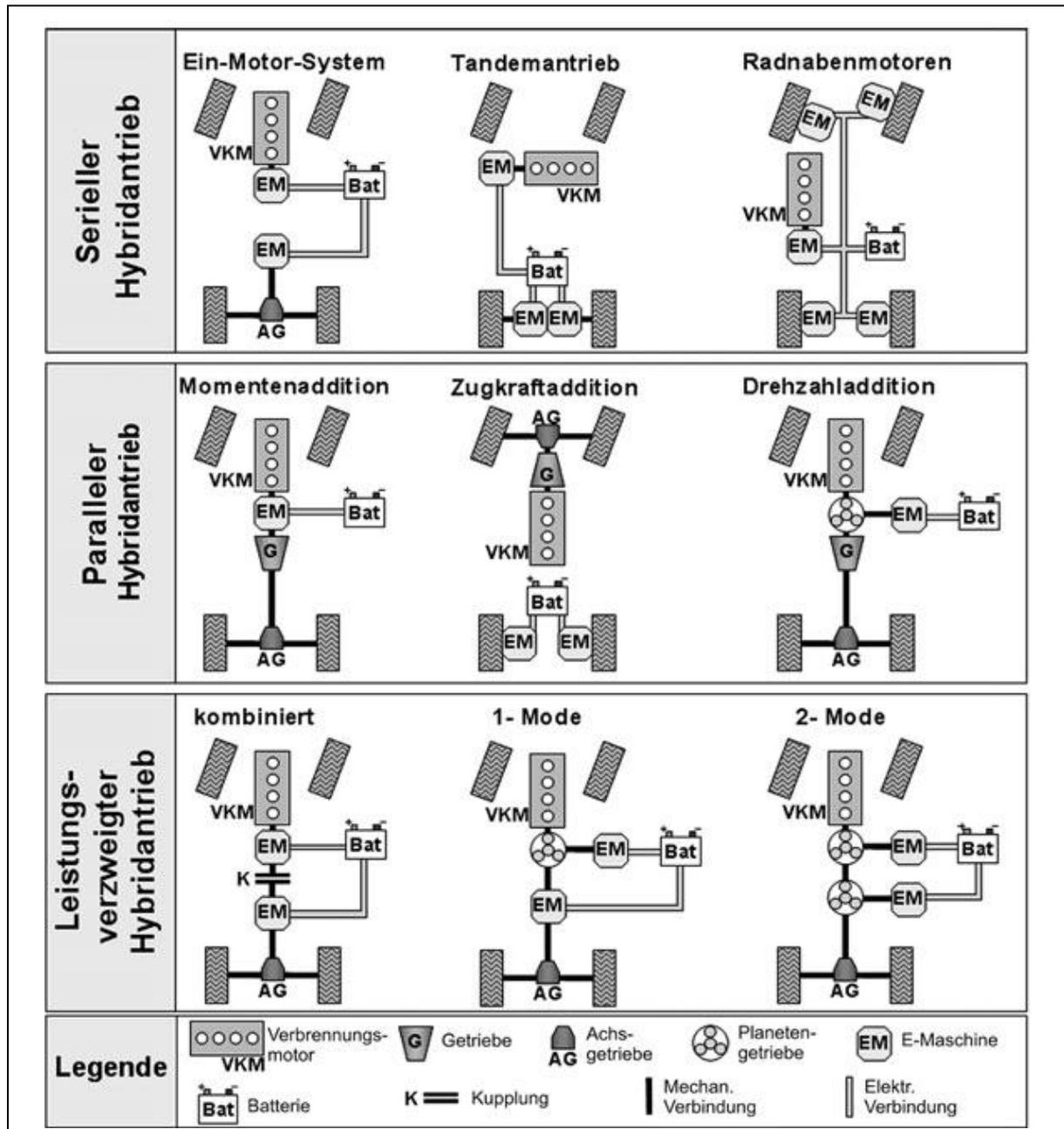


Abbildung 4: Unterschiedliche Strukturen von Hybridantrieben¹⁸

Folgend werden die einzelnen Strukturen von Hybridantrieben erklärt:

2.1.3.1 Serieller Hybrid

Der serielle Hybrid besteht aus einem Verbrennungskraftmotor welcher mit einem Generator gekoppelt ist. Als Antrieb dient der Elektromotor. Zwischen dem Verbrennungskraftmotor und der Antriebsachse besteht keine mechanische Verbindung. Der Verbrennungskraftmotor in Verbindung mit dem Generator erzeugt die Energie, welche direkt zum Elektromotor transferiert als auch zum Nachladen der Batterie benutzt wird. Somit kann auch im Stillstand

¹⁸ HOFMANN, P. (2010), Abb. 2.1., S. 17.

die Batterie geladen werden. Es existieren drei unterschiedliche Varianten welche in Abbildung 4 dargestellt sind.¹⁹

Ein wesentlicher Vorteil des seriellen Hybridantriebes ist es, die Ladegruppe – Verbrennungskraftmotor mit Generator – unabhängig vom Radantrieb zu regeln. Aus dieser Anordnung heraus ergibt sich das größte Potenzial für Emissionsverminderungen, da die Verbrennungskraftmaschine immer im Bestpunkt (verbrauchsoptimaler Bereich) betrieben werden kann. Ein Nachteil bei dieser Antriebsart ist die mehrmalige Energieumwandlung, welche starke Einzelverluste beinhaltet. Dadurch wurden bisher mit einem seriellen Antrieb kaum die Kraftstoffverbrauchswerte eines konventionellen Direktantriebs erreicht. Der Verbrennungskraftmotor läuft zwar im Bestpunkt, allerdings wird dieser Vorteil durch die elektrischen und chemischen Energieumwandlungsverluste wieder entkräftet.²⁰

2.1.3.2 Paralleler Hybrid

Beim Parallelhybrid ist ein direkter mechanischer Antrieb vom Verbrennungskraftmotor möglich. Der elektrische Zweig läuft parallel dazu und kann je nach Bedarf zu- oder abgeschaltet werden. Das Fahrzeug kann konventionell, rein elektrisch oder gemischt betrieben werden, da der Verbrennungskraftmotor und der Elektromotor abkoppelbar sind. Die Leistungen der beiden Antriebsmaschinen können sich addieren, indem die Leistungen der Energiewandler über ein Planetengetriebe zusammengeführt werden.²¹

Der Parallelhybrid hat den Vorteil, dass nur mehr eine elektrische Maschine nötig ist, welche als Fahrmotor oder als Generator arbeitet. Bei der Dimensionierung der Antriebsmaschinen wird die Fahrweise berücksichtigt. Der Verbrennungskraftmotor wird für die Höchstgeschwindigkeit ausgelegt, während die elektrischen Komponenten sich am Stadtbetrieb orientieren. Prinzipiell folgen daraus ein großer Verbrennungskraftmotor und ein kleiner elektrischer Antrieb, wobei diese Dimensionierung auch umgekehrt gewählt werden kann. Für das Erzielen eines geringen Kraftstoffverbrauches hat dieser Antrieb das höchste Potential. Als Nachteil ist zu erwähnen, dass der Verbrennungskraftmotor nicht unabhängig vom Radantrieb und somit nicht mehr stationär arbeiten kann. Der Betrieb im emissionsoptimalen Punkt fällt daher weg.²²

2.1.3.3 Leistungsverzweigter Hybrid

Bei dieser Art von Hybridausführung wird die zu übertragende mechanische Leistung in zwei Pfade aufgeteilt: einen mechanischen und einen elektrischen Pfad. Der kombinierte Hybrid stellt einen Sonderfall dieser Ausführung dar, weil dieser mit zwei Elektromotoren und einer Kupplung eine serielle und eine parallele Betriebsweise ermöglicht. Die einfachste Struktur eines leistungsverzweigten Getriebes stellt eine Kombination mit zwei Elektromotoren dar. Ein Fahrzeug kann im Stadtverkehr entweder nur mit den zwei Elektromotoren, nur mit dem Verbrennungskraftmotor oder mit allen Antrieben zugleich angetrieben werden. Ein

¹⁹ Vgl. HOFMANN, P. (2010), S. 18.

²⁰ Vgl. HOFMANN, P. (2010), S. 20.

²¹ Vgl. HOFMANN, P. (2010), S. 21 f.

²² Vgl. HOFMANN, P. (2010), S. 22 f.

elektronisches Steuergerät koordiniert das gesamte Hybridantriebssystem, um für jede Laststufe des Motors den effizientesten Betriebspunkt auszuwählen.²³

Weiter können Hybridfahrzeuge nach ihrem Hybridisierungsgrad eingeteilt werden, welche folgend beschrieben werden:²⁴

- **Micro-Hybrid**

Bei dieser Art von Hybridisierungsgrad besitzt das Hybridfahrzeug keinen zweiten Energiewandler. Es handelt sich um eine Effizienzverbesserung des Verbrennungskraftmotors. Diese Fahrzeuge besitzen eine Start-/Stopp-Automatik und eine Bremsenergieerückgewinnung.²⁵

- **Mild-Hybrid**

Mildhybride sind mit einem Verbrennungskraftmotor einem Elektromotor und den dazugehörigen Energiespeichereinrichtungen ausgestattet. Der Elektromotor dient als Beschleunigungsunterstützung. Auch Mildhybride besitzen die Start-/Stopp-Automatik und die Bremsenergieerückgewinnung. Rein elektrisches Fahren ist aufgrund des schwachen Elektromotors nicht möglich.²⁶

- **Full-Hybrid**

Der Full-Hybrid besitzt wie die beiden zuvor genannten Systeme die Start-/Stopp-Automatik und die Bremsenergieerückgewinnung. Da der Elektromotor wesentlich leistungsfähiger ist als beim Mild-Hybrid, kann mit dem Full-Hybrid rein elektrisches Fahren realisiert werden. Die Reichweite des elektrischen Fahrens ist abhängig von der Speicherkapazität der Batterie.²⁷

- **Plug-In-Hybrid**

Der eingebaute Verbrennungskraftmotor wird bei diesen Modellen als Range-Extender bezeichnet. Das Fahrzeug wird nur vom Elektromotor angetrieben und der Verbrennungskraftmotor treibt einen Generator an, welcher Energie für den elektrischen Antrieb zur Verfügung stellt. Die Batterie dieses Systems kann auch extern durch das Anschließen an eine Steckdose geladen werden.²⁸

2.1.4 Hybridkalibrierung

Dieses Kapitel soll eine allgemeine Beschreibung über die Thematik Hybridkalibrierung geben. Im praktischen Teil der Arbeit werden die erarbeiteten Ergebnisse von der Hybridkalibrierung der AVL dargestellt.

²³ Vgl. HOFMANN, P. (2010), S. 24 – 40.

²⁴ Vgl. HOFMANN, P. (2010), S. 18.

²⁵ Vgl. <http://e-mobility.pp.interactivesystems.info> (01.03.2012)

²⁶ Vgl. <http://e-mobility.pp.interactivesystems.info> (01.03.2012)

²⁷ Vgl. <http://e-mobility.pp.interactivesystems.info> (01.03.2012)

²⁸ Vgl. <http://e-mobility.pp.interactivesystems.info> (01.03.2012)

Die Hybridkalibrierung ist das Einstellen des übergeordneten Hybridsteuergerätes (Hybrid Control Unit – HCU). Diese Einheit gehört zum Antriebsstrangmanagement eines Hybridfahrzeuges und ist mit den Steuergeräten des Verbrennungskraftmotors, des Elektromotors, des Getriebes, der Batterie etc. verbunden. Die HCU koordiniert sämtliche Funktionen der Komponenten des Antriebsstranges. In Abhängigkeit vom Fahrerwunsch und den Betriebsbedingungen sollen die Fahrvorgaben erfüllt werden. Bei der Erreichung der Ziele sind ein minimaler Kraftstoffverbrauch sowie Komfortwünsche zu berücksichtigen. Ebenso müssen auf der Fahrerseite die verschiedenen Aus- und Eingabesysteme durch die Kalibrierung miteinander koordiniert werden.²⁹

²⁹ Vgl. HOFMANN, P. (2010), S. 207 f.

2.2 Informationsgrundlagen für das Marketing

Dieses Kapitel behandelt grundlegende Aspekte des Markts, des Marketings, der Marktforschung und der unterschiedlichen Informationsgewinnungsmethoden. Außerdem wird auf Rahmenbedingungen des internationalen Marketings eingegangen. Abschließend folgt die Erläuterung der PEST-Analyse, welche gewonnene Informationen geordnet darstellt.

2.2.1 Marktdefinition

Der Begriff Markt stand ursprünglich für den Ort, an dem die Verkäufer und Käufer zusammenkamen, um ihre Waren zu tauschen. Demzufolge besteht der Markt aus allen potentiellen Kunden, welche ein bestimmtes Bedürfnis haben, wobei diese Befriedigung durch einen Austauschprozess geschieht. Die Größe des Marktes hängt von der Anzahl der Personen ab, welche ein Bedürfnis zeigen und über austauschbare Ressourcen verfügen. Diese Personen müssen auch zum Tausch bereit sein.³⁰ Die Beziehung des Marktes zur Industrie wird in Abbildung 5 dargestellt.



Abbildung 5: Beziehung zwischen Markt und Industrie³¹

Abbildung 5 zeigt den Austausch von Gütern oder Dienstleistungen gegen Geld in der inneren Schleife und den Austausch von Informationen auf der äußeren Schleife.

Der Begriff Markt führt zum Begriff Marketing, welcher im nächsten Kapitel erklärt wird.

2.2.2 Definition des Begriffs Marketing

Die meisten Menschen denken beim Begriff Marketing nur an Werbung und an Verkauf. Doch dies sollte einer neuen Interpretation Platz machen und als Befriedigung von Käuferwünschen gesehen werden. Verkaufen ist nur die Spitze des Eisberges im Marketing. Mit viel Sorgfalt müssen im Voraus die Kundenbedürfnisse identifiziert werden, gute Produkte zu konkurrenzfähigen Preisen entwickelt und ein leistungsfähiger Vertrieb

³⁰ Vgl. KOTLER, P.; BLIEMEL, F. (1995), S. 13 f.

³¹ Vgl. KOTLER, P.; BLIEMEL, F. (1995), Abbildung 1-3, S. 14.

aufgebaut werden. Der Verkauf geschieht dann bei geleisteter Vorarbeit von ganz allein. Es ist von essentieller Bedeutung, den Kunden und seine Bedürfnisse derart gut zu verstehen, dass das daraus entwickelte Produkt oder die Dienstleistung die Bedürfnisse zumindest deckt.³² Die daraus resultierende Kundenzufriedenheit wird in Kapitel 2.3.3 *Kundenzufriedenheit* behandelt.

Für den Begriff Marketing kann folgende Definition verwendet werden: „Marketing ist ein Prozess im Wirtschafts- und Sozialgefüge, durch den Einzelpersonen und Gruppen ihre Bedürfnisse und Wünsche befriedigen, indem sie Produkte und andere Dinge von Wert erzeugen, anbieten und miteinander austauschen.“³³

Marketing muss daher immer mehr in einer funktionsübergreifenden Perspektive gesehen werden, mit dem Ziel, Konkurrenzvorteile für die eigene Unternehmung zu schaffen. Die eigenen Produkte müssen im Wahrnehmungsfeld der Nachfrager besser beurteilt werden als die relevanten Konkurrenzangebote. Um dies zu erreichen, sollen alle am Wertschöpfungsprozess beteiligten Funktionen in einem integrativen Marketingkonzept mitarbeiten.³⁴

Da es sich bei der AVL um eine Industrieunternehmung handelt, welche nicht an den Endkunden liefert und da die Hybridkalibrierung eine Dienstleistung ist, werden zwei Marketingkonzepte in den folgenden Kapiteln erläutert.

2.2.2.1 Industriegütermarketing

Wenn Güter oder Dienstleistungen nicht für den Letztconsumenten bestimmt sind, sondern für Organisationen, welche eine weitere Leistung daran tätigen, spricht man von Industriegütern. Die Nachfrager sind also nicht die Letztconsumenten sondern Organisationen wie Industrieunternehmungen oder die öffentliche Verwaltung. Bei diesen Voraussetzungen handelt es sich um Industriegütermarketing und nicht um Konsumgütermarketing. Der Begriff Industriegütermarketing grenzt sich zum Business-to-Business-Marketing (kurz B2B-Marketing) in jener Weise ab, dass B2B-Marketing auch die Vermarktungsansätze gegenüber den auf die Befriedigung von Endkundenbedürfnissen gerichteten Handelssituationen berücksichtigt.³⁵

In dem jeweiligen Industriebetrieb treten verschiedene Entscheidungsträger als Kunden auf, welche gemeinsam eine Einkaufsentscheidung treffen. Dadurch ergeben sich folgende Besonderheiten für das Industriegütermarketing:³⁶

³² Vgl. KOTLER, P. et al. (2003), S. 38.

³³ KOTLER, P. et al. (2003), S. 39.

³⁴ Vgl. BACKHAUS, K. (1999), S. 8.

³⁵ Vgl. BACKHAUS, K. (1999), S. 9.

³⁶ Vgl. BRUHN, M. (2004), S. 34.

- Mehrere Personen treffen gemeinsam eine Kaufentscheidung bei gewerblichen Abnehmern. Beim Kunden entsteht dadurch ein Buying-Center, welches noch in Kapitel 2.2.2.1.2 *Buying-Center* beschrieben wird.
- Zwischen dem Selling-Center des Anbieters und dem Buying-Center des Abnehmers entsteht eine starke Interaktions- und Beziehungsorientierung.
- Einen großen Stellenwert nehmen das Vertrauen und die persönliche Kommunikation ein.
- Die Produkt- und Dienstleistungsentwicklung kann vom Kunden aktiv unterstützt werden.
- Sehr oft werden Systemlösungen angeboten, welche nicht nur aus einem einzelnen Produkt sondern aus einem Paket von Produkt- und Serviceleistungen bestehen.
- Ein hoher Anteil an internationalen Geschäftsbeziehungen ist vorhanden.

2.2.2.1.1 Bedeutung des Kundennutzens

Traditionell sehr stark technologieorientierte Unternehmungen, welche Industriegüter anbieten, erkannten, dass sich technisch herausragende Produkte nicht von selbst verkaufen und am Markt durchsetzen. Das Produkt, welches technisch das bessere ist, ist nicht zwangsweise auch das am Markt erfolgreichere. Dadurch wird deutlich, dass die technologieorientierten Unternehmungen konsequent den Kundennutzen berücksichtigen müssen. Der Kunde nimmt deshalb innerhalb eines Absatzgebietes eine zentrale Rolle bei Marketingüberlegungen ein. Er entscheidet, welches Produkt ein Erfolg wird.³⁷

Ein Produkt oder eine Dienstleistung stellt fast nie den kollektiven Wert oder Nutzen dar. Der Nutzen ist sehr individuell und deswegen ist es entscheidend, die jeweiligen Bedürfnisse der Käufer zu kennen und zu berücksichtigen.³⁸

2.2.2.1.2 Buying-Center

Im industriellen Geschäftsumfeld werden Kaufentscheidungen sehr selten von nur einer einzigen Person getroffen. Meist sind mehrere Personen in den Entscheidungsprozess involviert. Diese Gruppe auf der Kundenseite wird als Buying-Center bezeichnet und muss in die Verkaufsstrategie miteingebunden werden. Um sich gegenüber den Wettbewerbern abheben zu können, ist es notwendig, ein gutes Beziehungsmanagement mit den Personen im Buying-Center zu pflegen. Bei der Erstellung kann folgendermaßen vorgegangen werden.³⁹

1. Welche Personen sind in die Kaufentscheidung involviert?
2. Welche Rolle spielen diese Personen?
3. Welche Einstellung haben die involvierten Personen zu unserer Unternehmung?
4. Wer hat in unserer Unternehmung zu den Personen beim Kunden Kontakt?
5. Welchen Einfluss üben die Mitarbeiter des Kunden auf die Kaufentscheidung aus?

³⁷ Vgl. BACKHAUS, K. (1999), S. 9 f.

³⁸ SICKEL, C. (2010), S. 29.

³⁹ Vgl. SIECK, H.; GOLDMANN, A. (2007), S. 71 – 88.

Die Beantwortung dieser Fragen kann eine langwierige Aufgabe werden und erfordert viel Beziehungsmanagement. Jedoch bringt eine gute Kenntnis des Buying-Centers vom Kunden Verkaufsvorteile für die eigene Unternehmung.⁴⁰

2.2.2.2 Dienstleistungsmarketing

Dienstleistungen werden als Leistungen aufgefasst, bei denen ein Leistungspotential existiert und welche mit der Bereitschaft zur Erbringung einer Leistung verbunden sind. Im Erstellungsprozess werden externe Faktoren integriert und die Ergebnisse haben nutzstiftende und immaterielle Wirkungen an der Umwelt.⁴¹

Für das Dienstleistungsmarketing ergeben sich daraus folgende Besonderheiten:⁴²

- Die Leistungsfähigkeit des Dienstleistungsanbieters muss dokumentiert werden. Als Leistungsfähigkeiten werden persönliche Fähigkeiten, Know-How, Ausstattung etc. verstanden.
- Der Kunde beeinflusst aktiv das Ergebnis und bringt sich in den Leistungserstellungsprozess ein.
- Die Lager- und Transportfähigkeit der Leistungen fehlen aufgrund der Immaterialität.
- Die Qualität der Dienstleistung ist stark von der Qualifikation, Schulung und der Motivation der Mitarbeiter abhängig.
- Das interne Marketing einer Unternehmung nimmt eine zentrale Rolle ein, um die Mitarbeiter zu motivieren und sie zufrieden zu stellen.
- Die Mund-zu-Mund-Kommunikation sowie Imagemerkmale spielen eine zentrale Rolle für die Kaufentscheidung, da die Qualität meist nicht objektiv überprüfbar ist.

2.2.2.3 Globale Rahmenbedingungen des internationalen Marketing

Internationale Marketingentscheidungen stellen im Vergleich zum nationalen Marketing eine besondere Schwierigkeit dar. Dabei sind die unterschiedlichen Ausgangssituationen der Länder für unternehmerische Tätigkeiten in Betracht zu ziehen. Die für die Entscheidung relevanten Daten müssen zuerst erhoben werden, wobei hinsichtlich Aktualität und Vergleichbarkeit der Daten Probleme auftreten können. Die globalen Rahmenbedingungen, welche von Land zu Land sehr stark variieren, stellen die allgemeine Situation einer Volkswirtschaft dar und beschreiben den Handlungsspielraum dieser. Die Rahmenbedingungen können unterteilt werden in ökonomische, politisch-rechtliche, soziokulturelle und geographische Faktoren.⁴³

Um die Marktdaten in einer anschaulichen Weise darstellen zu können, wird die PEST-Analyse gewählt, welche in Kapitel 2.2.6 *PEST-Analyse* beschrieben wird.

⁴⁰ Vgl. SIECK, H.; GOLDMANN, A. (2007), S. 71.

⁴¹ Vgl. ALEFF, H. (2002), S. 87.

⁴² Vgl. BRUHN, M. (2004), S. 35.

⁴³ Vgl. BERNDT, R.; ALTABELLI, F. C.; SANDER, M. (2005), S. 14.

2.2.3 Marktforschung

Die Marktforschung stellt die Frage, wie Informationen beschafft und gewonnen werden können und ist dabei ein wichtiges Instrument des Marketings. Dabei lassen sich die Informationen in drei unterschiedliche Kategorien teilen.⁴⁴

- **Unternehmensinterne Informationen**

Dieser Informationsbedarf lässt sich verhältnismäßig einfach decken, da die Informationen im Absatzbereich selbst oder in anderen Bereichen der Unternehmung vorliegen. Die Daten sind zweckentsprechend auszuwählen und aufzubereiten.⁴⁵

- **Informationen über die Rahmenbedingungen**

Dieser Informationstyp ist ebenfalls einfach zu beschaffen. Durch die Auswertungen von Veröffentlichungen politischer und wirtschaftlicher Organisationen, Zeitungen und Prospekten erhält eine Unternehmung Informationen über die relevanten Rahmenbedingungen.⁴⁶

- **Informationen über den Markt**

Bei dieser Art von Informationen liegt der Schwerpunkt auf der Marktforschung, d.h. die Unternehmung muss mit Marktinformationen versorgt werden. Dabei spielen die vergangenheits-, gegenwarts- und zukunftsbezogenen Daten über die Marktteilnehmer und deren Interaktion miteinander eine Rolle.⁴⁷

Daraus folgt, dass die Marktforschung der Bereitstellung notwendiger Informationen dient, welche für den Ablauf der Absatzplanung notwendig sind. Die Informationen müssen einer hinreichenden Qualität entsprechen und zum richtigen Zeitpunkt am richtigen Ort vorliegen.⁴⁸

2.2.4 Der Absatzmarkt

Nachdem im vorigen Abschnitt behandelt wurde, welche Informationen eingeholt werden können, soll dieses Kapitel beleuchten, warum diese Informationen wichtig sind.

Eine Unternehmung betätigt sich als Anbieter von Gütern oder Dienstleistungen am Absatzmarkt. Abbildung 6 zeigt ein Schaubild der beeinflussenden Determinanten.

⁴⁴ Vgl. WÖHE, G.; DÖRING, U. (2010), S. 395 f.

⁴⁵ Vgl. WÖHE, G.; DÖRING, U. (2010), S. 395 f.

⁴⁶ Vgl. WÖHE, G.; DÖRING, U. (2010), S. 395 f.

⁴⁷ Vgl. WÖHE, G.; DÖRING, U. (2010), S. 395 f.

⁴⁸ Vgl. KUB, A.; KLEINALTENKAMP, M. (2009), S. 93 f.

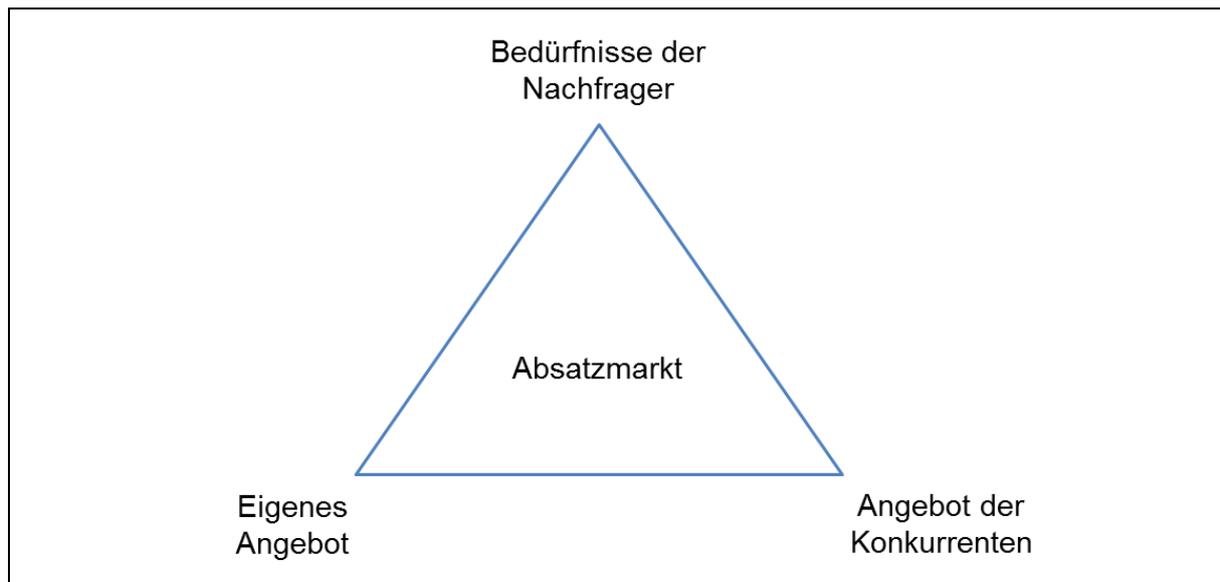


Abbildung 6: Determinanten des Absatzmarktes⁴⁹

Die Bedürfnisse der Nachfrager stehen an der Spitze des Dreiecks, da dies der Orientierungspunkt der eigenen Angebote sein soll. Erst in zweiter Linie soll auf die Angebote der Konkurrenz eingegangen werden. Das Marketing soll die gesamte Lehre beinhalten, wie die optimale Gestaltung des Absatzbereiches für den Markt aussieht. Um am Absatzmarkt erfolgreich sein zu können, benötigt man spezielle Informationen welche in Kapitel 2.2.3 *Marktforschung* behandelt wurden.⁵⁰

Das nächste Kapitel soll Aufschluss darüber geben, wie man die unterschiedlichen Informationen gewinnen kann.

2.2.5 Informationsgewinnungsmethoden in der Marktforschung

Die Informationsgewinnungsmethode nimmt innerhalb der Marktforschung einen hohen Stellenwert ein. Grundsätzlich werden nie alle Informationen zur Verfügung stehen und die Auswahl der Informationen sollte sich auf jene beschränken, welche für die Problemstellung relevant sind.⁵¹

Die Informationen können aus einer primären oder aus einer sekundären Forschungstätigkeit gewonnen werden. Tabelle 1 zeigt unterschiedliche Methoden und Quellen:

⁴⁹ Vgl. WÖHE, G.; DÖRING, U. (2010), Abb. 1, S. 381.

⁵⁰ Vgl. WÖHE, G.; DÖRING, U. (2010), S. 381 – 384.

⁵¹ Vgl. MEFFERT, H.; BURMANN, C.; KIRCHGEORG, M. (2008), S. 145.

Erhebungsbereich	Sekundärforschung	Primärforschung
innerbetrieblich	<ul style="list-style-type: none"> • Absatzstatistik • Kostenrechnung • Berichte 	<ul style="list-style-type: none"> • Befragung des Außendienstes • Beobachtung von Mitarbeitern
außerbetrieblich	<ul style="list-style-type: none"> • Amtliche Statistik • Verbandsstatistiken • Marktinformationsdienste 	<ul style="list-style-type: none"> • Befragung der Endabnehmer • Befragung des Handels

Tabelle 1: Informationsgewinnungsmethoden und Informationsquellen⁵²

Folgend werden die einzelnen Informationsgewinnungsmethoden beschrieben:

2.2.5.1 Sekundärforschung

Aufgabe der Sekundärforschung ist es, bereits vorhandene Information zu beschaffen. Besonders aus Zeit- und Kostengründen sollte dies der erste Arbeitsschritt sein. Die internen Daten werden für die gegenwärtigen Aufgaben aufbereitet. Die externen Daten werden auf ihre Wichtigkeit hin untersucht.⁵³

2.2.5.2 Primärforschung

Um gute Entscheidungen treffen zu können, müssen Daten aktuelle, genaue und objektive Informationen widerspiegeln. Die Primärforschung ermöglicht das Sammeln von präzisen Daten. Im Vergleich zur Sekundärforschung ist der Aufwand allerdings größer und kostenintensiver. Bei der Erhebung kann es sich um eine qualitative Erhebung handeln, welche Daten aus einer kleinen Stichprobe ermittelt, oder um eine quantitative Erhebung, welche Daten aus einer großen Stichprobe statistisch verwertend ermittelt. Bei dieser Art von Datenerhebung stehen mehrere methodische Ansätze zur Auswahl, welche im Folgenden kurz beschrieben werden:⁵⁴

2.2.5.2.1 Beobachtung

Personen, Situationen und Handlungen können beobachtet werden. Dieses Beobachten im angestrebten Markt ermöglicht eine Voraussage des jeweiligen Verhaltens. Die Erhebung durch die Beobachtung, ermöglicht es auch an Informationen zu gelangen, welche befragte Personen nicht geben können oder wollen.⁵⁵

2.2.5.2.2 Befragung

Mit dieser Art von Datenerhebung können deskriptive, also beschreibende Informationen gewonnen werden. Diese Methode ist die am häufigsten angewandte Methode bei der Primärdatenerhebung. Die Flexibilität ist der Hauptvorteil. Die Befragung kann strukturiert oder unstrukturiert und mündlich oder schriftlich abgehalten werden. Eine strukturierte

⁵² Vgl. BÖHLER, H. (2004), S. 64 ff.

⁵³ Vgl. WÖHE, G.; DÖRING, U. (2010), S. 402.

⁵⁴ Vgl. KOTLER, P. et al. (2011), S. 376 – 381.

⁵⁵ Vgl. KOTLER, P. et al. (2011), S. 376 – 381.

Befragung verwendet formale Fragen, welche für alle Befragten gleich zu behandeln sind. Die unstrukturierte Befragung hingegen nimmt speziell zur befragten Person Stellung.⁵⁶

- **Fragebogen**

Der Fragebogen ist ein Hilfsmittel der Befragung. Die Abteilung wird mit einem Fragebogen für die Themen Hybridkalibrierung und Kunden der AVL sensibilisiert. Die Daten vom ausgegebenen Fragebogen werden nicht statistisch ausgewertet. Ein leeres Exemplar befindet sich in Anhang 1: *Fragebogen*. Die Grundlagen zur Erstellung eines Fragebogens werden folgend beschrieben:

Die Formulierung und Zusammenstellung eines Fragebogens erfolgt stark intuitiv. Die Theorie kann bestenfalls Empfehlungen geben auf welche man sich bei der Erstellung stützen kann.⁵⁷

Die Fragen eines Fragebogens müssen aufeinander abgestimmt sein und sollen die Fragen der Forschungsziele beantworten. Dazu können unterschiedliche Fragetypen verwendet werden:⁵⁸

- **Geschlossene Fragen**

Jede mögliche Antwort wird bei dieser Art von Fragestellung vorgegeben. Dabei muss ein umfassender Kenntnisstand vom Fragebogenkonstrukteur über die möglichen Antworten vorliegen. Für die Probanden sind diese Fragen einfach zu beantworten, da sie sich auf einen konkreten Sachverhalt beziehen. Der Informationsgewinn kann eingeschränkt sein, da die Befragten auf die Antwortmöglichkeiten beschränkt sind.⁵⁹

- **Offene Fragen**

Bei dieser Art von Fragestellung kann der Proband ohne jegliche Einschränkung antworten. Der Befragte kann seinen Gedanken freien Lauf lassen und dadurch lässt sich mehr Information gewinnen. Allerdings sind die Auswertungen schwierig zu vergleichen.⁶⁰

- **Halboffene Fragen**

Bei einer geschlossenen Frage wird eine zusätzliche Kategorie genannt, z.B. „Sonstiges, bitte beschreiben“. Diese kann wie eine offene Frage beantwortet werden. Dies ist erforderlich, wenn für den Befragten keine vorgegebene Antwortkategorie zutrifft und dieser sich nicht einordnen kann oder will.⁶¹

⁵⁶ Vgl. KOTLER, P. et al. (2011), S. 376 – 381.

⁵⁷ Vgl. HÄDER, M. (2010), S. 193 f.

⁵⁸ Vgl. KIRCHHOFF, S. et al. (2008), S. 20 f.

⁵⁹ Vgl. KIRCHHOFF, S. et al. (2008), S. 20 f.

⁶⁰ Vgl. KIRCHHOFF, S. et al. (2008), S. 20 f.

⁶¹ Vgl. PROST, R. (2009), S. 55.

2.2.5.2.3 Experiment

Das Experiment zielt auf kausale Zusammenhänge ab und zieht Schlüsse aus der Verbindung von Ursache und Wirkung.⁶²

2.2.6 PEST-Analyse

In der praktischen Problemlösung dieser Arbeit wird die PEST-Analyse verwendet, um den erarbeiteten Daten der Märkte eine Struktur zu geben. Aus den internen Gesprächen und den gesammelten Publikationen entsteht eine Zusammenfassung der Daten in einer PEST-Analyse. Die Situation der Wirtschaft und der Industrie soll möglichst breit analysiert werden und kann in einer PEST-Analyse zusammengefasst werden. Relevante Entwicklungen oder Trends sollten erkannt werden, damit seitens der Unternehmung Schritte in die richtige Entwicklungsrichtung getätigt werden können. Ein gewisser Abstand von den eigenen Tätigkeiten muss genommen werden, um eine möglichst objektive Sichtweise auf die globale Umwelt zu erhalten. Dabei ist es wichtig, dass ein Anspruch auf Vollständigkeit der Analysefelder aufgegeben wird.⁶³

Das Akronym PEST bezieht sich auf vier Umweltfaktoren in denen die Unternehmung eingebettet ist und steht für folgende englische Wörter:⁶⁴

- Political (politisch)
- Economic (ökonomisch)
- Social (sozial)
- Technological (technologisch)

Die Tabelle 2 zeigt ausgewählte Inhalte der Umweltfaktoren, welche aber den spezifisch zu untersuchenden Situationen angepasst werden müssen:

	Inhalt
Politisch	<ul style="list-style-type: none"> • Einfluss der Regierung • Politische Stabilität
Ökonomisch	<ul style="list-style-type: none"> • Entwicklung der Volkswirtschaft • Marktform
Sozial	<ul style="list-style-type: none"> • Wachstumsrate • Wirtschaftsverhalten
Technologisch	<ul style="list-style-type: none"> • Aktuelles technisches Niveau • Forschungsaktivitäten

Tabelle 2: Ausgewählte Inhalte der Umweltfaktoren⁶⁵

⁶² Vgl. KOTLER, P. et al. (2011), S. 376 – 381.

⁶³ Vgl. SANDER, M. (2004), S. 289 ff.

⁶⁴ Vgl. <http://www.pestanalysis.net> (29.01.2012)

⁶⁵ Vgl. www.themanagement.de (29.01.2012)

Diese Methode beschäftigt sich eher allgemein mit einem Markt und kann, je nach Zielsetzung, auch in einer zeitlichen Betrachtungsweise erfolgen. Im Allgemeinen dient die Methode als Ausgangspunkt für weiterführende Analysen und zur Vorbereitung von Entscheidungen.

2.3 Kundenmanagement

Die Auswahl und Bearbeitung bestimmter Kundenbeziehungen wird als strategisches Konzept im wertorientierten Kundenmanagement durchgeführt. Dabei kann es sich um die Aussonderung unattraktiver Kunden oder um eine Rangbildung der gesamten Kunden handeln. Als weitere Punkte können auch die Gewinnung und Bearbeitung der Kundenbeziehungen festgelegt werden.⁶⁶

Für den Erfolg im Kundenmanagement sind Kundenorientierung, Kundenzufriedenheit und eine gute Kundenbindung Voraussetzungen. Kann man diese drei Bereiche erfüllen, zeigt sich der Erfolg durch einen hohen Kundenwert. Alle diese Bereiche manifestieren sich im Unternehmungserfolg.⁶⁷ Abbildung 7 zeigt die „vier K“ des Kundenmanagements.

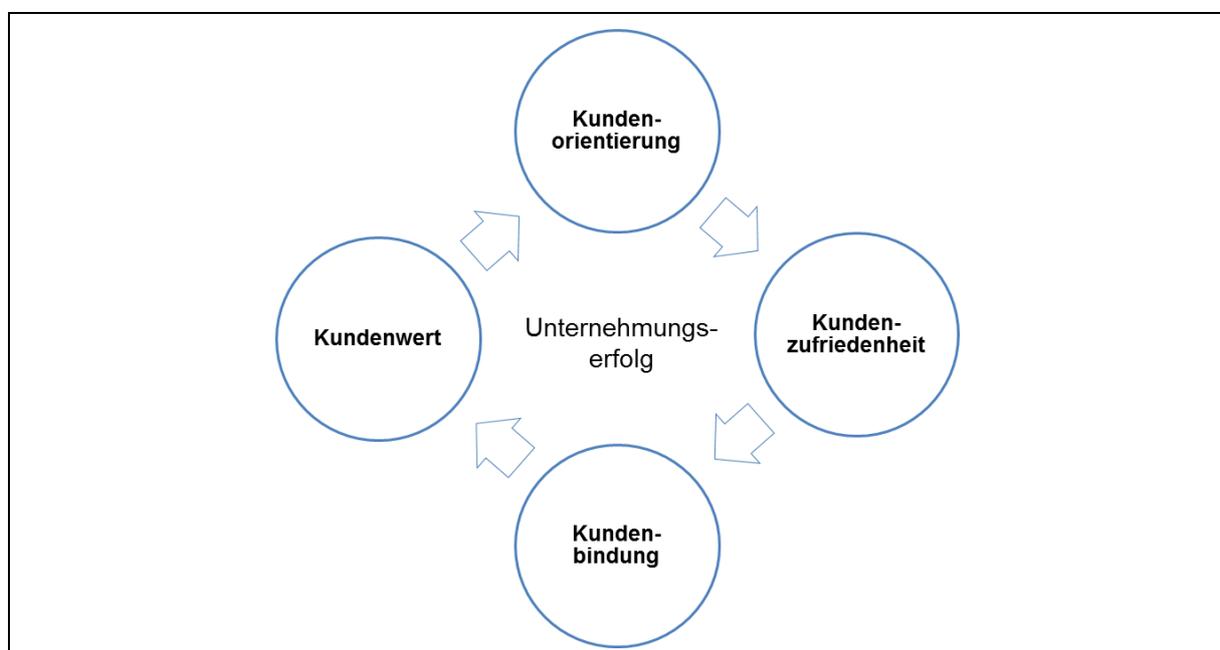


Abbildung 7: Die „vier K“ des Kundenmanagements⁶⁸

Die Unternehmensführung und -planung hat in den letzten Jahren durch die Ausrichtung an Kundenbedürfnisse und Kundennutzen erkannt, dass die Kundenbeziehungen Investitionen für die Zukunft darstellen. Die Kundenorientierung und die Beziehung zu den einzelnen Kunden rückten in zahlreichen Unternehmen in den Mittelpunkt.⁶⁹

Immer mehr Unternehmen hinterfragen die Strategie der reinen Umsatzmaximierung. Für viele gilt es, die wertsteigernden und gewinnbringenden Kundenbeziehungen zu identifizieren und in weiterer Folge zu fördern. Auf längere Sicht hin sollte bei allen Kunden ein positives Kosten-/Nutzen-Verhältnis angestrebt werden.⁷⁰

⁶⁶ Vgl. GÜNTER, B; HELM, S. (2003), S. 10.

⁶⁷ Vgl. KRAFFT, M. (2002), S. 45 ff.

⁶⁸ Vgl. GÜNTER, B; HELM, S. (2003), Abbildung 1, S. 11.

⁶⁹ Vgl. SCHEITER, S.; BINDER, C. (1992), S. 17.

⁷⁰ Vgl. TOMCZAK, T.; RUDOLF-SIPÖTZ, E. (2001), S. 1.

Für strategische Aspekte rückte in der Forschung und in der Praxis die Frage in den Mittelpunkt, ob und in welcher Form der Wert von Kundenbeziehungen gemessen werden kann. Die Kundenorientierung kennt als wesentlichen Erfolgsfaktor die Identifikation der richtigen Kunden. Produkt- und Kundenorientierung sind jedoch als komplementäre Prinzipien zu betrachten, da sie spezifische Koordinationsbedürfnisse beachten.⁷¹

Bei den Kundenbeziehungen soll es zu spezifischen Investitionen kommen. Die knappen Mittel des Marketing- und Vertriebsbudgets sollen ihrer produktivsten Verwendung zugeführt werden. Eine ökonomische Vorgehensweise ist es daher, die Kunden vorher zu bewerten, um die Mittel spezifisch einsetzen zu können. Die Zuteilung knapper Ressourcen auf die Kunden birgt wesentlich höhere Potenziale zur Gewinnsteigerung als die Festlegung einer optimalen Gesamthöhe des Marketingbudgets, welches durchschnittlich aufgeteilt wird.⁷²

In Zukunft wird das Management des Kundenwerts noch weiter an Bedeutung gewinnen. Bei der Messung des Kundenwerts mit Variablen stößt jedoch die Marketingliteratur auf ein unerforschtes Gebiet. Auch in der Praxis wurde die gesamtheitliche Betrachtung des Kunden vernachlässigt. Wobei dies zum Teil auf mangelnde Verfügbarkeit von Kundendaten zurückzuführen ist. Als Ergebnis sollte der Kundenwert ein Maß für die ökonomische Bedeutung eines Kunden für die Unternehmung darstellen.⁷³

Einen hohen Stellenwert hat die Transparenz der Bestimmungsfaktoren des Kundenwerts. Die Ursachen für einen hohen beziehungsweise niedrigen Kundenwert sollen aufgezeigt werden, um Maßnahmen zur Steigerung des Kundenwerts daraus ableiten zu können.⁷⁴

2.3.1 Bestimmung des Kundenwertes

Es stellt sich die Frage, wie man den Wert eines Kunden bestimmen und darstellen kann. Folgend werden einige Modelle beispielhaft genannt.

Man kann grundsätzlich zwischen eindimensionalen und mehrdimensionalen Kundenwertmodellen unterscheiden. Eindimensionale Modelle stützen sich auf eine besonders wichtig erachtete Größe vom Kunden. Hingegen versuchen die mehrdimensionalen Modelle verschiedene Größen zu berücksichtigen. Abbildung 8 zeigt eine Übersicht der Modelle.⁷⁵

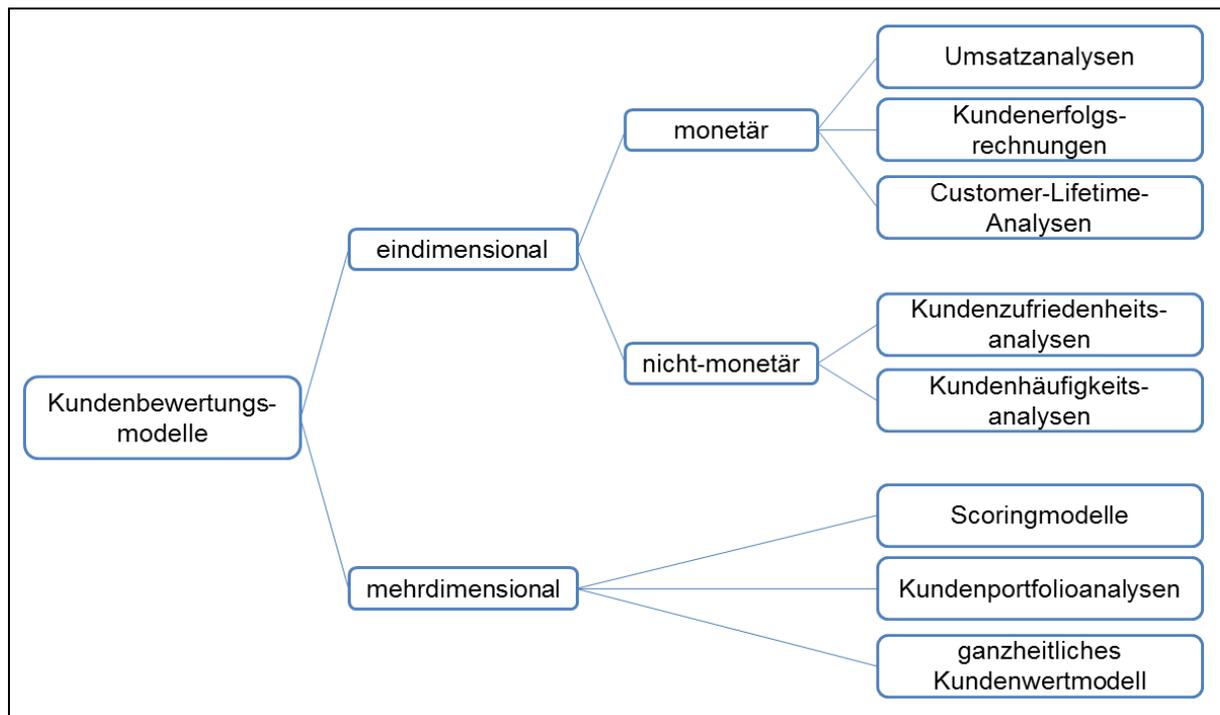
⁷¹ Vgl. DILLER, H. (1995), S. 1364.

⁷² Vgl. DOYLE, P.; SAUNDERS, J. (1990), S. 97 f.

⁷³ Vgl. TOMCZAK, T.; RUDOLF-SIPÖTZ, E. (2001), S. 3.

⁷⁴ Vgl. TOMCZAK, T.; RUDOLF-SIPÖTZ, E. (2001), S. 3.

⁷⁵ Vgl. EGGERT, A. (2003), S. 45 f.

Abbildung 8: Beispiele von Kundenbewertungsmodellen⁷⁶

Eindimensionale Modelle werden weiter in Modelle untergliedert, welche monetäre und nicht-monetäre Kriterien berücksichtigen. Monetäre Kriterien sind beispielsweise der Umsatz oder der Deckungsbeitrag. Die ABC-Analyse ist das in der Unternehmenspraxis am meisten verwendete Werkzeug zur Bestimmung der Kundenwerte mit eindimensionalen Modellen. Sind monetäre Größen z.B. aufgrund von lückenhaften Kostenrechnungssystemen nicht greifbar, kann auf nicht-monetäre Größen wie Kundenzufriedenheit oder Kaufhäufigkeit zurückgegriffen werden. Durchaus können nicht-monetäre Größen die Bewertung durch monetäre Größen ergänzen.⁷⁷

Bei den mehrdimensionalen Modellen des Kundenwertes werden die monetären und nicht-monetären Bewertungskriterien zusammengeführt. Bei Scoringmodellen werden mehrere Kriterien zu einer Maßzahl verdichtet. Bei Portfolioansätzen wird die Position eines Kunden in einen mehrdimensionalen Bewertungsraum eingetragen. Daraus wird eine Normstrategie für das Kundenmanagement entwickelt. Die Kunden-Portfolioanalyse ist eine Strukturbetrachtung, da diese eine optimale Zusammensetzung und Gestaltung eines Kundenstammes behandelt.⁷⁸

Das ganzheitliche Modell der Kundenbewertung soll die Willkür der Bewertungsansätze überwinden. Cornelsen entwickelte theoriegeleitet ein ganzheitliches Modell, bei welchem die Bestimmung monetärer Kundenwerte im Mittelpunkt steht. Sämtliche Effekte eines Kunden welche auf den Anbieter eingewirkt haben und auch einwirken können, sollen

⁷⁶ Vgl. CORNELSEN, J. (2000), Abbildung 13, S. 91.

⁷⁷ Vgl. EGGERT, A. (2003), S. 46.

⁷⁸ Vgl. EGGERT, A. (2003), S. 46.

identifiziert und monetisiert werden. Durch diese Handlungen soll die Ganzheitlichkeit des Modelles gewährleistet werden. Folgende Kriterien können den Kundenwert determinieren:⁷⁹

- der Umsatz des Kunden
- der Referenzwert
- der Informationswert
- der Cross-Sellingwert

Der Umsatz des Kunden liegt als monetäre Größe vor, wobei der Referenzwert, der Informationswert und der Cross-Sellingwert erst monetisiert werden müssen, um einen ganzheitlichen Kundenwert berechnen zu können.⁸⁰

Eine wichtige Frage soll die Kundenbewertung lösen: Welche Kunden sind für die Unternehmung wichtig um einen dauerhaften Wettbewerbsvorteil zu erlangen? Die meisten Anbieter tätigen spezifische Investitionen in bestimmte Kundenbeziehungen. Eine Priorisierung dieser Kunden ist deshalb vorzunehmen. Diese Priorisierung kann auf Grundlage der Kundenwerte erfolgen. Aus Sicht der Mittelverteilung ist es wichtig, die knappen Ressourcen wie Marketing- und Vertriebsbudget, produktiv und effizient zu verwenden. Eine optimale Zuteilung der Ressourcen auf Kunden ist wesentlich effektiver als nur eine Gesamthöhe des Marketingbudgets zu bestimmen.⁸¹

2.3.1.1 Kundenselektion

Die Handlungsfreiheit, Kunden zu selektieren, steht nicht jeder Unternehmung offen. Kunden aktiv abzubauen kann gegen die Unternehmungsphilosophie sprechen. Der Anbieter kann sich gemäßigeren Formen bedienen wie z.B. eine teilweise Ablehnung von Aufträgen oder das Auflegen von Standards für den Absatz. Ein selektiver Rückzug bedeutet nicht gleich die Aufgabe eines Kunden, wohl aber muss die Bereitschaft, einen Kunden zu verlieren, gegeben sein. Ist diese Bereitschaft nicht vorhanden, wird der Anwender Rationalisierungspotentiale verschenken, welche sich durch die Kundenwertanalyse ergeben haben. Bei der Kundenselektion werden strategische Aspekte in Betracht gezogen.⁸²

2.3.1.2 Darstellung des Kundenwerts

Im Unterschied zur Kundenselektion geht es bei der Kundenbearbeitung um operative Aspekte. Hierbei sollen die Marketingmaßnahmen und Marketingmittel an die Kunden angepasst werden. Um eine spezifische Kundenbearbeitung durchführen zu können, müssen den Kunden Werte zugordnet werden.⁸³

⁷⁹ Vgl. CORNELSEN, J. (2000), S. 169.

⁸⁰ Vgl. EGGERT, A. (2003), S. 47.

⁸¹ Vgl. TOMCZAK, T.; RUDOLF-SIPÖTZ, E. (2001), S. 79.

⁸² Vgl. TOMCZAK, T.; RUDOLF-SIPÖTZ, E. (2001), S. 79.

⁸³ Vgl. TOMCZAK, T.; RUDOLF-SIPÖTZ, E. (2001), S. 79 f.

In der Managementpraxis muss das Konzept des Kundenwertes sehr praktikabel sein um sich durchzusetzen. Folgende Spannungsfelder charakterisieren die Ausgangslage.⁸⁴

- Die Zahlen und Daten aus dem unternehmensinternen Rechnungswesen, welche gesichert und einfach auszuwerten sind, stehen den subjektiven Bewertungen und den in die Zukunft extrapolierten Daten gegenüber.
- Allgemeine, indirekte Informationen (Marktentwicklungen etc.) sind mit den direkten Kundendaten (Umsatz, Produktionszahlen etc.) zu verknüpfen.
- Es leitet sich die Notwendigkeit aus vorigen Punkten ab, die Soft Facts mit den Hard Facts in ein Bewertungsschema zu integrieren und vergleichbar zu machen.

Daraus lässt sich erkennen, dass das Konstrukt Kundenwert durch eine hohe Komplexität gekennzeichnet ist. Das Marktpotential eines Kunden kann nur sehr schwer bzw. unmöglich vorausgesagt werden. Als Entscheidungskriterium ist eine Zahl über den Kunden nur bedingt einsetzbar. Diese Zahl enthält zwar die verdichteten Informationen des Kunden, kann aber nicht für eine genaue Prognose stehen. Wichtiger als nur eine Zahl zu definieren ist es, die Werttreiber der Kunden zu identifizieren. Fragen zu diesen Punkten können wie folgt gestellt werden:⁸⁵

- Welchen Beitrag leistet der Kunde heute für uns? Diese Frage bezieht sich auf die Gegenwart.
- Welches Erfolgspotential hat der Kunde in der Zukunft? Diese Frage soll zukünftige Entwicklungen einschließen.
- Trägt der Kunde zur Erreichung der Unternehmungsziele aufgrund von Ressourcenpotential bei? Diese Frage stellt die Verknüpfung des Kunden mit der eigenen Unternehmung dar.

In Abbildung 9 sind diese Fragen in einem dreidimensionalen Achsenmodell abgebildet:

⁸⁴ Vgl. TOMCZAK, T.; RUDOLF-SIPÖTZ, E. (2001), S. 80.

⁸⁵ Vgl. TOMCZAK, T.; RUDOLF-SIPÖTZ, E. (2001), S. 80 f.

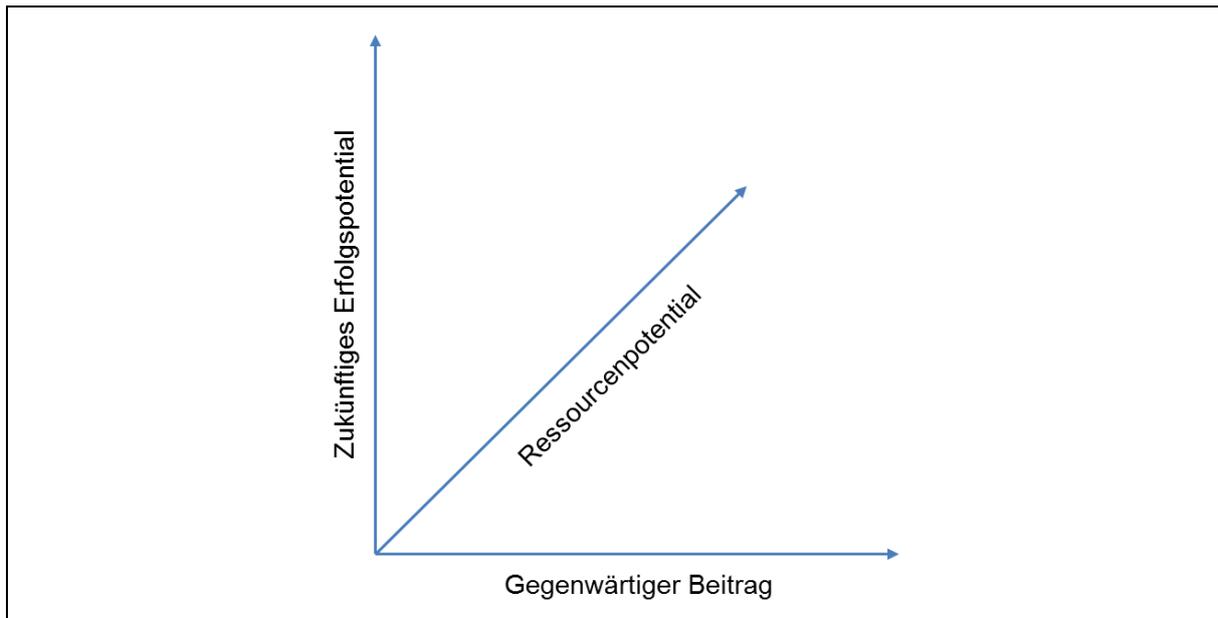


Abbildung 9: Die drei Dimensionen des Kundenwerts⁸⁶

Die ersten beiden Fragen schließen das Marktpotential eines Kunden mit ein, während die dritte Frage die Funktion des Kunden als Unternehmungsressource darstellt. Hierbei wird der Kundenwert nicht in einer Zahl dargestellt, sondern in einem dreidimensionalen Raum als Vektor aufgespannt. Die Trennung des Marktpotentials eines Kunden in eine Ist- und eine Zukunftssituation ist sinnvoll, da der gegenwärtige Beitrag aus Daten und Fakten des Rechnungswesens generiert werden kann. Hingegen beruht das zukünftige Erfolgspotential meist auf Schätzwerten.⁸⁷

- **Gegenwärtiger Beitrag**

Diese Achse zeigt die Ist-Situation der Beziehung zum Kunden an und kann beispielsweise über den Umsatz abgebildet werden.⁸⁸

- **Zukünftiges Erfolgspotential**

Diese Daten müssen oft geschätzt werden, da das zukünftige Marktpotential des Kunden nicht vorhersehbar ist. Als Indikator kann beispielsweise das Umsatzpotential herangezogen werden. Sinnvoll ist es auch, die Loyalität des Kunden in diese Achse miteinfließen zu lassen.⁸⁹

- **Ressourcenpotential**

Dies bildet den komplementären Wertbeitrag des Kunden ab. Auf dieser Achse werden Determinanten wie z.B. Informationspotential, Kooperationspotential und Synergiepotential zusammengefasst. Aufgrund der mangelnden Verfügbarkeit dieser Informationen stellt diese Achse eine besondere Herausforderung dar.⁹⁰

⁸⁶ Vgl. TOMCZAK, T.; RUDOLF-SIPÖTZ, E. (2001), Abbildung 5-1, S. 81.

⁸⁷ Vgl. TOMCZAK, T.; RUDOLF-SIPÖTZ, E. (2001), S. 81 f.

⁸⁸ Vgl. TOMCZAK, T.; RUDOLF-SIPÖTZ, E. (2001), S. 81 f.

⁸⁹ Vgl. TOMCZAK, T.; RUDOLF-SIPÖTZ, E. (2001), S. 81 f.

⁹⁰ Vgl. TOMCZAK, T.; RUDOLF-SIPÖTZ, E. (2001), S. 81 f.

Um ein ausführbares System zu erhalten, muss in der Praxis die Datengenerierung berücksichtigt werden. Auch auf die unterschiedlichen Prognosesicherheiten der einzelnen Dimensionen ist Wert zu legen. Je nach Anwendungsfall sind die Daten unterschiedlich. Wichtig ist, dass für alle Kunden die gleichen Parameter gefunden werden, um eine Vergleichbarkeit herstellen zu können.⁹¹

Im Achsensystem können Kundensegmente gebildet werden und aus jedem Kundensegment kann eine strategische Stoßrichtung abgeleitet werden. Nicht jedes Segment ist gleich wichtig. Die Vorgehensweisen der einzelnen Stoßrichtungen werden in weiterer Folge vom Management bestimmt.⁹²

2.3.1.3 Kriterien zur Erfassung von Kunden

Um das Kundenmanagement in der strategischen Planung anwenden zu können, ist eine Analyse und eine darauf aufbauende Differenzierung und Segmentierung der Kunden notwendig. Eine entsprechende Differenzierung des Wertbeitrages der Kunden an der Unternehmung lässt eine sinnvolle Strategie entwickeln und Maßnahmen des Kundenwertmanagements ableiten.⁹³

Zu den Kriterien wurde eine Expertenbefragung mit einer Stichprobe von 40 Experten durchgeführt. Die Ergebnisse zeigen, dass eine Segmentierung noch weitgehend nach der Größe des Umsatzes erfolgt. Fast alle Experten stufen diese Größe als sinnvoll ein. Die hohen Einschätzungen und Verwendungshäufigkeiten dieses Kriteriums haben die Ursache, dass der kundenbezogene Umsatz aus den Kosten- und Leistungsrechnungen der Unternehmungen relativ einfach herausgerechnet werden kann. Das Umsatzdenken ist in den Unternehmungen sehr stark verankert, jedoch zeigt sich auch eine hohe Einschätzung des Deckungsbeitrages. Abbildung 10 zeigt die Bandbreite der am häufigsten verwendeten Kriterien zur Kundendifferenzierung:⁹⁴

⁹¹ Vgl. TOMCZAK, T.; RUDOLF-SIPÖTZ, E. (2001), S. 82.

⁹² Vgl. TOMCZAK, T.; RUDOLF-SIPÖTZ, E. (2001), S. 83.

⁹³ Vgl. TEWES, M. (2003), S. 371.

⁹⁴ Vgl. TEWES, M. (2003), S. 371 f.

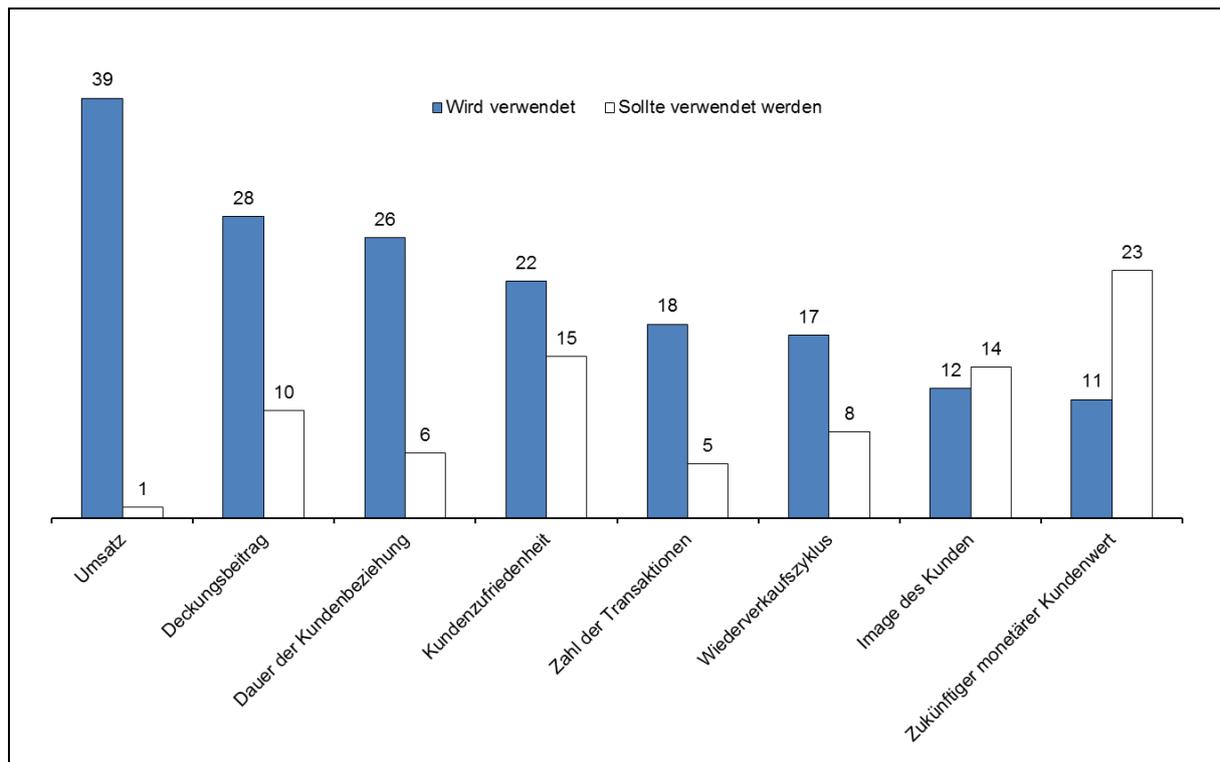


Abbildung 10: Kriterien zur Differenzierung von Kunden (Stichprobe: 40 Experten)⁹⁵

Eine Differenz zu den 40 Expertenaussagen je Kriterium kann entstehen, wenn ein Experte das Kriterium nicht verwendet und dieses auch in Zukunft nicht verwenden will. Bei den Kriterien zur Kundendifferenzierung ist der zukünftige monetäre Wert am schwächsten vertreten. Dies lässt sich auf eine schwierige Ermittlung zurückführen. Allerdings stufen 23 Experten diesen Wert als „sollte verwendet werden“ ein und somit wird dieser in Zukunft stärker für die Analysen ausgewertet werden.⁹⁶

Auch mehrere nicht monetäre Größen wurden neben den monetären Größen ausgegeben. Die Merkmale „Dauer einer Kundenbeziehung“ und „Kundenzufriedenheit“ werden bereits als Segmentierungsmerkmale verwendet. „Kundenzufriedenheit“ und „Kundenloyalität“ wurden schon Anfang der 90er Jahre als zentrale Ziel- und Steuerungsgröße identifiziert. Deswegen kann man auf die hohe Anzahl der verwendeten Nennungen schließen. Außerdem werden diese Merkmale häufig in Kundenportfolios als Dimensionen verwendet. Die Merkmale „Wiederverkaufszyklus“ und „Image des Kunden“ wurden selten verwendet.⁹⁷

2.3.2 Nutzwertanalyse

In Kapitel 2.3.1.2 *Darstellung des Kundenwerts* wurde auf die Darstellung des Kundenwertes eingegangen und in Kapitel 2.3.1.3 *Kriterien zur Erfassung von Kunden* wurden verschiedene Kriterien beschrieben. Die Nutzwertanalyse soll als Analysemittel dienen, Kriterien objektiv zu bewerten, sodass diese dann auch vergleichbar dargestellt werden

⁹⁵ Vgl. TEWES, M. (2003), Abbildung 73, S. 372.

⁹⁶ Vgl. TEWES, M. (2003), S. 372.

⁹⁷ Vgl. TEWES, M. (2003), S. 373.

können. Die Nutzwertanalyse ist ein bewährtes Instrument um die Entscheidungsfindung zu unterstützen. Sie kann als Entscheidungsverfahren gekennzeichnet werden und ordnet Handlungsalternativen entsprechend den Präferenzen der Entscheidungsträger. Diese Ordnung wird durch Nutzwerte abgebildet. Auch nicht-monetäre Werte können in die Nutzwertanalyse einfließen.⁹⁸

2.3.2.1 Beschreibung

Die einzelnen Zielwerte der Kriterien werden vergleichend betrachtet und mit einer Punkteanzahl bewertet. Für alle Werte ist eine Skala vorzugeben. Sehr häufig wird eine Punkteskala mit „Null ist Schlechteste“ und „Zehn ist Beste“ Zielerreichung verwendet.⁹⁹

Aus den einzelnen Kriterien soll in weiterer Folge eine Gesamtbewertung entstehen. Die einzelnen Kriterien haben nicht alle die gleiche Wichtigkeit an der Gesamtziel-darstellung und werden deswegen einzeln gewichtet. Durch die Multiplikation der Punkteanzahl der Zielwerte mit der Gewichtung des Kriteriums werden die Nutzwerte der einzelnen Kriterien ermittelt. Eine entsprechende Summe aller Nutzwerte eines Bewertungsobjektes ergibt dann seinen Gesamtnutzwert.¹⁰⁰

2.3.2.2 Anwendung

Die Nutzwertanalyse findet ihre Anwendung in einer Entscheidungssituation, wenn¹⁰¹

- keine reine monetäre Bewertung der Alternativen möglich ist,
- viele Alternativen vergleichbar sind,
- viele entscheidungsrelevante Größen zu beachten sind.

Ein wesentlicher Vorteil ist, dass nicht nur objektive Informationen zum Vergleich von Alternativen berücksichtigt werden, sondern dass auch subjektive Informationen und Einschätzungen mit einbezogen werden können.

Die Nutzwertanalyse kann für folgende Situationen zur Hilfe genommen werden:¹⁰²

- um Entscheidungssituationen transparent darzustellen,
- um subjektive Meinungen und Momente festzuhalten,
- um einzelne Lösungsalternativen aufzuzeigen und nachvollziehbar darzustellen,
- um ein Risiko von Fehlentscheidungen zu verringern.

⁹⁸ Vgl. ZANGEMEISTER, C. (1973), S. 45.

⁹⁹ Vgl. HOFFMEISTER, W. (2008), S. 278.

¹⁰⁰ Vgl. HOFFMEISTER, W. (2008), S. 278.

¹⁰¹ Vgl. HOFFMEISTER, W. (2008), S. 279.

¹⁰² Vgl. HOFFMEISTER, W. (2008), S. 279.

2.3.2.3 Zielhierarchie

Wenn ein Projekt mit einer Nutzwertanalyse untersucht wird, ist es sinnvoll das Oberkriterium in Teil- und Unterkriterien zu zerlegen. Die gefundenen Kriterien sollten in Gruppen zusammengefasst und in eine hierarchische Ordnung gebracht werden. In der untersten Zielebene werden jene Zielkriterien formuliert, welche der Entscheidungsträger für bedeutsam hält. Folgende Abbildung zeigt ein Beispiel einer Zielhierarchie:¹⁰³

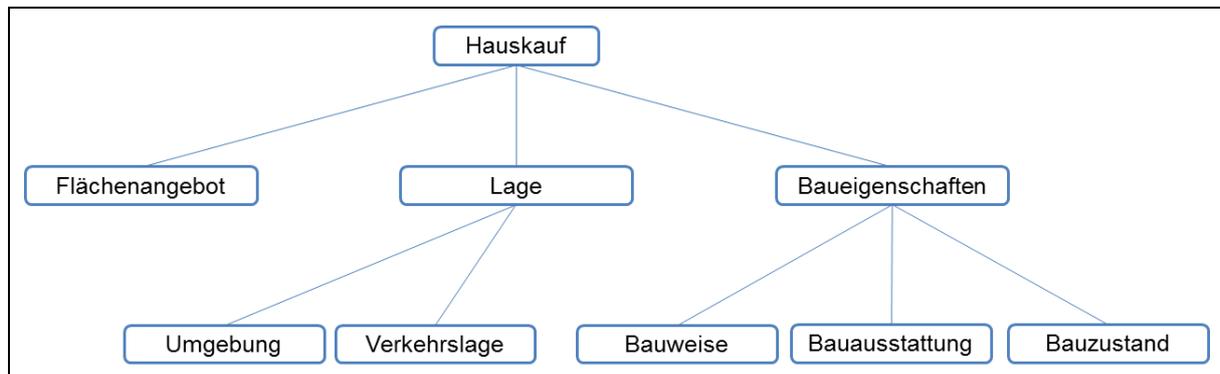


Abbildung 11: Zielhierarchie der Nutzwertanalyse¹⁰⁴

In Abbildung 11 wurden nur die Unterziele „Lage“ und „Baueigenschaften“ in weitere Kriterien gegliedert. Die Kriterien in einer Zielhierarchie müssen voneinander unabhängig sein um eine fehlerfreie Bewertung der Nutzwertanalyse zu ermöglichen.

2.3.2.4 Skalenauswahl

Die Ergebnisse oder Zielwerte in den Kriterien müssen bewertet werden. Durch eine geeignete Wahl der Skalierung soll der Zielerreichungsgrad der einzelnen Ergebnisse optimal abgestimmt werden. Die Ergebnisse können mit drei unterschiedlichen Skalen gemessen werden:¹⁰⁵

- **Nominalskala**

Bei dieser Art von Skala kann nur die Aussage der Eigenschaften getroffen werden, ob diese gleich oder ungleich sind. Gleichen Ergebnisse können in Äquivalenzklassen zusammengefasst werden. Beispiele dafür sind Klassifikationen nach Farben und Geschlecht. Ergebnisse, welche nominalskaliert sind, sind nur zu gebrauchen wenn diese in andere Bewertungsschemata übertragbar sind.¹⁰⁶

- **Ordinalskala**

Bei dieser Art von Skala kann über einen Wert ausgesagt werden, ob dieser kleiner oder größer ist als ein anderer. Es wird eine Rangreihe der gemessenen Ergebnisse abgebildet. Jedoch kann keine Aussage darüber getroffen werden, wie groß die Differenzen zwischen den verschiedenen Objekten sind. Für die Nutzwertanalyse ergibt

¹⁰³ Vgl. HOFFMEISTER, W. (2008), S. 284 f.

¹⁰⁴ Vgl. HOFFMEISTER, W. (2008), Abb. 65, S. 284.

¹⁰⁵ Vgl. HOFFMEISTER, W. (2008), S. 285 ff.

¹⁰⁶ Vgl. HOFFMEISTER, W. (2008), S. 285 ff.

sich aus dem Rang der Ergebnisse der Grad, in dem das Ergebnis den angestrebten Zielen entspricht. Zur Bewertung von ordinalskalierten Daten wird als Hilfsgröße ein Bewertungsschema verwendet. Die Ergebnisse können in diesem Schema eingeordnet und bewertet werden. Ein wesentlicher Vorteil dieser Methode ist ihre Einfachheit.¹⁰⁷

- **Kardinalskala**

Daten dieser Skala sind auf Messungen und Zählungen zurückzuführen. Man kann die Werte bezüglich ihrer Summen und Differenzen miteinander vergleichen und eine objektive Bewertung der Daten ist somit möglich. In der Nutzwertanalyse sind Daten in kardinalskalierte Form anzustreben.¹⁰⁸

Tabelle 3 gibt eine Übersicht der verschiedenen Skalentypen anhand der Ergebnisgrößen. Der jeweilige Skalentyp richtet sich nach der Ergebnisgröße. Die Ergebnisgrößen bewerten in diesem Beispiel einen PKW:

Ergebnisgröße	Maßeinheit	Skalentyp
Farbe		nominal
Leistung	KW	kardinal
Fahrkomfort	Fahreindruck	ordinal
Kofferraum	Liter	kardinal

Tabelle 3: Beispiele von Skalentypen¹⁰⁹

2.3.2.5 Zielerreichungsgrade

Mit den Zielerreichungsgraden soll angegeben werden, inwieweit die ermittelten Kriterien das vorgegebene Ziel erreichen. Diese werden mit Punkten bewertet, wobei meist eine Einteilung zwischen Null und Zehn erfolgt. Die Null steht für die schlechteste Zielerreichung und die Zehn für die beste. Die einzelnen Methoden zur Bewertung der Zielerreichungsgrade hängen von der Art der Ergebnisgröße ab. Abbildung 12 zeigt die unterschiedlichen Ergebnisgrößen:¹¹⁰

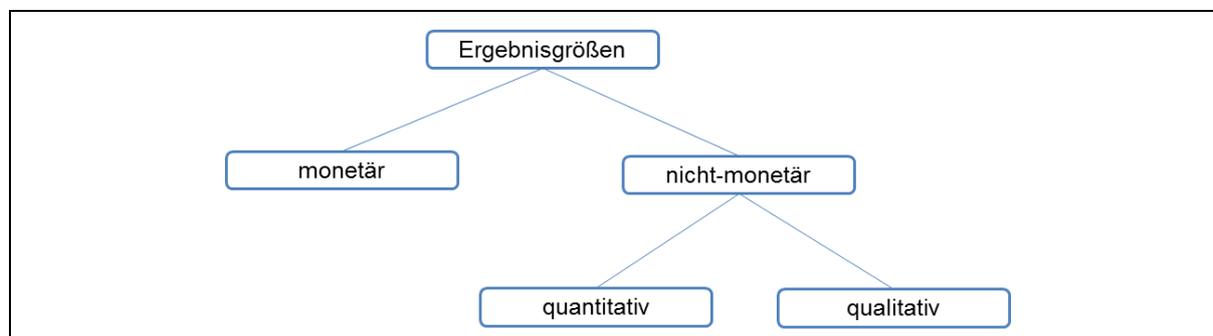


Abbildung 12: Unterschiedliche Ergebnisgrößen¹¹¹

¹⁰⁷ Vgl. HOFFMEISTER, W. (2008), S. 285 ff.

¹⁰⁸ Vgl. HOFFMEISTER, W. (2008), S. 285 ff.

¹⁰⁹ Vgl. HOFFMEISTER, W. (2008), Tab. 90, S. 287.

¹¹⁰ Vgl. HOFFMEISTER, W. (2008), S. 287 f.

¹¹¹ Vgl. HOFFMEISTER, W. (2008), Abb. 66, S. 288.

Ziel ist es, qualitative Aussagen mit verbaler Rangordnung in quantitative Ergebnisgrößen mit messbarer Rangordnung umzuwandeln.

Die einzelnen Ergebnisgrößen werden folgend beschrieben:¹¹²

- **Qualitative Ergebnisgrößen**

Diese werden über Zuordnungstabellen oder Ranglisten beschrieben. Gebräuchlich ist eine Abstufung von „Sehr gut“ entspricht zehn Punkten bis „Mangelhaft“ entspricht null Punkten.¹¹³

- **Quantitative Ergebnisgrößen**

Diese Ergebnisse werden kardinalskaliert ermittelt. Daraus lässt sich schließen, dass ein linearer Zusammenhang zwischen dem Ergebnis und dem Zielerreichungsgrad besteht. Mit subjektiven Transformationsfunktionen kann man nun rechnerisch oder graphisch die Zielerreichungsgrade ermitteln:¹¹⁴

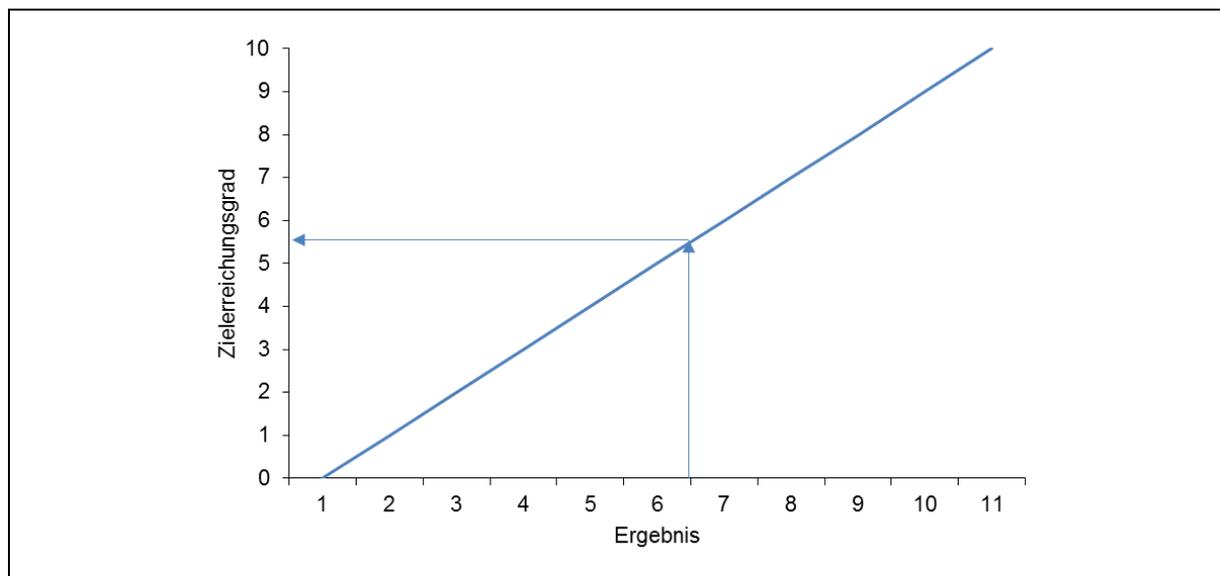


Abbildung 13: Graphische Bestimmung des Zielerreichungsgrades¹¹⁵

Abbildung 13 zeigt ein graphisches Beispiel eines linearen Zusammenhangs.

- **Monetäre Ergebnisgrößen**

Größenordnungen von Investitionsrechnungen fallen sehr unterschiedlich aus. Deswegen darf man die Wirtschaftlichkeit der Alternativen nicht mit einer linearen Skalierfunktion bestimmen, da dies zu einer Über- bzw. Unterbewertung führen könnte. Besser orientiert man sich an der wirtschaftlichsten Alternative und rechnet von diesem Wert eine prozentuale Abweichung aus.¹¹⁶

¹¹² Vgl. HOFFMEISTER, W. (2008), S. 288 – 294.

¹¹³ Vgl. HOFFMEISTER, W. (2008), S. 288 – 294.

¹¹⁴ Vgl. HOFFMEISTER, W. (2008), S. 288 – 294.

¹¹⁵ Vgl. HOFFMEISTER, W. (2008), Abb. 67, S. 290.

¹¹⁶ Vgl. HOFFMEISTER, W. (2008), S. 288 – 294.

2.3.2.6 Gewichtung

Die Gewichtungsfaktoren legen die Wichtigkeit der einzelnen Ergebnisgrößen der Kriterien fest. Der Anwender entscheidet, wie wichtig die einzelnen Größen seiner Meinung nach sind. Diese Gewichtung ist daher rein subjektiv. Die Summe aller Einzelfaktoren muss 100 Prozent ergeben. Um einheitlich zu gewichten, wird das Gesamtgewicht auf die einzelnen Zielebenen schrittweise abgestuft. Abbildung 14 zeigt ein Beispiel einer Gewichtung.¹¹⁷

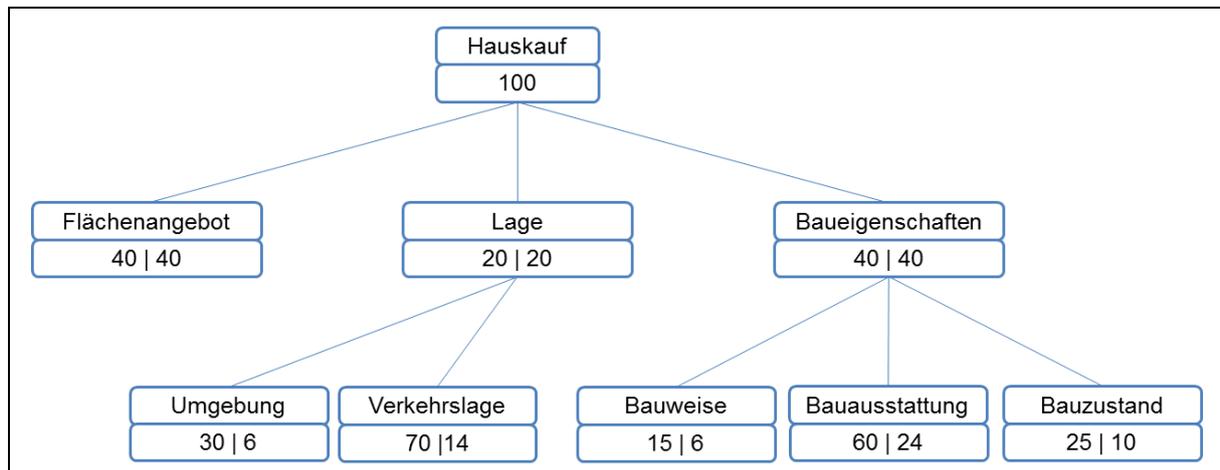


Abbildung 14: Zielhierarchie mit gewichteten Zielkriterien¹¹⁸

Die Werte in Abbildung 14, die auf der linken Seite stehen, stellen den Prozentanteil am nächsthöheren Teilziel dar. Die rechts stehenden Werte geben den Prozentanteil vom Gesamtziel an.

2.3.2.7 Nutzwertbestimmung

Alle Teilnutzwerte einer Alternative werden zu einem Gesamtnutzwert zusammengefasst. Dabei besteht die Möglichkeit, erst die Teilnutzwerte zu berechnen und dann mit den Gewichtungsfaktoren zu multiplizieren um auf den Gesamtnutzwert zu schließen.¹¹⁹

Jene Alternative, welche den höchsten Nutzwert erreicht, geht aus der Nutzwertanalyse als die beste Lösung hervor.¹²⁰

2.3.2.8 Vor- und Nachteile

Jede Entscheidungsmethode besitzt Stärken und Schwächen. Bei der Nutzwertanalyse muss versucht werden, alle subjektiven Faktoren soweit wie möglich zu objektivieren.¹²¹

Ein Problem bringt die Schätzung der Ergebnisse und ihre Skalierung mit sich. Bei Schätzungen und subjektiven Bewertungen sind immer Ungenauigkeiten möglich. Sehr

¹¹⁷ Vgl. HOFFMEISTER, W. (2008), S. 294 f.

¹¹⁸ Vgl. HOFFMEISTER, W. (2008), Abb. 68, S. 295.

¹¹⁹ Vgl. HOFFMEISTER, W. (2008), S. 296.

¹²⁰ Vgl. HOFFMEISTER, W. (2008), S. 297.

¹²¹ Vgl. HOFFMEISTER, W. (2008), S. 306.

schwierig ist auch die genaue Präferenzzuordnung der Gewichtung, da diese rein subjektiv erfolgt.¹²²

Trotz dieser Unzulänglichkeiten stellt die Nutzwertanalyse ein adäquates Verfahren zur Entscheidungshilfe dar. Sie ist einfach durchzuführen und gibt doch entscheidungsrelevante Einsichten und Informationen wieder. Wichtig ist auch die Transparenz und Nachvollziehbarkeit subjektiver Einschätzungen.¹²³

Die Nutzwertanalyse ist jedoch nur eine Entscheidungshilfe. Die Entscheidung aus den gewonnenen Informationen muss der Anwender selbst treffen.

2.3.3 Kundenzufriedenheit

Anforderungen, welche die Zielkunden stellen, lassen sich in drei mehr oder weniger unterscheidbare Gruppen unterteilen. Das Kano-Modell liegt dieser Erkenntnis zu Grunde.¹²⁴

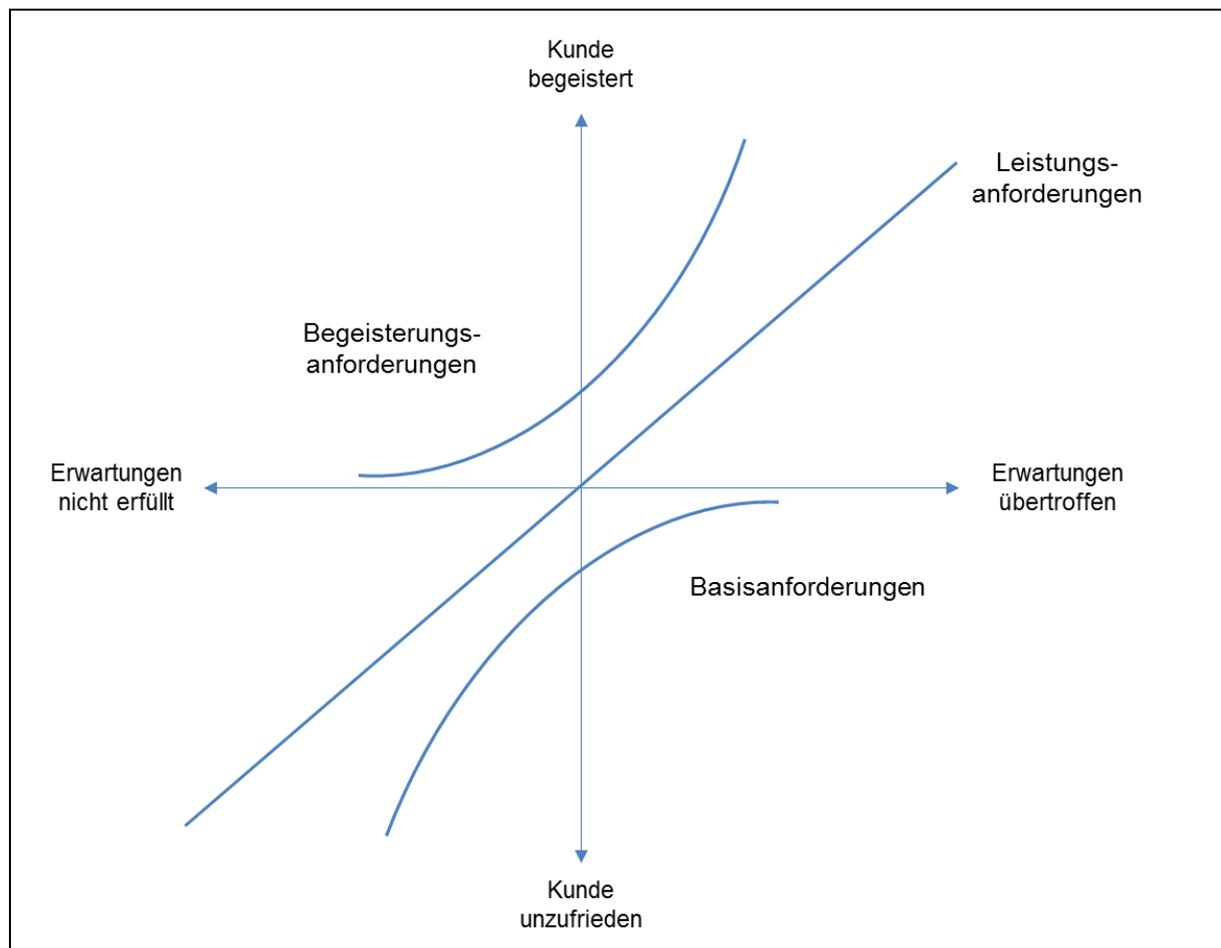


Abbildung 15: Das Kano-Modell der Kundenzufriedenheit¹²⁵

¹²² Vgl. HOFFMEISTER, W. (2008), S. 307.

¹²³ Vgl. HOFFMEISTER, W. (2008), S. 308.

¹²⁴ Vgl. TÖPFER, A. (2008), S. 196.

¹²⁵ Vgl. TÖPFER, A. (2008), Abb. 6, S. 198.

Abbildung 15 zeigt das Kano-Modell welches neben Basis- und Leistungsfaktoren auch nach Begeisterungsfaktoren unterscheidet. Die Ordinate zeigt die Kundenzufriedenheit, die Abszisse stellt die Erfüllungserfüllung dar. Der Reihe nach müssen folgende Anforderungen erfüllt werden:¹²⁶

- **Basisanforderungen**

Die Basisanforderungen sind sicherzustellen um eine mögliche Unzufriedenheit des Kunden abzubauen. Auf der Ordinate sollte zumindest die Nulllinie der Kundenzufriedenheit erreicht werden. Aus Kundensicht ist dies dadurch gekennzeichnet, dass die wesentlichsten Kriterien für den Kunden erfüllt sind. Der Kunde sieht diese Anforderungen als selbstverständlich und durch ein Erfüllen dieser tritt auch noch keine Kundenbindung ein. Diese Anforderungen werden auch nicht artikuliert.¹²⁷

- **Leistungsanforderungen**

Die Leistungsanforderungen sollen durch Leistungsfaktoren erfüllt werden und in ihrem Realisierungsgrad möglichst quantitativ messbar sein. Meist sind die Leistungsfaktoren durch technische Merkmale spezifiziert. Die Kundenzufriedenheit steigt mit zunehmender Erfüllung dieser Anforderungen, welches im Modell als linearer Zusammenhang dargestellt ist. In Bezug auf die Leistungsfaktoren ist ein hoher Erfüllungsgrad anzustreben und die vom Kunden erwartete Null-Fehler-Qualität einzuhalten. Die Leistungsfaktoren werden artikuliert und sind meist messbar.¹²⁸

- **Begeisterungsanforderungen**

Nachhaltig kann eine Kundenbindung dem Kano-Modell entsprechend nur erreicht werden, wenn über die Leistungsfaktoren hinaus auch Begeisterungsfaktoren erfüllt werden. Diese werden meist nicht artikuliert und wirken sehr individuell auf den einzelnen Kunden. Nicht formulierte Anforderungen vom Kunden werden durch spezielle Serviceleistungen erfüllt, sodass die Kundenerwartungen übererfüllt werden. Die Zufriedenheit und das Wohlbefinden der Kunden werden durch das Ergebnis der Begeisterungsfaktoren beeinflusst. In den Begeisterungsfaktoren stecken Chancen die die Kundenloyalität und die Kundenbindung zu erhöhen.¹²⁹

Die entscheidenden Qualitätsmerkmale für die Kunden beziehen sich auf die hohe Ausprägung von Leistungs- und Begeisterungsfaktoren und befinden sich im ersten Quadranten des Kano-Modells. Hier kann ebenso ein Differenzierungspotenzial gegenüber den Wettbewerbern liegen. Bei den Leistungs- und Begeisterungsfaktoren ist zu beachten, dass diese dem Kunden angeboten werden können, ohne zu Kostentreibern in der Unternehmung zu werden. Darauf ist besonders Wert zu legen, wenn diese kein Hauptbestandteil der Serviceleistung und -strategie sind.¹³⁰

¹²⁶ Vgl. TÖPFER, A. (2008), S. 197 f.

¹²⁷ Vgl. TÖPFER, A. (2008), S. 197 f.

¹²⁸ Vgl. TÖPFER, A. (2008), S. 197 f.

¹²⁹ Vgl. TÖPFER, A. (2008), S. 197 f.

¹³⁰ Vgl. TÖPFER, A. (2008), S. 199.

3 Praktische Problemlösung

In der praktischen Problemlösung werden die Aufgabenstellungen zur Zielerreichung abgearbeitet. Die Realisierung findet nach dem in Kapitel 1.2.5 *Vorgehensweise* beschriebenen Ablauf statt. Beginnend wird die Dienstleistung „Hybridkalibrierung“ gegliedert und beschrieben. Darauf aufbauend werden den Hauptbereichen und Arbeitspaketen innovative Methoden zugewiesen. Abschließend wird die Hybridkalibrierung anschaulich und einfach aufbereitet. Bevor das Themenfeld Kunden bearbeitet wird, folgt eine Analyse der drei Zielmärkte Europa, China und USA. Danach wird eine Kundenanalyse durchgeführt deren Fokus auf ausgewählten Kunden liegt. Schlussendlich wird auf Basis der theoretischen Grundlagen ein Kundenbewertungsmodell erstellt, welches Kunden aus der Analyse implementiert. Das Bewertungsmodell soll für die Abteilung relevante Kunden veranschaulichen.

3.1 Dienstleistung Hybridkalibrierung

In diesem Kapitel wird mit Hybridkalibrierung stets die unternehmensinterne Hybridkalibrierung gemeint.

3.1.1 Beschreibung der Hybridkalibrierung

Das Kernstück für die Kalibrierung bei Hybridfahrzeugen ist die Hybrid Control Unit (HCU), welche als Schnittstelle zwischen den Systemen im Kraftfahrzeug dient. Die HCU muss nicht immer als eigene Hardwarekomponente ausgeführt werden, sondern kann auch in bestehende Steuereinheiten (z.B. in der Getriebesteuerung, TCU) als Modulblock integriert werden.¹³¹ Im Wesentlichen besteht die HCU aus einer Hardware und einer Software. Die Software wird durch die Verstellung einzelner Parameter kalibriert und auf die jeweiligen Anforderungen angepasst. Die HCU kommuniziert mit anderen Steuereinheiten im System wie Getriebesteuerung (TCU), Batteriesteuerung (BMS), VKM-Steuerung (ECU), Elektromotor-Steuerung (ECU), Bremssystem und anderen elektrischen Hoch-Volt Einrichtungen.¹³²

Folgende Beschreibung wurde für die Hybridkalibrierung erarbeitet:

Die Hybridkalibrierung kalibriert Hybridfahrzeuge und macht diese verkehrstauglich. Durch die Bedatung der Software der HCU entsteht ein optimal abgestimmtes Hybridfahrzeug. Die Vielfalt der Kalibrierungsparameter für die Bedatung sowie die Komplexität des Zusammenarbeitens dieser, werden beherrschbar gemacht. Die HCU ist die Mastereinheit der Kontrolleinheiten und koordiniert alle Komponenten im Hybridfahrzeug.

¹³¹ Vgl. Besprechung, SCHATZ, P. (12.10.2011)

¹³² Vgl. Besprechung, SCHATZ, P.; EGGER, P. (17.10.2011)

Abbildung 16 zeigt, auf welche Komponenten die HCU zugreifen kann:

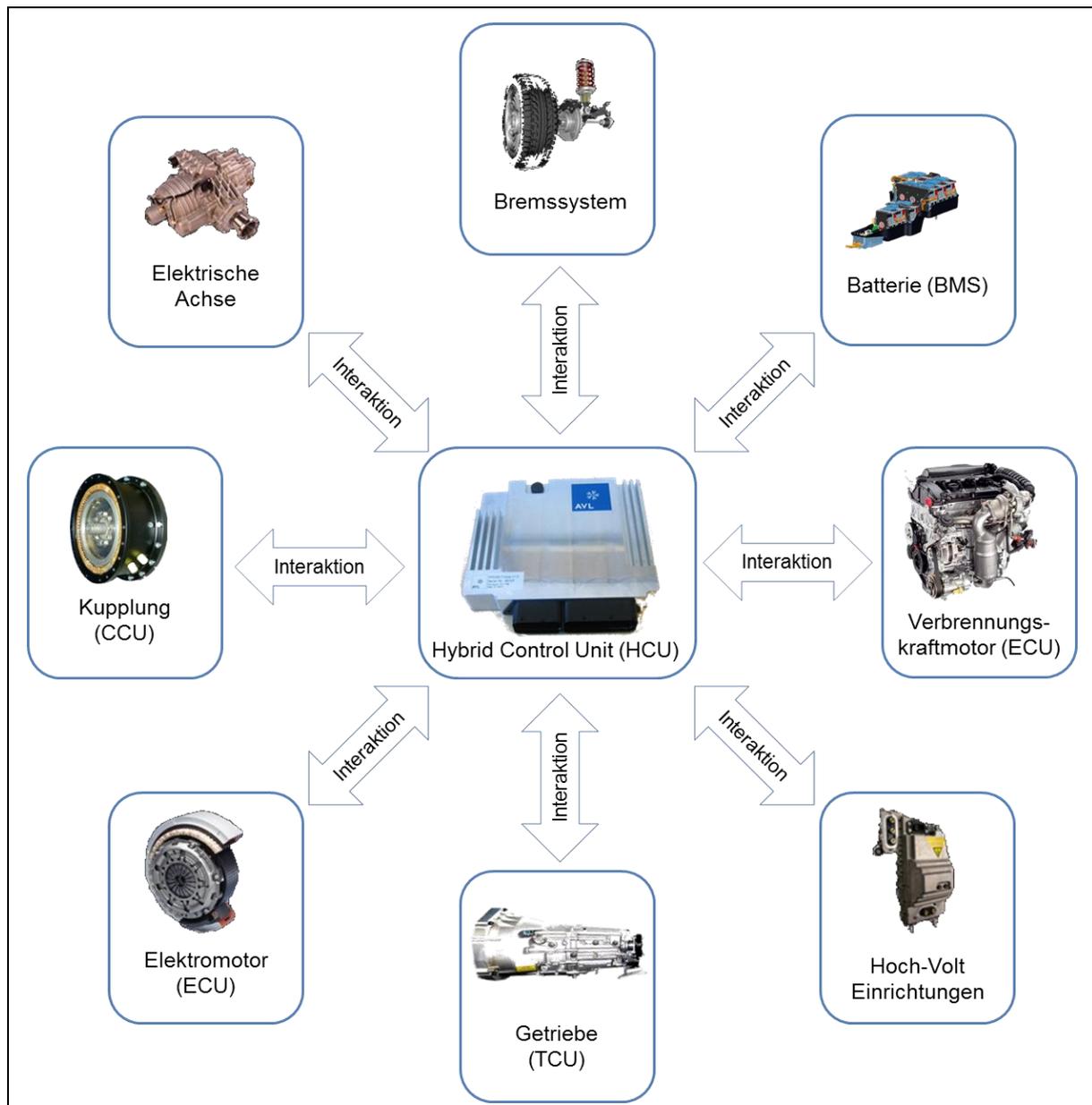


Abbildung 16: Die HCU und die Komponenten eines Hybridfahrzeuges

Um Ansätze und Informationen der Hybridkalibrierungsdienstleistungen anderer Unternehmungen zu erhalten, wurde am 16.11.2011 ein E-Mail an die Mitbewerber IAV und FEV versandt. Diese Aktion wurde aus Neutralitätsgründen unter einer Studentenemailadresse durchgeführt. Leider kamen keine Antworten von den Unternehmungen zurück. Somit liegen diesbezüglich keine Ergebnisse vor.

3.1.1.1 Kalibrierungsszenarien

Eine Dienstleistung der Abteilung besteht darin, die HCU optimal auf die Kundenanforderungen hin zu kalibrieren. Wichtig ist es, unterschiedliche Szenarien zu

kennen, die das Herantreten der Kunden an die Abteilung beschreiben. Folgend werden die drei wichtigsten Szenarien beschrieben, welche in Besprechungen erörtert wurden:¹³³

3.1.1.1.1 Szenario 1: Komplette Fahrzeugentwicklung – Leadvariante

Bei diesem Szenario entwickelt die AVL vom Konzept über das Design und Prototyp bis hin zum Dauerlauf alles im Haus. Eine Leadvariante zeichnet sich dadurch aus, dass die Kalibrierung von Grund auf oder teilweise neu zu gestalten ist. Dies ist notwendig bei neuen Antriebssystemen, neuen Komponenten, aber oft auch bei der Applikation einer bestehenden Maschinenkombination in neuen Fahrzeugen. Eine Applikation beinhaltet einen Austausch von Bauteilen. Vor und nach dem Dauerlauf tritt die Kalibrierung ein und diese passt das Fahrzeug den jeweiligen Zielen entsprechend an. Danach folgen der Beginn der Produktion und die Nachbetreuung. Die Dauer eines solchen Projektes erstreckt sich über etwa 44 Monate. Momentan hat die AVL etwa 20 Prozent Auftragsvolumen im Projektbereich der Leadvarianten.

3.1.1.1.2 Szenario 2: Anpassung an neue Modelle – Variantenkalibrierung

Die Variantenkalibrierung geht von einer bestehenden Leadvariante aus. Von dieser kann ein gewichtiger Anteil der Kalibrierung übernommen werden. Die Bedatung wird oftmals geprüft und feinjustiert, aber nicht von Grund auf neu bedatet (Bedatung = Füllen der Steuereinheiten mit sinnvollen Parametern). Die Entwicklung der Leadvariante hat der Kunde oft schon selbst übernommen. Es besteht bereits ein fertig kalibriertes Modell mit einer z.B. Verbrennungskraftmaschine, einem acht Gang Automatikgetriebe, einem 30 KW Elektromotor und einer 24 Zellen Batterie. Diese Komponenten sind in einem bestimmten Fahrzeug eingebaut. Von Variantenkalibrierung spricht man, wenn sich eine Komponente im Fahrzeug oder das Modell ändert. Die AVL hat momentan etwa 70 Prozent ihres Auftragsvolumens in dieser Sparte.

3.1.1.1.3 Szenario 3: Prototypenentwicklung – Prototypenkalibrierung

Der Prototyp muss noch nicht den Sicherheitsbestimmungen entsprechen, welche das Serienfahrzeug in weiterer Folge erfüllen muss. Die Kalibrierung der Systemüberwachung hat daher nicht denselben Umfang wie bei einem Serienfahrzeug. Das Auftragsvolumen der AVL liegt in diesem Sektor bei etwa zehn Prozent.

Zukünftig sieht sich die Abteilung sehr stark in der Variantenkalibrierung verankert.¹³⁴

3.1.1.2 Kalibrierungsumgebungen

Um die Hybridkalibrierung in weiterer Folge besser einteilen zu können, muss auch ein Verständnis für die Umgebung der Kalibrierung gewonnen werden. Abbildung 17 zeigt die unterschiedlichen Möglichkeiten der Kalibrierungsumgebungen:

¹³³ Vgl. Besprechung Kalibrierungsszenarien, SCHATZ, P. (12.10.2011) und KOKALJ, G. (17.10.2011)

¹³⁴ Vgl. Besprechung Kalibrierungsszenarien, KOKALJ, G. (17.10.2011)

	Zielobjekt	Kalibrierungsumgebung	Verbreitung	Zeithorizont
Frontloading ↓	1. Fahrzeug:	Teststrecke, Autobahn; konventionell, teuer;	91,8%	kurzfristig
	2. Fahrzeug:	Rollenprüfstand, Antriebsstrangprüfstand; senkt Zeit und Kosten;	5%	mittelfristig
	3. Antriebsstrang:	Antriebsstrangprüfstand, Komponentenprüfstand;	3%	
	4. Simulation:	HIL, SIL, MIL; virtuell, kostengünstig;	0,2%	langfristig

Abbildung 17: Unterschiedliche Kalibrierungsumgebungen

Die Kalibrierungsumgebung auf der Teststrecke findet momentan eine große Verbreitung und ist im kurzfristigen Zeithorizont interessant. Mittelfristig gesehen werden die Prüfstände für Fahrzeuge und Antriebsstränge immer wichtiger, da diese Zeit für die Kalibrierung sparen. Beim automatischen Abfahren des Prüfstandes können Wochenendstillstandszeiten genutzt werden. Wenn die Abstrahierung der Fahrzeuge in Hardware-in-the-Loop (HIL), Software-in-the-Loop (SIL) und Method-in-the-Loop (MIL) Systemen gelingt, wird dies einen großen Vorteil für die Kalibrierung bringen. Durch die vollständige Simulation des Fahrzeuges und der Umgebung kann Zeit bei der Kalibrierung eingespart werden. Der für die Teststrecke benötigte Personaleinsatz wird durch die Simulation ebenfalls reduziert. Die Abteilung sieht sich zukünftig in der Off-Road-Bedatung und Unterstützung durch Simulation und auch der Markt wird in diese Richtung tendieren. In Zukunft ist Frontloading eine Strategie für die Entwicklung der Kalibrierung. Als langfristiges Ziel sollte eine Teststrecke im Idealfall nur mehr virtuell dargestellt sein und die dazugehörigen Parameter können online variiert werden. Dieses Konzept erspart Zeit und Kosten für die Prüfstände, erfordert aber zusätzlich sehr gute Modelle der Komponentenhardware und des dynamischen Motorverhaltens.¹³⁵

3.1.2 Gliederung der Hybridkalibrierung

Eine wesentliche Aufgabe dieser Diplomarbeit ist es, die Dienstleistung transparent aufzubereiten und in eine Struktur zu betten. Die Struktur soll Hauptbereiche und zugehörige Arbeitspakete darstellen. Darauf aufbauend können Arbeitsstunden für den Aufwand zugeordnet werden. Dieses Kapitel beinhaltet die Einteilung der Hybridkalibrierung in ihre Hauptbereiche und die Zuteilung der Arbeitspakete zu den Hauptbereichen. Innovative Methoden zur Effizienzsteigerung der Bearbeitung werden bei einigen Hauptbereichen und Arbeitspaketen angeführt. Die Motivation für den Einsatz der innovativen Methoden wird in Kapitel 3.1.3 *Innovative Methoden für die Hybridkalibrierung* beschrieben.

¹³⁵ Vgl. Besprechung Kalibrierungsumgebungen, KOKALJ, G. (20.10.2011)

Die einzelnen Hauptbereiche und Arbeitspakete werden mit den Lead-Ingenieuren der Abteilung erarbeitet. Die Transparenz soll für jene Techniker gegeben sein, welche Einblick in die Thematik Kalibrierung haben. In dieser Diplomarbeit werden die einzelnen Kalibrierungsthemen der Hauptbereiche und Arbeitspakete für Kalibrierungsingenieure erklärt. Die Gliederung in Hauptbereiche wird durch einen Informationsbeschaffungsprozess mittels Fragebogen und darauf aufbauend durch Besprechungen mit den Lead-Ingenieuren vervollständigt. Das Hauptaugenmerk liegt auf den Besprechungen. Im Anhang 1: *Fragebogen* befindet sich eine leere Version des Fragebogens. Im Vordergrund stehen eine vollständige Erfassung von Hauptbereichen und Arbeitspaketen mittels Brainstorming und eine anschließende Ordnung der Ergebnisse. Folgende Abbildung zeigt die Struktur der Hybridkalibrierung:

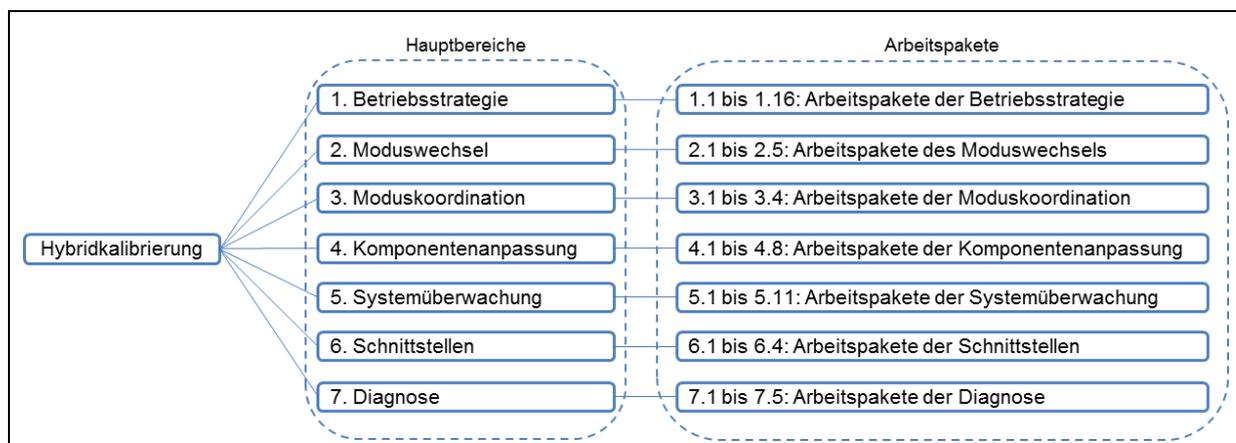


Abbildung 18: Struktur der Hybridkalibrierung

Die Abbildung 18 zeigt die Struktur der Hybridkalibrierung welche sich aus sieben Hauptbereichen und dazugehörigen Arbeitspaketen zusammensetzt. Die Arbeitspakete enthalten teilweise auch Unterarbeitspakete, welche in Abbildung 18 nicht dargestellt sind. Folgende Auflistung beschreibt die Hauptbereiche und die Arbeitspakete mit den dazugehörigen innovativen Methoden:

1. **Betriebsstrategie**

Die Betriebsstrategie behandelt die Frage, wann der richtige Zeitpunkt ist, um zwischen den Modi und den Komponenten umzuschalten. Themen wie komfortable Fahrbarkeit und ein minimaler Systemverbrauch für das Hybridfahrzeug werden in diesem Bereich aufbereitet. Durch die Wahl des optimalen Zeitpunktes beim Umschalten zwischen Verbrennungskraftmotor und Elektromotor wird die Freude am Fahren spürbar. Ein weiterer Vorteil einer guten Betriebsstrategie ist die erhöhte Reichweite und Lebensdauer der Batterie. Auch Komfortwünsche werden in diesem Hauptbereich miteinbezogen.

- **Innovative Methode für die Betriebsstrategie**

Effiziente und schnelle Validierung von Betriebsarten werden mit dem AVL Betriebsartenplausibilisierer möglich, da im Voraus die wichtigen Kalibrierungsdaten

gespeichert werden. Mit diesem Tool werden nur sinnhaften Betriebsarten zugelassen um Zeit bei der Kalibrierung zu sparen. Der Betriebsartenplausibilisierer ist für eine Flottenuntersuchung sehr nützlich. Im Tool sind alle möglichen Betriebsarten eines Hybridfahrzeuges eingespeichert. Der Kunde erprobt durch Testfahrten die Flotte und alle getätigten Betriebsarten werden aufgezeichnet. Das Tool bewertet ob diese Betriebsarten überhaupt sinnvoll sein können. Die Ergebnisse sollen in die Serie einfließen um nur plausible Betriebsarten für das Hybridfahrzeug zuzulassen. Somit entsteht ein Zeitersparnis für die Überprüfung und Kalibrierung.

1.1 Systemverbrauchsoptimierung durch die Betriebsstrategie

Es kommt zu einer Überprüfung und Anpassung der Betriebsstrategie durch die Simulation zur Optimierung des Kraftstoffverbrauchs und einer Reduktion von CO₂. Eine effiziente Strategie kann durch eine Simulation definiert werden. Die Betriebsstrategie muss angepasst werden um auf der Systemebene den optimalen Verbrauch hinsichtlich der Komponenten, der Temperatur und der Fahrbarkeit erreichen zu können. Es muss ein Kompromiss zwischen Verbrauch und Fahrbarkeit geschlossen werden.

- **Innovative Methode für die Systemverbrauchsoptimierung**

Die Verbrauchssimulation geschieht mit der AVL-Toolkette und im Speziellen mit AVL CRUISE. Mit diesem Programm können verschiedene Konfigurationen getestet werden um ein Optimum zu finden. Bei allen Simulationen werden die Daten gespeichert und es entsteht eine Vergleichbarkeit. Ziel ist es, für das Gesamtfahrzeug einen minimalen Systemverbrauch zu erreichen. Durch automatisiertes und reproduzierbares Abfahren (modellbasierter Methoden) von Testzyklen wird dieses Optimum effizient und schnell gefunden.

1.1.1 Betriebspunktoptimierung

Die Betriebsstrategie wird auf den momentan optimalen Betriebspunkt kalibriert und zusätzlich wird auf minimalen Treibstoffverbrauch geachtet.

1.2 Entscheidungskoordinator für Start-/Stopp-Situationen

Der Entscheidungskoordinator soll überprüfen, ob ein Start oder Stopp geschehen soll. Die genaue Strategie soll festgelegt werden. Außerdem muss eine Koordination der Start-/Stopp-Anforderungen oder Start-/Stopp-Verhinderungen von externen Systemen berücksichtigt werden.

1.3 Kalibrierung der Fahrbarkeit durch die Betriebsstrategie

Für alle Zustände der Motoren gibt es einen idealen Betriebspunkt hinsichtlich des Verbrauchs, welcher aber nicht für alle Fahrbedingungen gleich oder akzeptabel ist. Durch unterschiedliche Fahrstile und z.B. Topologie, muss der ideale Punkt hinsichtlich des Verbrauchs nicht gleichzeitig der Beste hinsichtlich Fahrbarkeit sein.

Die Fahrbarkeitskalibrierung ermöglicht eine Einstellung der idealen Punkte, angepasst an die jeweilige Situation.

1.3.1 Kalibrierung der Fahrpedalinterpretation

Dieser Punkt beinhaltet die Umsetzung der Fahrpedalwunschanforderung in ein resultierendes Achsmoment (stetig, logisch oder harmonisch). Gegebenenfalls ist eine dynamische Fahrpedalcharakteristik zu bedaten.

1.3.2 Systemberuhigung hinsichtlich Komfort

Hierbei soll ein nicht notwendiger Moduswechsel verhindert werden, welcher zu unruhigem Fahrverhalten führt.

1.4 Energiemanagement in der Betriebsstrategie

Dieser Punkt klärt die Frage, wann eine Komponente hinzugeschaltet werden muss und wie optimal Nebenaggregate bedient werden sollen. Bei Vollladung der Batterie muss die Kalibrierung dafür sorgen, dass die Rekuperationsleistung anderweitig genutzt wird. Weiters muss eine sinnvolle Benutzung der Batterie kalibriert werden. Ist eine Umschaltung des DC/DC-Generators vorhanden, muss diese ebenfalls kalibriert werden. Das DC/DC-Management in Abhängigkeit vom Betriebszustand (State of Charge abhängig) muss kalibriert werden.

1.4.1 Fahrsituationsabhängige Limitierungen in der Betriebsstrategie

Bei der Kalibrierung müssen niedrige und hohe Geschwindigkeiten berücksichtigt werden. Bei der Rekuperation ist die Integration von Schlupf und Drehzahl wichtig. Kritische Phasen wie Bergab- und Bergauffahren müssen berücksichtigt werden.

1.5 Rekuperationsstrategie

Der Moduswechsel reagiert auf die Rekuperation. Dies hat Auswirkungen auf das Übergangsverhalten vom Rekuperationsbetrieb zur Reibbremse. Bei welchem Zyklus soll wieder Energie zur Ladung der Batterie zurückgewonnen werden? Ist diesbezüglich eine Strategie vorhanden, oder muss diese erst gefunden und bedatet werden (z.B. Schubbetrieb-Motorbremse, Bergabfahrt etc.)?

1.6 State of Charge (SoC) Limitierungen

Randbedingungen wie Temperatur und Umwelteinflüsse sind für die Einhaltung der Grenzen des Batterieladezustandes und des Energiedurchsatzes verantwortlich. Die Batterien reagieren unterschiedlich bei verschiedenen Temperaturen. Diesem unterschiedlichen Reagieren muss gegengesteuert werden, sodass der Fahrer keinen Unterschied in der Fahrbarkeit zwischen einer vollen und fast leeren Batterie spürt. In weiterer Folge wird der Batterieladezustand mit SoC beschrieben.

1.7 **State of Health (SoH) Limitierungen: Kalibrierung des Alterungseinflusses der Batterie**

Die Batterien reagieren unterschiedlich auf verschiedene Temperaturen. Diesem unterschiedlichen Reagieren muss gegengesteuert werden, sodass der Fahrer keinen Unterschied der Fahrbarkeit zwischen einer neuen und einer alten Batterie spürt. Das gleiche Verhalten der Fahrbarkeit muss auch bei einer Kapazitätsreduzierung der Batterien gewährleistet werden. Die Batteriesteuerung muss so kalibriert werden, dass immer das gleiche Verhalten des Systems vorliegt.

- **Innovative Methode für die SoH Limitierungen**

Im eigenen Kompetenzzentrum für Batterien werden Batteriezellen entwickelt und auf den AVL-Batterieprüfständen werden Batteriesimulationen durchgeführt. Mit diesen Untersuchungen findet man die optimalen Zellen für die jeweiligen Anforderungen. Die Zellen werden simuliert um ein konstantes Verhalten des Systems gewährleisten zu können.

1.8 **Abgasnachbehandlung bei der VKM**

Wann soll der Katalysator aufgeheizt werden? Der Motor wird hinsichtlich des Verbrauchs auf seine Bestwerte eingestellt. Wichtig ist es, bei einem Ausfall des Katalysators zu reagieren. Wenn der Katalysator zu kalt ist, muss er aufgeheizt werden. Die Abgasnachbehandlung geschieht in enger Zusammenarbeit mit der Motorkalibrierung.

1.9 **Gang- und Übersetzungsentscheidung**

Die Strategie muss festlegen welcher Gang im Getriebe eingelegt ist.

1.10 **Lademanagementstrategie (am Stand, Plug-In)**

Eine sinnvolle Ladekennlinie der Batterie muss kalibriert werden. Eine Kommunikation mit dem speisenden Netzwerk kann hergestellt werden (Batterie als Puffer verwenden).

1.11 **Batteriemanagementstrategie**

Durch intelligentes Laden und Entladen der Batterie sollen die Batterielebensdauer und die Reichweite der Batterie erhöht werden. Es ist sinnvoll, eine Batterie zwischen den Ladezuständen von 30 Prozent bis 70 Prozent zu benutzen. Die Managementstrategie soll verhindern, dass die Batterie eine völlige Be- oder Entladung erfährt (SoH – State of Health). Diese intelligente Strategie des Lade- und Entladezyklus muss für den Fahrbetrieb bzw. Plug-In-Hybriden kalibriert werden. Beim Plug-In-Hybriden muss besonders auf die Stromzufuhr geachtet werden.

- **Innovative Methode für die Batteriemangementstrategie**

Im eigenen Kompetenzzentrum für Batterien werden Batteriezellen entwickelt und auf den AVL Batterieprüfständen werden Batteriesimulationen durchgeführt. Durch diese

Untersuchungen kann der optimale Ladezyklus von Batteriezellen gefunden werden, um die Lebensdauer und die Reichweite der Batterie zu erhöhen.

1.12 Fahrbarkeitsbenchmark hinsichtlich der Betriebsstrategie

Dieser Punkt beinhaltet das Vermessen und objektive Beurteilen der Fahrbarkeit und des Systemverhaltens von Hybridfahrzeugen.

- **Innovative Methode für den Fahrbarkeitsbenchmark**

Durch die gesamte AVL-Toolkette werden Bewertungen von Fahrbarkeitsstrategien effizient und zeitsparend durchgeführt.

- **Innovative Methode für den Fahrbarkeitsbenchmark**

Mit AVL DRIVE wird die Fahrbarkeit objektiv bewertet und verglichen (automatisierte Beurteilung der Fahrbarkeit auf Basis Beschleunigung/Kraftmessdosen). Darauf aufbauend können Benchmarkvergleiche robust durchgeführt werden. Die Fahrbarkeit wird nach bestimmten Parametern bewertet und in eine Skala von eins bis zehn eingetragen. Danach kann die Fahrbarkeit ab der Note fünf als „gut“ bewertet werden. Da es eine Aufzeichnung aller Fahrbarkeiten gibt, kann analysiert werden warum eine Fahrbarkeit schlecht war.

1.13 Power UP-/Power DOWN-Management

Dieser Punkt beschreibt die Kalibrierung der Strategie des Fahrzeuges beim Hoch- und Niederfahren des Systems Sicherheitsaspekte müssen ebenso berücksichtigt werden.

1.14 Optimierung des Systems in Hinblick auf Umgebungseinflüsse

Das gesamte System reagiert auf diverse Umgebungseinflüsse (z.B. Höhe, Temperatur, usw.). Das Fahrzeug muss in unterschiedlichen Umgebungen gleich stabil und mit gleicher Fahrqualität funktionieren. Diese Einflüsse müssen bei der Kalibrierung der Betriebsstrategie berücksichtigt werden.

1.15 Vorausschauende Betriebsstrategie (Topologie, ...)

Die Betriebsstrategie der Fahrzeuge kann optimal an die Topologie von Regionen angepasst werden. Das Fahrprofil kann regionenspezifisch in die Betriebsstrategie eingearbeitet oder dynamisch mittels GPS-Daten übermittelt werden. Zukunftstechnologien können ebenfalls miteingebunden werden (Car2Car-Kommunikation, Car2-Infrastructure Kommunikation).

- **Innovative Methode für die vorausschauende Betriebsstrategie**

Mit Hilfe von AVL CRUISE und den GPS Daten von Navigationssystemen (oder über Google Maps) kann eine perfekte Abstimmung für den Verbrauch erfolgen. Anhand der GPS-Daten wird die Umgebung eingespeist und in AVL CRUISE ist eine Modellbibliothek des gesamten Fahrzeuges abgebildet. Durch die Kombination beider

Datensätze kann eine Verbrauchsberechnung für Flotten online geschehen, ohne dass eine Flotte auf die Straße muss. Weiters kann die Betriebsstrategie des Hybridfahrzeuges an die Topologie angepasst werden um Treibstoff zu sparen. Die Betriebsstrategie kann regionenspezifisch angepasst werden (Topologie, Umwelteinflüsse, Fahrverhalten der Menschen, usw.).

1.16 Thermomanagement

Der Hybridcontroller soll die Systemkomponenten auf Betriebstemperatur bringen. Ist beispielsweise die Batterie kalt, wird die VKM- oder Ladegerät-Abwärme genutzt um die Batterie zu wärmen. Ebenso muss die Kühlung in diesem Punkt berücksichtigt werden.

- **Innovative Methode für das Thermomanagement**

Aufwärmzyklen werden mit AVL CRUISE simuliert um ein optimales Verhalten der Komponenten zu erreichen. Außerdem erspart die Offlinesimulation mit AVL CRUISE viele Versuche mit unterschiedlichen Temperaturen. So wird der bestmögliche Zustand für die Batterietemperatur gefunden, was zu einer erhöhten Lebensdauer führt.

2. Moduswechsel

Wie sieht der richtige Wechsel zwischen den Komponenten aus? Durch einen perfekt abgestimmten Moduswechsel ist der Komfort beim Fahren spürbar. Der Moduswechsel geschieht unmerkbar. Das exakte Moment liefert eine Indizierungsmethode von AVL. Die richtige Lösung für die Momentenkoordination wird mit dem Kunden erarbeitet, um so ein optimales Fahrverhalten gewährleisten zu können.

- **Innovative Methode zum Moduswechsel**

Durch die Methode der Momentenindizierung des Momentes mit der Software Indicom, kann das Motormoment viel einfacher, schneller und damit auch kostengünstiger ermittelt werden. Es bedarf einer geringeren Vorbereitung und damit einer Zeitersparnis von etwa zwei Wochen. Differenzen zwischen dem errechneten und dem wirklichen Moment müssen im Getriebe korrigiert werden. Umso wichtiger ist es, dass das Getriebeeingangsmoment so exakt wie möglich ist. Die Abweichungen vom Elektromotor sind wesentlich geringer als jene vom Verbrennungskraftmotor, weshalb eine Indizierung beim Elektromotor wenig Sinn macht. Sehr wohl ist es aber wichtig, im Hybridfahrzeug das genaue Moment vom Verbrennungskraftmotor zu kennen, um den Elektromotor effizient und gezielt einsetzen zu können.

- **Innovative Methode zum Moduswechsel**

AVL überlegt sich Ansätze in der Serienanwendung, um langfristig einen Abgleich zwischen den Komponenten zu finden.

- **Innovative Methode zum Moduswechsel**

Eine neue, innovative Methode beinhaltet eine Rollenprüfstandsumgebung, eine Fahrautomatisierung (Fahrpedal-Roboter oder Fahrpedalsimulator DRICON), Bremsaktuator, Toolset zur statistischen Versuchsplanung (CAMEO DOE), automatisierte Beurteilung der Fahrbarkeit und des Moduswechsels auf Basis Beschleunigung/Kraftmessdosen, Drehzahlinformation und Drehmomentinformation, automatisiertes Abfahren der Versuche, automatisierte Bedatung und Optimierung unter definierten Randbedingungen. Das automatisierte Abfahren der Versuche und die automatisierte Bedatung und Optimierung unter definierten Randbedingungen ist Bestandteil der neuen Methode und gewährleistet eine exakte Wiederhol- und Vergleichbarkeit. Die Validierung geschieht automatisch und kann am Wochenende an Prüfstandsrandzeiten autonom ablaufen und somit Zeit und Kosten sparen. Die Testreihen geschehen am Rollen- oder Antriebsstrangprüfstand.

2.1 **Momenten- und Drehzahlkoordination**

Inhalt sind die Überprüfung und Anpassung der Momentenkoordination zwischen der VKM und dem Elektromotor. Weiters erfolgt eine Aufteilung der Momenteneingriffe durch externe Systeme und Komfortfunktionen auf den Elektromotor und die VKM. Welche Systeme greifen in die Momentenverteilung ein und welches System hat die Priorisierung auf das zu begrenzende Moment? Für die Momentenformung ist das Moment in verschiedenen Fahrzuständen zu begrenzen, um ein optimales Fahrverhalten zu gewährleisten.

2.2 **Ablaufkoordination für Start-/Stopp-Situationen**

Welche Start- oder Stopp-Art soll ausgeführt werden? Nachfolgend werden einige Beispiele genannt:

- Schlüsselstart: Das Fahrzeug wird kalt gestartet. Welche Systeme müssen "aufgeweckt", überprüft (z.B. Ladezustand Batterie) und aktiv geschaltet werden?
- Komfort- und Impulsstart
- Automatikstart: Das Fahrzeug steht mit aktivem Start-/Stopp an der Kreuzung. Welche Systeme müssen in Betrieb bleiben, welche werden auf Elektromotorbetrieb umgeschaltet?
- Schleppstart
- Durchreißstart

2.3 **Komponentenkoordination/Kalibrierung der Fahrbarkeit in Bezug auf den Moduswechsel**

Im Zusammenspiel mit der Strategie ist es auch wesentlich, wie die einzelnen Komponenten interagieren (z.B.: Steigungen der Momentenlinien, Momentenaufbau und Momentenabbau). Es soll ein komfortables Fahren und für den Fahrer ein unbemerkter Moduswechsel erfolgen.

2.4 Fahrbarkeitsbenchmark in Hinsicht auf den Moduswechsel

Dieser Punkt beinhaltet das Vermessen und Beurteilen des Moduswechsels und des Systemverhaltens von Hybridfahrzeugen.

- **Innovative Methode für den Fahrbarkeitsbenchmark**

Durch AVL DRIVE werden Fahrbarkeit und Moduswechsel bewertet und miteinander verglichen. Darauf aufbauend können Benchmarkvergleiche robust durchgeführt werden. Jeder Übergang wird nach gewissen Parametern bewertet und in eine Skala von eins bis zehn eingetragen. Danach kann der Moduswechsel ab der Note fünf als „gut“ bewertet werden. Da es eine Aufzeichnung aller Übergänge gibt, kann analysiert werden, warum ein Moduswechsel schlecht war. Eine Anpassung kann in folgenden Bereichen erfolgen:

- Anpassung an unterschiedliche Kraftstoffe
- Anpassung an unterschiedliche Geschwindigkeitsprofile
- Anpassung an Hitze, Kälte und Höhe;

2.5 Adaption zum Moduswechsel

Bei einem Moduswechsel im Hybridfahrzeug fand beispielsweise ein Ruckeln statt. In weiterer Folge muss das VKM- oder Elektromotormoment an den Moduswechsel adaptiert werden um einen optimalen Übergang zwischen den Modi zu erreichen.

3. Moduskoordination

Die Moduskoordination koordiniert zwei verschiedene Drehmomentenförderer (Elektromotor und VKM). Es soll zu einem komfortablen Zuschalten z.B. beim Boosten kommen.

3.1 Komponentenkoordination

Die Komponenten müssen koordiniert werden, wenn es beispielsweise zu einem Gangwechsel während des elektrischen Fahrens kommt. Ebenso müssen die Momente richtig verteilt werden.

3.1.1 Momenten- und Drehzahlkoordination

Das Moment und die Drehzahl müssen auf den jeweiligen Modus angepasst werden.

3.1.2 Komponentenkoordination bei Rekuperation

Der Elektromotor unterstützt den Schubbetrieb. Daraus folgt, dass der Elektromotor abgeschaltet werden muss. Die Komponenten müssen auf die Moduskoordination hin kalibriert werden. Über den generatorischen Betrieb des Elektromotors wird das Fahrzeug gebremst und elektrische Energie erzeugt.

3.1.3 Komponentenkoordination bei Boost

Wer wie viel Moment beim Boosten liefert, entscheidet die Momentenkoordination. Der Elektromotor unterstützt die VKM.

3.1.4 Komponentenkoordination beim Lastwechselverhalten im Modus

Beide Maschinen bringen ein Moment im aktuellen Betriebsmodus auf. Der Auf- und Abbau des Momentes muss harmonisch erfolgen, sobald mehr oder weniger Moment verlangt wird.

3.1.5 Komponentenkoordination im Elektromodus

Wie werden die Komponenten im Elektromodus koordiniert?

3.1.6 Komponentenkoordination VKM-Modus

Wie werden die Komponenten im VKM-Modus koordiniert?

3.1.7 Komponentenkoordination bei Lastpunktanhebung

Wie werden die Komponenten im Fall einer Lastpunktanhebung koordiniert? Bei einem stehenden Fahrzeug treibt die VKM den Elektromotor zur Stromerzeugung bei dringendem Strombedarf an. Bei der Fahrt wird die VKM-Energie zum Antrieb als auch zur Stromerzeugung über den Elektromotor eingesetzt.

3.1.8 Komponentenkoordination bei Lastpunktverschiebung

Wie werden die Komponenten im Fall einer Lastpunktverschiebung koordiniert?

3.1.9 Komponentenkoordination beim Segeln

Der Antriebsstrang wird ohne aktiven Antrieb betrieben, d.h. sowohl der Verbrennungsmotor als auch der Elektromotor sind nicht aktiviert.

3.2 Gang- und Übersetzungsentscheidung im jeweiligen Modus

Bei der elektrischen Fahrt muss der eingelegte Gang berücksichtigt werden. Die Wahl der optimalen Übersetzung anhand der Fahrzeuggeschwindigkeit und des Fahrerwunsches muss bestimmt werden.

- **Innovative Methode zur Gang- und Übersetzungsentscheidung**

Mit AVL CRUISE - Gear Shift Programming (GSP) erfolgt eine Simulation und eine robuste Dokumentation der unterschiedlichen Gangsituationen.

3.3 Ladekoordination

Wie werden die Komponenten beim Laden am Stand koordiniert?

3.4 Fahrbarkeitsbenchmark in Hinsicht auf die Moduskoordination

Dieser Punkt beinhaltet das Vermessen und Beurteilen der Moduskoordination und dem Systemverhalten von Hybridfahrzeugen.

4. Komponentenanpassung

Die Basisabstimmung jeder einzelnen Komponente geschieht in den hochspezialisierten Fachabteilungen der AVL. Der Kunde hat den Vorteil, dass die

AVL jede Komponente auch im Detail versteht. Ziel dieses Hauptbereiches ist es, jede Komponente im Fahrzeug auf die Hybridisierung anzupassen.

- **Innovative Methode zur Komponentenanpassung**

Die Methode besteht aus der Untersuchung des Einlaufverhaltens. Einige Komponenten (VKM, Getriebe, Kupplung etc.) weisen nach einer ersten Einlaufstrecke von bis zu 100 Kilometern ein Einlaufverhalten auf. Die AVL ermittelt das Einlaufverhalten dieser Komponenten und kann die zugehörigen Adaptionen optimal darauf abstimmen. Dadurch verhält sich das Fahrzeug vom Anfang an perfekt im Zusammenspiel der Komponenten. Eine komfortable Fahrbarkeit ist gewährleistet.

- **Innovative Methode zur Komponentenanpassung**

Die Methode besteht aus Leistungselektronikprüfständen für die Kalibrierung. Auf den Prüfständen kann die Elektronik simuliert und an diverse äußere Randbedingungen angepasst werden um ein optimales Zusammenspiel der Komponenten zu gewährleisten.

4.1 **Kalibrierung der Grundkomponenten an die Hybridisierung**

Jede Komponente wird von der eigenen Fachabteilung grundkalibriert und hat eine Schnittstelle für die HCU. Die HCU greift von der Systemebene auf die Komponenten des Hybridantriebsstranges für die Hybridisierung zu. In der Basiskalibrierung muss die Hybridisierung in der Schnittstelle kalibriert werden.

- **Innovative Methode für die Kalibrierung der Grundkomponenten**

Diese beinhaltet die Untersuchung und Adaption von Bauteilunterschieden mit einer automatischen Kalibrierung. Ein Standardfahrzeug wird vermessen und dient als Referenz. Bauteile oder Komponenten im Fahrzeug können sich verändern. Die Bewertung der Validierung kann automatisch geschehen. Durch die automatische Reproduzierbarkeit gelingt eine 100-prozentige Wiederholbarkeit der Messungen. Ziel ist es, herauszufinden, ob ein geänderter Bauteil einen Einfluss auf das System hat (Kalibrierungsneutralität). Die Umgebung bleibt gleich, um einen Einfluss des Bauteilunterschiedes herauszuarbeiten. Auswirkungen der Bauteilunterschiede werden aufgezeichnet. Die einzelnen Unterschiede können mit der Kalibrierung berücksichtigt werden.

4.2 **Basiskalibrierung der VKM (Motorenabteilung)**

Dazu zählen: Verbrennung, Diagnose, On Board Diagnose (OBD) und Fahrbarkeit etc.; Umwelteinflüsse werden von der VKM-Abteilung kalibriert.

4.2.1 **Anpassung an die Treibstoffqualität in der ECU**

Jedes Land und jede Region bekommt Treibstoffe unterschiedlicher Qualitäten. Damit die VKM optimal läuft, muss dieser auf die jeweiligen Qualitäten des Treibstoffes angepasst werden.

4.3 Basiskalibrierung des Elektromotors (nur bei eigenem Motor)

Die Basiskalibrierung (Fahrbarkeit etc.) wird bei eigenem Motor selbst übernommen.

4.4 Basiskalibrierung des Getriebes

Die Basiskalibrierung des Getriebes wird in der eigenen Abteilung durchgeführt.

4.5 Basiskalibrierung der Batterie (Batterieabteilung)

Die Basiskalibrierung der Batterie wird in der Batterieabteilung durchgeführt.

4.5.1 Kalibrierung von Extrembedingungen für die Batterie (z.B. Temperaturen)

Unterschiedliche Einflüsse der Temperatur (Hitze, Kälte) müssen kalibriert werden. Versuche werden auf Prüfständen durchgeführt, Extrembedingungen der Batterien gefunden.

- **Innovative Methode zur Kalibrierung von Extrembedingungen für die Batterie**

Im eigenen Kompetenzzentrum für Batterien werden Batteriezellen entwickelt und auf den AVL Batterieprüfständen Batteriesimulationen durchgeführt. Auf den AVL Batterieprüfständen werden Extrembedingungen simuliert um eine hohe Lebensdauer und eine hohe Reichweite der Batterie zu gewährleisten. Das Batterieverhalten muss auf die Extrembedingungen angepasst werden.

4.5.2 Kalibrierung des Alterungseinflusses auf die Batterie

Die Alterung der Batterie beeinflusst die Kalibrierung der Strategie. Das Verhalten des Fahrzeuges muss immer gleich bleiben, SoH-Informationen sind in der Batterie gespeichert und Entladeströme werden dahingehend angepasst. Aufgrund der Alterung und der Ladezyklen verändern sich die Zellen der Batterie.

- **Innovative Methode zur Kalibrierung des Alterungseinflusses auf die Batterie**

Auf den AVL-Batterieprüfständen werden Simulationen durchgeführt um das Verhalten der Batterie über die Lebensdauer zu verstehen. Damit wird sichergestellt, dass die Batterie im Alterungsprozess optimal verwendet werden kann und somit die Lebensdauer erhöht wird.

4.6 Basiskalibrierung der Trennkupplung

Die Kupplung muss exakt den Vorgaben der HCU folgen, um erfolgreich die Betriebsstrategien und die Moduswechsel durchführen zu können.

4.7 Test der Komponenten auf elektromagnetische Verträglichkeit

Gesetzliche Regelungen der elektromagnetischen Strahlungen müssen eingehalten werden. Eine sehr starke Emission haben der Elektromotor und der HV-Heizer. Die

Steuerelektronik muss geschützt werden, da sie sehr sensibel auf die Strahlung reagiert.

- **Innovative Methode zum Test der Komponenten auf elektromagnetische Verträglichkeit**

Für Elektro- und Hybridfahrzeuge wird die Elektronik immer wichtiger und sie dient auch als Bindeglied zwischen den Komponenten. Auf den Leistungselektronikprüfständen kann die Elektronik simuliert werden und an diverse äußere Randbedingungen angepasst werden. Elektromagnetische Strahlungen der einzelnen Komponenten werden überprüft um eine bestmögliche Sicherheit im Fahrzeug zu gewährleisten.

4.8 Start-/Stopp-Umsetzung in der Komponente

In den einzelnen Komponenten müssen die Start-/Stopp-Funktionalitäten kalibriert werden.

5. Systemüberwachung

Das Fahrzeug soll sicher sein. Für die Kunden werden die funktionale Sicherheit und eine hohe Fahrzeugverfügbarkeit gewährleistet. Das Fahrzeug wird überwacht und es wird gesteuert, wie es bei Ausfällen von Komponenten Fehlerersatzfunktionen oder Notlaufstrategien einleitet.

5.1 Überwachung der Notlaufstrategie

Bei unerwarteten Ereignissen (Fehler im System oder externe Einflüsse) muss das Fahrzeug eine Strategie entwickeln um sicher weiterfahren zu können. Die Strategien für die jeweiligen Fehler müssen kalibriert werden.

5.2 Kalibrierung des Notlaufmanagers

Sollte eine Komponente im Fahrzeug defekt sein, muss für den Fahrer eine maximale Verfügbarkeit des Fahrzeuges hergestellt werden. Die Notlaufsituation muss über das Human Machine Interface (HMI) dem Fahrer mitgeteilt werden.

5.3 Systemreaktionen

Wie reagiert das System auf gewisse Sondermodi? Entscheidungsmatrizen müssen kalibriert werden. Diese entscheiden, welche Systemersatzreaktionen notwendig sind.

5.4 Überwachungskalibrierung für Start-/Stopp-Funktionen

Die Start-/Stopp-Funktion muss überwacht werden.

5.5 Systemüberwachung der Fahrbarkeit

Die gesamte Fahrbarkeit (Schaltqualität etc.) muss überwacht werden. Die Überwachung der unzulässigen Abweichungen von Ist- zu Sollzuständen soll erfolgen.

5.5.1 Überwachung der SoC Limitierungen

Um konstante Bedingungen für die Fahrbarkeit zu erhalten, muss eine Überwachung der SoC Limitierungen erfolgen.

5.6 Komponentenschutz in der HCU

Schutzeinrichtungen wie Motorschutz müssen kalibriert werden. Die Steuerung geschieht in der HCU, sofern sie nicht in anderen Steuereinheiten berücksichtigt wird.

5.7 Ladeüberwachung

Die Überwachung beim Ladevorgang wird kalibriert. Geachtet werden muss auf die Spitzenströme, Interlockschleife und auf den Spannungswächter.

5.8 Überwachung des Power UP/Power DOWN Managements

Die Überwachung des geregelten Hochfahrens des Systems muss kalibriert werden. Bei einem Fehler soll ein Anzeigen erfolgen.

5.9 Momentenüberwachung

Dieser Punkt beinhaltet die Kalibrierung der Überwachung des Moments, das innerhalb vorgeschriebener Grenzwerte bleiben muss.

5.10 Funktionale Sicherheit

Die funktionale Sicherheit ist schon früh in die Entwicklungsphase einzubinden. Dabei sollen alle Fehler und Ursachen vermieden werden, welche für das menschliche Leben eine Gefahr darstellen (z.B. selbstständiges Losfahren, HV – Spannung an der Karosserie). Funktionen müssen generiert werden um Fehler zu verhindern. Es erfolgt eine Einstufung der Ursachen nach ihrer Schwere und ein Umgehen der Fehler wird eingeleitet. Im Crashfall müssen die Sicherheitssysteme funktionieren. Wichtig ist ebenso die Kalibrierung der Diagnose vom System und der Meldung falls das System sich in einer kritischen Lage befindet oder eine Überspannung führt. Beim Fehlertest müssen Fehler ausgelöst und die Reaktion sicherheitsrelevant kalibriert werden.

5.11 Thermische Degradation

Diese Funktion bezieht sich auf alle Komponenten und deren Zusammenspiel in Hinblick auf die Temperatur. Weiters werden auch der Überstrom und die Überspannung kontrolliert. Ein Beispiel dafür zeigt folgende Situation: Die Bremsen sind heiß gelaufen und melden dies. Der Fahrer will weiter beschleunigen. Dies sollte dann nicht mehr möglich sein, da die Bremsen nicht mehr für eine starke

Verzögerung zur Verfügung stehen. Die Kalibrierung der thermischen Degradation beinhaltet hauptsächlich Schutzfunktionen.

6. Schnittstellen

In den Schnittstellen (z.B. CAN-BUS) werden Daten zwischen den Komponenten ausgetauscht. Die Kommunikation und die Sicherstellung des Datenaustausches (z.B. Message Counter, Checksummenberechnung etc.) der Steuergeräte werden in diesem Hauptpunkt bearbeitet.

6.1 Kommunikation (BUS Netzwerk, Gateways)

Zwischen den Komponenten werden beispielsweise Drehmomentinformationen ausgetauscht, die auf Plausibilität überprüft werden. Die Gateways stellen die Kommunikation der einzelnen Netzwerke her.

6.2 Schnittstellenprüfung (Momententreue, Indizierung etc.)

Die Momententreue (Qualität der Werte) der Schnittstellen muss überprüft werden.

6.3 Anzeigekonzept Human Machine Interface (HMI)

Alle Arten von Anzeigen für den Fahrer müssen kalibriert werden (Warnhinweise, Energiefluss etc.).

6.4 Tester Kommunikation (Diagnoseinformationen aus dem KFZ)

Der Mechaniker in der Werkstatt soll Informationen von den Komponenten auslesen und neue Datensätze flashen können. Die Schnittstelle wird in den Komponenten kalibriert und Datenstände werden angepasst.

7. Diagnose

Jedes untypische Verhalten und jeder Fehler werden diagnostiziert, dokumentiert und kommuniziert. Die Schwere der Fehler wird erhoben. Ursachen müssen ermittelt und Gegenmaßnahmen bzw. Ersatzreaktionen eingeleitet werden.

- **Innovative Methode für die Diagnose**

Dieser Punkt beinhaltet die Validierung mit der AVL-Toolkette. Die automatische Kalibrierung in Verbindung zur funktionalen Sicherheit wird für die Kalibrierung der Diagnose genutzt. Reaktionen müssen abgearbeitet werden. Alle Diagnosen werden als Gesamtsystem betrachtet. Meldungen müssen angezeigt werden sobald das System kritisch ist oder eine Überspannung führt.

7.1 Basisdiagnose für die Komponenten

Jede Komponente muss basisdiagnostiziert werden.

- **Innovative Methode für die Basisdiagnose**

Die innovative Methode besteht aus der Offlinebedatung der Diagnose mit fOX. Unterschiedliche Einflüsse können bei der Simulation berücksichtigt werden. Die Simulation ermöglicht eine Zeitersparnis für die Kalibrierung im Fahrzeug.

7.2 Kalibrierung der Bauteildiagnose

Diese Diagnose beschränkt sich auf einzelne Bauteile wie Druckregler, Sensoren, Ventile, elektrische Bauteile (DC/DC-Konverter). Das Versagen von Bauteilen wird dokumentiert.

7.3 On Board Diagnose (OBD)

Diese ist zuständig für Diagnose und Bewertung von Fehlern welche einen Einfluss auf Emissionen und den Verbrauch haben. Abgasbeeinflussenden Systeme werden während des Fahrbetriebes überwacht.

7.4 Sicherheitsdiagnose

Diese geht eng einher mit der funktionalen Sicherheit. Es muss dokumentiert werden, ob z.B. eine Bauteildiagnose ausfällt. Danach muss entschieden werden ob dies zu Problemen führt und welche Maßnahmen getroffen werden. Dies ist wichtig beim Anfahren, beim Beschleunigen und beim Lenkverhalten bzw. generell bei dynamischen Fahrmanövern. Ausfälle werden automatisch erkannt (Vehicle Reaktion Test - VRT).

7.5 Hoch Volt (HV) - Diagnose und Absicherung (Isolationswächter)

Abschaltelemente sind im Fahrzeug eingebaut und müssen kalibriert werden.

3.1.3 Innovative Methoden für die Hybridkalibrierung

Um die Arbeitspakete effizienter abarbeiten zu können, ist es nötig innovative Methoden und Ansätze zu finden. Diese Methoden und Ansätze wurden und werden intern von den Mitarbeitern der AVL entwickelt. Diese sollen einen Wettbewerbsvorteil gegenüber der Konkurrenz bieten und die Kunden zufrieden stellen.

Für die Abteilung ist es sehr wichtig, diese Methoden und Ansätze zu kennen um diese bei den Verkaufsgesprächen anzupreisen. Die Verkaufsabteilung der AVL muss ebenfalls über diese Methoden und Ansätze informiert werden.

Durch Besprechungen mit Lead-Ingenieuren und Business-Field-Managern werden die innovativen Methoden und Ansätze erarbeitet. Des Weiteren werden diese den jeweiligen Hauptbereichen und Arbeitspaketen zugeordnet. Kunden der AVL haben den Vorteil, dass sie mit den innovativen Methoden und Ansätzen der AVL Zeit und in weiterer Folge auch Kosten sparen. Durch die Zeitersparnis können die OEMs ihre Fahrzeuge früher verkaufen und somit früher Umsatz generieren. Die innovativen Methoden und Ansätze wurden in

Kapitel 3.1.2 *Gliederung der Hybridkalibrierung* den jeweiligen Hauptbereichen und Arbeitspaketen zugeordnet. In weiterer Folge werden jene innovativen Methoden beschrieben, welche für alle Hauptbereiche und Arbeitspakete übergeordnet gelten:

- **Kalibrierdatenmanagement mit AVL CRETA**

Die Systemkalibrierung verlangt ein komponentenübergreifendes koordinieren von Kalibrierungsdaten. Die AVL bietet eine effiziente Lösung mit AVL CRETA um die Robustheit der Daten zu garantieren.

- **Smart Calibration**

Motor, Getriebe und Hybridfunktionen werden aus einer Hand entwickelt. Die AVL hat ein Systemverständnis hinsichtlich Serienkalibrierungsprojekte, Methodenentwicklung und Tools für die Kalibrierung. Kalibrierungstools machen die Entwicklung einfacher, Methoden machen die Entwicklung effizienter und das Expertenwissen der Techniker bringt ein umfassendes Wissen in Projekte ein. Das Gesamtpaket bringt dem Kunden Zeitersparnis.

- **Flottenuntersuchungen mit AVL CRETA**

Flottenuntersuchungen und automatisierte Auswertung von Flight-Recorder-Dateien hinsichtlich Fahrbarkeitsbewertung geschehen für das Getriebe und das Hybridfahrzeug. Flotten können hinsichtlich Fahrbarkeit untersucht werden. Die Ergebnisse der Auswertung fließen in die Serienentwicklung ein und ersparen Zeit bei der Kalibrierung.

- **Emissionsevaluation**

Spezielle Simulationstools unterstützen die Hybridkalibrierung um für das Gesamtfahrzeug einen minimalen Systemverbrauch zu erreichen. Viele Fahrzeugtests werden mit automatisierter Parametervariation durchgeführt um den optimalen Punkt hinsichtlich des Verbrauchs bei tiefen Temperaturen zu finden. In Zukunft sollen Kaltstarttests simuliert werden um reale Fahrzeugtests zu senken und damit Zeit bei der Kalibrierung zu sparen.

- **AVL-Gaspems**

Mit AVL-Gaspems kann das Emissionsverhalten auf der Teststecke vermessen werden, da die Anlage in einen Kofferraum passt. Daraus ergibt sich ein Kostenvorteil, da die Teststrecke günstiger ist als ein Prüfstand. Wenn der Kunde mit auszuwertenden Fahrzeugen an die AVL herantritt sind immer Ressourcen frei. Das äußert sich in einem Zeitgewinn für den Kunden und in Kostenersparnis.

- **Datalogger für Hybridfahrzeuge**

Die Parameter von Manövern werden aufbereitet, sodass der Kunde diese interpretieren kann. Für die Fehlerbestimmung sollen die CAN-Systemdaten in lesbare Parameter aufbereitet werden. Dies ermöglicht ein Auslesen von Daten im Betrieb (Fahrbarkeit, Fehler etc.). Relevant ist dies für einen OEM bei einer Flottenauswertung.

Mit den beschriebenen innovativen Methoden und Ansätzen und jenen die in Kapitel 3.1.2 *Gliederung der Hybridkalibrierung* genannt wurden, wird versucht, in das Feld der Begeisterungsfaktoren laut dem Kano-Modell vorzudringen. Das Modell wurde im theoretischen Teil in Kapitel 2.3.3 *Kundenzufriedenheit* beschrieben. Die Zufriedenheit und das Wohlbefinden der Kunden soll mit den innovativen Methoden und Ansätzen erhöht werden.

3.1.4 Kundenbedürfnisse

Für die Abteilung ist es von großem Interesse, Bedürfnisse und Anforderungen der Endkunden an ein Hybridfahrzeug zu kennen. Primärdaten der Endkunden sind für die AVL nur ungenügend zugänglich, da die Projektabwicklungen über die OEMs laufen.¹³⁶ Abbildung 19 stellt die Kommunikationswege dar um Bedürfnisse zu eruieren:

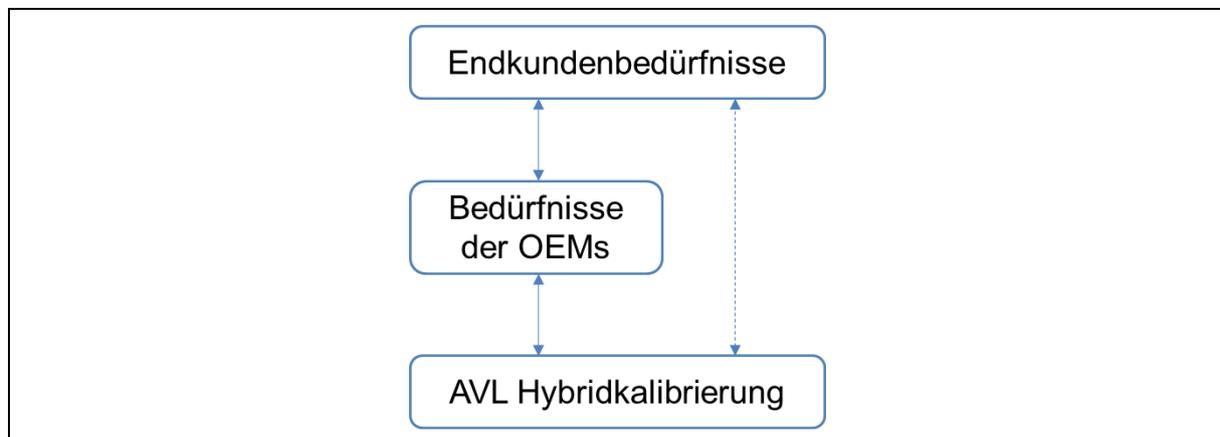


Abbildung 19: Kommunikationswege zur Bedürfniseruierung

Die OEMs haben einen direkten Zugang zu den Endkundenbedürfnissen und wissen dadurch welche Anforderungen die Kunden an Hybridfahrzeuge stellen. Der Zugang wird durch Servicewerkstätten oder Kundenbefragungen erreicht. Die direkte Weitergabe dieser Endkundenbedürfnisse über die OEMs an die AVL findet noch nicht zufriedenstellend statt. Der beste Zugang wird über die Ingenieure der AVL, welche beim OEM Projekte bearbeiten, gelegt.¹³⁷

3.1.4.1 Endkundenbedürfnisse

Im Rahmen dieser Diplomarbeit geschieht die Generierung der Endkundenbedürfnisse durch Besprechungen und Befragungen in der Abteilung. Dabei werden jene Personen integriert, welche wiederholten Kontakt zu den OEMs haben. Ein Abgleich geschieht auch mit der Marktanalyse. Die Bedürfnisse der Endkunden sollen in Zusammenhang mit elektrifizierten Fahrzeugen stehen und in weiterer Folge durch die Hybridkalibrierung gestillt werden.

¹³⁶ Vgl. Besprechung, SCHATZ, P.; EGGGER, P. (22.12.2011)

¹³⁷ Vgl. Besprechung, SCHATZ, P.; EGGGER, P. (22.12.2011)

Die Endkundenbedürfnisse wurden auf die vier wichtigsten zusammengefasst. Für den OEM ist es eine Herausforderung diese Bedürfnisse der Endkunden zu befriedigen. Auch die Abteilung muss diese Bedürfnisse kennen um den OEM bei der Bearbeitung unterstützen zu können oder ihm die Bedürfnisbefriedigung ganz abzunehmen. Die folgende Reihung ist nach dem Datum des Entstehens geordnet.¹³⁸

1. Komfortable Fahrbarkeit des Hybridfahrzeuges

Das Hybridfahrzeug muss zumindest die gleiche Fahrbarkeit aufweisen wie ein konventionelles Fahrzeug.

2. Verbrauchs- und CO₂-Reduktion

Für die Endkunden ist der ökologische Aspekt sehr wichtig. Besonders weil das elektrifizierte Fahrzeug höhere Anschaffungskosten als ein konventionelles Fahrzeug hat, soll es einen Mehrwert generieren.

3. Erhöhung der Reichweite und Lebensdauer der Batterie

Die Endkunden sehen die Batterie als Schwachstelle bei elektrifizierten Fahrzeugen.

4. Sicherheit und Zuverlässigkeit des Hybridfahrzeuges

Für den Endkunden ist die Sicherheit und Zuverlässigkeit des Hybridfahrzeuges enorm wichtig.

Diese Endkundenbedürfnisse dienen als Basis für die weitere Ausrichtung der Abteilung.

Der Abteilung ist es sehr wichtig, mit der Hybridkalibrierung sowohl intern in der AVL als auch extern beim Kunden sichtbar zu werden. Um in diese Richtung tätig zu werden, wurde im Zuge dieser Diplomarbeit an der Erstellung einer Broschüre für die Hybridkalibrierung mitgearbeitet. Für die graphischen Elemente der Broschüre war ein externer Designer verantwortlich, bei der Generierung der technischen Inhalte unterstützten die Ingenieure der Abteilung. Für die allgemeinen ein- und ausleitenden Texte war ein externer Journalist zuständig. Diese Broschüre fasst die aus Kapitel 3.1.3 *Innovative Methoden für die Hybridkalibrierung* und Kapitel 3.1.4 *Kundenbedürfnisse* gewonnenen Ergebnisse zusammen, und diese werden verständlich aufbereitet. Im Anhang 2: *Broschüre Hybridkalibrierung* befindet sich ein Abdruck der Broschüre. Da diese für den internationalen Vertrieb bestimmt ist, wurde die Broschüre in englischer Sprache verfasst.

3.1.4.2 Bedürfnisse der OEMs

Auf die Bedürfnisse der OEMs wird in der Broschüre ebenfalls eingegangen. Im Wesentlichen soll der OEM einen Zeitvorteil durch die innovativen Methoden und Ansätze der AVL haben. In weiterer Folge kann der OEM seine Fahrzeuge früher im Markt einführen und dadurch einen Wettbewerbsvorteil erzielen.¹³⁹

¹³⁸ Vgl. Besprechung, SCHATZ, P.; EGGGER, P. (22.12.2011)

¹³⁹ Vgl. Besprechung, SCHATZ, P. (30.11.2011)

3.2 Marktanalyse elektrifizierter PKW

In diesem Kapitel werden Marktinformationen dargestellt. Eine strategische Basisentscheidung des internationalen Marketing-Managements betrifft die Auswahl der Auslandsmärkte.¹⁴⁰ Die Marktselektion für diese Arbeit wurde im Voraus getroffen. Die Abteilung sieht die Märkte Europa, China und die USA als strategisch wichtig.

Einem Vollständigkeitsanspruch der gesammelten Daten kann in der Regel nicht entsprochen werden, da jede Marktforschung vom persönlichen Kenntnisstand und den persönlichen Fähigkeiten des Marktforschers beeinflusst wird und damit nicht den gesamten Informationsbedarf umfassen kann. Aus Sicht des Marktforschers wird die objektive Vollständigkeit auf eine subjektive reduziert. Auch auf die Datenrelevanz ist zu achten, da nicht alle Daten zur Lösung eines Absatzproblems notwendig sind.¹⁴¹

Zunächst findet eine allgemeine Betrachtung der Zielmärkte statt, welche vergleichende Daten darstellt. Des Weiteren werden die Märkte einzeln betrachtet und Marktdaten in einer PEST-Analyse geordnet abgebildet.

3.2.1 Allgemeine Betrachtung

Eine erste Betrachtung lenkt den Fokus auf die PKW-Produktion in den drei Zielmärkten. Abbildung 20 zeigt die Entwicklung ab 1970:

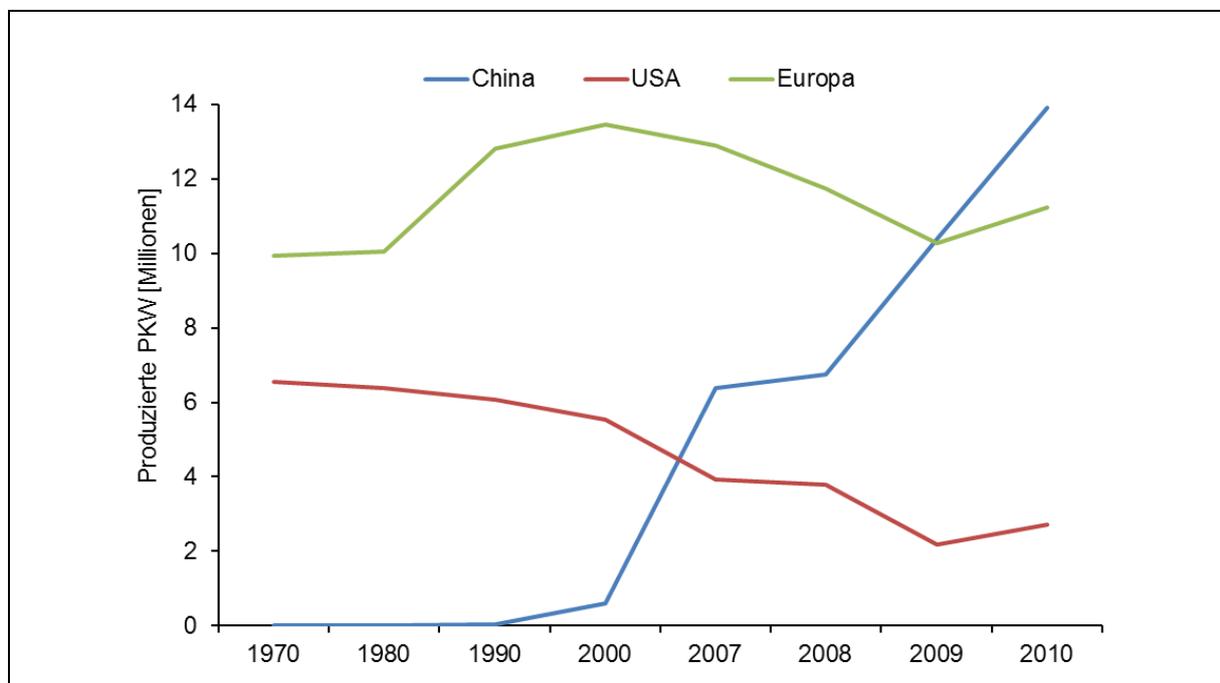


Abbildung 20: PKW-Produktionsentwicklung in den Zielmärkten ab 1970¹⁴²

¹⁴⁰ Vgl. BERNDT, R.; ALTOBELLI, F. C.; SANDER, M. (2005), S. 102.

¹⁴¹ Vgl. WÖHE, G.; DÖRING, U. (2010), S. 396.

¹⁴² Vgl. <http://oietwanet> (15.12.2011)

In Abbildung 20 ist zu erkennen, dass 2009 in China annähernd gleich viele PKW produziert wurden wie in Europa. 2010 steht China mit 13,9 Millionen produzierten PKW damit an der Spitze der PKW-Produktion. China hatte das stärkste Wachstum in den letzten Jahren.

2010 waren weltweit 1,015 Milliarden Fahrzeuge zugelassen. Der Vergleich zu 2000 ergibt eine Steigerung von 34,7 Prozent. Für diesen Zuwachs waren die Entwicklungs- und Schwellenländer verantwortlich. 2015 soll der Bestand an Fahrzeugen auf 1,124 Milliarden anwachsen. Das größte Wachstum bis 2015 wird Asien mit 43 Prozent aufweisen. Die Verteilung der Fahrzeuge wird sich 2015 folgendermaßen aufteilen: Europa 33 Prozent, Nordamerika 33 Prozent, Asien 25 Prozent und 9 Prozent teilen sich auf den Rest der Welt auf.¹⁴³

Für die Zulieferer im Automobilsektor ergeben sich neue Chancen, da die EU ab 2015 ein Verbrauchslimit von 130 Gramm CO₂-Emission pro Kilometer einführt. Im Flottenverbrauch gibt es noch keinen Hersteller, welcher dieses Ziel erreicht. Für alle OEMs stehen eine Verbrauchs- und CO₂-Reduktion an erster Stelle. Viele verschiedene Alternativen werden einen Übergang zur Elektrifizierung des Antriebsstranges darstellen. Eine einzelne Technologie wird nicht ausreichen. Die Entwicklungsaufwendungen werden sich zu Beginn noch nicht rentieren doch in weiterer Folge wird ein Milliardengeschäft vermutet. Selbst wenn ein Batteriehersteller die Zellen der Batterie liefert, muss diese noch konfektioniert, appliziert und kalibriert werden. Dies und viele weitere Aufgaben übernimmt ein Ingenieurdienstleister in der Automobilbranche.¹⁴⁴

Im Bereich der Innovationswertschöpfung werden die Automobilzulieferer und Ingenieurdienstleister in Zukunft einen hohen Teil abdecken müssen. Beide Sparten werden 2015 insgesamt 65 Milliarden Euro für Forschung und Entwicklung ausgeben. Das sind um 40 Prozent mehr als 2008. Die OEMs werden 2015 nur 25 Milliarden Euro in Forschung und Entwicklung investieren.¹⁴⁵

Die Kundenanfrage in Amerika, Japan und auch in Europa nach Hybridfahrzeugen nimmt stetig zu. Fast alle großen Hersteller arbeiten deswegen an Hybridkonzepten. Die Flottenzusammensetzung in den einzelnen Ländern wird sich global wegen der jeweiligen Verkehrs- und Nutzungsbedingungen unterscheiden. Der Einsatz von Hybridfahrzeugen ist für den Stop-and-go-Betrieb prädestiniert. Dieses Verkehrsszenario mit niedrigen Geschwindigkeiten ist in allen großen Ballungszentren anzutreffen.¹⁴⁶

¹⁴³ Vgl. <http://www.gw-trends.de> (28.02.2012)

¹⁴⁴ Vgl. BLUMENSTOCK, K. (2009), S. 107 ff.

¹⁴⁵ Vgl. DANNENBERG, J. (2008), S. 19.

¹⁴⁶ Vgl. HOFMANN, P. (2010), S. 12.

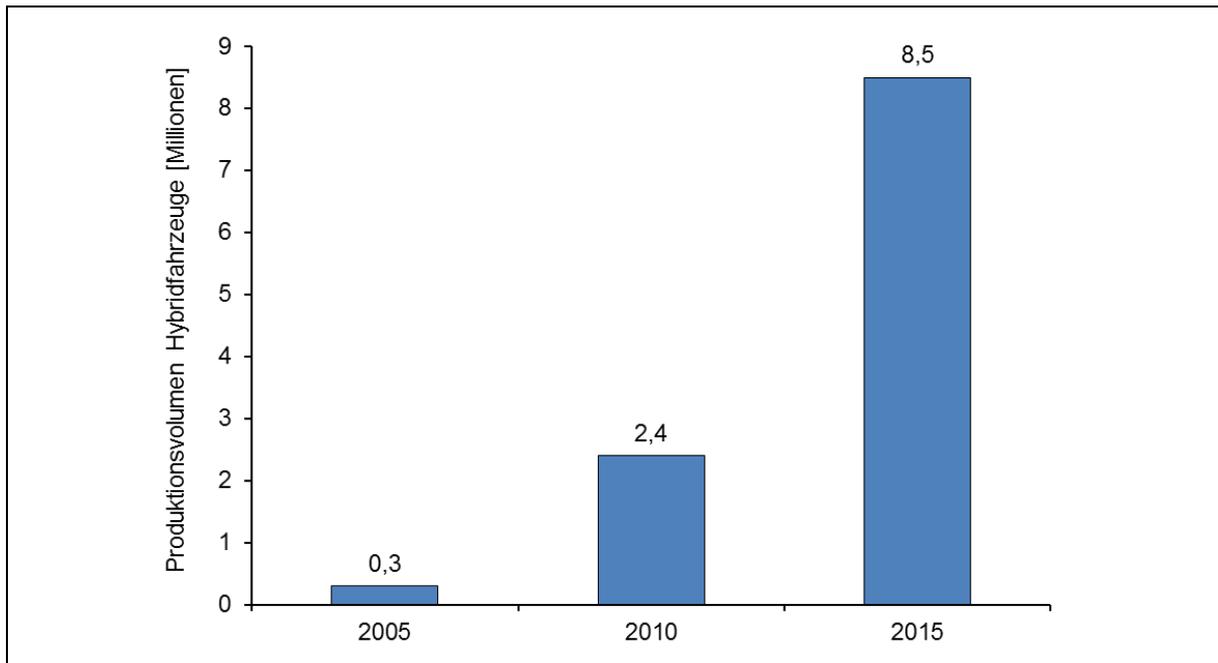


Abbildung 21: Produktionsvolumen von Hybridfahrzeugen¹⁴⁷

Abbildung 21 zeigt eine Prognose des Produktionsvolumens von Hybridfahrzeugen. Als Hybridfahrzeuge sind Full-Hybrid, Mild-Hybrid und Micro-Hybrid zusammengefasst. Bei einer Gesamtfahrzeugproduktion der PKW von 75 Millionen Einheiten im Jahr 2015 wird der Anteil an Hybridfahrzeugen 8,5 Millionen Einheiten ausmachen.¹⁴⁸

Der Marktausbau im Bereich der Hochleistungsbatterien ist im Jahr 2025 auf ein Volumen von 130 Milliarden Euro und im Jahr 2030 auf ein Volumen von 200 Milliarden Euro geplant. In Deutschland hat jeder siebente Mensch einen Arbeitsplatz der in Verbindung mit der Automobilbranche steht. Deutschland soll zum Leitanbieter und Leitmarkt der Elektromobilität werden, so lautet das Ziel der Bundesregierung und der Industrie. Um den Markt anzukurbeln, steuern diverse Regierungen zur Forschung und Entwicklung für Elektrofahrzeuge Mittel bei. Die Industrie nutzt diese, um ihre Bemühungen noch weiter auszubauen. Wichtige Forschungsthemen sind die Produktionstechnologien im Batteriebereich, der Einsatz von Kommunikations- und Informationstechnologien und die Rückgewinnung der Bremsenergie. Die Regierungen können diese Entwicklungsarbeiten unterstützen und steuern gewisse Beträge bei. Wie Abbildung 22 zeigt, werden in den USA bis 2017 jährlich 2,75 Milliarden Euro zur Verfügung gestellt, gefolgt von der chinesischen Regierung mit 0,48 Milliarden Euro pro Jahr. Vergleichbare internationale Wettbewerbsbedingungen müssen das Ziel aller Staaten sein.¹⁴⁹

¹⁴⁷ Vgl. HOFMANN, P. (2010), Abb.17. S. 13.

¹⁴⁸ Vgl. HOFMANN, P. (2010), S. 12.

¹⁴⁹ Vgl. N.N. (2011), S. 25 ff.

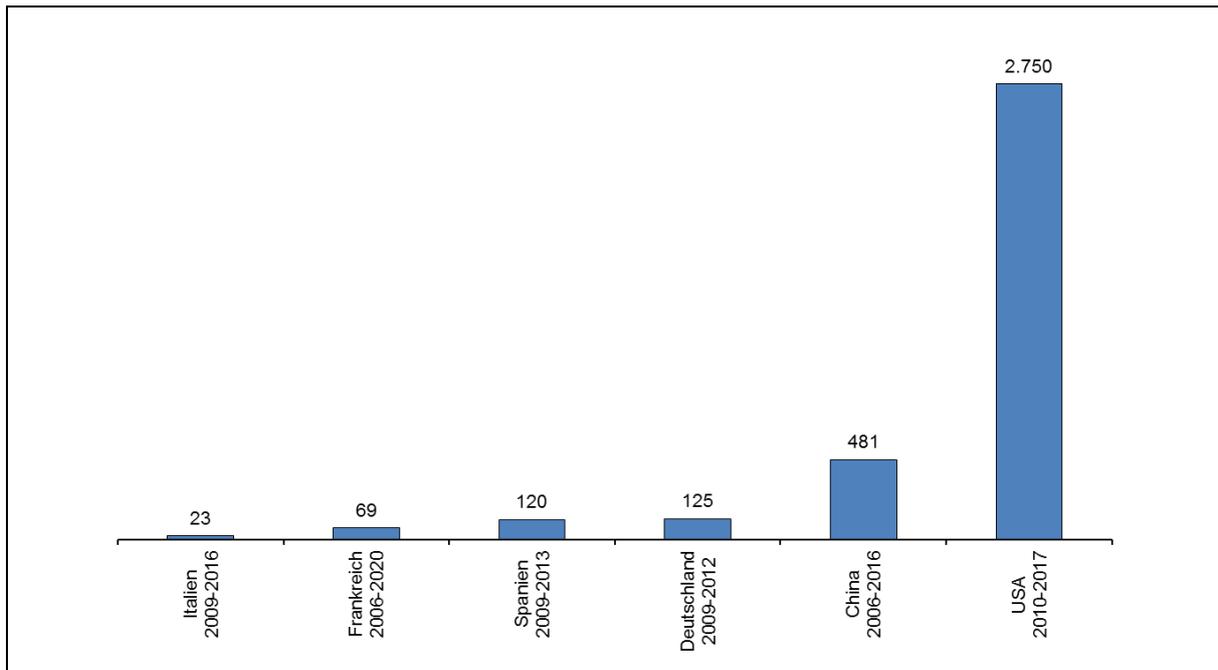


Abbildung 22: Jährliche Förderung der Elektromobilität in Millionen Euro¹⁵⁰

Abbildung 22 zeigt jährliche Förderungen von Elektromobilität der einzelnen Nationen. Dazu beschreibt Tabelle 4 ausgewählte Förderprogramme für die Elektromobilität der Zielmärkte:

	Förderprogramme
Europa	<ul style="list-style-type: none"> • 710 Mio. € European Green Car Initiative • 2,9 Mrd. € Kredite für Green Cars (Europäische Investitionsbank) • 730 Mio. € für Energietechnologien
China	<ul style="list-style-type: none"> • 1 Mrd. € für effiziente Antriebstechnologien • 2 Mrd. € für 13 Pilotregionen mit 10.000 Fahrzeugen
USA	<ul style="list-style-type: none"> • 1,4 Mrd. € für Batterietechnologien • 18 Mrd. € Kredit für Produktionswerke kraftstoffsparender Fahrzeuge • 107 Mrd. € saubere Energietechnologien (über zehn Jahre)

Tabelle 4: Beispiele ausgewählter Förderprogramme für die Elektromobilität¹⁵¹

Leistungsfähige Verkehrssysteme werden von erfolgreichen Gesellschaften benötigt, denn die Bruttosozialprodukte von Volkswirtschaften stehen proportional zu getätigten Transportleistungen. Der Individualverkehr der Zielmärkte im Bereich Beruf und Freizeit ist sehr intensiv. Momentan hängt diese Mobilität unmittelbar von der Verfügbarkeit des Öls ab, da die Personenkraftwagen bisher mit Verbrennungskraftmotoren ausgerüstet sind. Da es weltweit zu einem Mangel an Ölreserven kommt, gilt es Alternativen bzw. marktfähige Produkte zu entwickeln. An der Elektrifizierung des Antriebsstranges wird heute weltweit bei unmittelbar allen Fahrzeugherstellern und den Zulieferern gearbeitet, welche auch ihr Forschungsgebiet auf die Energiespeicherung in Batterien oder der Brennstoffzellentechnik

¹⁵⁰ Vgl. N.N. (2011), Abbildung auf S. 27.

¹⁵¹ Vgl. BARTHEL, K. et al. (2010), S. 27.

ausweiten. Welche Technologie sich auch immer durchsetzen wird, sie wird eine Auswirkung auf die bisherigen Antriebstechnologie haben.¹⁵²

Im Wesentlichen beeinflussen drei Faktoren die Entwicklung der alternativen Antriebe. Den ersten Einflussfaktor stellt der Gesetzgeber dar. Dieser wirkt direkt auf die Forschungs- und Entwicklungsarbeiten der Automobilhersteller durch verringerte Schadstoffemissionen, Beschränkung der CO₂-Emissionen und durch die Einführung von emissionsfreien Gebieten. Einen zweiten Treiber stellt der Kunde dar, welcher sein Verhalten permanent verändert und ständig neue Anforderungen an das Automobil stellt. Wichtige Kriterien sind für den Kunden ein verringerter Kraftstoffverbrauch und damit einhergehend eine Emissionsreduktion welche die Umwelt entlastet. Auch das Image, ein besonders ökologisches Fahrzeug zu benutzen, ist dem Kunden wichtig. Der wahrscheinlich wichtigste Faktor ist die begrenzte Verfügbarkeit von Ressourcen. Eine gravierender Mangel an fossilen Kraftstoffen, eine sinkende Ölfördermenge bei weltweit steigendem Verbrauch und eine starke Abhängigkeit von Kraftstoffimporten üben stetig Druck auf die Entwicklung alternativer Antriebsarten aus.¹⁵³

Automobilmärkte werden weltweit weiter stark wachsen. Die Zahl der verkauften Fahrzeuge wird von rund 72 Millionen Einheiten im Jahr 2010 auf weit über 100 Millionen Einheiten ansteigen. Um die wesentlichen Faktoren zufriedenstellen zu können, fordern alle großen Weltregionen von der Automobilindustrie eine deutliche Reduktion des Kraftstoffverbrauches und damit einhergehend auch eine Reduktion der CO₂-Emissionen.¹⁵⁴ Ihre Ziele werden in Abbildung 23 dargestellt:

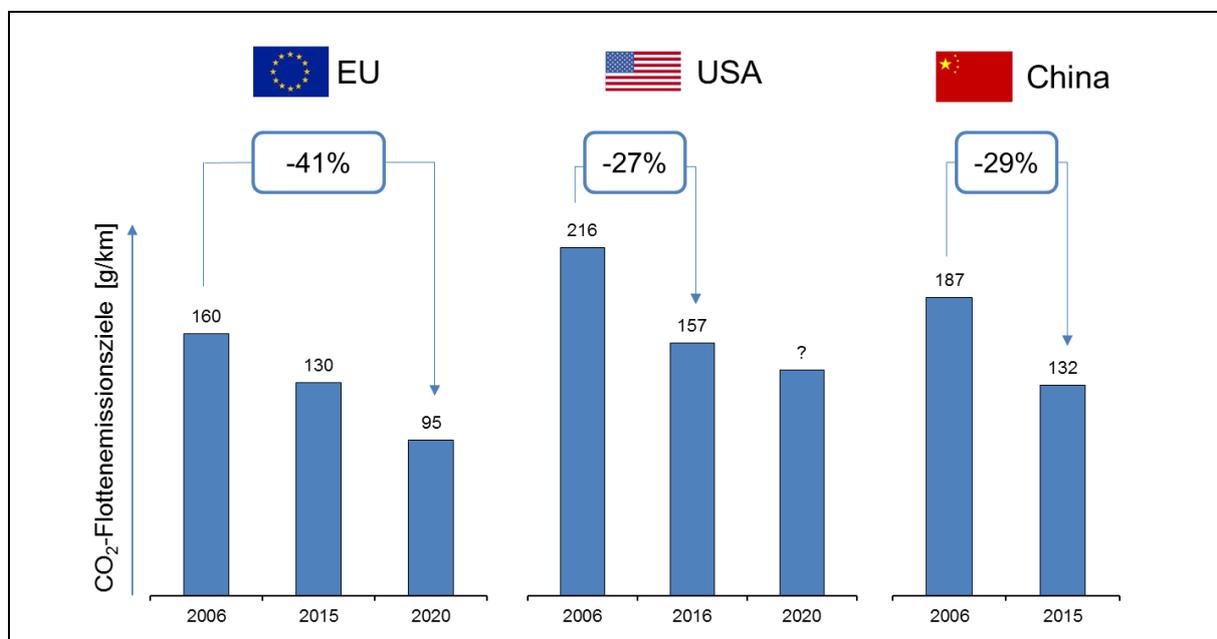


Abbildung 23: CO₂-Einsparziele je Weltregion¹⁵⁵

¹⁵² Vgl. WALLENTOWITZ, H.; FREIALDENHOVEN, A. (2011), S. 1.

¹⁵³ Vgl. FREIALDENHOVEN, A. (2009), S.14 ff.

¹⁵⁴ Vgl. SCHLICK, T. et al. (2011), S. 8.

¹⁵⁵ Vgl. SCHLICK, T. et al. (2011), Abb.4, S. 8.

In der EU wurde ein Gesetz erlassen, welches den durchschnittlichen CO₂-Ausstoß der neu zugelassenen Flotten von 160 Gramm je Kilometer 2006 auf maximal 95 Gramm je Kilometer 2020 festlegt. Ebenso haben auch andere Staaten ein gesetzliches Programm zur Reduktion des CO₂-Ausstoßes festgelegt, wobei der amerikanische Präsident die ambitionierten Ziele von 2020 auf 2016 vorverlegt hat.¹²

Auch Zero-Emission-Fahrzeuge sollten eingeführt werden und zumindest sollten in den USA ab dem Jahr 2003 mindestens fünf Prozent der verkauften Fahrzeuge Null-Emissionen aufweisen. Die damals schlechte Batterieverfügbarkeit hat diese Vorgaben des Gesetzgebers jedoch beendet. Nun gibt es neue Versuche bezüglich nachhaltiger Mobilität, wobei die Benzinhybridfahrzeuge zum erfolgreichsten alternativen Antrieb werden könnten.¹⁵⁶

Die CO₂-Konzentration ist seit der Industrialisierung kontinuierlich angestiegen, wie Abbildung 24 zeigt:

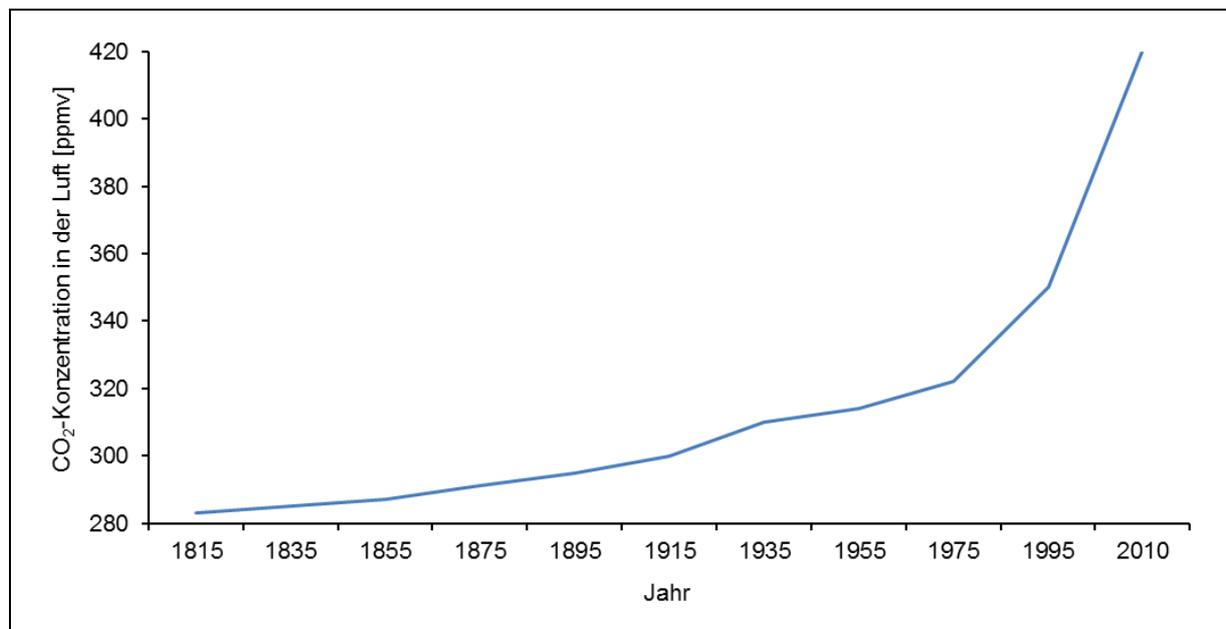


Abbildung 24: Anstieg der CO₂-Konzentration in der Luft¹⁵⁷

Der durch den Menschen erzeugte CO₂-Ausstoß beträgt weltweit derzeit nur etwa vier Prozent des gesamten CO₂-Ausstoßes. Rechnet man diesen Wert auf den PKW-Verkehr um, macht dieser ungefähr 0,48 Prozent aller CO₂-Emissionen aus. Zur Verbesserung des Klimas trägt die CO₂-Reduktion nur in geringen Maßen bei. Diese Maßnahme ist aber wesentlich daran beteiligt den Ressourcenverbrauch an kohlenstoffhaltigen Kraftstoffen zu verringern, weil eine CO₂-Reduktion immer mit einer Kraftstoffverbrauchsreduktion einhergeht. Da die fossilen Ressourcen endlich sind, führen Änderungen der Antriebsarten zu einer nachhaltigen Mobilität.¹⁵⁸

¹⁵⁶ Vgl. <http://www.mckinsey.de> (08.01.2012)

¹⁵⁷ Vgl. <http://www.jjahnke.net> (08.01.2012)

¹⁵⁸ Vgl. WALLENTOWITZ, H.; FREIALDENHOVEN, A. (2011), S. 5.

In folgenden Kapiteln werden die marktspezifischen Erkenntnisse und Maßnahmen beschrieben:

3.2.2 Marktanalyse Europa

Die Luftqualität in den Ballungsräumen zu verbessern ist eines der großen Ziele der europäischen Gesetzgeber. Es wurden strikere Abgasgesetzgebungen eingeführt, wie beispielsweise im Londoner Innenstadtbereich die „Congestion Charge“, welche nur besonders umweltfreundlichen Fahrzeugen die kostenfreie Einfahrt gewährt. In Deutschland wird mit Hilfe von Umweltzonen ebenfalls versucht, die Feinstaubbelastung in Ballungszentren zu senken.¹⁵⁹ Auf Deutschlands Straßen sollen bis 2020 eine Million Elektrofahrzeuge fahren. Dies stellt das wichtigste Ziel des nationalen Entwicklungsplans dar. Von der Industrie wird gefordert, dass Deutschland der Leitanbieter für Elektromobilität wird und dass dieser Markt die Führerschaft der Automobilindustrie auf den Weltmärkten weiterhin behält.¹⁶⁰

Demzufolge werden einzelnen Erkenntnisse und Maßnahmen in Europa bzgl. der Elektrifizierung des Antriebsstranges mit Hilfe der PEST-Analyse dargestellt:

- **Politisches Umfeld**

- Um die Elektromobilität zu etablieren, müssen politische Maßnahmen getroffen werden. Einheitliche Standards über die Ländergrenzen hinweg müssen entstehen.¹⁶¹
- Gezielte Förderungen im Forschungs- und Entwicklungsbereich müssen durch die Politik geschehen.¹⁶²
- In Frankreich wird an die Käufer eines emissionsfreien Fahrzeuges eine Prämie von 5.000 Euro ausbezahlt.¹⁶³

- **Ökonomisches Umfeld**

- 41.000 Hybridautos sind bis zum Ende des ersten Quartals 2011 auf deutschen Straßen zugelassen worden.¹⁶⁴
- Hybridautos weisen in Deutschland im ersten Quartal 2011 ein Absatzplus von 30 Prozent im Vergleich zum Jahr 2010 auf.¹⁶⁵

- **Soziales Umfeld**

- Im europäischen Raum können Elektroautos als umweltfreundliche Zweitwagen für den Stadtverkehr interessant sein, weil die Reichweitenansprüche in den Städten geringer sind.⁵⁸

¹⁵⁹ Vgl. WALLENTOWITZ H.; FREIALDENHOVEN A. (2011), S. 2.

¹⁶⁰ Vgl. BARTHEL, K. et al. (2010), S. 28.

¹⁶¹ Vgl. <http://www.iao.fraunhofer.de> (24.02.2012)

¹⁶² Vgl. <http://www.iao.fraunhofer.de> (24.02.2012)

¹⁶³ Vgl. N.N. (2011), S. 23.

¹⁶⁴ Vgl. KOCH, J.; MEISINGER, C. (2011), S. 1.

¹⁶⁵ Vgl. KOCH, J.; MEISINGER, C. (2011), S. 1.

- Das wichtigste Transportmittel ist der eigene PKW, beruflich wie privat.¹⁶⁶
- Die Nutzer der Elektromobilität fordern kein flächendeckendes Angebot von Ladestationen in jeder Straße.¹⁶⁷
- Das Wissen über die Elektromobilität bei aktiven Autofahrern ist bei der deutschen Bevölkerung noch sehr gering (siehe Abbildung 25).¹⁶⁸

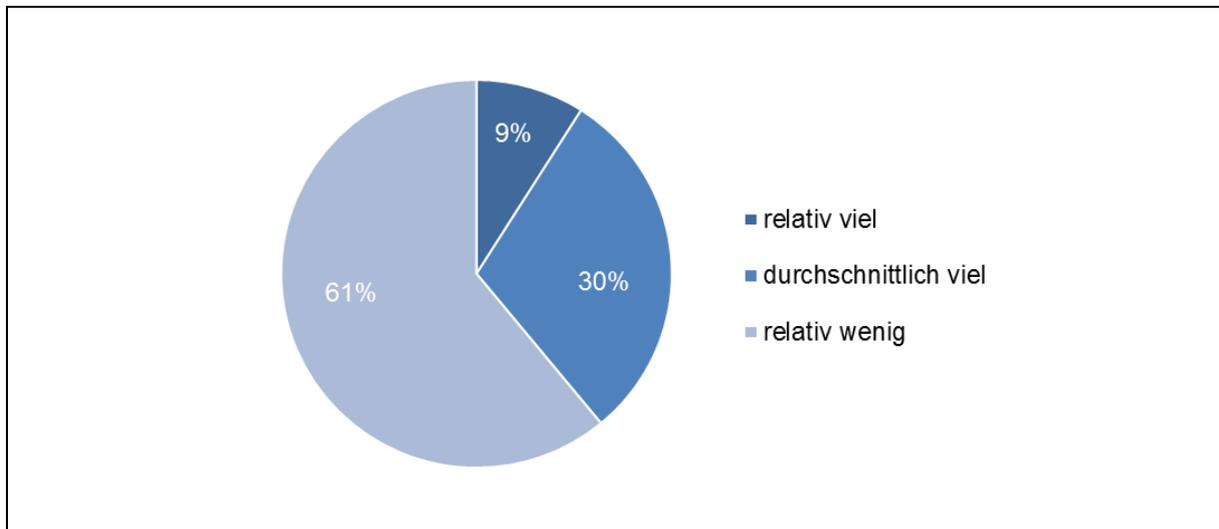


Abbildung 25: Wissensstand über die Elektromobilität in Deutschland¹⁶⁹

Nur neun Prozent der Autofahrer glauben relativ viel über Elektromobilität zu wissen. 61 Prozent behaupten, dass sie weniger wissen als der restliche Teil der Befragten. 503 aktive Autofahrer zwischen 18 und 70 Jahren wurden im Rahmen dieser Studie in Deutschland befragt.

- Viele Käufer stellen unterschiedliche Voraussetzungen, unter denen ein Kauf eines elektrifizierten Kraftfahrzeuges vorstellbar wäre (siehe Abbildung 26).¹⁷⁰

¹⁶⁶ Vgl. <http://www.iao.fraunhofer.de> (24.02.2012)

¹⁶⁷ Vgl. <http://www.iao.fraunhofer.de> (24.02.2012)

¹⁶⁸ Vgl. <http://www.iao.fraunhofer.de> (24.02.2012)

¹⁶⁹ Vgl. <http://www.iao.fraunhofer.de> (24.02.2012)

¹⁷⁰ Vgl. <http://www.iao.fraunhofer.de> (24.02.2012)

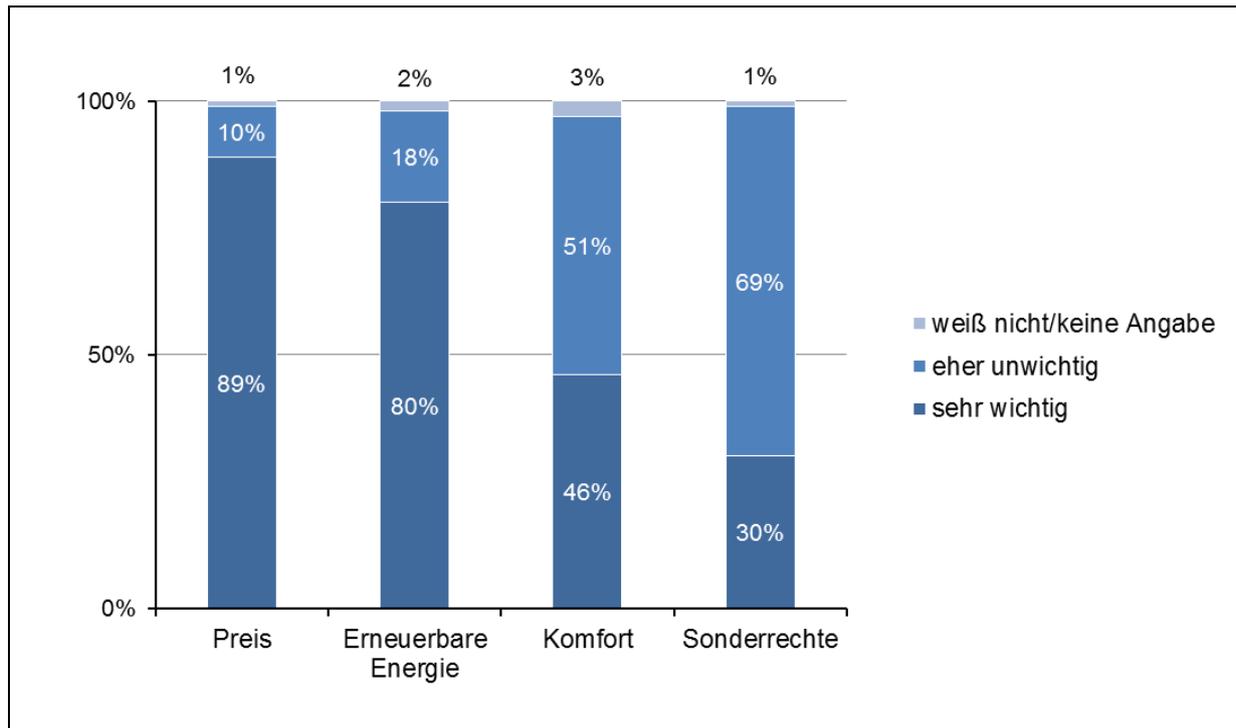


Abbildung 26: Kriterien, die den Kauf eines elektrifizierten PKW beeinflussen¹⁷¹

Die meisten Befragten legen Wert auf den Preis. Wenn die Anschaffungskosten sinken, können sich 89 Prozent der Befragten vorstellen ein elektrifiziertes Fahrzeug zu kaufen. 80 Prozent der Autofahrer können sich vorstellen ein elektrifiziertes Fahrzeug zu kaufen, wenn der Strom aus erneuerbaren Energien gewonnen wird. Das Fahrzeug muss bei der Well-to-wheel-Betrachtung neutral sein. Auch Komfort und Sonderrechte - wie spezielle Parkplätze - sind ein wichtiges Kriterium für den Kauf. 503 aktive Autofahrer zwischen 18 und 70 Jahren wurden im Rahmen dieser Studie in Deutschland befragt.

- **Technologisches Umfeld**

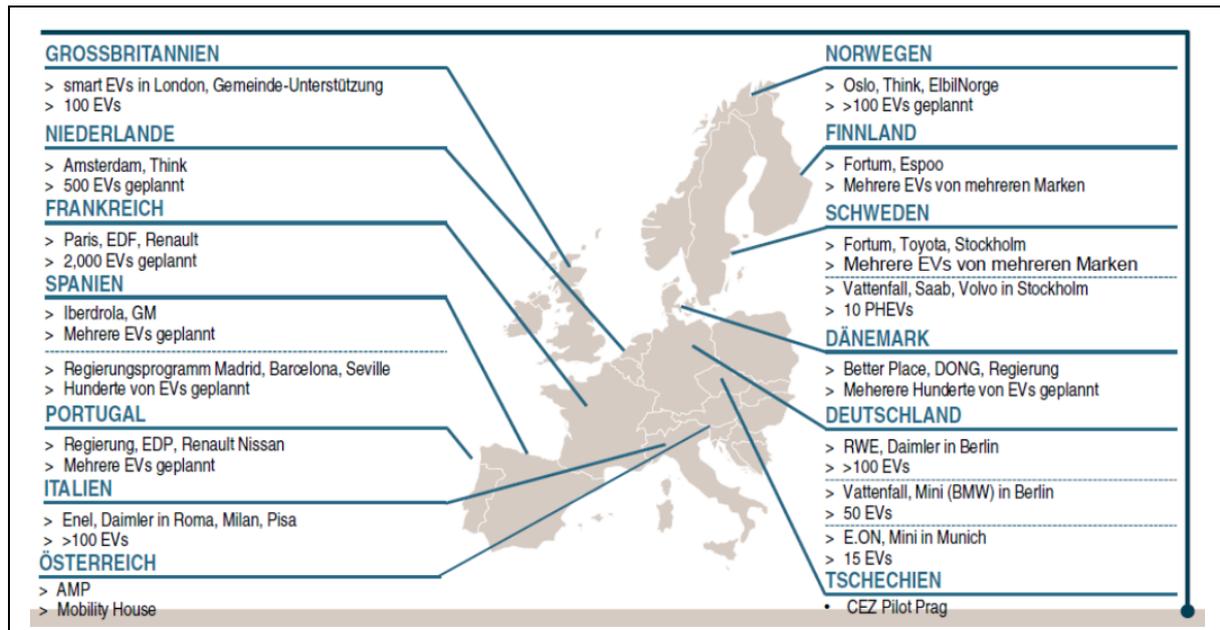
- Die vorbildlichen technologischen Ansätze für Elektromobilität aus Deutschland, Frankreich oder Dänemark haben noch wenig Einfluss auf die Länder in Mittel- und Osteuropa.¹⁷²
- Eine verstärkte Elektrifizierung des Antriebsstranges wird im Bereich der Kurzstreckenmobilität einsetzen.¹⁷³
- In ganz Europa sind Elektrifizierungsprojekte für die Mobilität geplant (siehe Abbildung 27).¹⁷⁴

¹⁷¹ Vgl. <http://www.iao.fraunhofer.de> (24.02.2012)

¹⁷² Vgl. <http://www.rolandberger.com> (28.02.2012)

¹⁷³ Vgl. HOFMANN, P. (2010), S. 12.

¹⁷⁴ Vgl. <http://www.wing-online.at> (21.02.2012)

Abbildung 27: Ausgewählte Elektromobilitätsprojekte in Europa¹⁷⁵

3.2.3 Marktanalyse China

China wird durch die Aussicht auf technischen Vorsprung zur Forschung und Entwicklung von Elektromobilität getrieben. Das Land ist bestrebt, den Wettkampf bezüglich der Elektromobilitätstechnologien zu gewinnen. Es wird intensiv an Kleinwagen gearbeitet, welche sich besonders gut zur Elektrifizierung eignen. Ein Hauptproblem in den Ballungszentren ist unter anderem die Parkplatzsituation, welche mit elektrifizierten Kleinwagen verbessert werden könnte.¹⁷⁶

Im Moment sind alle chinesischen PKW-Hersteller in einem Forschungsprozess für Hybridfahrzeuge involviert. Viele von ihnen haben bereits eine komplette Strategie festgelegt, wie mit der Entwicklung von Hybridfahrzeugen umgegangen wird. Für 2012 sind mehr als 60.000 Hybrid- und Elektrofahrzeuge für die Produktion in ganz China geplant. Fahrzeuge mit elektrischen Antrieben werden in den Regionen Peking, Shanghai, Wuhan und Shenzhen gefördert. Die OEMs erhalten Steuerbegünstigungen oder Gründungsbeihilfen für den Hybridsektor. Viele OEMs haben durch diese Begünstigungen die Hybridentwicklung beschleunigt. Die meisten OEMs arbeiten mit westlichen Zulieferern und westlichen OEMs bei der Entwicklung neuer Technologien zusammen. Im Bereich Hybridkalibrierung werden keine Projekte ausgelagert, da chinesische OEMs immer ein gesamtes Entwicklungsprojekt beauftragen. Dennoch ist viel Potential für Hybridkalibrierungsprojekte am chinesischen Markt vorhanden.¹⁷⁷

Da der chinesische Markt für die Abteilung in Zukunft wichtig werden wird, erfolgt eine genauere Betrachtung dieses Marktes als bei den anderen beiden Zielmärkten. Folgend

¹⁷⁵ <http://www.wing-online.at> (21.02.2012)

¹⁷⁶ Vgl. WALLENTOWITZ, H.; FREIALDENHOVEN, A. (2011), S. 2.

¹⁷⁷ Vgl. Besprechung, WANG, J. (20.12.2012)

werden einzelne Erkenntnisse und Maßnahmen in China bzgl. der Elektrifizierung des Antriebsstranges mit Hilfe der PEST-Analyse dargestellt:

- **Politisches Umfeld**

- 2020 sollen in China 2,7 Millionen Elektrofahrzeuge im Einsatz sein.¹⁷⁸
- Auf Grund der schlechten Luftqualität in chinesischen Großstädten wird bereits darüber diskutiert, nur noch „Null-Emissionsfahrzeuge“ in Innenstadtzonen zuzulassen. Elektrofahrzeuge eignen sich optimal für diese Voraussetzungen, da 90 Prozent der Verkehrsteilnehmer nur eine Reichweite von etwa 80 Kilometer benötigen.¹⁷⁹
- In chinesischen Großstädten gilt ab 2009 die Abgasnorm Euro 4.¹⁸⁰
- Die chinesische Regierung hat 25 Großstädte bestimmt, welche den Trend zu ökologischen Fahrzeugen vorantreiben sollen.¹⁸¹
- Die chinesische Regierung setzt den Fokus auf Hybridfahrzeuge. Die Entwicklung reiner Elektroantriebe ist sekundär.¹⁸²
- Im neuen 5-Jahresplan sind elf Millionen Euro für die Forschung und Entwicklung von Hybrid- und Elektrofahrzeugen vorgesehen.¹⁸³
- Die chinesische Regierung erwartet, dass 2012 zehn Prozent der produzierten Kraftfahrzeuge der heimischen OEMs „New Energy“ Fahrzeuge sind.¹⁸⁴
- Die chinesische Regierung strebt Partnerschaften der heimischen Firmen mit ausländischen Unternehmungen an (siehe Tabelle 5).¹⁸⁵

Chinesischer OEM	Joint Venture Partner
Changan ¹⁸⁶	Ford, Mazda, Suzuki;
Dongfeng ¹⁸⁷	Nissan, Honda, PSA, KIA Motors;
Beijing Auto (BAIC) ¹⁸⁸	Hyundai, Daimler;
Shanghai Automotive (SAIC) ¹⁸⁹	VW, GM;
First Automotive Works (FAW) ¹⁹⁰	VW, Toyota, Mazda, GM;

Tabelle 5: Joint Venture Partner ausgewählter chinesischer OEMs¹⁹¹

- Partnerschaften mit chinesischen Unternehmungen sind wegen der staatlichen Regulierung eine Abwägung von Chancen und Risiko.¹⁹²

¹⁷⁸ Vgl. WYMAN, O. (2011), S. 1.

¹⁷⁹ Vgl. BARTHEL, K. et al. (2010), S. 25.

¹⁸⁰ Vgl. WALLENTOWITZ, H.; FREIALDENHOVEN, A. (2011), S. 23.

¹⁸¹ Vgl. <http://www.autonewschina.com> (28.02.2012)

¹⁸² Vgl. <http://www.rolandberger.com> (28.02.2012)

¹⁸³ Vgl. WYMAN, O. (2011), S. 1.

¹⁸⁴ Vgl. WINTERHOFF, M. et al. (2009), S. 12.

¹⁸⁵ Vgl. WYMAN, O. (2011), S. 2.

¹⁸⁶ Vgl. <http://www.globalchana.com> (23.02.2012)

¹⁸⁷ Vgl. <http://www.dfmc.com.cn> (23.02.2012)

¹⁸⁸ Vgl. <http://www.baihc.com> (23.02.2012)

¹⁸⁹ Vgl. <http://www.saicgroup.com> (23.02.2012)

¹⁹⁰ Vgl. <http://www.faw.com> (23.02.2012)

¹⁹¹ Vgl. WINTERHOFF, M. et al. (2009), Figure 4, S. 9.

- Momentan sind mehr als 50 Automobilhersteller in China vertreten. Die chinesische Regierung will 2020 nur mehr fünf große heimische OEMs im Land haben (siehe Abbildung 28).

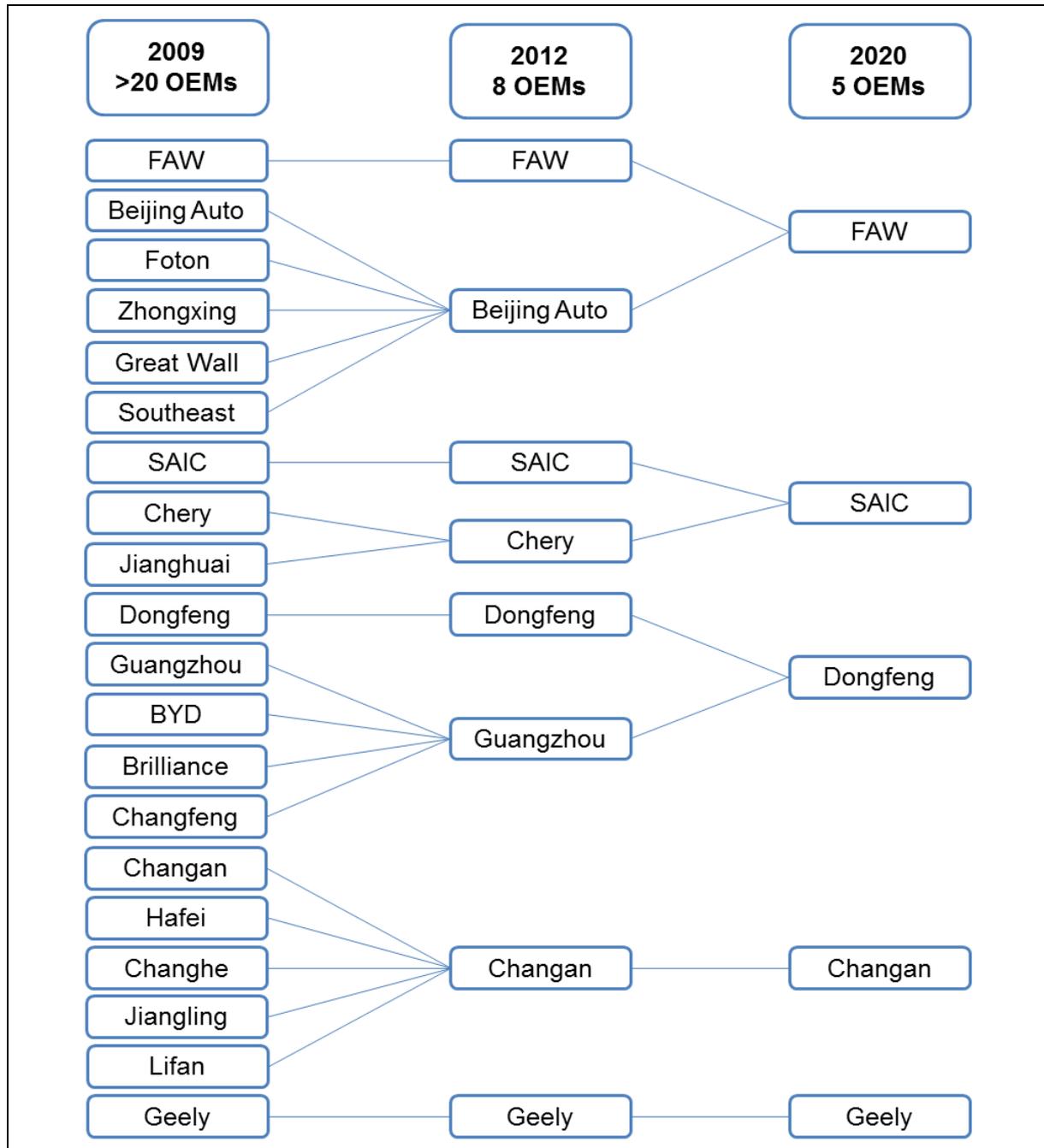


Abbildung 28: Zusammenschluss chinesischer OEMs¹⁹³

• Ökonomisches Umfeld

- Anreize für den Kauf von Hybridfahrzeugen werden entwickelt: 6.800 Euro hoch ist die staatliche Subvention beim Kauf von Hybrid- und Elektrofahrzeugen.¹⁹⁴

¹⁹² Vgl. WYMAN, O. (2011), S. 2.

¹⁹³ Vgl. WINTERHOFF, M. et al. (2009), Figure 6, S. 13.

¹⁹⁴ Vgl. WYMAN, O. (2011), S. 1.

- Chinesische OEMs haben Kostenvorteile durch das erhaltene Wissen der Joint Venture Partner.¹⁹⁵
 - Der PKW-Elektrofahrzeugmarkt wird sich in China zunächst langsamer entwickeln als jener in den westlichen Märkten.¹⁹⁶
 - Die Volksrepublik China verfügt über die knappen aber wichtigen Rohstoffen für die Herstellung von Batterien.¹⁹⁷
 - Der chinesische Markt ist mit dem Markt der heimischen OEMs in Europa nicht vergleichbar. In China gibt es zweieinhalbmal so viele Einwohner wie in Europa. Dies sollten die OEMs beim Export von Fahrzeugen nach China bedenken.¹⁹⁸
 - Für das Jahr 2017 wird ein Verkauf von 17,4 Millionen neuen PKW prognostiziert.¹⁹⁹
- **Soziales Umfeld**
 - Um die Technologie der Hybrid- und Elektrofahrzeuge voran zu treiben, brauchen die heimischen Firmen Unterstützung internationaler OEMs.²⁰⁰
 - Bis 2025 wird China zur zweitgrößten Volkswirtschaft der Welt aufsteigen, gemessen am Bruttoinlandsprodukt.²⁰¹
 - Ab 2030 wird in China ein Arbeitskräftemangel auftreten, da die Zahl der Erwerbstätigen um 100 Millionen schrumpfen wird. Dem zugrunde liegt die stark alternde Bevölkerung. Dadurch werden die Produktionskosten in China ansteigen.²⁰²
 - In China ist großes Potential für den PKW-Verkehr vorhanden. Dort besitzen von 1.000 Einwohnern nur 50 ein Auto, in den USA hingegen fahren von 1.000 Einwohnern 600 mit dem eigenen Auto.²⁰³
 - **Technologisches Umfeld**
 - China treibt die Entwicklung von elektrifizierten Fahrzeugen stark voran.²⁰⁴
 - Von den 13,9 Millionen produzierten PKW in China fallen 5,8 Millionen PKW auf die heimischen Hersteller. 8,1 Millionen PKW wurden von internationalen OEMs in China produziert.²⁰⁵

3.2.4 Marktanalyse USA

Die Entwicklung der Elektromobilität wird in den USA stark forciert. Die Unternehmensberatung McKinsey erstellt regelmäßig einen Elektroauto-Index. Das Ranking gibt an, zu wie viel Prozent eine Nation die Elektromobilität einsetzt. Laut der aktuellsten Erhebung im Oktober 2011 liegen die USA an der Spitze, dicht gefolgt von Japan. Zusätzlich wird betrachtet, welchen Verlauf die Bewertungsexperten bis zum Jahr

¹⁹⁵ Vgl. WINTERHOFF, M. et al. (2009), S. 11.

¹⁹⁶ Vgl. <http://www.rolandberger.com> (28.02.2012)

¹⁹⁷ Vgl. WYMAN, O. (2011), S. 1.

¹⁹⁸ Vgl. <http://www.adlittle.at> (21.01.2012)

¹⁹⁹ Vgl. <http://www.adlittle.at> (21.01.2012)

²⁰⁰ Vgl. WYMAN, O. (2011), S. 2.

²⁰¹ Vgl. <http://www.rolandberger.com> (28.02.2012)

²⁰² Vgl. <http://www.rolandberger.com> (28.02.2012)

²⁰³ Vgl. www.capital.de (19.01.2012)

²⁰⁴ Vgl. WYMAN, O. (2011), S. 1.

²⁰⁵ Vgl. <http://oietwanet> (15.12.2011)

2020 für die jeweilige Nation prognostizieren. Die USA waren immer auf die technische Entwicklung der Elektromobilität ausgerichtet und werden in Zukunft dieses Geschäftsfeld weiter vorantreiben.²⁰⁶

Folgend werden einzelnen Erkenntnisse und Maßnahmen der USA bzgl. der Elektrifizierung des Antriebsstranges mit Hilfe der PEST-Analyse dargestellt:

- **Politisches Umfeld**

- Die amerikanischen Gesetzgeber begannen schon früh mit einem Umdenkprozess. 13 Staaten der USA planten in den 1990er Jahren die Einführung von Gesetzen, nach denen im Jahr 1998 zumindest drei Prozent „Zero-Emissions-Fahrzeuge“ verkauft werden sollen. Ab 2005 sollten es sogar fünf Prozent sein. Aufgrund der damals leistungsschwachen Batterien wurden diese Vorstellungen wieder verworfen.²⁰⁷
- Die kalifornische Gesetzgebung hat ein Creditsystem entwickelt, wodurch OEMs Gutschriften erhalten, wenn gesetzliche Mindestvorschriften für CO₂-Emission übertroffen werden. Diese Gutschriften dürfen auch an andere OEMs verkauft werden.²⁰⁸
- Zwölf US-Bundesstaaten haben die strengen kalifornischen Emissionsstandards übernommen.²⁰⁹

- **Ökonomisches Umfeld**

- Die Elektrifizierung der PKW bringt in den USA eine Allianz von 14 Unternehmungen hervor, welche sich der Herausforderung der Batterieentwicklung stellen. Sehr stark steht die Bedienung des wachsenden asiatischen Marktes im Vordergrund.²¹⁰
- Größere Städte in den USA wie New York, Los Angeles und San Francisco sind für den Einzug der Elektromobilität noch nicht bereit. Es müssen noch die Infrastruktur verbessert sowie ökonomische Anreize für die Konsumenten zum Umstieg auf die Elektromobilität erarbeitet werden.²¹¹

- **Soziales Umfeld**

- Eine Studie von Nielsen Energy Survey ergab, dass 85 Prozent der Amerikaner sich vorstellen könnten ein elektrifiziertes Auto zu kaufen, wenn es sich um einen Neukauf handelt.²¹²
- Acht Prozent der Amerikaner würden sich mit der geringen Reichweite eines reinen Elektroautos zufrieden geben.²¹³

²⁰⁶ Vgl. <http://www.elektroauto-news.net> (15.01.2012)

²⁰⁷ Vgl. WALLENTOWITZ, H.; FREIALDENHOVEN, A. (2011), S. 3.

²⁰⁸ Vgl. WALLENTOWITZ, H.; FREIALDENHOVEN, A. (2011), S. 22.

²⁰⁹ Vgl. WALLENTOWITZ, H.; FREIALDENHOVEN, A. (2011), S. 22.

²¹⁰ Vgl. <http://www.auto-motor-und-sport.de> (28.02.2012)

²¹¹ Vgl. <http://www.rolandberger.at> (01.03.2012)

²¹² Vgl. <http://www.dailygreen.de> (22.02.2012)

²¹³ Vgl. <http://www.dailygreen.de> (22.02.2012)

- **Technologisches Umfeld**

- Seit dem Jahr 2006 wurden weltweit 12.310 Patente und Patentanmeldungen im Bereich Elektromobilität (Elektro- und Hybridfahrzeuge) veröffentlicht. Davon fielen 10,5 Prozent auf die USA.²¹⁴
- Alle amerikanischen, sowie die am amerikanischen Markt vertretenen Hersteller treiben die Entwicklung von emissionsarmen, elektrifizierten Fahrzeugen voran.²¹⁵
- Technologische Entwicklungen zur Emissionsreduktion wurden vor allem in Kalifornien vorangetrieben. Die Ursache dafür sind spezielle klimatische Bedingungen. Im südkalifornischen Becken sammeln sich vermehrt Abgase und diese führen zu erhöhter Smogbildung.²¹⁶

²¹⁴ Vgl. KOCH, J.; MEISINGER, C. (2011), S. 20.

²¹⁵ Vgl. WALLENTOWITZ, H.; FREIALDENHOVEN, A. (2011), S. 22.

²¹⁶ Vgl. WALLENTOWITZ, H.; FREIALDENHOVEN, A. (2011), S. 18.

3.3 Kundenanalyse elektrifizierter PKW

In diesem Kapitel wird das Kundenfeld der AVL im Bereich Elektrifizierung der PKW betrachtet. Dabei wird kein Unterschied gemacht, ob es sich um bestehende oder potentielle Kunden der AVL handelt. Die Bandbreite der Kunden wurde in der Abteilung und mit dem betreuenden Institut besprochen. Aufgrund der hohen Anzahl von Kunden wird in dieser Arbeit die Auswahl beschränkt. Zur Vollständigkeit werden weitere Kunden in den einzelnen Kapiteln genannt. Die Analyse soll den Kunden nicht vollständig beschreiben, sondern wichtige Aspekte der Elektrifizierung des Kunden für die Abteilung dokumentieren. Die Kundenaktivität im Hybrid- und Elektrifizierungsbereich wird aufgezeigt.

3.3.1 Kundenanalyse Europa

Für die Abteilung werden die europäischen Kunden in naher Zukunft wichtig sein, da unter anderem zu einigen Kunden ein guter Kontakt mit der Abteilung besteht und die geographischen Entfernungen gering sind. Der Fokus für die Analyse liegt bei den Kunden Daimler und Audi, welche in folgenden Kapiteln behandelt werden:

3.3.1.1 Daimler

- Dieser OEM wird in der AVL als der Technologiespitzenreiter gesehen. Für Daimler wurden schon mehrere Getriebeprojekte bearbeitet, wobei bereits Kontakte hergestellt wurden. Für die weitere Vorgehensweise muss die AVL bei diesen Kontakten direkt anfragen. Kontakte innerhalb der Unternehmung machen es einfacher mit der Hybridabteilung bei Daimler in Kontakt zu treten.²¹⁷
- Mitte 2010 gab Daimler seine Kooperation mit dem chinesischen Automobilhersteller Build Your Dreams bekannt. Aus der Kooperation soll ein Elektroauto für den chinesischen Markt hervorgehen.²¹⁸
- In einer Studie zu Patentveröffentlichungen im Bereich Elektromobilität ist Daimler europäischer Spitzenreiter. Die Unternehmung erwarb in den Jahren 2006 bis 2011 205 Patente in diesem Bereich.²¹⁹
- In Europa ist einer der innovativsten Autobauer Daimler. Dieser will 2020 150.000 bis 200.000 elektrifizierte PKW verkaufen. Weltweit sind zurzeit 1.500 elektrische Smarts auf den Straßen. Eine europäische Flotte von 500 batteriebetriebenen A-Klasse Mercedes wird getestet.²²⁰
- Mitte Mai 2009 stieg Daimler mit zehn Prozent bei Tesla ein. Tesla soll die Lithium-Ionen Batterien für die ersten 1.000 elektrifizierten Smarts in zweiter Generation liefern. Beide

²¹⁷ Vgl. Besprechung Kundenanalyse, SCHATZ, P.; EGGGER, P. (16.12.2012)

²¹⁸ Vgl. www.capital.de (19.01.2012)

²¹⁹ Vgl. KOCH, J.; MEISINGER, C. (2011), S. 8.

²²⁰ Vgl. <http://www.handelsblatt.com> (28.02.2012)

wollen in Zukunft bei der Entwicklung von Elektroantrieben zusammenarbeiten. 40 Prozent der Beteiligungen wurden allerdings im Juli 2009 wieder verkauft.²²¹

- 2012 soll eine fünfstellige Zahl der dritten Generation des elektrischen Smarts produziert und verkauft werden. Die Batterietechnologie der Smarts spielt eine große Rolle für die Hybridisierung der Mercedes-Flotte. Diese wird zukünftig stattfinden.²²²
- Daimler ist mit seinem Car Sharing „Car2go“ seit 2008 in Betrieb. Ab 2012 ist dieses Netz in elf Städten Nordamerikas und Europas vertreten. Als PKW kommen die elektrifizierten, hausinternen „Smart fortwo“ zum Einsatz.²²³
- Daimler investiert in den Weg zur emissionsfreien Mobilität. Dabei wird intensiv an der Effizienzsteigerung der Hybridisierung gearbeitet. Weitere Schwerpunkte sind die Forschung an Elektroautos und an der Batterietechnologie.²²⁴

3.3.1.2 Audi

- Diese Automobilmarke des VW-Konzerns ist autark zu betrachten. Im VW-Konzern ist der Mitbewerber IAV fest verankert. Die Nachteile, welche die AVL bei VW direkt spürt, betreffen Audi nicht. Hier hat die AVL definitiv Potential, um Aufträge zu akquirieren. Einerseits wurde das „Audi A1 e-tron“ Projekt erfolgreich abgeschlossen und andererseits hat man direkten Kontakt zu Mitarbeitern in der Hybridkalibrierung.²²⁵
- Eine elektrische Rekordfahrt legte der Audi A2 von München nach Berlin hin. Dieser fuhr die Strecke von 600 Kilometer mit nur einer Batterieladung. Diese Distanz war noch nie zuvor von einem Elektroauto zurückgelegt worden. Möglich machte dies eine neue Akku-Technologie namens Kolibri. Das Bundesministerium in Deutschland unterstützte das Projekt mit 275.000 Euro und wartet nun auf den Aufgriff der Industrie, die diese Technologie zur Serienreife bringen soll.²²⁶
- Seit Ende 2011 ist das Hybrid Modell des „Q5“ erhältlich. Diese Hybridtechnologie soll auf die Modelle „A6“ und „A8“ erweitert werden.²²⁷
- Audi will mit der Bezeichnung „e-tron“ ein Synonym für Elektromobilität schaffen. Elektroautos sollen ein selbstverständlicher Teil der Produktpalette werden.²²⁸
- Hybridfahrzeuge werden für lange Strecken zum Einsatz kommen. Die Forschung wird sich weiterhin intensiv mit dieser Thematik auseinandersetzen.²²⁹

²²¹ Vgl. <http://www.manager-magazin.de> (28.02.2012)

²²² Vgl. <http://www.rp-online.de> (28.02.2012)

²²³ Vgl. <http://blog.mercedes-benz-passion.com> (24.02.2012)

²²⁴ Vgl. <http://www.daimler.com> (29.02.2012)

²²⁵ Vgl. Besprechung, SCHATZ, P.; EGGGER, P. (09.01.2012)

²²⁶ Vgl. www.spiegel.de (18.01.2012)

²²⁷ Vgl. <http://www.sueddeutsche.de> (29.02.2012)

²²⁸ Vgl. <http://www.audi.de> (29.02.2012)

- Die Hybridtechnologie sieht Audi als Brücke zum Elektrofahrzeug. Welches Konzept sich schlussendlich durchsetzen wird, ist auch für Audi noch eine offene Frage.²³⁰
- 2010 wurde am Standort Ingolstadt ein neues Entwicklungszentrum für elektrifizierte Antriebe in Betrieb genommen. In den Jahren 2009 und 2010 investierte Audi 65 Millionen Euro in die Entwicklung elektrifizierter Antriebe, Batterien und Leistungselektroniken.²³¹

3.3.1.3 Weitere OEMs und Marken in Europa

Dieses Kapitel soll eine Übersicht der OEMs und Marken in Europa geben, die ebenfalls aktiv an der Elektrifizierung von PKW arbeiten.

In der Entwicklung von Hybridfahrzeugen sind folgende OEMs bzw. Marken tätig:

Brabus	BMW	Citroën	Ferrari
Giugiaro	Peugeot	Porsche	Seat

Tabelle 6: Europäische OEMs bzw. Marken welche Hybridfahrzeuge entwickeln²³²

In der Entwicklung von Elektrofahrzeugen sind folgende OEMs bzw. Marken tätig:

Artega	BMW	Brabus	Citroën
FIAT	German E-Cars	Loremo	Luis
Mini	Porsche	Peugeot	Protoscar
Renault	Rinspeed	Ruf	Seat
Smiles	Th!nk	Volkswagen	Volvo

Tabelle 7: Europäische OEMs bzw. Marken welche Elektrofahrzeuge entwickeln²³³

3.3.2 Kundenanalyse China

Aus Kapitel 3.2.2 *Marktanalyse China* geht hervor, dass der chinesische Markt ein aufstrebender Markt ist. Die Elektrifizierung des Antriebsstranges ist bei chinesischen OEMs ein umfassendes Thema. Die Abteilung will Kontakte zu bestehenden Kunden in China ausbauen. Durch das Bestehen sozialer Unterschiede muss in diesem Land besonders bedacht vorgegangen werden. Der Fokus der Analyse liegt bei den Kunden First Automotive Works (FAW), Shanghai Automotive Industry Corporation (SAIC) und Build Your Dreams (BYD), die in den folgenden Kapiteln beschrieben werden. Da die Abteilung ein beschränktes

²²⁹ Vgl. <http://www.audi.de> (29.02.2012)

²³⁰ Vgl. <http://www.audi.de> (29.02.2012)

²³¹ Vgl. <http://www.audi.de> (29.02.2012)

²³² Vgl. <http://www.hybrid-autos.info> (20.01.2012)

²³³ Vgl. <http://www.hybrid-autos.info> (20.01.2012)

Wissen über die Anzahl der chinesischen OEMs hat, wird anschließend eine Auswahl chinesischer OEMs aufgezeigt.

3.3.2.1 FAW

- Eine Reihung nach der Eintrittswahrscheinlichkeit für die Hybridkalibrierung bei den chinesischen OEMs nahm der chinesische Verkaufsleiter vor. Für ihn liegt FAW an erster Stelle. Das Ergebnis setzt sich aus seiner Erfahrung und aus der potentiellen Möglichkeit, einen Auftrag zu bekommen, zusammen.²³⁴
- FAW hat die Herstellung elektrifizierter PKW in Planung. Die Basis liefern meist konventionelle PKW. 2013 soll eine Großserienproduktion starten.²³⁵
- FAW will vor Ende 2011 1.600 Hybridfahrzeuge als Flotte zum Testen auf die Straßen schicken. FAW arbeitet intensiv daran, bei ökologischen Fahrzeugkonzepten Fuß zu fassen.²³⁶
- Die ersten beiden Modelle von elektrifizierten Fahrzeugen verließen im August 2011 die Produktionshallen von FAW. Dabei handelt es sich um einen Plug-In-Hybriden und um ein Elektrofahrzeug. Als Plattform für elektrifizierte Fahrzeuge diente das Modell „FAW Besturn 550“.²³⁷
- Der CEO von FAW will von 2011 bis 2016 1,5 Milliarden US-Dollar in die Entwicklung alternativer Antriebsarten investieren. Es sollen mindestens acht unterschiedliche Ergebnisse vorliegen. Ein Schwerpunkt liegt auf der Forschung und Entwicklung von Plug-In-Hybrid- und Elektrofahrzeugen.²³⁸
- FAW wird sich im Jahr 2020 auf die Wachstumsmärkte Russland, Mexico, Mittlerer Osten und Afrika ausbreiten. Auch im eigenen Land wird sich die Marke etablieren.²³⁹
- Die chinesische Regierung unterstützt die Forschungstätigkeiten im Bereich der alternativen Antriebe von FAW. Weiters wird Unterstützung angeboten, um unabhängige Marken im heimischen Markt zu etablieren.²⁴⁰

3.3.2.2 SAIC

- Im Jahr 2020 wird nach einer Studie von Arthur D. Little SAIC der größte chinesische OEM sein. Die Unternehmung wird sich auf Wachstums- sowie auf etablierte Märkte

²³⁴ Vgl. Telefongespräch, ZHANG, H. (17.01.2012)

²³⁵ Vgl. <http://www.welt.de> (21.01.2012)

²³⁶ Vgl. <http://www.cleancartalk.com> (26.01.2012)

²³⁷ Vgl. <http://www.autonewschina.com> (29.02.2012)

²³⁸ Vgl. <http://green.autoblog.com> (28.01.2012)

²³⁹ Vgl. WINTERHOFF, M. et al. (2009), S. 14.

²⁴⁰ Vgl. <http://www.booz.com> (12.02.2012)

fokussieren. Der Fokus wird auf Europa, Südamerika, Afrika und den Mittleren Osten gerichtet.²⁴¹

- Eine Reihung nach der Eintrittswahrscheinlichkeit für die Hybridkalibrierung bei den chinesischen OEMs nahm der chinesische Verkaufsleiter vor. Für ihn liegt SAIC an zweiter Stelle.²⁴²
- 2012 wird SAIC mit der Massenproduktion des ersten alternativen Fahrzeuges beginnen. Es handelt sich um einen Plug-In-Hybriden.²⁴³
- SAIC beschäftigt sich mit der Entwicklung eines weiteren Hybridfahrzeuges und drei Elektrofahrzeugen.²⁴⁴
- SAIC arbeitet mit dem amerikanischen Batteriehersteller A123 zusammen. Mitte 2012 soll das erste Elektrofahrzeug von SAIC am chinesischen Markt erhältlich sein.²⁴⁵

3.3.2.3 BYD

- Die Unternehmung ist weltweit führender Hersteller von wieder aufladbaren Batterien und besitzt den größten globalen Marktanteil bei Nickel-Batterien und Lithium-Ionen-Akkus für Mobiltelefone.²⁴⁶
- Wegen der zunehmenden Belastung der Umwelt durch den CO₂-Ausstoß durch PKW hat bei BYD bereits ein Umdenkprozess begonnen. BYD will ein bedeutender Autohersteller für Hybrid- und Elektrofahrzeuge in China und am weltweiten Markt werden.²⁴⁷
- Das Elektroauto „e6“ von BYD ist die große Hoffnung der chinesischen Elektroautomobilbranche. Angekündigt wird dieses Modell auch schon für den amerikanischen Markt.²⁴⁸
- 2011 hatte BYD einen Verkaufsrückgang von 23,4 Prozent gegenüber dem Vorjahr. Der Umsatz bei elektrifizierten PKW wie dem Modell „F3DM“ und dem Modell „e6“ blieb minimal. In den ersten sechs Monaten 2011 wurden nur wenige Fahrzeuge des Modells „e6“ verkauft.²⁴⁹

²⁴¹ Vgl. WINTERHOFF, M. et al. (2009), S. 14.

²⁴² Vgl. Telefongespräch, ZHANG, H. (17.01.2012)

²⁴³ Vgl. <http://www.autonewschina.com> (29.02.2012)

²⁴⁴ Vgl. <http://www.autonewschina.com> (29.02.2012)

²⁴⁵ Vgl. <http://www.autonewschina.com> (29.02.2012)

²⁴⁶ Vgl. www.hybrid-autos.info (16.01.2012)

²⁴⁷ Vgl. WINTERHOFF, M. et al. (2009), S. 19.

²⁴⁸ Vgl. <http://www.welt.de> (21.01.2012)

²⁴⁹ Vgl. <http://www.autonewschina.com> (29.02.2012)

3.3.2.4 Weitere OEMs in China

Für die Abteilung ist es auch wichtig zu wissen, wie viele chinesische OEMs am Markt vertreten sind. Im Kapitel 3.2.3 *Marktanalyse China* wurde schon eine Vielzahl chinesischer OEMs genannt, jedoch sind zurzeit noch weitere am Markt vertreten:

Beijing Auto (BAIC)	Brilliance	Changan	Changfeng
Changhe	Chery	Dongfeng Motor	Foday
Foton	Guangzhou	Geely	Gonow
Great Wall (GWM)	Hafei	Haima	Hawtai
Huanghai	Jianghuai (JAC)	Jiangling	Jonway
King Long Motor	Lifan	Shuanghuan Auto	Southeast Motor
Youngman	Yulon Motor	Yutong	Zhongxing
Zotye Auto			

Tabelle 8: Chinesische OEMs²⁵⁰

Tabelle 8 zeigt chinesische OEMs, welche PKW produzieren.

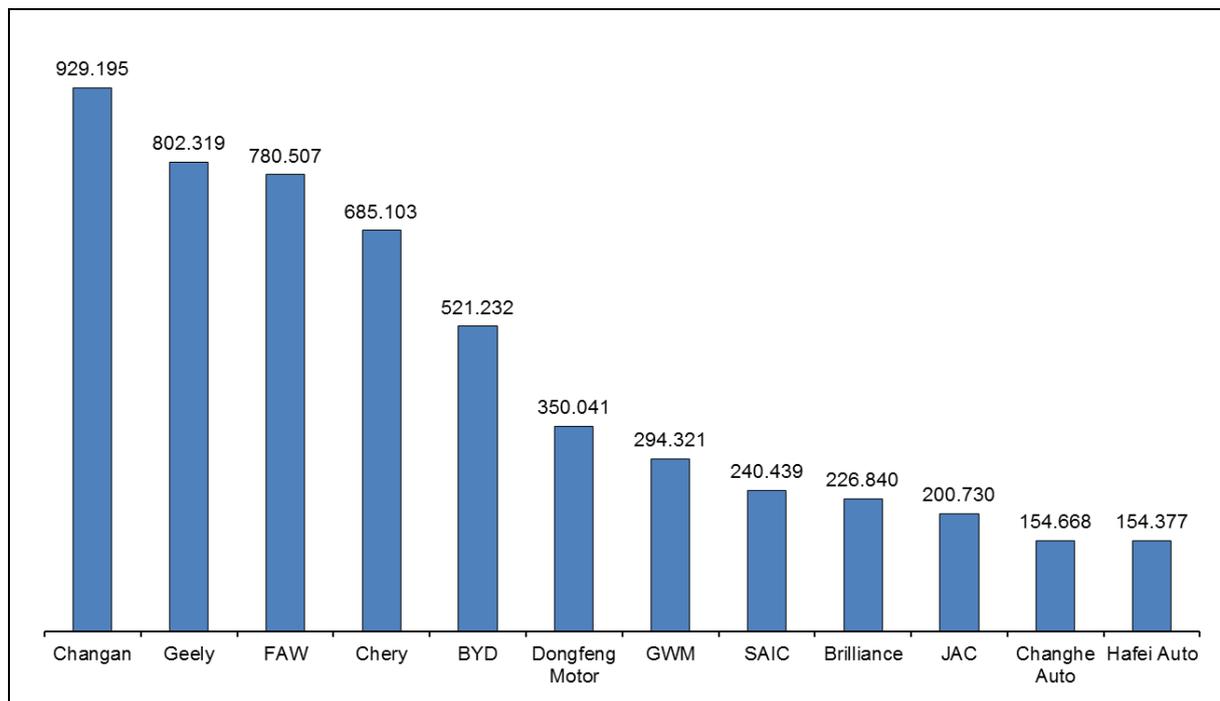


Abbildung 29: PKW-Produktionszahlen chinesischer OEMs 2010²⁵¹

In Abbildung 29 sind die zwölf größten chinesischen OEMs nach ihren Produktionszahlen von PKW im Jahr 2010 geordnet.

²⁵⁰ Vgl. <http://chinaautoweb.com> (22.01.2012)

²⁵¹ Vgl. <http://oietwanet> (15.12.2011)

3.3.3 Kundenanalyse USA

In den USA dominieren nach wie vor drei Automobilhersteller den Markt: General Motors (GM), Ford und Chrysler. Durch die zunehmende Elektrifizierung der PKW und den strengen Emissionsgesetzen in Kalifornien fand in den letzten Jahren eine Vielzahl an Gründungen von kleinen Unternehmungen statt. Diese Start-up-Unternehmungen konzentrieren sich hauptsächlich auf elektrifizierte Fahrzeuge. Der Fokus für die Analyse liegt bei GM und der Start-up-Unternehmung Tesla, welche in den folgenden Kapiteln behandelt werden.

3.3.3.1 General Motors

- GM begann schon sehr früh mit der Elektrifizierung von Automobilen. Die Unternehmung reagierte auf das 1990 erlassene Emissionsgesetz in Kalifornien und brachte 1996 das Elektroauto „EV1“ auf den Markt. Die Reichweite des Elektrofahrzeuges betrug etwa 110 Kilometer. 1999 wurde die Produktion wieder eingestellt, jedoch blieb Fachwissen über die Elektrifizierung in der Unternehmung bestehen.²⁵²
- Im Bereich der Hybridentwicklung hat GM etwa 1.000 Ingenieure beschäftigt. GM will sich Bereich der Elektrifizierung viel Fachwissen aneignen. Die Energiespeicher sind ein möglicher Zugang zu GM für die AVL.²⁵³
- Die AVL hat hohes Potential im Bereich der Prüfstände und der Methodenansätze. Im Bereich der Kalibrierung wird GM die Variantenkalibrierung auslagern, hierauf kann sich die Abteilung bei GM spezialisieren.²⁵⁴
- Die Unternehmung erwarb in den Jahren 2006 bis 2011 182 Patente im Bereich Elektromobilität. Damit liegt sie in den USA in erster Stelle.²⁵⁵
- Für die Elektrifizierung der Antriebe arbeitet GM künftig mit Lucky GoldStar (LG) zusammen. GM will damit elektrifizierte Mobilitätslösungen schneller realisieren können.²⁵⁶
- GM will die Hybridtechnologie für zukünftige Modelle standardisieren. Diese sollen sowohl Fahrkomfort für die Nutzer bieten als auch Emissionen reduzieren.²⁵⁷
- Die Unternehmung will sich für einen „grüneren Planeten“ einsetzen und forscht intensiv an elektrifizierten Fahrzeugen.²⁵⁸

²⁵² Vgl. <http://www.economist.com> (09.01.2012)

²⁵³ Vgl. Besprechung, SATTLER, M. (05.12.2012)

²⁵⁴ Vgl. Besprechung, SCHATZ, P.; EGGER, P. (10.01.2012)

²⁵⁵ Vgl. KOCH, J.; MEISINGER, C. (2011), S. 8.

²⁵⁶ Vgl. <http://www.elektroauto-news.net> (15.12.2011)

²⁵⁷ Vgl. <http://online.wsj.com> (17.11.2011)

²⁵⁸ Vgl. <http://www.gm.com> (20.11.2011)

3.3.3.2 Tesla

Im Automobilbereich haben sich einige Start-up-Unternehmungen in den USA im Bereich Elektromobilität etabliert. Die meisten dieser Unternehmungen haben sich eine CO₂-neutrale Mobilität als Ziel gesteckt.

Viele der jungen Unternehmungen, welche sich mit dem Thema Abgasemissionsreduktion beschäftigen, wurden im US-Bundesstaat Kalifornien gegründet. Als Grund dafür kann die strenge Abgasgesetzgebung gesehen werden, welche wegen der speziellen geographischen und klimatischen Situation eingeführt wurde. Kalifornien gilt als sehr smoganfällig, bereits Anfang der Sechziger Jahre wurden die Emissionen bei Automobilen begrenzt.²⁵⁹

Als Start-up-Unternehmungen werden junge, noch nicht etablierte Unternehmungen bezeichnet. Diese sind meist von einer innovativen Idee getrieben. Die Gründungsphase ist sehr schwierig, weil nur ein geringes Startkapital zur Verfügung steht. Als Unterstützung dienen Subventionen vom Staat oder privater Investoren. Zur Stärkung der Kapitalbasis sind diese Unternehmungen in weiterer Folge von einem Venture-Kapital oder einem Börsengang abhängig.²⁶⁰

- Die amerikanische Unternehmung Tesla wurde 2003 in Palo Alto (Kalifornien) gegründet. Tesla begann mit der Entwicklung von elektrischen Antriebssträngen und der Forschung im Bereich elektrischer Speicherung von Energie in Batterien. Zurzeit beschäftigt Tesla 1.400 Mitarbeiter, welche 2010 einen Umsatz von 116 Millionen USD erzielten.²⁶¹
- 2008 startete die Serienproduktion des ersten emissionsfreien Sportwagens „Roadster“, von dem 2.500 Stück verkauft wurden. Der Wagen hat einen Lithium-Ionen-Akku welcher aus 6.831 Zellen besteht und eine Reichweite von ungefähr 350 Kilometer verspricht. Der Multimillionär Elon Musk, CEO der Unternehmung, investierte für dieses Vorhaben 40 Millionen USD um es voran zu treiben. Er suchte auch nach zahlungskräftigen Investoren. 2009 stieg Daimler mit zehn Prozent bei Tesla ein. Der Großkonzern will von der kleinen Elektroautoschmiede die Batterien für den hauseigenen Elektro-Smart beziehen.²⁶²
- Ab November 2012 wird von Tesla das „Model S“, eine Limousine der Oberklasse, erhältlich sein. Es handelt sich wieder um ein Elektroauto, ist aber diesmal auf bis zu sieben Personen ausgerichtet. Die Reichweite soll bei der größten Batteriekapazität 480 Kilometer betragen. Als Batterie kommen wieder Lithium-Ionen-Akkus zum Einsatz. Für die Produktion kaufte Tesla die Produktionsstätte „Nummi“ (New United Motor

²⁵⁹ Vgl. <http://www.umweltauto.at> (04.01.2012)

²⁶⁰ Vgl. <http://wirtschaftslexikon.gabler.de> (04.01.2012)

²⁶¹ Vgl. <http://www.teslamotors.com> (20.12.2011)

²⁶² Vgl. <http://www.spiegel.de> (05.01.2012)

Manufacturing) von Toyota in Kalifornien ab.²⁶³ Es gibt bereits eine Vorbestellung von 6.000 Stück, eine jährliche Produktion von 20.000 Stück ist geplant.²⁶⁴ Bei der Entwicklung dieses Modells waren deutsche Ingenieure mitverantwortlich, die zuvor Erfahrungen bei VW und BMW sammelten. Das „Model S“ soll die Unternehmung aus den roten Zahlen bringen.²⁶⁵

- Im Juni 2010 ging Tesla an die Börse, um für die Produktion des „Model S“ Kapital zu beschaffen. Panasonic investierte durch den Kauf von Tesla-Stammaktien 30 Millionen USD in die junge Unternehmung. Der Kauf basierte auf der bereits mehrjährigen Zusammenarbeit beider Unternehmungen und zielt auf eine beschleunigte Marktexpansion der Elektrofahrzeuge ab. Bei der Herstellung von Batteriezellen ist Panasonic Weltmarktführer und liefert derzeit Batteriezellen für Akkusätze von Tesla.²⁶⁶
- Eine weitere Zusammenarbeit besteht mit dem japanischen Autohersteller Toyota, welcher Tesla mit 100 Millionen USD unterstützt. Der Schwerpunkt liegt auf der Entwicklung des Elektromotors, des Getriebes, sowie der Leistungselektronik für das Modell „RAV4“ von Toyota. Dieses soll in den USA auf den Markt kommen und ab Mitte 2012 verfügbar sein.²⁶⁷

3.3.3.3 Weitere OEMs in den USA

Dieses Kapitel soll eine Übersicht der OEMs und Marken in den USA geben, welche ebenfalls aktiv an der Elektrifizierung der PKW arbeiten.

Cadillac	Chevrolet	Dodge	Fisker
Ford	Grabowski	Infinity	Land Rover
Linc Volt	Opel		

Tabelle 9: OEMs bzw. PKW-Marken in den USA²⁶⁸

Tabelle 9 zeigt OEMs und Marken in den USA, die in der Elektrifizierung des Antriebsstranges tätig sind. Fisker und Linc Volt sind zwei weitere Start-up-Unternehmungen.

²⁶³ Vgl. <http://www.ihs.com> (05.01.2012)

²⁶⁴ Vgl. <http://www.sueddeutsche.de> (05.01.2012)

²⁶⁵ Vgl. HELMREICH, S. (2012), S. 35.

²⁶⁶ Vgl. www.businesswire.com (05.01.2012)

²⁶⁷ Vgl. www.motorsport-magazin.com (05.01.2012)

²⁶⁸ Vgl. <http://www.hybrid-autos.info> (20.01.2012)

3.4 Ganzheitliches Kundenbewertungsmodell

Ein ganzheitliches Kundenbewertungsmodell ist zurzeit in der AVL nicht vorhanden. Die Strategie von Herrn List besteht darin, alle Kunden zu bedienen und ihnen die gleiche Wichtigkeit beizumessen. Daraus lässt sich schließen, dass keine Kundensegmentierung vorgesehen ist. Dem Management ist bewusst, dass es eine Herausforderung ist, Kunden objektiv zu bewerten.²⁶⁹

Da die Abteilung nur beschränkte Ressourcen zur Verfügung hat, ist es wichtig, diese gezielt einzusetzen. Deswegen sollen die Kunden ihrer Relevanz nach für die Abteilung geordnet werden. Dies soll keine Strategieabweichung von der Gesamtunternehmung darstellen, sondern lediglich den Fokus aufzeigen, bei welchen Kunden die Abteilung verstärkt Vertriebsaktivitäten einsetzt.

Die theoretischen Ansätze aus Kapitel 2.3.1 *Bestimmung des Kundenwerts* und aus Kapitel 2.3.2 *Nutzwertanalyse* kommen in diesem praktischen Teil zur Anwendung. Zuerst wird das Ergebnis der Darstellung betrachtet und erläutert und anschließend werden die einzelnen Kriterien für die Bewertung erklärt.

3.4.1 Ergebnisdarstellung der Kundenbewertung

Als Ausgangspunkt für die Darstellung des Kundenwerts wurde das Modell von Elisabeth Rudolf-Sipötz und Torsten Tomczak aus Kapitel 2.3.1.2 *Darstellung des Kundenwerts* herangezogen. Das Modell wurde in der Abteilung diskutiert und angepasst, um den Voraussetzungen zu entsprechen. Wichtige Voraussetzungen sind die Wartbarkeit der Bewertung sowie eine zukünftige Betrachtung der Kunden. Um diesen beiden Kriterien zu genügen, wird die Darstellung von einem dreidimensionalen Koordinatensystem auf ein zweidimensionales System reduziert. Auf die dritte Achse, die in der Theorie als das Ressourcenpotential der Kunden beschrieben ist, wird verzichtet, da diese für die Auswertung und die Wartbarkeit des Systems zu aufwendig ist. Als Ergebnisdarstellung soll diese Kundenbewertung die Relevanz der Kunden in einem zweidimensionalen Achsensystem darstellen. Die Abszisse soll die momentane Relevanz und die Ordinate die zukünftige Relevanz der Kunden für die Abteilung beschreiben. Die momentane Relevanz bezieht sich auf die Jahre 2010 und 2011. Als Betrachtungszeitraum für die zukünftige Relevanz wurde in der Abteilung ein Jahr herangezogen. Für die Abteilung ist dies eine entscheidende Periode, da 2012 der Fokus auf der Akquisition von Hybridprojekten liegen wird. Dafür verwendete Daten stammen aus den Geschäftsberichten der OEMs. Interne Daten wurden aus „salesforce“ entnommen. Die subjektiven Einschätzungen der Kunden werden von der Verkaufsabteilung und von kundigen Mitarbeitern der Abteilung durchgeführt.

Wenn ein Kunde sehr nahe des Nullpunkts einer Achse steht, ist die Relevanz geringer als bei Kunden welche einen größeren Abstand vom Nullpunkt haben (siehe Abbildung 29). Die

²⁶⁹ Vgl. Besprechung, KERPICZ, R. (18.01.2012) und Besprechung, SATTLER, M. (16.01.2012)

Relevanz auf den Achsen ist ordinalskaliert. Es kann eine Rangfolge der Kunden bestimmt werden, jedoch können an den Abständen keine Verhältnisse gemessen werden. Die Höhe der Relevanz ergibt sich aus der Nutzwertanalyse für die Kundenbewertung welche in Kapitel 3.4.2 *Nutzwertanalyse für die Kundenbewertung* dargestellt ist.

Zur Zeit der Erstellung dieser Diplomarbeit wurden jene Kunden bewertet, welche die Abteilung und die Verkaufsabteilung der AVL für wichtig einschätzten. Es können jederzeit Kunden hinzugefügt werden, da die Auswertung auf Basis einer Nutzwertanalyse im Programm Microsoft Excel erweiterbar ist. Die Abteilung hat auch großes Interesse, zukünftig weitere Kunden in die Datenbank einzupflegen. Die Ergebnisse sollen keine Kundensegmentierung darstellen, sie sollen lediglich aufzeigen, bei welchen Kunden Anstrengungen besser wirken und eine Grundlage für strategische Entscheidungen bieten.

Dieses Modell muss in den nächsten Jahren beobachtet werden und es muss ein Abgleich mit der Wirklichkeit geschehen. Durch diesen Vergleich kann sich herausstellen, dass einige Kriterien nicht sinnvoll gewählt wurden.

3.4.1.1 Ergebnisdarstellung der europäischen Kunden

Für die Bewertung europäischer Kunden wurden BMW, Audi, RSA, VW und Daimler in die Auswahl genommen. Audi gehört zum VW-Konzern und wurde gesondert betrachtet, da Audi im Bereich der Hybridisierung eigenständig fungiert.²⁷⁰ Abbildung 30 zeigt das Ergebnis:



Abbildung 30: Relevanz der europäischen Kunden

²⁷⁰ Vgl. Besprechung Kundenfestlegung, KOKALJ, G. (21.12.2012)

Für die Abteilung hat Daimler im Jahr 2012 die höchste Relevanz, wie Abbildung 29 zeigt. Der Fokus liegt auch auf Audi und BMW. Abgeschlagener liegen RSA und VW.

3.4.1.2 Ergebnisdarstellung der chinesischen Kunden

In Kapitel 3.2.3 *Marktanalyse China* wurde bereits dargestellt, dass im Jahr 2020 nur wenige große chinesische OEMs aufgrund der Zusammenschlüsse am Markt bestehen bleiben. Aufgrund dieser Marktauswertung und einer Abstimmung mit der Verkaufsabteilung der AVL wurden die Kunden FAW, SAIC, Dongfeng und Changan bewertet. Abbildung 31 zeigt das Ergebnis:

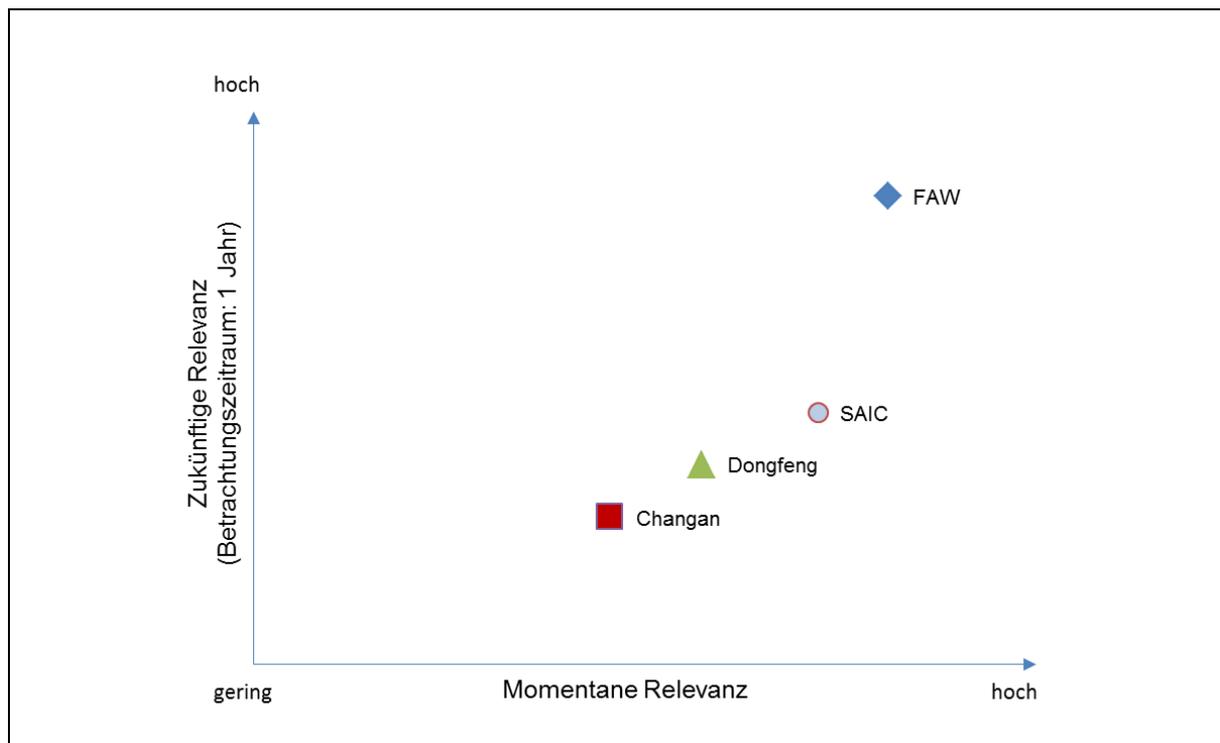


Abbildung 31: Relevanz der chinesischen Kunden

Aus Abbildung 31 geht hervor, dass FAW für die Abteilung die höchste zukünftige Relevanz hat. Dahinter liegen in SAIC, Dongfeng und Changan nahe zusammen.

In Kapitel 3.2.3 *Marktanalyse China* wurde ersichtlich, dass Geely 2020 ein chinesischer OEM unter den verbleibenden sein wird. Geely wurde in die Analyse nicht eingepflegt, da es laut Verkäuferaussagen schwierig bzw. unmöglich sein wird, Projekte von Geely zu akquirieren.²⁷¹

Die Datensammlung der chinesischen OEMs stellt eine Herausforderung dar, da die Geschäftsberichte zum Großteil nur in chinesischer Sprache vorhanden sind. Für die Übersetzung ist „Google-Translator“ hilfreich. Die Absprache mit abteilungsinternen

²⁷¹ Vgl. Sales- und Marketingkonferenz, KOKALJ, G. (16.01.2012)

Mitarbeitern, welche Chinesisch als Muttersprache haben, ist für die Gewährleistung der Richtigkeit der Daten unumgänglich.²⁷²

3.4.1.3 Ergebnisdarstellung der Kunden aus den USA

Für die Bewertung der Kunden aus den USA war es wichtig, die drei großen OEMs abzubilden. Da es in den USA in den letzten Jahren ein starkes Wachstum der Start-up-Unternehmungen wie Tesla, Fisker und Lincvolt gab, wurde die Unternehmung Tesla in die Betrachtung integriert. Abbildung 32 zeigt das Ergebnis:

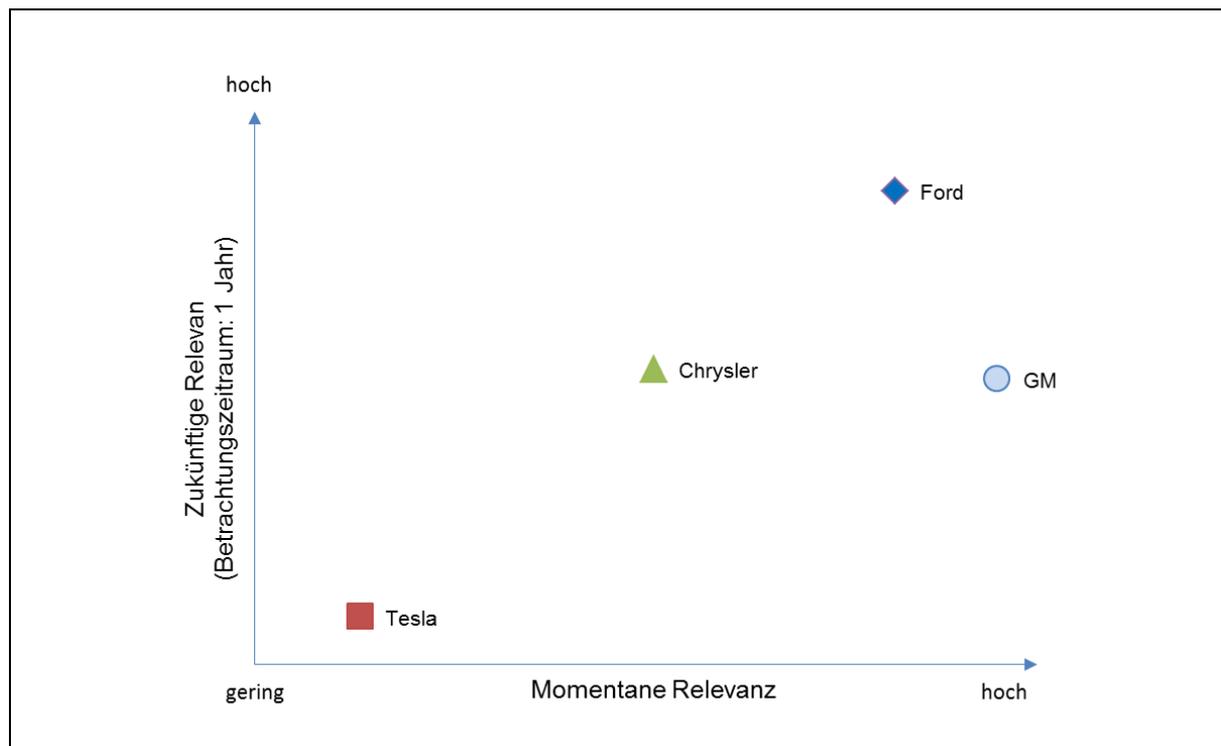


Abbildung 32: Relevanz der Kunden aus den USA

Aus Abbildung 32 geht hervor, dass Ford eine hohe zukünftige Relevanz für die Abteilung aufweist. Dahinter halten sich Chrysler und GM die Waage. Tesla liegt etwas abgeschieden im Darstellungsfeld. Dies kann den Grund haben, dass die Wahl der Kriterien nicht auf Start-up-Unternehmungen ausgelegt ist. Das folgende Kapitel 3.4.2 *Nutzwertanalyse für die Kundenbewertung* wird die Kriterien für die Kundenbewertung erläutern.

3.4.2 Nutzwertanalyse der Kundenbewertung

In Kapitel 3.4.1 *Ergebnisdarstellung der Kundenbewertung* wurden die Ergebnisse der Nutzwertanalyse graphisch dargestellt. Dieses Kapitel behandelt die gewählten Kriterien der Nutzwertanalyse und stellt die praktische Anwendung des theoretischen Kapitels 2.3.2 *Nutzwertanalyse* dar. Die Beschreibung der Kriterien erfolgt von den Hauptkriterien über die Oberkriterien bis zu den Unterkriterien.

²⁷² Vgl. Besprechung, WANG, J. (01.02.2012)

Entsprechend des theoretischen Kapitels 2.3.2 *Nutzwertanalyse* wird eine Zielhierarchie gebildet. Die Gewichtung und Auswahl dieser Hierarchie wird von kundigen Mitarbeitern sowie jenen Personen durchgeführt, welche sich mit Kunden beschäftigen. Die Skalenauswahl und die Zielerreichungsgrade werden ebenfalls mit diesem Personenkreis besprochen. Als Zielerreichungsgrad wird bei allen Kriterien eine Punkteskala zwischen „null ist die Schlechteste“ und „zehn ist die Beste“ Zielerreichung gewählt. Um eine bessere Übersicht der Kriterien zu bekommen, wird in folgender Abbildung die Zielhierarchie der Nutzwertanalyse dargestellt:

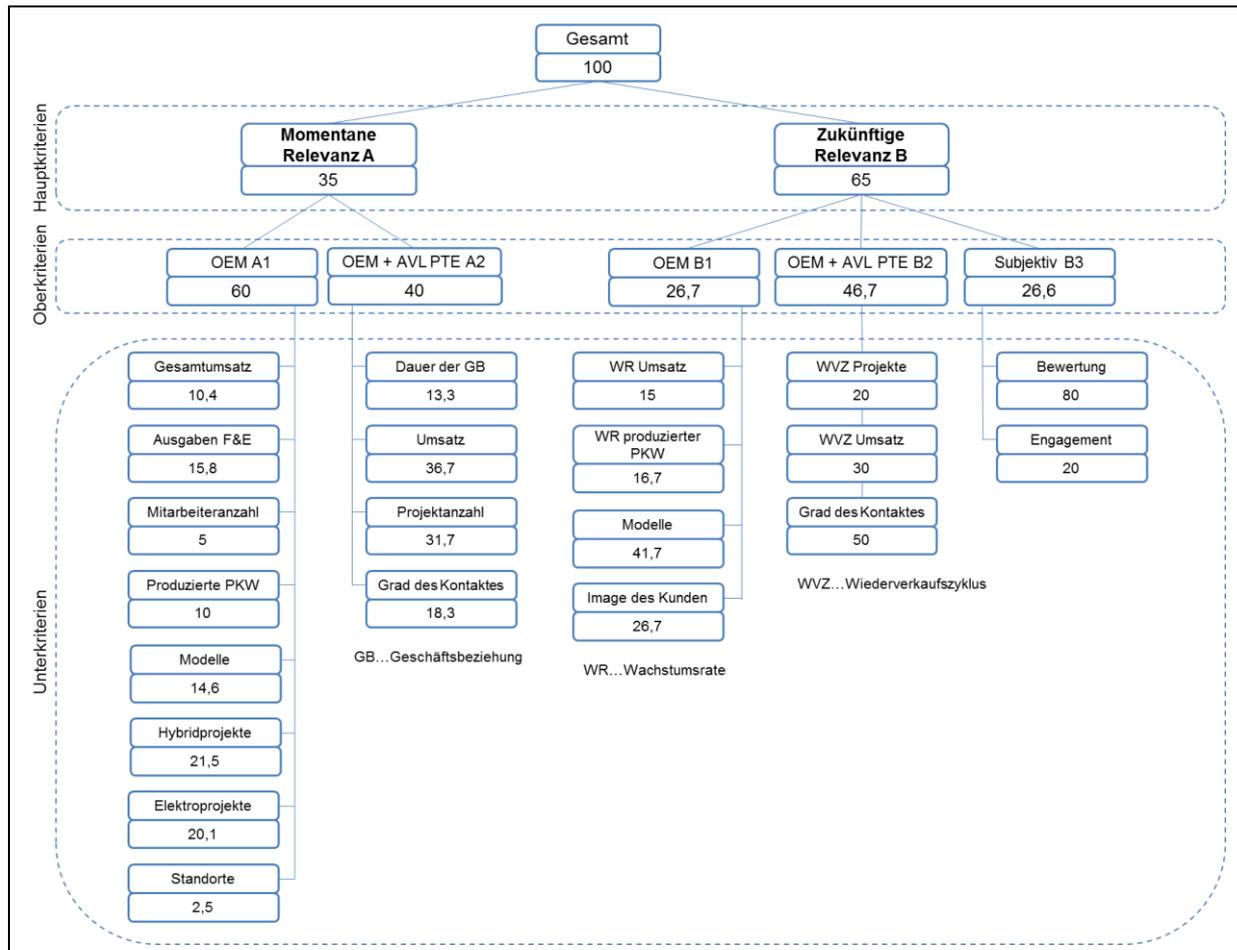


Abbildung 33: Zielhierarchie und Gewichtung der Nutzwertanalyse

Die Abbildung 33 zeigt die drei Ebenen der Kriterien. Die Zahlenangabe stellt den Prozentanteil des Kriteriums am nächsthöheren dar.

3.4.2.1 Hauptkriterien der Nutzwertanalyse

Die Hauptkriterien der Nutzwertanalyse sind zugleich die Achsenwerte für die Ergebnisdarstellung. Diese stellen die momentane und zukünftige Relevanz der Kunden für die Abteilung dar. Die Wahl dieser Kriterien wurde schon in Kapitel 3.4.1 *Ergebnisdarstellung der Kundenbewertung* besprochen. Abbildung 34 zeigt einen Screenshot aus Microsoft Excel, welcher die erstellte Nutzwertanalyse mit den Hauptkriterien darstellt:

		2011		
		A+B	A = A1 + A2 Momentane Relevanz	B = B1 + B2 + B3 Zukünftige Relevanz (1 Jahr)
		Gesamt- bewertung	Gewichtung	
			35,0%	65,0%
Markt	Kunde	Punkte	Punkte	Punkte
EU	Daimler	7,05	6,93	7,12
EU	VW	2,57	3,56	2,04
EU	RSA	4,16	3,93	4,29
EU	Audi	5,55	5,76	5,43
EU	BMW	5,56	5,50	5,59
China	FAW	6,28	4,53	7,22
China	SAIC	4,41	4,30	4,47
China	Dongfeng	3,42	2,67	3,82
China	Changan	3,32	3,64	3,15
USA	GM	5,00	6,65	4,11
USA	Tesla	0,77	0,96	0,67
USA	Chrysler	4,02	3,57	4,25
USA	Ford	6,45	5,73	6,84

Abbildung 34: Hauptkriterien der Nutzwertanalyse

Die Zielerreichungsgrade werden durch die Punkte der jeweiligen Kriterien dargestellt. Durch eine Summierung der beiden Hauptkriterien - unter Berücksichtigung einer jeweiligen Gewichtung - kann eine Gesamtbewertung der einzelnen Kunden erfolgen.

3.4.2.2 Oberkriterien der Nutzwertanalyse

Die Hauptkriterien werden in Oberkriterien unterteilt um eine detailliertere Aussagekraft und Übersicht der Kunden zu erhalten. Es bestünde auch die Möglichkeit, die Ergebnisdarstellung der Kundenbewertung durch die Oberkriterien darzustellen. In der Auswertungsphase wurde jedoch darauf verzichtet. Abbildung 35 zeigt einen Screenshot aus Microsoft Excel, welcher die erstellte Nutzwertanalyse mit den Hauptkriterien und den dazugehörigen Oberkriterien darstellt:

Markt Kunde		2011							
		Gesamt- bewertung A+B	Momentane Relevanz			B = B1 + B2 + B3 Zukünftige Relevanz (1 Jahr) Gewichtung 65,0%	Zukünftige Relevanz (1 Jahr)		
			A = A1 + A2 Momentane Relevanz Gewichtung 35,0%	A1 OEM (momentan) Gewichtung 60,0%	A2 OEM + AVL PTE (momentan) Gewichtung 40,0%		B1 OEM (zukünftig) Gewichtung 26,7%	B2 OEM + AVL PTE (zukünftig) Gewichtung 46,7%	B3 Subjektive Bewertung (zukünftig) Gewichtung 26,7%
			Punkte	Punkte	Punkte		Punkte	Punkte	Punkte
EU	Daimler	7,05	6,93	7,0	6,9	7,12	6,6	6,9	8,0
EU	VW	2,57	3,56	5,9	0,0	2,04	5,3	0,0	2,4
EU	RSA	4,16	3,93	4,5	3,0	4,29	5,9	4,0	3,2
EU	Audi	5,55	5,76	5,3	6,5	5,43	4,6	5,8	5,6
EU	BMW	5,56	5,50	6,0	4,7	5,59	8,4	4,0	5,6
China	FAW	6,28	4,53	3,6	6,0	7,22	3,1	9,1	8,0
China	SAIC	4,41	4,30	4,3	4,4	4,47	5,0	4,0	4,8
China	Dongfeng	3,42	2,67	3,5	1,5	3,82	3,3	4,0	4,0
China	Changan	3,32	3,64	3,1	4,4	3,15	2,4	4,0	2,4
USA	GM	5,00	6,65	7,7	5,1	4,11	7,0	3,0	3,2
USA	Tesla	0,77	0,96	1,6	0,0	0,67	2,5	0,0	0,0
USA	Chrysler	4,02	3,57	3,8	3,3	4,25	4,2	4,0	4,8
USA	Ford	6,45	5,73	6,5	4,6	6,84	4,5	8,0	7,2

Abbildung 35: Hauptkriterien und Oberkriterien der Nutzwertanalyse

In den folgenden Kapiteln werden die Oberkriterien erklärt.

3.4.2.2.1 Oberkriterien der momentanen Relevanz A

Die momentane Relevanz A wird in zwei Oberkriterien unterteilt, wie in Abbildung 35 dargestellt ist. Das erste Kriterium A1 beschreibt den Kunden in seiner momentanen Situation mit Hauptaugenmerk auf die HEV/EV-Entwicklung. Die Abkürzungen HEV und EV stehen für Hybrid Electric Vehicle und Electric Vehicle. Das Kriterium A2 beschreibt den Kunden in seiner momentanen Situation in Verbindung mit der HEV/EV-Geschäftstätigkeit zur AVL PTE. Die Gewichtung der Kriterien wurde mit Herrn Kokalj besprochen.

3.4.2.2.2 Oberkriterien der zukünftigen Relevanz B

Die zukünftige Relevanz B wird in drei Oberkriterien unterteilt, wie in Abbildung 35 dargestellt ist. Das erste Kriterium B1 beschreibt, wie sich der Kunde im nächsten Jahr im HEV/EV-Bereich entwickeln kann. Das Kriterium B2 beschreibt die zukünftige Entwicklung der Kunden in Verbindung mit der HEV/EV-Geschäftstätigkeit zur AVL PTE. Das Kriterium B3 beinhaltet subjektive Bewertungen der Kunden, welche von Manager und Key-Account-Manager getroffen wurden. Der Fokus der subjektiven Bewertung wird auf die zukünftige Relevanz der Kunden für die AVL im HEV/EV-Bereich gelegt.

Die Gewichtung der einzelnen Oberkriterien zum Hauptkriterium „zukünftige Relevanz“ wurde mittels einer Bewertungsmatrix durchgeführt. Ein Beispiel für die Bewertungsmatrix wird im Kapitel 3.4.2.3.1 *Unterkriterien des Oberkriteriums A1* gezeigt. Die einzelnen Oberkriterien werden paarweise verglichen. Um eine Aussagekraft zu erhalten, wird die Bewertung von fünf Personen durchgeführt.

		Ellinger	Kerpicz	Kokalj	Krassnig	Sattler	Gesamt
B1	Kriterien für die Beschreibung von OEMs im HEV/EV Bereich	33,33%	33,33%	33,33%	33,33%	0,00%	26,67%
B2	Kriterien des OEMs im HEV/EV Bereich in Verbindung mit der AVL PTE	50,00%	66,67%	16,67%	66,67%	33,33%	46,67%
B3	Subjektive Einschätzungen des Kunden durch AVL MA	16,67%	0,00%	50,00%	0,00%	66,67%	26,67%
		100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

Abbildung 36: Ergebnis der Gewichtung der Oberkriterien

Abbildung 36 zeigt das Ergebnis der Gewichtung der Oberkriterien. Die Personen sind alphabetisch geordnet. In der Spalte „Gesamt“ wird der Durchschnitt der einzelnen Gewichtungen berechnet.

3.4.2.3 Unterkriterien der Nutzwertanalyse

Die Oberkriterien der Nutzwertanalyse werden in Unterkriterien eingeteilt. Die Unterkriterien stellen die letzte Ebene der Nutzwertanalyse dar. Jedes Kriterium beinhaltet einen Eingabewert, welcher automatisch einen Zielerreichungsgrad zwischen Null und Zehn zugewiesen bekommt. Die Skalierung der Zielerreichungsgrade für die einzelnen Kriterien wird mit Herrn Kokalj besprochen. Da die Aufbereitung der Nutzwertanalyse im Programm Microsoft Excel geschieht, können alle Skalierungen für die Zielerreichungsgrade bei Bedarf korrigiert werden. Die Tabellen mit den Zielerreichungsgraden der Unterkriterien sind im Anhang 3: *Zielerreichungsgrade der Kriterien* abgebildet.

Die Wahl der Unterkriterien ist ein Vorschlag und wird in Besprechungen und Diskussionen bearbeitet. Im Zuge der Beobachtung des Modells in den nächsten Jahren könnten sich die Kriterien verändern und sich einige als nutzlos herausstellen. Folgend werden die Unterkriterien beschrieben:

3.4.2.3.1 Unterkriterien des Oberkriteriums A1

Das Oberkriterium A1 wird in acht Unterkriterien eingeteilt. Abbildung 37 zeigt einen Screenshot aus Microsoft Excel, welcher die erstellte Nutzwertanalyse mit dem Oberkriterium A1 und den dazugehörigen Unterkriterien darstellt:

A1 OEM (currently)	Kriterien der Unternehmung																							
	1		2		3		4		5		6		7		8									
	Gesamtumsatz des Kunden		Ausgaben für F&E		Mitarbeiter- anzahl		Anzahl produzierter PKW		Anzahl der PKW-Modelle		Anzahl der Hybrid- projekte		Anzahl der Elektro- projekte		Anzahl der Standorte									
Gewichtung 60,0%	Gewichtung 10,4%		Gewichtung 15,8%		Gewichtung 5,0%		Gewichtung 10,0%		Gewichtung 14,6%		Gewichtung 21,5%		Gewichtung 20,1%		Gewichtung 2,5%									
Punkte	Umsatz [Mio. €]	Punkte	Wertigkeit	Ausgaben [Mio. €]	Punkte	Wertigkeit	Anzahl	Punkte	Wertigkeit	Anzahl	Punkte	Wertigkeit	Anzahl	Punkte	Wertigkeit	Anzahl	Punkte	Wertigkeit						
	7,0	84.973	9	0,93	4.849	9	1,43	258.120	9	0,45	1.351.372	7	0,70	47	9	1,32	10	5	1,08	8	4	0,86	39	8
5,9	80.251	9	0,93	4.806	9	1,43	271.975	9	0,45	4.592.000	8	0,80	18	4	0,59	6	4	0,86	5	3	0,65	63	9	0,23
4,5	37.172	7	0,73	1.834	6	0,95	122.615	8	0,40	2.395.876	7	0,70	23	5	0,73	0	0	0,00	8	4	0,86	26	7	0,18
5,3	35.441	7	0,73	2.469	7	1,11	59.513	7	0,35	1.145.000	7	0,70	15	4	0,59	10	5	1,08	5	3	0,65	10	4	0,10
6,0	60.500	8	0,83	2.773	7	1,11	94.446	7	0,35	1.481.253	7	0,70	49	9	1,32	11	5	1,08	3	2	0,43	68	9	0,23
3,6	35.433	7	0,73	891	5	0,79	118.000	8	0,40	780.507	6	0,60	14	3	0,44	3	2	0,43	0	0	0,00	26	7	0,18
4,3	37.958	7	0,73	417	4	0,63	104.588	8	0,40	240.439	5	0,50	40	8	1,17	3	2	0,43	1	1	0,22	30	7	0,18
3,5	14.778	6	0,62	213	3	0,48	106.000	8	0,40	350.041	5	0,50	10	3	0,44	3	2	0,43	2	2	0,43	38	7	0,18
3,1	12.361	6	0,62	24	1	0,16	50.000	7	0,35	929.195	6	0,60	16	4	0,59	3	2	0,43	1	1	0,22	21	6	0,15
7,7	103.576	10	1,04	5.318	10	1,58	202.000	9	0,45	6.266.959	8	0,80	61	10	1,46	14	6	1,29	9	4	0,86	62	9	0,23
1,6	73	1	0,10	70	2	0,32	1.010	4	0,20	4000	1	0,10	3	2	0,29	0	0	0,00	3	2	0,43	18	6	0,15
3,8	31.644	7	0,73	1.200	6	0,95	52.000	7	0,35	340.205	5	0,50	31	6	0,88	0	0	0,00	1	1	0,22	18	6	0,15
6,5	89.853	9	0,93	3.767	8	1,27	164.000	8	0,40	2.958.507	7	0,70	38	7	1,03	10	5	1,08	7	4	0,86	73	10	0,25

Abbildung 37: Unterkriterien des Oberkriteriums A1

Diese Kriterien sollen die Kunden in ihrer momentanen Situation mit Hauptaugenmerk auf die HEV/EV-Entwicklung erfassen. Die Wertigkeit der einzelnen Kriterien wird durch die Multiplikation der Punkte mit der Gewichtung des Kriteriums bestimmt. Folgend ist dies für alle Wertigkeiten der Kriterien gültig. Die Punkteanzahl für das Oberkriterium A1 wird durch die Summe der einzelnen Wertigkeiten der Kriterien berechnet. Die Daten der einzelnen Kriterien stammen aus den Geschäftsberichten der OEMs, falls nicht andere Quellen angegeben sind. Bei der Auswertung chinesischer Geschäftsberichte helfen Personen der Abteilung, die aus China stammen. Ansonsten unterstützt „Google-Translator“ die Übersetzungsarbeit. Diese Erläuterungen bezüglich der Kriterien gelten für alle in weiterer Folge beschriebenen Kriterien. Folgend werden die einzelnen Kriterien angeführt:

1. Gesamtumsatz des Kunden

Der Gesamtumsatz soll die Stabilität der Unternehmung darstellen, da ein hoher Umsatz langfristig zu Erfolgen führt.

2. Ausgaben für F&E

Hohe F&E-Ausgaben beim Hersteller können eine Neigung zur Entwicklung von alternativen Antrieben zeigen.

3. Mitarbeiteranzahl

Dieses Kriterium ist ein Maß für die Flexibilität der Unternehmung. Bei einer hohen Mitarbeiteranzahl kann schnell auf neue Situationen reagiert werden und es stehen auch Ressourcen bereit, um sich auf neue Technologien zu konzentrieren.

4. Anzahl produzierter PKW

Dieses Kriterium beschreibt die jährliche PKW-Produktion des Kunden.

5. Anzahl der PKW-Modelle

Je mehr verschiedene Modelle eine Unternehmung hat, desto größer ist die Wahrscheinlichkeit, dass viele unterschiedliche Varianten für eine Hybridisierung entwickelt werden.

6. Anzahl der Hybridprojekte

Dieses Kriterium stellt die Frage, wie viele Hybridprojekte vom Kunden bekannt sind. Demofahrzeuge, laufende Projektentwicklungen und öffentliche Nennungen fallen in die Auswahl. Als zusätzliche Quellen werden das Internet und interne Informationen zur Hilfe genommen. Eine hohe Anzahl von Projekten zeigt eine hohe Aktivität im HEV-Bereich.

7. Anzahl der Elektroprojekte

Dieses Kriterium stellt die Frage, wie viele Elektrofahrzeugprojekte vom Kunden bekannt sind. Demofahrzeuge, laufende Projektentwicklungen und öffentliche Nennungen fallen in die Auswahl. Als zusätzliche Quellen werden das Internet und interne Informationen herangezogen. Eine hohe Anzahl von Projekten zeigt eine hohe Aktivität im EV-Bereich.

8. Anzahl der Standorte

Eine große Zahl an Standorten zeigt eine weltweite Vernetzung auf. Dies wirkt sich positiv auf die AVL aus, da diese ebenfalls international aufgestellt ist. Internationale Kunden wollen mit einem internationalen Ingenieurdienstleister zusammenarbeiten. Die Anzahl beinhaltet Produktions-, Entwicklungs- und Forschungszentren.

Dieses Kriterium ist umstritten und wird bei der nächsten Überarbeitung wegfallen. Da die AVL ihren Fokus auf Leadvarianten legt, ist die Standortnähe zu den Kunden und somit die Anzahl der Standorte nicht wichtig.²⁷³

Bei der Gewichtung der Kriterien wird gleich vorgegangen wie in Kapitel 3.4.2.2 *Oberkriterien der zukünftigen Relevanz* beschrieben ist. Mit einer Bewertungsmatrix wird ein paarweiser Vergleich durchgeführt.

²⁷³ Vgl. Besprechung Kriterien, SATTLER, M. (02.02.2012)

	Gesamtumsatz des Kunden	Ausgaben für F&E	Mitarbeiteranzahl	Anzahl produzierter PKW	Anzahl der PKW Modelle	Anzahl der Hybridprojekte	Anzahl der Elektroprojekte	Anzahl der Standorte
Gesamtumsatz des Kunden	1	1	2	0	0	0	0	2
Ausgaben für F&E	1	1	2	0	0	0	0	2
Mitarbeiteranzahl	0	0	1	0	0	0	0	0
Anzahl produzierter PKW	2	2	2	1	0	0	0	2
Anzahl der PKW-Modelle	2	2	2	2	1	0	0	2
Anzahl der Hybridprojekte	2	2	2	2	2	1	2	2
Anzahl der Elektroprojekte	2	2	2	2	2	0	1	2
Anzahl der Standorte	0	0	2	0	0	0	0	1

Abbildung 38: Bewertungsmatrix einer Kriteriengewichtung

Abbildung 38 zeigt die Bewertungsmatrix einer Kriteriengewichtung. Beim paarweisen Vergleich kann ein Kriterium wichtiger, gleich wichtig oder weniger wichtig sein. Dies gleicht der Punktezuordnung von zwei, einem oder null Punkten. Um ein aussagekräftige Ergebnis zu erhalten, wird die Bewertung von fünf Personen durchgeführt, welche eine wichtige Stellung für diese Analyse einnehmen.

	Ellinger	Kerpicz	Kokalj	Krassnig	Sattler	Gesamt
Gesamtumsatz des Kunden	8,93%	3,57%	8,93%	16,07%	14,29%	10,36%
Ausgaben für F&E	14,29%	14,29%	8,93%	17,86%	23,81%	15,83%
Mitarbeiteranzahl	5,36%	3,57%	0,00%	16,07%	0,00%	5,00%
Anzahl produzierter PKW	10,71%	7,14%	14,29%	10,71%	7,14%	10,00%
Anzahl der PKW-Modelle	12,50%	21,43%	17,86%	14,29%	7,14%	14,64%
Anzahl der Hybridprojekte	23,21%	21,43%	25,00%	14,29%	23,81%	21,55%
Anzahl der Elektroprojekte	23,21%	21,43%	21,43%	10,71%	23,81%	20,12%
Anzahl der Standorte	1,79%	7,14%	3,57%	0,00%	0,00%	2,50%
	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

Abbildung 39: Ergebnis der Gewichtung der Unterkriterien für das Oberkriterium A1

Abbildung 39 zeigt das Ergebnis der Gewichtung der Unterkriterien. Die Personen sind alphabetisch geordnet. In der Spalte „Gesamt“ wird der Durchschnitt der einzelnen Gewichtungen berechnet.

3.4.2.3.2 Unterkriterien des Oberkriteriums A2

Das Oberkriterium A2 wird in vier Unterkriterien eingeteilt. Abbildung 40 zeigt einen Screenshot aus Microsoft Excel, welcher die erstellte Nutzwertanalyse mit dem Oberkriterium A2 und den dazugehörigen Unterkriterien darstellt:

A2 OEM + AVL PTE (momentan)	Kriterien des Kunden in Verbindung mit AVL PTE											
	1 Dauer der Geschäftsbeziehung mit der AVL [Jahre]			2 Umsatz mit der AVL im Hybrid- und Elektrifizierungs- bereich			3 Projekte mit der AVL im Hybrid- und Elektrifizierungs- bereich			4 Grad des Kontaktes		
	Gewichtung 13,3%			Gewichtung 36,7%			Gewichtung 31,7%			Gewichtung 18,3%		
Punkte	Seit [Jahre]	Punkte	Wertigkeit	Umsatz [€]	Punkte	Wertigkeit	Anzahl	Punkte	Wertigkeit	Über	Punkte	Wertigkeit
6.9	4	4	0,53	1.318.618	8	2,93	10	5	1,58	DST	10	1,83
0,0	0	0	0,00	0	0	0,00	0	0	0,00	Kein Kontakt	0	0,00
3,0	1	1	0,13	49.600	3	1,10	1	1	0,32	PTE Sales	8	1,47
6.5	4	4	0,53	2.919.894	8	2,93	17	6	1,90	PTE Technik	6	1,10
4.7	3	3	0,40	427.503	6	2,20	2	2	0,63	PTE Sales	8	1,47
6.0	2	2	0,27	1.817.643	8	2,93	5	3	0,95	DST	10	1,83
4.4	3	3	0,40	335.000	6	2,20	1	1	0,32	PTE Sales	8	1,47
1,5	0	0	0,00	0	0	0,00	0	0	0,00	PTE Sales	8	1,47
4.4	1	1	0,13	452.087	6	2,20	2	2	0,63	PTE Sales	8	1,47
5.1	3	3	0,40	1.275.116	8	2,93	2	2	0,63	PTE Technik	6	1,10
0,0	0	0	0,00	0	0	0,00	0	0	0,00	Kein Kontakt	0	0,00
3,3	3	3	0,40	38.640	3	1,10	1	1	0,32	PTE Sales	8	1,47
4.6	2	2	0,27	335.918	6	2,20	2	2	0,63	PTE Sales	8	1,47

Abbildung 40: Unterkriterien des Oberkriteriums A2

Diese Kriterien sollen den Kunden in seiner momentanen Situation in Verbindung mit der HEV/EV-Geschäftstätigkeit zur AVL PTE erfassen. Die Daten der einzelnen Kriterien stammen aus „salesforce“, falls nicht andere Quellen angegeben sind. Folgend werden die einzelnen Kriterien angeführt:

1. Dauer der Geschäftsbeziehung mit der AVL

Dieses Kriterium stellt die Frage, seit wann im Hybrid- und Elektrobereich Geschäfte mit diesem Kunden getätigt werden.

2. Umsatz mit der AVL im HEV- und EV-Bereich

Dieses Kriterium beschreibt den Gesamtumsatz mit dem jeweiligen Kunden im HEV/EV-Bereich.

3. Anzahl der Projekte mit der AVL im HEV- und EV-Bereich

Dieses Kriterium beschreibt die Gesamtanzahl der Projekte mit dem jeweiligen Kunden im HEV/EV-Bereich.

4. Grad des Kontaktes

Der Grad des Kontaktes ist ein Kriterium, welches speziell die Abteilung integriert. Die höchste Punkteanzahl gibt es für jene Kunden, zu denen bereits abteilungsintern Kontakt besteht. Null Punkte bekommen jene Kunden zu denen es keinen Kontakt gibt.

Die Gewichtung der einzelnen Kriterien wurde gleich, wie in Kapitel 3.4.2.3.1 *Unterkriterien des Oberkriteriums A1* beschrieben, durchgeführt. Die Bewertungsmatrix und das Ergebnis der Gewichtung werden nicht mehr dargestellt.

3.4.2.3.3 Unterkriterien des Oberkriteriums B1

Das Oberkriterium B1 wird in vier Unterkriterien eingeteilt. Abbildung 41 zeigt einen Screenshot aus Microsoft Excel, welcher die erstellte Nutzwertanalyse mit dem Oberkriterium B1 und den dazugehörigen Unterkriterien darstellt:

B1	OEM (future)												
	1				2				3			4	
	Jährliche Wachstumsrate des Umsatzes ab dem Vorjahr				Jährliche Wachstumsrate der PKW Produktion vom Vorjahr				Anzahl der PKW-Modelle			Image des Kunden	
OEM (future)	Gewichtung 15,0%				Gewichtung 16,7%				Gewichtung 41,7%			Gewichtung 26,7%	
Punkte	Wachstum [%]	Umsatz Vorjahr [Mio. €]	Punkte	Wertigkeit	Wachstum	PKW Produktion im Vorjahr	Punkte	Wertigkeit	Gesamt	Punkte	Wertigkeit	Punkte des Mittelwerts aus der Imagebewertung	Wertigkeit
6,6	7,7%	78.924	2	0,30	28,1%	1.055.169	5	0,83	47	9	3,75	6,5	1,73
5,3	22,8%	65.368	5	0,75	20,6%	3.807.000	5	0,83	18	4	1,67	7,5	2,00
5,9	16,3%	31.951	6	0,90	17,2%	2.044.106	6	1,00	23	7	2,92	4,0	1,07
4,6	18,8%	29.840	7	1,05	23,9%	924.000	5	0,83	15	4	1,67	4,0	1,07
8,4	19,3%	50.700	5	0,75	17,7%	1.258.417	8	1,33	49	9	3,75	9,5	2,53
3,1	41,7%	25.010	7	1,05	20,0%	650.275	5	0,83	14	3	1,25	0,0	0,00
5,0	124,9%	16.874	10	1,50	-30,8%	347.598	0	0,00	40	8	3,33	0,5	0,13
3,3	33,4%	11.078	6	0,90	45,9%	240.000	7	1,17	10	3	1,25	0,0	0,00
2,4	27,3%	9.707	5	0,75	-34,8%	1.425.777	0	0,00	16	4	1,67	0,0	0,00
7,0	32,0%	78.480	6	0,90	25,4%	4.997.824	5	0,83	61	10	4,17	4,0	1,07
2,5	-13,1%	84	0	0,00	142,4%	1.650	10	1,67	3	2	0,83	0,0	0,00
4,2	15,0%	27.517	1	0,15	61,1%	211.160	9	1,50	31	6	2,50	0,0	0,00
4,5	14,8%	78.246	2	0,30	0,2%	2.952.026	1	0,17	38	7	2,92	4,0	1,07

Abbildung 41: Unterkriterien des Oberkriteriums B1

Diese Kriterien sollen beschreiben, wie der Kunde sich im nächsten Jahr im HEV/EV-Bereich entwickeln könnte. Die Daten der einzelnen Kriterien stammen aus „salesforce“, falls nicht andere Quellen angegeben sind. Folgend werden die einzelnen Kriterien angeführt:

1. Jährliche Wachstumsrate des Umsatzes ab dem Vorjahr

Dieses Kriterium berücksichtigt die jährliche Wachstumsrate des Umsatzes bezogen auf den Vorjahresumsatz.

2. Jährliche Wachstumsrate der PKW-Produktion vom Vorjahr

Dieses Kriterium berücksichtigt die jährliche Wachstumsrate der PKW-Produktion bezogen auf die Produktion vom Vorjahr.

3. Anzahl der PKW-Modelle

Dieses Kriterium berücksichtigt die Anzahl der Modelle. Je mehr verschiedene Modelle eine Unternehmung hat, desto größer ist die Wahrscheinlichkeit, dass viele unterschiedliche Varianten einer Hybridisierung anfallen werden. Das Wachstum der Modelle auf ein Jahr zu berücksichtigen macht in dieser Auswertung wenig Sinn, da sich von Jahr zu Jahr nur wenig ändert.

4. Image des Kunden

Das Image ist für eine künftige Entwicklung des OEMs sehr wichtig. Bei dieser Betrachtung wird ein Mittelwert aus zwei Bewertungen gebildet. Die erste Bewertung stammt vom „Manager Magazin“²⁷⁴ und die zweite von „Fortune“²⁷⁵. Beide geben ein Ranking des Images ab.

Die Gewichtung der einzelnen Kriterien wurde wie in Kapitel 3.4.2.3.1 *Unterkriterien des Oberkriteriums A1* beschrieben, durchgeführt. Die Bewertungsmatrix und das Ergebnis der Gewichtung werden nicht mehr dargestellt.

3.4.2.3.4 Unterkriterien des Oberkriteriums B2

Das Oberkriterium B2 wird in drei Unterkriterien eingeteilt. Abbildung 42 zeigt einen Screenshot aus Microsoft Excel, welcher die erstellte Nutzwertanalyse mit dem Oberkriterium B2 und den dazugehörigen Unterkriterien darstellt:

²⁷⁴ Vgl. <http://www.manager-magazin.de> (03.01.2012)

²⁷⁵ Vgl. <http://money.cnn.com> (03.01.2012)

B2 OEM + AVL PTE (zukünftig)	OEM + AVL PTE (zukünftig)										
	1 Wieder- verkaufszyklus in [%] anhand der Anzahl der Projekte vom Vorjahr			2 Wieder- verkaufszyklus in [%] vom Vorjahresumsatz			3 Grad des Kontaktes				
	Gewichtung 46,7%			Gewichtung 20,0%			Gewichtung 30,0%			Gewichtung 50,0%	
Punkte	% - Anteil der Projekte vom Vorjahr	Punkte	Wertigkeit	% - Anteil des Umsatzes vom Vorjahr	Punkte	Wertigkeit	Über	Punkte	Wertigkeit		
6,9	100,0%	5	1,00	41,9%	3	0,90	DST	10	5,00		
0,0	0,0%	0	0,00	0,0%	0	0,00	Kein Kontakt	0	0,00		
4,0	0,0%	0	0,00	0,0%	0	0,00	PTE Sales	8	4,00		
5,8	85,7%	5	1,00	116,0%	6	1,80	PTE Technik	6	3,00		
4,0	0,0%	0	0,00	0,0%	0	0,00	PTE Sales	8	4,00		
9,1	400,0%	10	2,00	188,5%	7	2,10	DST	10	5,00		
4,0	0,0%	0	0,00	0,0%	0	0,00	PTE Sales	8	4,00		
4,0	0,0%	0	0,00	0,0%	0	0,00	PTE Sales	8	4,00		
4,0	0,0%	0	0,00	0,0%	0	0,00	PTE Sales	8	4,00		
3,0	0,0%	0	0,00	0,0%	0	0,00	PTE Technik	6	3,00		
0,0	0,0%	0	0,00	0,0%	0	0,00	Kein Kontakt	0	0,00		
4,0	0,0%	0	0,00	0,0%	0	0,00	PTE Sales	8	4,00		
8,0	100,0%	5	1,00	782,6%	10	3,00	PTE Sales	8	4,00		

Abbildung 42: Unterkriterien des Oberkriteriums B2

Diese Kriterien sollen die Kunden in Verbindung mit der zukünftigen HEV/EV-Geschäftstätigkeit zur AVL PTE erfassen. Die Daten der einzelnen Kriterien stammen aus „salesforce“, falls nicht andere Quellen angegeben sind. Folgend werden die einzelnen Kriterien angeführt:

1. Wiederverkaufszyklus in Prozent anhand der Anzahl der Projekte vom Vorjahr

Dieses Kriterium gibt an, wie hoch der Prozentanteil der Anzahl der verkauften Projekte im HEV/EV Bereich beim Kunden im Vergleich zum Vorjahr war.

2. Wiederverkaufszyklus in Prozent vom Vorjahresumsatz

Dieses Kriterium gibt an, wie hoch der Prozentanteil des Umsatzes der verkauften Projekte im HEV/EV Bereich beim Kunden im Vergleich zum Vorjahr war. Bei einem Wert von null Prozent wurde kein HEV/EV-Projekt mit dem jeweiligen Kunden im Jahr 2011 bearbeitet.

3. Grad des Kontaktes

Dieses Kriterium stellt eine Zusammenfassung der Unterkriterien vom Oberkriterium A2 dar. Für die Abteilung ist dies ein sehr wichtiges Kriterium. Es wurden nicht alle Kriterien für die zukünftige Entwicklung des Kunden in Verbindung mit der AVL PTE übernommen. Dieser Wert wird automatisch übertragen.

Die Gewichtung der einzelnen Kriterien zum Oberkriterium B2 wurde gleich wie in Kapitel 3.4.2.3.1 *Unterkriterien des Oberkriteriums A1* durchgeführt. Die Bewertungsmatrix und das Ergebnis der Gewichtung werden nicht mehr dargestellt.

3.4.2.3.5 Unterkriterien des Oberkriteriums B3

Das Oberkriterium B3 wird in zwei Unterkriterien eingeteilt. Abbildung 43 zeigt einen Screenshot aus Microsoft Excel, welcher die erstellte Nutzwertanalyse mit dem Oberkriterium B2 und den dazugehörigen Unterkriterien darstellt:

B3				
Subjektive Bewertung (zukünftig)	1 Subjektive Bewertung des Kunden von AVL Mitarbeitern		2 Engagement für Hybrid- und Elektroentwicklungen	
Gewichtung 26,7%	Gewichtung 80,0%		Gewichtung 20,0%	
Punkte	Punkte	Wertigkeit	Punkte	Wertigkeit
8,0	10	8		0
2,4	3	2,4		0
3,2	4	3,2		0
5,6	7	5,6		0
5,6	7	5,6		0
8,0	10	8		0
4,8	6	4,8		0
4,0	5	4		0
2,4	3	2,4		0
3,2	4	3,2		0
0,0	0	0		0
4,8	6	4,8		0
7,2	9	7,2		0

Abbildung 43: Unterkriterien des Oberkriteriums B3

Diese Kriterien sollen die subjektive Bewertung des Kunden durch die AVL-Mitarbeiter erfassen. Für die Bewertung werden Verkaufsmanager und Business-Field-Manager herangezogen. Es stellt sich die Frage, wie relevant der Kunde in Zukunft für die AVL im HEV/EV-Bereich eingeschätzt wird. Die Personen tätigen Aussagen dahingehend. Diese Frage wird im ersten Unterkriterium „Subjektive Bewertung des Kunden von AVL-Mitarbeitern“ zusammengefasst. Die Bewertungen müssen vom Management erfolgen und daraus resultierend wird eine Note zwischen Eins und Zehn vergeben. Einen Auszug aus der Bewertung zeigt Abbildung 44:

Subjektive Bewertung des Kunden von AVL Mitarbeitern					
Wie relevant schätzen Sie den Kunden in Zukunft für die AVL im HEV/EV-Bereich aufgrund der Aussagen ein? 0 = nicht relevant; 5 = relevant; 10 = sehr relevant					
Daimler				Bewertung	10
Nr.	Aussage	Quelle	Datum	Objektivierungsversuc	
1	Close contact to calibration and SW development, sales are same pers	Philipp Milanes, Fragebogen Klausner	2011		
2	Lead Entwicklung im Hause bei Daimler	Philipp Milanes, Fragebogen Klausner	2011		
3	Daimler ist ein potentieller Partner, auf den man zugehen kann;	Philipp Milanes, Fragebogen Klausner	2011		
4	Das Verkaufen von USP's ist beim Daimler eher unwahrscheinlich	Philipp Milanes, Fragebogen Klausner	2011		
5	Es ist eher notwendig die Kompetenz darzustellen	Philipp Milanes, Fragebogen Klausner	2011		
6	Daimler ist ein Vorzeigekunde	Patrick Schatz, Besprechung	19.10.2011		
7	Entwickelt eigene Lead Varianten;	Philipp Milanes, Fragebogen Klausner	2011		
8	Das Beste oder nichts;	Philipp Milanes, Fragebogen Klausner	2011		
9	Entwicklungsstruktur verteilt über Forschung und Serienentwicklung;	Philipp Milanes, Fragebogen Klausner	2011		
10	150 Hybridingenieure (grobe Schätzung)	Philipp Milanes, Fragebogen Klausner	2011		
VW PKW				Bewertung	3
Nr.	Aussage	Quelle	Datum	Objektivierungsversuc	
1	VW Projekte sind schwierig zu bekommen wegen der starken Präsenz	Schatz Patrick DST	13.10.2012		
2	Chancen über neue Themen, Range Extender	Sattler Martin, Besprechung	05.12.2012		
RSA				Bewertung	4
Nr.	Aussage	Quelle	Datum	Objektivierungsversuc	
1	AVL ist bei RSA schwach vertreten	Sales Meeting: Sales für Frankreich, Gespräch mit Kokalj Gerhard	16.01.2012		
2	IAV ist bei RSA sehr integriert	Sales Meeting: Sales für Frankreich, Gespräch mit Kokalj Gerhard	16.01.2012		
Audi				Bewertung	7
Nr.	Aussage	Quelle	Datum	Objektivierungsversuc	
1	Wird als Kunde in Zukunft interessant werden	Schatz Patrick DST	13.10.2012		
BMW				Bewertung	7
Nr.	Aussage	Quelle	Datum	Objektivierungsversuc	
1	Kein outsourcen vorhergesehen, max. kleine Teilaufgaben	Elmar Zimmer, Fragebogen Klausner	2011		
2	BMW is not highly interested to outsource larger work packages to AVI	Elmar Zimmer, Fragebogen Klausner	2011		
3	Hybridisierung ist ein Kernthema bei BMW	Elmar Zimmer, Fragebogen Klausner	2011		
4	Will intern Wissen aufbauen - Image Gründe;	Elmar Zimmer, Fragebogen Klausner	2011		
5	Keine Kostenlimitationen	Elmar Zimmer, Fragebogen Klausner	2011		
6	Vorteile bzgl. der gesetzlichen Anforderungen, geringere Flottenemis	Elmar Zimmer, Fragebogen Klausner	2011		

Abbildung 44: Subjektive Bewertung der Kunden von AVL-Mitarbeitern

Die Aktualität dieses Kriteriums sollte alle zwei Jahre überprüft werden. Das zweite Kriterium „Engagement für Hybrid- und Elektroentwicklungen“ findet keine Anwendung bei dieser Auswertung. Die Abarbeitung dieses Kriteriums würde auf dieselbe Art erfolgen wie die des Kriteriums „Subjektive Bewertung des Kunden von AVL-Mitarbeitern“.

4 Zusammenfassung und Ausblick

Die Aufgabenstellung dieser Diplomarbeit beinhaltet eine verständliche Aufbereitung der Hybridkalibrierung der AVL. Ziel war es, die Abteilung DST für die Thematik Hybridkalibrierung zu sensibilisieren und diese transparent zu gestalten und zu strukturieren. Wesentlich war die einfache Darstellung der Hybridkalibrierung, um die Verkaufsabteilungen und die internen Abteilungen der AVL darüber zu informieren. Um einen Vorsprung gegenüber den Mitbewerbern zu erreichen, sollten innovative Methoden und Ansätze ausgearbeitet, sowie der Kundennutzen der Dienstleistung dargestellt werden. Um diese Aufgaben zu erfüllen, wurde die Abteilung mit einem Fragebogen auf die Thematik aufmerksam gemacht. Darauf aufbauend wurden Besprechungen und Gespräche geführt und parallel dazu in der relevanten Literatur Informationen beschafft und aufbereitet. Die Strukturierung der Hybridkalibrierung begann mit einem Brainstorming von Hybridfunktionen. Darauf aufbauend wurden die ausgearbeiteten Arbeitspakete nach Hauptbereichen gegliedert. Als Ergebnis lässt sich festhalten, dass sich die Abteilung sehr stark in der Variantenkalibrierung verankern will und vor allem die Hauptbereiche Betriebsstrategie, Moduswechsel, Moduskoordination, Komponentenanpassung, Schnittstellen, Systemüberwachung und Diagnose zukünftig in der Abteilung eine wesentliche Rolle spielen werden. Die innovativen Methoden wurden auf dieselbe Art gefunden und dementsprechend den Arbeitspaketen zugeordnet. Es wurden Methoden wie z.B. der Betriebsartenplausibilisierer und die Momentenindizierung für die Hybridkalibrierung analysiert. Nicht jedem Arbeitspaket wurde eine unterstützende innovative Methode zugeordnet.

In Besprechungen wurden die Kundenbedürfnisse an Hybridfahrzeuge erarbeitet und zusammengefasst. Als die vier wesentlichen Endkundenbedürfnisse konnten „komfortable Fahrbarkeit“, die „Verbrauchs- und CO₂-Reduktion“, die „Erhöhung der Reichweite und Lebensdauer der Batterie“ sowie „Sicherheit und Zuverlässigkeit des Hybridfahrzeuges“ festgehalten werden. Das Hybridfahrzeug muss eine zumindest gleichwertige Fahrbarkeit aufweisen wie ein konventionelles Fahrzeug, um den Konsumenten einen Kaufanreiz zu bieten. Der ökologische Aspekt ist aus Imagegründen für die Endkunden ebenfalls wichtig. Die Endkunden legen Wert darauf, dass das elektrifizierte Fahrzeug einen Mehrwert aufweist, da es höhere Anschaffungskosten als ein konventionelles Fahrzeug hat. Sie sehen die Batterie noch als Schwachstelle elektrifizierter Fahrzeuge, weshalb der Fokus auch auf die Erfüllung einer langen Lebensdauer und Reichweite der Batterie gelegt werden muss. Für die einfache Darstellung dieser Kundenbedürfnisse und zur Informationsweitergabe wurden die Ergebnisse in eine Broschüre eingearbeitet. Die Broschüre dient der Information der Verkaufsabteilungen, sowie zu Werbezwecken bei Kunden.

Durch die Aufteilung der Hybridkalibrierung in Hauptbereiche und Arbeitspakete können zukünftig Stunden für den Aufwand der einzelnen Pakete zugeordnet werden. Daraus folgt eine einfache und schnelle Angebotslegung für die Kunden. Als weitere Maßnahme sollte die

Abteilung die innovativen Methoden und Ansätze detaillierter ausarbeiten, um die Vorteile dieser für die OEMs noch besser aufzeigen zu können.

Eine weitere Aufgabe der Diplomarbeit beinhaltete eine Kundenanalyse und -bewertung. Die Rahmenbedingungen beliefen sich auf Kunden, die an der Elektrifizierung von PKW arbeiten und auf die drei Zielmärkte Europa, China und USA. Auch die Analyse der Marktsituation sollte stattfinden. In Europa werden viele Maßnahmen zur Elektrifizierung der Mobilität gesetzt. Die Regierungen der Länder unterstützen und fördern diese. Aus der Analyse des chinesischen Marktes geht hervor, dass der chinesische PKW-Markt aufstrebend ist und großes Potential für die AVL bzgl. der Elektrifizierung bringt. In den USA wird die Elektromobilität am meisten gefördert. Vor allem im politischen Umfeld fand schon früh ein Umdenkprozess statt. Aus der gesamten Marktbetrachtung lässt sich jedoch feststellen, dass die USA noch Nachholbedarf bei der Aufstellung der CO₂-Flottenemissionsziele haben.

Die für die Abteilung wichtigsten Kunden wurden mit den Managern besprochen, darauf aufbauend wurden diese in einer Nutzwertanalyse analysiert. Durch einen Abgleich mit den theoretischen Grundlagen wurde eine Darstellung der Kunden in einem zweidimensionalen Feld generiert. Die zugrundeliegenden Kriterien der Nutzwertanalyse wurden mit den Managern besprochen und dementsprechend bewertet. Das Ergebnis der Darstellung liefert ein Ranking der Kunden, das der Abteilung zeigt, auf welche Kunden der Fokus gelegt werden soll. Als Ergebnis lässt sich festhalten, dass in Europa der Fokus auf Daimler, in China auf FAW und in den USA auf Ford gelegt werden soll. Hersteller wie VW, Changan und Tesla haben noch keine wesentliche Relevanz als Kunden für den Bereich Hybridkalibrierung. In das Modell können noch weitere Kunden eingepflegt werden.

Dieses Modell stellt einen Versuch der Kundenbewertung dar und muss zukünftig laufend analysiert und aktualisiert werden, da sich die Kriterien hinsichtlich ihrer Wichtigkeit verändern könnten. So ist etwa das Kriterium „Anzahl der Standorte“ umstritten und wird bei der nächsten Überarbeitung wegfallen. Da die AVL ihren Fokus auf gesamte Projekte legt, ist die Standortnähe zu den Kunden und somit die Anzahl der Standorte nicht wichtig. Bei der Kriteriengewichtung mit den Managern stellte sich eine hohe Übereinstimmung mit den Erkenntnissen der theoretischen Grundlagen heraus. Kapitel 2.3.1.3 *Kriterien zu Erfassung von Kunden* zeigte, dass die meisten Experten das Kriterium „Umsatz“ für eine Kundenbewertung vorziehen. Bei der Kundenbewertung lag der Fokus der bewerteten Kriterien auf dem Umsatz, den die Kunden bei der AVL generierten. Die Datengenerierung vom internen Rechnungswesensystem „salesforce“ fand im Rahmen dieser Arbeit manuell statt. Für zukünftige Bewertungen sollte die Abteilung einen automatischen Bezug zwischen „salesforce“ und der Nutzwertanalyse herstellen, um die Datengenerierung zu vereinfachen. Die im theoretischen Kapitel 2.3.1.1 *Kundenselektion* besprochene Thematik findet in der Abteilung keine Anwendung, da sie der Unternehmensphilosophie widerspricht.

Die Verantwortung der Wartung der Nutzwertanalyse liegt zukünftig bei Herrn Kokalj. Dadurch wird eine Übersicht der Kundenentwicklung möglich und darauf aufbauend können weitere Maßnahmen getroffen werden.

Literaturverzeichnis

- Bücher

ALEFF, H.: Die Dimension Zeit im Dienstleistungsmarketing, 1. Auflage, Wiesbaden 2002.

BACKHAUS, K.: Industriegütermarketing, 6. Auflage, München 1999.

BARTHEL, K. et al.: Zukunft der deutschen Automobilindustrie, Publikation, Bonn 2010.

BERNDT, R.; ALTOBELLI, F. C.; SANDER, M.: Internationales Marketing-Management, 3. Auflage, Berlin 2005.

BÖHLER, H.: Marktforschung, 3. Auflage, Stuttgart 2004.

BRUHN, M.: Marketing, 7. Auflage, Wiesbaden 2004.

CORNELSEN, J.: Kundenwertanalysen im Beziehungsmarketing, 1. Auflage, Nürnberg 2000.

DILLER, H.: Kundenmanagement, in: TIETZ, B.; KÖHLER, R.; ZENTES, J. (Hrsg.): Handwörterbuch des Marketing, Stuttgart 1995, S. 1364.

EGGERT, A.: Die zwei Perspektiven des Kundenwerts, in: GÜNTER, B; HELM, S. (Hrsg.): Kundenwert, 2. Auflage, Wiesbaden 2003, S. 45 – 48.

FISCHER, R. et al.: Das Getriebebuch, 1. Auflage, Wien 2012.

FREIALDENHOVEN, A.: Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit der Automobilindustrie durch Vernetzung von Wissenschaft und Industrie, Dissertation, Aachen 2009.

GÜNTER, B; HELM, S.: Kundenwert, 2. Auflage, Wiesbaden 2003.

HÄDER, M.: Empirische Sozialforschung, 2. Auflage, Wiesbaden 2010.

HOFFMEISTER, W.: Investitionsrechnung und Nutzwertanalyse, 2. Auflage, Berlin 2008.

HOFMANN, P.: Hybridfahrzeuge, 1. Auflage, Wien 2010.

KIRCHHOFF, S. et al.: Der Fragebogen, 4. Auflage, Wiesbaden 2008.

KOCH, J.; MEISINGER, C.: E-Mobility-Patentindex, Studie, München 2011.

KOTLER, P. et al.: Grundlagen des Marketing, 3. Auflage, München 2003.

KOTLER, P. et al.: Grundlagen des Marketing, 5. Auflage, München 2011.

KOTLER, P.; BLIEMEL, F.: Marketing-Management, 8. Auflage, Stuttgart 1995.

KRAFFT, M.: Kundenbindung und Kundenwert, 1. Auflage, Heidelberg 2002.

KUß, A.; KLEINALTENKAMP, M.: Marketing-Einführung, 4. Auflage, Wiesbaden 2009.

- MEFFERT, H.; BURMANN, C.; KIRCHGEORG, M.: Marketing – Grundlagen marktorientierter Unternehmensführung, 10. Auflage, Wiesbaden 2008.
- PROST, R.: Fragebogen, 2. Auflage, Wiesbaden 2009.
- SANDER, M.: Marketing Management, 1. Auflage, Stuttgart 2004.
- SCHLICK, T. et al.: Zukunftsfeld Elektromobilität, Studie, Frankfurt 2011.
- SICKEL, C.: Verkaufsfaktor Kundennutzen, 5. Auflage, Wiesbaden 2010.
- SIECK, H.; GOLDMANN, A.: Erfolgreich verkaufen im B2B, 1. Auflage, Wiesbaden 2007.
- TEWES, M.: Der Kundenwert im Marketing, 1. Auflage, Wiesbaden 2003.
- TOMCZAK, T.; RUDOLF-SIPÖTZ, E.: Kundenwert in Forschung und Praxis, Fachbericht für Marketing 2/2001, St. Gallen 2001.
- TÖPFER, A.: Handbuch Kundenmanagement, 3. Auflage, Heidelberg, 2008.
- WALLENTOWITZ, H.; FREIALDENHOVEN, A.: Strategien zur Elektrifizierung des Antriebsstranges, 2. Auflage, Wiesbaden 2011.
- WÖHE, G.; DÖRING, U.: Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, 24. Auflage, München 2010.
- WYMAN, O.: The race for e-mobility will be decided in China, Press Release, München 2011.
- ZANGEMEISTER, C.: Nutzwertanalyse in der Systemtechnik, 3. Auflage, München 1973.

- Zeitschriften

BLUMENSTOCK, K.: Beitragspflicht, in: auto, motor und sport, 2/2009, S. 107 ff.

DANNENBERG, J.: Große Chance für Zulieferer, in: Automobil Produktion Sonderausgabe – Innovationen in der Automobilindustrie, 5/2008, S. 19.

DOYLE, P.; SAUNDERS, J.: Multiproduct Advertising Budgeting, in: Marketing Science, 9/1990, S. 97 f.

GULDE, G.; MAYDELL, M.: Trendforscher, in: auto, motor und sport, 12/2011, S. 132 – 136.

HELMREICH, S.: Mit allen Wassern gewaschen, in: Auto Test, 1/2012, S. 35.

N.N.: Elektrisierende Entwicklungen, in: VDA-Magazin Elektromobilität, 05/2011, S. 25 ff.

N.N.: Stellschrauben für die Markteroberung, in: VDA-Magazin Elektromobilität, 05/2011, S. 22 f.

SCHEITER, S.; BINDER, C.: Kennen Sie Ihre rentablen Kunden?, in: Harvard Manager, 2/1992, S. 17.

WINTERHOFF, M. et al.: The Challengers, in: Arthur D. Little - Shifting Centers of Gravity, 2009, S. 9 – 13.

- Dokumentationen

LIST, H.: Die Zukunft der Mobilität, in: Newton, ORF 1, 22.10.2011

- Internet

Arthur D. Little: China's Automotive Market, http://www.adlittle.at/aktuelle-themen_at.html?&no_cache=1&view=530, Stand: September 2011, Abfrage vom: 21.01.2012

Audi Unternehmungshomepage: Geschäftsbericht 2010, http://www.audi.de/de/brand/de/unternehmen/Investor_Relations/finanzberichte/geschaeftsberichte.html, Stand: 2012, Abfrage vom: 29.02.2012

Auto motor und sport: Alternative Antriebe – Vision Elektroauto, <http://www.auto-motor-und-sport.de/eco/alternative-antriebe-vision-elektroauto-955737.html>, Stand: 13.01.2009, Abfrage vom: 28.02.2012

Autobloggreen: China's FAW rolls out first batch of plug-in hybrid and electric vehicles, <http://green.autoblog.com/2011/09/01/chinas-faw-rolls-out-first-batch-of-plug-in-hybrid-and-electric/>, Stand: 01.09.2011, Abfrage vom: 28.01.2012

Automotive News China: A123 to supply lithium cells for SAIC's electric cars, <http://www.autonewschina.com/en/article.asp?id=6106>, Stand: 12.11.2010, Abfrage vom: 29.02.2012

Automotive News China: BYD's profit tumbles 89% in first half, <http://www.autonewschina.com/en/article.asp?id=7464>, Stand: 26.11.2011, Abfrage vom: 29.02.2012

Automotive News China: FAW builds its first plug-in and EV, <http://www.autonewschina.com/en/article.asp?id=7467>, Stand: 26.08.2011, Abfrage vom: 29.02.2012

Automotive News China: SAIC Motor to start building plug-in hybrid in 2012, <http://www.autonewschina.com/en/article.asp?id=6810>, Stand: 12.04.2011, Abfrage vom: 29.02.2012

Automotive News China: VW to start EV production in 2014, <http://www.autonewschina.com/en/article.asp?id=8231>, Stand: 17.02.2012, Abfrage vom: 28.02.2012

AVL List GmbH: AVL AST, <https://www.avl.com/web/ast/home>, Stand: 2012, Abfrage vom: 03.01.2012

AVL List GmbH: AVL Geschichte, <https://www.avl.com/history>, Stand: 2012, Abfrage vom: 03.01.2012

AVL List GmbH: AVL ITS, <https://www.avl.com/its>, Stand: 2012, Abfrage vom: 03.01.2012

AVL List GmbH: AVL PTE, <https://www.avl.com/pte>, Stand: 2012, Abfrage vom: 03.01.2012

- AVL List GmbH: Intranet Fact Sheet,
<http://desktop.avl.com/corp/01/0034/Guidelines/Information%20and%20Guidelines/AVL%20Fact%20Sheet%202012%20dt.pdf>, Stand: 2012, Abfrage vom: 01.03.2012
- AVL List GmbH: Unternehmungshomepage, <https://www.avl.com>, Stand: 2012, Abfrage vom: 03.01.2012
- Beijing Auto: Unternehmungshomepage, <http://www.baihc.com/en/site/partners.html>, Stand: 2009, Abfrage vom: 23.02.2012
- Booz&Co: A New Era for Chinese Vehicle Manufacturers,
http://www.booz.com/media/file/A_New_Era_for_Chinese_Vehicle_Manufacturers_EN_Booz.pdf, Stand: 2007, Abfrage vom: 12.02.2012
- Businesswire, Panasonic investiert 30 Millionen USD in Tesla,
<http://www.businesswire.com/news/home/20101104006381/de/>, Stand: 04.11.2011, Abfrage vom: 05.01.2012
- Capital: Chinas Autoindustrie stürmt die letzte Bastion der Deutschen,
<http://www.capital.de/unternehmen/automobilindustrie/:Invasion-aus-Fernost--Chinas-Autoindustrie-stuermt-die-letzte-Bastion-der-Deutschen/100030508.html>, Stand: 01.06.2010, Abfrage vom: 19.01.2012
- Changan: Unternehmungshomepage, <http://www.globalchana.com/About>, Stand: 2012, Abfrage vom: 23.02.2012
- China Auto Web: Chinese Auto Companies, <http://chinaautoweb.com/auto-companies/>, Stand: 2012, Abfrage vom: 22.01.2012
- Clean Car Talk: First Automobile Works, <http://www.cleancartalk.com/clean-car-talk-posts/first-automobile-works-faw-aggressive-electric-hybrid-vehicles-manufacturer-chinas-market/>, Stand: 19.09.2009, Abfrage vom: 26.01.2012
- Daily Green: 85% der US-Amerikaner würden Elektro-Autos kaufen,
<http://www.dailygreen.de/2011/04/28/85-der-us-amerikaner-wurden-elektro-autos-kaufen-20535.html>, Stand: 28.04.2011, Abfrage vom: 22.02.2012
- Daimler Unternehmungshomepage: Geschäftsbericht 2011,
<http://www.daimler.com/ir/gb2011>, Stand: 2012, Abfrage vom: 29.02.2012
- Dongfeng: Unternehmungshomepage, http://www.dfmc.com.cn/info/introduce_en.aspx, Stand: 2009, Abfrage vom: 23.02.2012
- E-Mobility: Antriebsarten, http://e-mobility.pp.interactivesystems.info/?page_id=230, Stand: 2012, Abfrage vom: 01.03.2012
- Elektroauto News: Elektroauto-Index: Status Quo der Elektromobilität weltweit,
<http://www.elektroauto-news.net/2011/elektroauto-index-status-quo-elektromobilitaet-weltweit>, Stand: 17.11.2011, Abfrage vom: 15.01.2012

Elektroauto News: GM und LG entwickeln gemeinsam Elektroautos, <http://www.elektroauto-news.net/2011/gm-und-lg-entwickeln-gemeinsam-elektroautos>, Stand: 30.08.2011, Abfrage vom: 15.12.2011

FAW: Unternehmungshomepage, <http://www.faw.com/international/volkswagen.jsp?TM=FAW-Volkswagen>, Stand: 2011, Abfrage vom: 23.02.2012

Fortune: World's Most Admired Companies, <http://money.cnn.com/magazines/fortune/mostadmired/2011/industries/39.html>, Stand: 2011, Abfrage vom: 03.01.2012

Fraunhofer IAO: Elektromobilität – Herausforderungen für Industrie und öffentliche Hand, <http://www.iao.fraunhofer.de/images/downloads/elektromobilitaet.pdf>, Stand: 06/2010, Abfrage vom: 24.02.2012

Gabler Wirtschaftslexikon: Start-up-Unternehmen, <http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Archiv/427/start-up-unternehmen-v6.html>, Stand: 2011, Abfrage vom: 04.01.2012

General Motors Unternehmungshomepage: Innovation – Environment, Stand: 2011, Abfrage vom: 20.11.2011

GW-Trends: Pkw-Bestand weltweit, <http://www.gw-trends.de/pkw-bestand-weltweit-673088.html>, Stand: 2012, Abfrage vom: 28.02.2012

Handelsblatt: Die innovativsten Autobauer der Welt, <http://www.handelsblatt.com/unternehmen/industrie/ranking-die-innovativsten-autobauer-der-welt/4183058.html?slp=false&p=10&a=false#image>, Stand: 17.05.2012, Abfrage vom: 28.02.2012

Hybrid-Autos: BYD, <http://www.hybrid-autos.info/Elektro-Fahrzeuge/BYD/>, Stand: 2011, Abfrage vom: 16.01.2012

Hybrid-Autos: Elektro-Fahrzeuge, <http://www.hybrid-autos.info/Elektro-Fahrzeuge/>, Abfrage vom: 20.01.2012

Hybrid-Autos: Hybrid-Fahrzeuge, <http://www.hybrid-autos.info/Hybrid-Fahrzeuge/>, Abfrage vom: 20.01.2012

IHS Global Insight: Toyota and Tesla Announce Joint Vehicle Development and Manufacturing, <http://www.ihs.com/products/Global-Insight/industry-economic-report.aspx?ID=106594229>, Stand: 21.05.2010, Abfrage vom: 05.01.2012

Manager Magazin: Branchenranking "Automobilindustrie", <http://www.manager-magazin.de/unternehmen/imageprofile/0,2828,529676,00.html>, Stand: 2008, Abfrage vom: 03.01.2012

Manager Magazin: Daimler verkauft Tesla-Anteile, <http://www.manager-magazin.de/unternehmen/energie/0,2828,635761,00.html>, Stand: 13.07.2009, Abfrage vom: 28.02.2012

McKinsey&Company: DRIVE - Die Zukunft des automobilen Antriebsstrangs, http://www.mckinsey.de/html/kompetenz/industry_practices/autoassembly/autoassembly_impact_drive.asp, Stand: 2012, Abfrage vom: 08.01.2012

Mercedes-Benz Passion: Car2go rollt international, <http://blog.mercedes-benz-passion.com/2011/04/car2go-rollt-international-und-startet-in-vancouver/>, Stand: 27.04.2011, Abfrage vom: 24.02.2012

Motorsportmagazin: Gemeinschaftsproduktion mit Elektroantrieb, <http://www.motorsportmagazin.com/auto-tuning/news-125318-toyota-und-tesla-produzieren-rav4-gemeinschaftsproduktion-mit-elektroantrieb.html>, Stand: 08.08.2011, Abfrage vom: 05.01.2012

N.N.: RICHTLINIE 2007/46/EG DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES, Richtlinie, 2007. <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CONSLEG:2007L0046:20110224:DE:PDF>, Stand: 2007, Abfrage vom: 10.11.2011

OICA: 2010 Production Statistics, <http://oietwanet/category/production-statistics/>, Stand: 2010, Abfrage vom: 15.12.2011

PEST Analysis: PEST Analysis Overview, <http://www.pestanalysis.net/>, Stand: 2012, Abfrage vom: 29.01.2012

Roland Berger: Das Ende des China-Zyklus, http://www.rolandberger.com/media/press/releases/512-press_archive2012_sc_content/the_end_of_the_china_cycle_de.html, Stand: 04.01.2012, Abfrage vom: 28.02.2012

Roland Berger: Elektromobilität – Phantasie oder Treiber eines Paradigmenwechsels?, http://www.wing-online.at/uploads/media/100324_TU_Graz_E_Mobility.pdf, Stand: 24.03.2010, Abfrage vom: 21.02.2012

Roland Berger: Elektromobilität in den USA: Auf die Städte kommt es an, http://www.rolandberger.at/news/2011-01-19-e-mobility_usa.html, Stand: 19.01.2011, Abfrage vom: 01.03.2012

Roland Berger: Globale Marktstudie von Roland Berger zu Lithium-Ionen-Batterien für Autos, http://www.rolandberger.com/media/press/releases/511-press_archive2011_sc_content/Globale_Marktstudie_zu_Lithium_Ionen_Batterien_de.html, Stand: 06.11.2011, Abfrage vom: 28.02.2012

- RP online: Daimler setzt voll auf die Elektromobilität, <http://www.rp-online.de/auto/news/elektrischer-smart-wird-staerker-und-schneller-1.1677509>, Stand: 24.08.2011, Abfrage vom: 28.02.2012
- Rundbriefe 14: Die Angst des Wissenschaftlers vor dem Treibhauseffekt, <http://www.jjahnke.net/rundbr14.html>, Stand: 08.09.2006, Abfrage vom: 08.01.2012
- SAIC Automotive: Unternehmungshomepage, <http://www.saicgroup.com/english/gsgk/gsjj/index.shtml>, Stand: 2012, Abfrage vom: 23.02.2012
- Spiegel Online: 600 Kilometer ohne Nachladen, <http://www.spiegel.de/auto/aktuell/0,1518,725418,00.html>, Stand: 26.10.2010, Abfrage vom: 18.01.2012
- Spiegel Online: Der Elektriker von Bel Air, <http://www.spiegel.de/wirtschaft/unternehmen/0,1518,760395,00.html>, Stand: 2011, Abfrage vom: 05.01.2012
- Süddeutsche: Das Model S soll Tesla aus den roten Zahlen holen, <http://www.sueddeutsche.de/auto/tesla-model-s-evolution-in-der-wueste-1.1158395-2>, Stand: 10.10.2011, Abfrage vom: 05.01.2012
- Süddeutsche: Natürlich kann er auch „segeln“, <http://www.sueddeutsche.de/auto/audi-q-hybrid-es-musste-sein-1.1106345-3>, Stand: 08.06.2011, Abfrage vom: 29.02.2012
- Tesla Motors: Unternehmungshomepage, <http://www.teslamotors.com/about>, Stand: 2011, Abfrage vom: 20.12.2011
- The Economist: In search of the perfect battery, http://www.economist.com/node/10789409?STORY_ID=10789409, Stand: 06.03.2008, Abfrage vom: 09.01.2012
- The Management: Die PEST(LE) Analyse, <http://www.themanagement.de/Management/PEST-Analyse.htm>, Stand: 2006, Abfrage vom: 29.01.2012
- The Wall Street Journal: GM Makes Hybrid Push, <http://online.wsj.com/article/SB10001424052748703989504576128562148531794.html>, Stand: 07.02.2011, Abfrage vom: 17.11.2011
- Umweltauto: Abgasnormen, <http://www.umweltauto.at/7.html>, Stand: 2011, Abfrage vom: 04.01.2012
- Welt Online: Peking begrenzt Autos mit Verbrennungsmotoren, <http://www.welt.de/motor/article13213554/Peking-begrenzt-Autos-mit-Verbrennungsmotoren.html>, Stand: 19.04.2011, Abfrage vom: 21.01.2012

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Aufteilung der übergeordneten Problemstellung	4
Abbildung 2: Mögliche Informationsquellen für die Diplomarbeit.....	6
Abbildung 3: Zeitleiste der Vorgehensweise	6
Abbildung 4: Unterschiedliche Strukturen von Hybridantrieben	10
Abbildung 5: Beziehung zwischen Markt und Industrie.....	14
Abbildung 6: Determinanten des Absatzmarktes	19
Abbildung 7: Die „vier K“ des Kundenmanagements	24
Abbildung 8: Beispiele von Kundenbewertungsmodellen.....	26
Abbildung 9: Die drei Dimensionen des Kundenwerts	29
Abbildung 10: Kriterien zur Differenzierung von Kunden (Stichprobe: 40 Experten)	31
Abbildung 11: Zielhierarchie der Nutzwertanalyse	33
Abbildung 12: Unterschiedliche Ergebnisgrößen	34
Abbildung 13: Graphische Bestimmung des Zielerreichungsgrades	35
Abbildung 14: Zielhierarchie mit gewichteten Zielkriterien	36
Abbildung 15: Das Kano-Modell der Kundenzufriedenheit.....	37
Abbildung 16: Die HCU und die Komponenten eines Hybridfahrzeuges.....	40
Abbildung 17: Unterschiedliche Kalibrierungsumgebungen	42
Abbildung 18: Struktur der Hybridkalibrierung	43
Abbildung 19: Kommunikationswege zur Bedürfniseruierung	59
Abbildung 20: PKW-Produktionsentwicklung in den Zielmärkten ab 1970	61
Abbildung 21: Produktionsvolumen von Hybridfahrzeugen.....	63
Abbildung 22: Jährliche Förderung der Elektromobilität in Millionen Euro.....	64
Abbildung 23: CO ₂ -Einsparziele je Weltregion.....	65
Abbildung 24: Anstieg der CO ₂ -Konzentration in der Luft	66
Abbildung 25: Wissensstand über die Elektromobilität in Deutschland	68
Abbildung 26: Kriterien, die den Kauf eines elektrifizierten PKW beeinflussen	69
Abbildung 27: Ausgewählte Elektromobilitätsprojekte in Europa.....	70
Abbildung 28: Zusammenschluss chinesischer OEMs.....	72
Abbildung 29: PKW-Produktionszahlen chinesischer OEMs 2010.....	81
Abbildung 30: Relevanz der europäischen Kunden	86

Abbildung 31: Relevanz der chinesischen Kunden	87
Abbildung 32: Relevanz der Kunden aus den USA.....	88
Abbildung 33: Zielhierarchie und Gewichtung der Nutzwertanalyse	89
Abbildung 34: Hauptkriterien der Nutzwertanalyse	90
Abbildung 35: Hauptkriterien und Oberkriterien der Nutzwertanalyse	91
Abbildung 36: Ergebnis der Gewichtung der Oberkriterien	92
Abbildung 37: Unterkriterien des Oberkriteriums A1	93
Abbildung 38: Bewertungsmatrix einer Kriteriengewichtung	95
Abbildung 39: Ergebnis der Gewichtung der Unterkriterien für das Oberkriterium A1	95
Abbildung 40: Unterkriterien des Oberkriteriums A2	96
Abbildung 41: Unterkriterien des Oberkriteriums B1	97
Abbildung 42: Unterkriterien des Oberkriteriums B2	99
Abbildung 43: Unterkriterien des Oberkriteriums B3	100
Abbildung 44: Subjektive Bewertung der Kunden von AVL-Mitarbeitern.....	101

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Informationsgewinnungsmethoden und Informationsquellen.....	20
Tabelle 2: Ausgewählte Inhalte der Umweltfaktoren	22
Tabelle 3: Beispiele von Skalentypen	34
Tabelle 4: Beispiele ausgewählter Förderprogramme für die Elektromobilität.....	64
Tabelle 5: Joint Venture Partner ausgewählter chinesischer OEMs.....	71
Tabelle 6: Europäische OEMs bzw. Marken welche Hybridfahrzeuge entwickeln.....	78
Tabelle 7: Europäische OEMs bzw. Marken welche Elektrofahrzeuge entwickeln	78
Tabelle 8: Chinesische OEMs	81
Tabelle 9: OEMs bzw. PKW-Marken in den USA.....	84

Abkürzungsverzeichnis

Abb.	Abbildung
AG	Aktiengesellschaft
AMT	Automatisiertes Schaltgetriebe
AST	Advanced Simulation Technologies
AVL	Anstalt für Verbrennungskraftmaschinen List
B2B	Business-to-business
BMS	Battery Management System
BMW	Bayerische Motoren Werke
Bzw.	Beziehungsweise
CAN	Controller Area Network
CCU	Clutch Control Unit
CEO	Chief Executive Officer
d.h.	Das heißt
DC	Direct current
ECU	Engine Control Unit
etc.	Et cetera
EUR	Euro
EV	Electric Vehicle
F&E	Forschung & Entwicklung
f.	Und folgende
ff.	Und fortfolgende
GM	General Motors Company
GmbH	Gesellschaft mit beschränkter Haftung
GPS	Global Positioning System
GSP	Gear Shift Programming
HCU	Hybrid Control Unit

HEV	Hybrid Electric Vehicle
HMI	Human Machine Interface
HV	Hoch Volt
ITS	Instrumentation & Test Systems
KW	Kilowatt
L	Liter
LG	Lucky GoldStar
MA	Mitarbeiter
OBD	On-Board-Diagnose
OEM	Original-Equipment-Manufacturer
PKW	Personenkraftwagen
ppmv	Parts per million by volume
PTE	Powertrain Engineering
RSA	Renault Société Anonyme
S.	Seite
SoC	State of Charge
SoH	State of Health
TCU	Transmission Control Unit
TU	Technische Universität
USD	United States Dollar
VDA	Verband der Automobilindustrie
Vgl.	Vergleiche
VKM	Verbrennungskraftmaschine
VRT	Vehicle Reaktion Test
VW	Volkswagen

Anhang

Anhang 1: Fragebogen	118
Anhang 2: Broschüre Hybridkalibrierung.....	121
Anhang 3: Zielerreichungsgrade der Kriterien.....	129

Anhang 1: Fragebogen

Dieser Fragebogen soll zur Sensibilisierung der Abteilung für die Bereiche Dienstleistung Hybridkalibrierung und Kunden der AVL beitragen. Der Fragebogen ist drei Seiten lang und wird an kundige Mitarbeiter der Abteilung mit einer kurzen Erklärung verteilt. Anschließend werden Folgegespräche mit den befragten Personen geführt. Es wird keine statistische Auswertung erfolgen, da nur allgemeine Informationen aufgenommen werden. Die gewonnenen Informationen fließen in die Diplomarbeit ein.

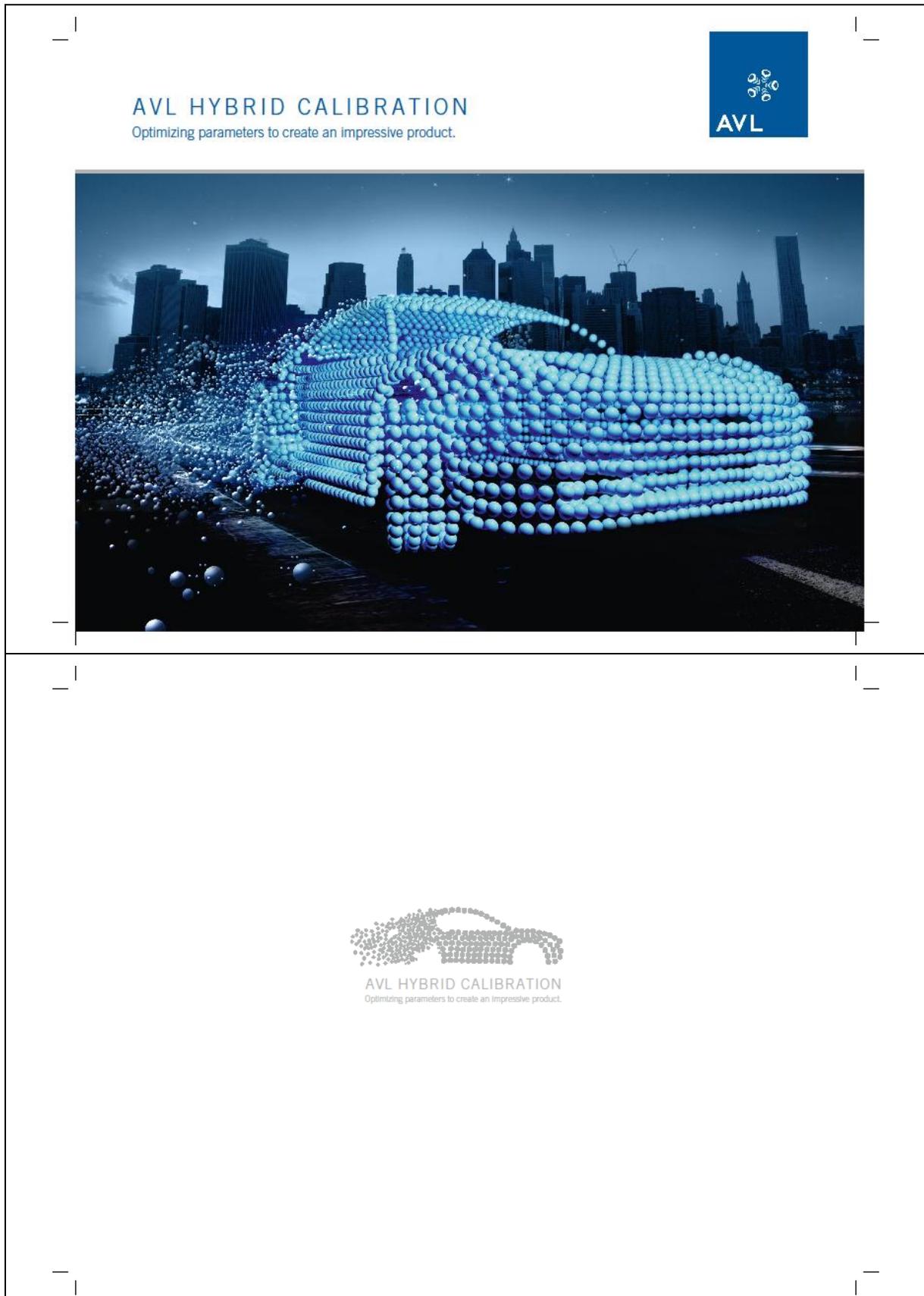
Diese Seite behandelt ausschließlich die bestehenden Kunden der AVL.				
1	Wie heißt der Kunde?			
1	2	3	4	5
2	In welchem Markt ist dieser tätig? (Europa [EU], USA [USA], China [C])			
1	2	3	4	5
3	Wie wichtig ist dieser Kunde? (Subjektive Einschätzung von 10 = sehr wichtig bis 1 = wenig wichtig)			
1	2	3	4	5
4	Was macht diesen Kunden besonders? (z.B. Auftragsvolumen, technische Herausforderung, ...)			
1	2	3	4	5
5	Was hat dieser Kunde bis jetzt bei der AVL bestellt? (Hybridkalibrierung, ...)			
1	2	3	4	5
6	War der Kunde zufrieden? (subjektiv, ja, nein, weiß nicht)			
1	2	3	4	5
7	Welche Dienstleistungen seitens der Hybridkalibrierung könnten für diesen Kunden in Zukunft interessant werden?			
1	2	3	4	5
8	Hat dieser Kunde nur einmal bei der AVL bestellt?			
1	2	3	4	5
8.1	Wenn Frage 8 ja, warum?			
1	2	3	4	5
9	Auf was legt der Kunde besonderen Wert? (Qualität, Preis, schnelle Lieferung, ...)			
1	2	3	4	5

Diese Seite behandelt ausschließlich die **potenziellen Kunden** der AVL.

1 Welcher potentielle Kunde wird nur vom Mitbewerber bedient?				
1	2	3	4	5
1.1 Wie heißt dieser Mitbewerber?				
1	2	3	4	5
2 In welchem Markt ist dieser Kunde tätig? (Europa [EU], USA [USA], China [C])				
1	2	3	4	5
3 Will die AVL diesen Kunden bedienen?				
1	2	3	4	5
4 Kann die AVL diese Kunden bedienen?				
1	2	3	4	5
5 Wie wichtig wäre dieser Kunde? (Subjektive Einschätzung von 10 = sehr wichtig bis 1 = wenig wichtig)				
1	2	3	4	5
6 Welche Dienstleistungen seitens der Hybrickalibrierung könnten für diesen Kunden in Zukunft interessant werden?				
1	2	3	4	5
7 Auf was legt der Kunde besonderen Wert? (Qualität, Preis, schnelle Lieferung, ...)				
1	2	3	4	5

Diese Seite behandelt einen allgemeinen Teil.	
1	Wie kann man neue Kunden ansprechen, dass sie auf die AVL aufmerksam werden (Kanäle)?
2	Welche Dienstleistungen der Kalibrierung sind für Europa interessant? (spezielle für diesen Markt)
3	Welche Dienstleistungen der Kalibrierung sind für die USA interessant? (spezielle für diesen Markt)
4	Welche Dienstleistungen der Kalibrierung sind für China interessant? (spezielle für diesen Markt)

Anhang 2: Broschüre Hybridkalibrierung





A RELIABLE COMPANION

Modern hybrid calibration does many things. In optimizing the overall system of a vehicle it makes diversity manageable and by doing this it plays an important role when it comes to meet the required challenges. For a vehicle hybrid calibration is like a trustworthy companion. On the same wavelength, always having the car's best interest in mind and always there when it's needed. A car can rely on it and so can its driver.

AVL KNOWS THE GAME

As a key player on the market, the AVL system not only understands all the components of a hybrid vehicle, such as the internal combustion engine, the electric motor, transmission, battery and control units – it has learnt to speak its language. That is the result of more than 60 years in the automobile sector and with this amount of experience it is possible to keep developing quite innovative methods.

OUR KNOWLEDGE IS YOUR PROFIT

With AVL you can count on a partner that has comprehensive competent know-how at its disposal and sees the system as a whole. Its innovative solutions will save you time and its experience guarantees error robustness. Furthermore, the satisfaction of clients is regarded to be the backbone of the company and therefore AVL is keen on providing you with individual solutions that suit you best.

Get into it.

"Coming together is a beginning; keeping together is progress; working together is success." - Henry Ford

AVL HYBRID CALIBRATION. A STORY IN FOUR CHAPTERS.

Find out how AVL takes progress to the next level.



ELECTRIFICATION.
It starts with a few electrified parameters...



SYSTEMATIZATION.
...that are brought together after a chaos.





CONNECTION.
Heading for the same goal.



OPTIMIZATION.
Optimizing parameters to create an impressive product.

YOUR NEED: COMFORTABLE DRIVEABILITY

AVL is up for the challenge.





DRIVE SMOOTHLY

You can feel the soft leather of your seat as you turn the key and start the engine. There are many things a customer considers when it comes to buying a new car. Besides obvious reasons like size and horse power, comfort is another important factor.

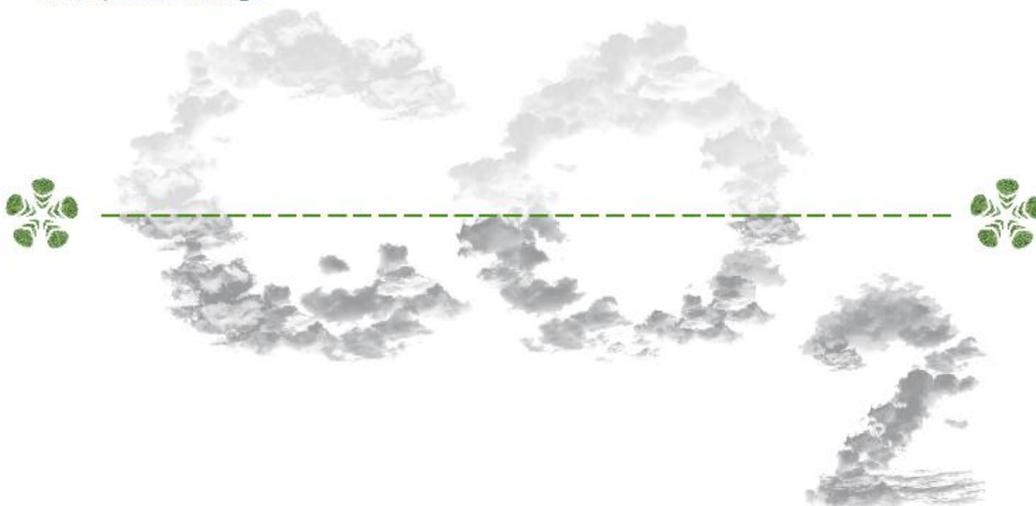
In order to provide a smooth and reproducible driving experience you can rely on the innovative approaches provided by AVL.

AVL has what it takes

- Efficiently model based calibration of driveability hybrid functions by automated and reproducible run of test cycles provides time and vehicle using reduction.
- Innovative approaches to evaluate the torque accuracy in hybrid vehicle quickly, efficiently and inexpensively.
- Efficient and fast validation of the operation strategy is supported by powerful methods.
- System calibration requires cross-component management of application data. AVL provides an efficient solution.

YOUR NEED: CO₂ REDUCTION

AVL is up for the challenge.





FUEL ECONOMY

Greater fuel efficiency is a direct benefit of hybrid cars, resulting in lower costs for the driver. Another benefit is the reduction of CO₂, which is a big issue since restrictions on carbon dioxide emissions are placed to counteract global warming. Both things are important, but it is the fuel economy that really attracts potential buyers.

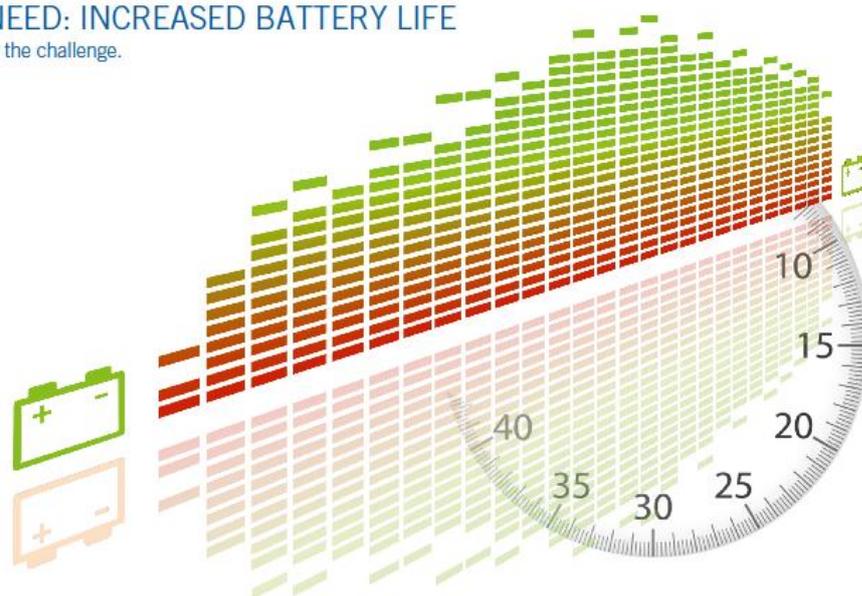
In order to produce such consumer-attractive cars, you can trust in our experience.

AVL has what it takes

- Efficiently operation strategy calibration of hybrid vehicles by using of powerful solutions to reduce emissions and fuel consumption.
- Quickly and efficiently emission evaluations with automated and reproducible running of test cycles provide the optimum for the system.

YOUR NEED: INCREASED BATTERY LIFE

AVL is up for the challenge.





BATTERY MANAGEMENT

Does a car battery last the life of hybrid car? There is no guarantee, but the battery lifespan can be maximized by adjusting the battery to the overall system of the car and, of course, by intelligent charging.

AVL has developed clever ways to increase battery life and this benefits you as well as your customers.

AVL has what it takes

- Optimal values for charging and discharging of the battery are calibrated by intelligent and automated methods and thereby the life span of the battery is increased.
- A wide variety of hybrid calibration and hybrid development tasks are quickly and efficiently executed with powerful methods by using a combination of automation, battery simulation on the roller dynamometer and powertrain test bench.

YOUR NEED: SAFETY AND RELIABILITY

AVL is up for the challenge.





RELIABILITY MANAGEMENT

Safety and reliability are two priorities for hybrid vehicles and therefore elaborate solutions are required in advance.

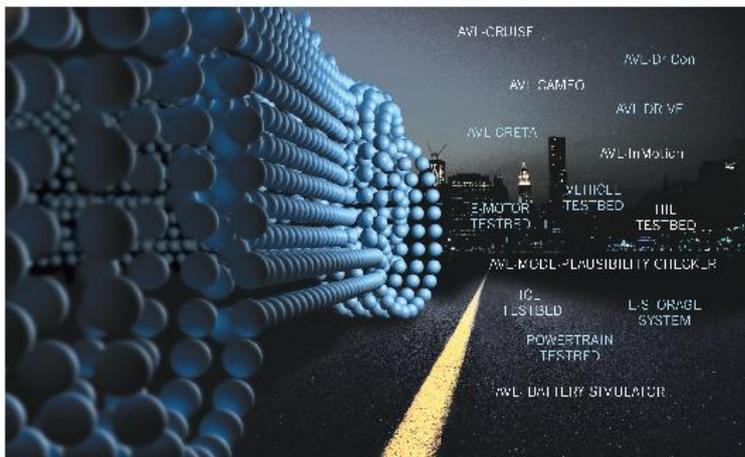
The systems in hybrid cars constantly check themselves, diagnose problems and solve them in the background. By doing this, they make sure that drivers can focus on feeling safe and enjoy driving a hybrid. A joy every customer deserves.

AVL has what it takes

- Offline diagnosis calibration of hybrid functions with intelligent solutions.
- Accurate validation of diagnostic and safety calibration is provided by automated and reproducible running of test cycles on different calibration environments.
- A quick holistic assessment of the system is provided by automated functional benchmark of hybrid vehicles.

READY FOR THE ROAD

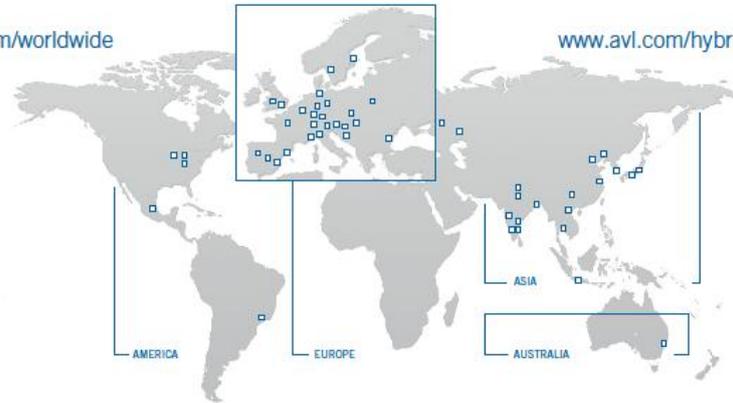
Full hybrid calibration development up to production level by using AVL technology.





www.avl.com/worldwide

www.avl.com/hybrid-calibration



Head Office

Austria
AVL List GmbH
Hans-List-Platz 1, A-8020 Graz
Phone: +43 316 787-0
Fax: +43 316 787-400
Email: info@avl.com, www.avl.com

Affiliates

Australia	France	Korea	Russia	United Kingdom
Canada	Germany	Mexico	South America	USA
P.R. China	India	Norway	Spain	
Czech Rep.	Indonesia	Poland	Sweden	
Denmark	Italy	Portugal	Thailand	
Finland	Japan	Romania	Turkey	

Representatives

Argentina
Malaysia
Taiwan



For further information please contact:

AVL List GmbH, Hans-List-Platz 1, A-8020 Graz, Austria
Phone: +43 316 787-0, Fax: +43 316 787-400, Email: info@avl.com, www.avl.com/hybrid-calibration

Anhang 3: Zielerreichungsgrade der Kriterien

Punkteverteilung der einzelnen Kriterien			
Momentane Relevanz A			
Kriterien der Unternehmung A1			
1	Gesamtumsatz des Kunden in Mio. Euro		
	Von	Bis	Punkte
	€ 1	€ 99	1
	€ 100	€ 499	2
	€ 500	€ 999	3
	€ 1.000	€ 4.999	4
	€ 5.000	€ 9.999	5
	€ 10.000	€ 19.999	6
	€ 20.000	€ 49.999	7
	€ 50.000	€ 79.999	8
	€ 80.000	€ 99.999	9
€ 100.000		10	
2	Ausgaben für Forschung und Entwicklung in Mio. Euro		
	Von	Bis	Punkte
	€ 1	€ 49	1
	€ 50	€ 99	2
	€ 100	€ 399	3
	€ 400	€ 799	4
	€ 800	€ 1.199	5
	€ 1.200	€ 1.999	6
	€ 2.000	€ 2.999	7
	€ 3.000	€ 3.999	8
	€ 4.000	€ 4.999	9
€ 5.000		10	
3	Mitarbeiteranzahl		
	Von	Bis	Punkte
	1	99	1
	100	249	2
	250	999	3
	1.000	2.999	4
	3.000	9.999	5
	10.000	49.999	6
	50.000	99.999	7
	100.000	199.999	8
	200.000	299.999	9
300.000		10	
4	Anzahl produzierter PKW		
	Von	Bis	Punkte
	1	29.999	1
	30.000	49.999	2
	50.000	99.999	3
	100.000	199.999	4
	200.000	499.999	5
	500.000	999.999	6
	1.000.000	2.999.999	7
	3.000.000	6.999.999	8
	7.000.000	9.999.999	9
10.000.000		10	
5	Anzahl PKW-Modelle		
	Von	Bis	Punkte
	1	2	1
	3	8	2
	9	14	3
	15	21	4
	22	29	5
	30	34	6
	35	39	7
	40	44	8
	45	49	9
50		10	
6	Anzahl der Hybridprojekte		
	Von	Bis	Punkte
	0	0	0
	1	1	1
	2	3	2
	4	6	3
	7	9	4
	10	13	5
	14	18	6
	19	25	7
	26	30	8
31	40	9	
41		10	
7	Anzahl der Elektroprojekte		
	Von	Bis	Punkte
	0	0	0
	1	1	1
	2	3	2
	4	6	3
	7	9	4
	10	13	5
	14	18	6
	19	25	7
	26	30	8
31	40	9	
41		10	
8	Anzahl der Standorte		
	Von	Bis	Punkte
	1	1	1
	2	2	2
	3	5	3
	6	10	4
	11	15	5
	16	24	6
	25	38	7
	39	50	8
	51	70	9
71		10	
Kriterien der Unternehmung in Verbindung mit AVL PTE A2			
1	Dauer der Geschäftsbeziehung mit der AVL [Jahre]		
	Von	Bis	Punkte
	0	0	0
	1	1	1
	2	2	2
	3	3	3
	4	4	4
	5	5	5
	6	6	6
	7	7	7
	8	8	8
9	9	9	
10		10	
2	Umsatz mit der AVL im Hybrid- und Elektrifizierungsbereich [Euro]		
	Von	Bis	Punkte
	€ 0	€ 499	0
	€ 500	€ 9.999	1
	€ 10.000	€ 19.999	2
	€ 20.000	€ 49.999	3
	€ 50.000	€ 99.999	4
	€ 100.000	€ 299.999	5
	€ 300.000	€ 599.999	6
	€ 600.000	€ 999.999	7
	€ 1.000.000	€ 2.999.999	8
€ 3.000.000	€ 6.999.999	9	
€ 7.000.000		10	
3	Projekte mit der AVL im Hybrid- und Elektrifizierungsbereich		
	Von	Bis	Punkte
	0	0	0
	1	1	1
	2	3	2
	4	6	3
	7	9	4
	10	13	5
	14	18	6
	19	25	7
	26	30	8
31	40	9	
41		10	
4	Grad des Kontaktes		
			Punkte
	Kein Kontakt		0
	Extern		2
	AVL außerhalb PTE		4
	PTE Technik		6
PTE Sales		8	
DST		10	

Zukünftiger Relevanz B			
Kriterien der Unternehmung B1			
1	Jährliche Wachstumsrate des Umsatzes ab dem Vorjahr [%]		
	Von	Bis	Punkte
		0%	0
		4%	1
		9%	2
		14%	3
		19%	4
		29%	5
		39%	6
		49%	7
		59%	8
		69%	9
		70%	10
2	Jährliche Wachstumsrate der PKW-Produktion vom Vorjahr [%]		
	Von	Bis	Punkte
		0%	0
		4%	1
		9%	2
		14%	3
		19%	4
		29%	5
		39%	6
		49%	7
		59%	8
		69%	9
		70%	10
3	Anzahl PKW-Modelle		
	Von	Bis	Punkte
	1	2	1
	3	8	2
	9	14	3
	15	21	4
	22	29	5
	30	34	6
	35	39	7
	40	44	8
	45	49	9
	50		10
Kriterien der Unternehmung in Verbindung mit AVL PTE B2			
1	Wiederverkaufszyklus in [%] anhand der Anzahl der Projekte vom Vorjahr		
	Von	Bis	Punkte
		0%	0
		19%	1
		39%	2
		59%	3
		79%	4
		100%	5
		150%	6
		200%	7
		250%	8
		350%	9
		351%	10

2	Wiederverkaufszyklus in [%] vom Vorjahresumsatz		
	Von	Bis	Punkte
		0%	0
		19%	1
		39%	2
		59%	3
		79%	4
		100%	5
		150%	6
		200%	7
		250%	8
		350%	9
		351%	10
3	Grad des Kontaktes		
			Punkte
	Kein Kontakt		0
	Extern		2
	AVL außerhalb PTE		4
	PTE Technik		6
	PTE Sales		8
	DST		10
Subjektive Bewertung B3			
1	Subjektive Bewertung des Kunden von AVL Mitarbeitern		
			Punkte
	nicht relevant		0
			1
			2
			3
			4
	relevant		5
			6
			7
			8
			9
	sehr relevant		10