

Ansätze zur Optimierung der Fabrikkosten anhand der Fallbeispiele Komplexität und Beschaffungsnebenkosten bei einem Automobilhersteller

Masterarbeit

zur Erlangung des akademischen Grades
Diplom-Ingenieur

von

Alexander Christian Erlbacher BSc

Technische Universität Graz

Fakultät für Maschinenbau und Wirtschaftswissenschaften

Institut für Betriebswirtschaftslehre und Betriebssoziologie

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

Graz, im Jänner 2016

In Kooperation mit:



Audi Hungaria Motor Kft.

Eidesstattliche Erklärung

Affidavit

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 entnommenen Stellen als solche kenntlich gemacht habe. Das in TUGRAZonline hochgeladene Textdokument ist mit der vorliegenden Masterarbeit identisch.

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 indicated all material which has been quoted either literally or by content from the sources used. The text document uploaded to TUGRAZonline is identical to the present master's thesis.

Datum/Date

Unterschrift/Signature

Sperrvermerk

Veröffentlichungen über den Inhalt der Arbeit sind nur mit vorheriger schriftlicher Genehmigung der AUDI AG zugelassen.

Die Ergebnisse, Meinungen und Schlüsse dieser Arbeit sind nicht notwendigerweise die der AUDI AG.

Die vorliegende Arbeit ist als „intern“ klassifiziert. Sie darf nur

- innerhalb des Volkswagen-Konzerns,
- der/m Betreuer/in an der Hochschule und
- den Korrektoren sowie
- den Mitgliedern des Prüfungsausschusses

zugänglich gemacht werden.

Betreuer, Korrektoren und Mitglieder des Prüfungsausschusses sind vorab zur Geheimhaltung zu verpflichten.

Kurzfassung

Wirtschaftlichkeit und Rentabilität stellen die wichtigsten Faktoren in einem Industriebetrieb wie der AUDI AG dar. In dieser Masterarbeit werden Ansätze zur Optimierung der Fabrikkosten bei Audi Hungaria aufgezeigt, um das gesteckte strategische Ziel, der wirtschaftlichste und flexibelste Standort im Volkswagen-Konzern zu sein, zu erreichen. Ausgangspunkte dazu waren, dass die Fabrikkostenoptimierung noch in der Anfangsphase steckt, im Motorenbereich hohe Komplexität herrscht und die Beschaffungsnebenkosten als Teil der Fabrikkosten nicht ausreichend betrachtet werden. Darauf aufbauend wurden die Ziele der Arbeit definiert. Als erstes sollten die Fabrikkosten analysiert und ein Modell zur ganzheitlichen Optimierung aufgestellt werden. Dazu wird eine Kostenanalyse durchgeführt und aus den theoretischen Grundlagen ein Modell zur Fabrikkostenoptimierung aufgestellt. Als zweites werden Lösungsansätze zur Optimierung der Komplexitätskosten erarbeitet und so z.B. die Anzahl der Motorsorten reduziert. Als drittes Ziel soll das Verbesserungspotenzial der Beschaffungsnebenkosten anhand eines Beispiels ausgearbeitet werden.

In der Theorie wurde der Kostenbegriff geklärt und von diesem auf die Fabrikkosten bei Audi Hungaria übergeleitet, welche aus den Sachgemeinkosten, den indirekten Personalkosten, den Fertigungspersonalkosten, den Anlaufkosten, der Abschreibungen und den Beschaffungsnebenkosten bestehen. Als zweiter Teil des theoretischen Rahmens wurde die Komplexität behandelt und drei Maßnahmen des Komplexitätsmanagements, die Komplexitätsvermeidung, die Komplexitätsbeherrschung und die Komplexitätsreduktion, ausgearbeitet. Im dritten Teil wurden die Beschaffungsnebenkosten als Teil der Logistikkosten und des Supply-Chain-Management behandelt und Maßnahmen zur Beeinflussbarkeit geklärt. Aus der Theorie wurde ein Modell zur ganzheitlichen Optimierung gebildet, welches auf drei Ebenen Methoden zu Produktgestaltung, Prozessgestaltung und zur operativen Durchführung sammelt. Die Validierung des Modells wurde anhand von Leitfadeninterviews durchgeführt.

In der Praxis wurde die Vorgangsweise des „Forum Fabrikkosten“, die operative Optimierung der Fabrikkosten aus den Kostenanalysen und den Mitarbeiterideen sowie ein Konzept zur strategischen Verankerung der Fabrikkosten im Betrieb erarbeitet. Zur Komplexität wurden von 381 Motorsorten 51 Sorten des Vierzylinder-Dieselmotors untersucht und eine Vorgehensweise zur Komplexitätsreduktion erstellt. Am Beispiel des Audi A1 hätte dies eine Reduzierung von zwei Sorten ergeben und eine Ersparnis von 100.000 €, die Umsetzung war jedoch aus Gründen der Wirtschaftlichkeit nicht sinnvoll. Die Analyse der Beschaffungsnebenkosten ergab die Kostentreiber in der Motorenproduktion mit den Eingangsfrachtkosten, dem Standgeld, den Sonderfahrten und den Kosten für das Behältermanagement. Zusammen machen diese 25 € je Motor aus. Als Beispiel wurden die Sonderfahrten im Monat Juni 2015 genauer betrachtet, da die Analyse eine Budgetüberschreitung für diese um das Dreifache ergab. Im Monat Juni wurden 2527 Sonderfahrten geordert, von welchen 30% auf die fünf größten Lieferanten fallen. Die Analyse der Herkunft, Dauer und Ankunftszeit ergab eine mögliche Reduzierung auf 31 Sonderfahrten und damit ein Potenzial zur Einsparung von 111.000 €, welches in weiteren Schritten geprüft und in der Zukunft umgesetzt werden muss.

Abstract

Economic efficiency and rate of return are the most important factors in an industrial company like the AUDI AG. This master thesis attempts to optimize the plant-costs of Audi Hungaria, to reach the strategic goal of being the most efficient and flexible location in the whole Volkswagen-Group. The origin of the thesis lay in three facts. The optimization of plant costs is still in the starting stage, the complexity is too high in the engine production and the additional costs of the procurement costs are not analyzed properly. The goals of the thesis were defined on these basic facts. Firstly, the plant-costs will be analyzed and a holistic model for the optimization will be established out of the theoretical basics. Secondly, the thesis will elaborate approaches to optimize the complexity-costs and e.g. the different variants of the motors will be reduced. Thirdly, the potential for the additional costs of the procurement costs will be enhanced by optimizing an example out of the analyzed cost-groups.

The theoretical part of the thesis solved the basic terms from costs to plant costs. In general, the plant costs of Audi Hungaria consist of the material overhead costs, the manufacturing wages, the indirect wages, the start-up costs, the additional costs of procurement and the depreciation. The second part of the theoretical basics attended to the complexity and it's three measures, avoidance, control and reduction of Complexity. The theoretical third part the terms of logistics and supply-chain-management in context to the additional costs of procurement were clarified. These three chapters were the foundation to build the holistic model for cost reduction. In the model, 3 process-steps were defined, product layout, process layout and operative implementation on which one level below methods for reducing the plant-costs were collected. The model was validated through guided interviews.

In the practical work of this thesis, the approaches of the "Forum Fabrikkosten" on the operative measures and the strategic content were established. The costs were analyzed and a concept to embed the plant-costs in the company were developed. On the complexity topic 381 engine-variants were found, out of which the 51 variants of the diesel four-cylinder were analyzed and a procedure to reduce the Variants was developed. On the example car Audi A1, two variants could be reduced and 100.000 € could be saved. Unfortunately, the reduction could not be implemented because of the (bad) economic efficiency. The analyzation of the additional costs of the procurement resulted in the cost drivers of the department for engine production. Those were the freight inward costs, the stall money and the costs for special freights and container-management. All together those factors make 25 € per engine. The costs of the special freights in June 2015 were subsequently as an example selected. In June there were 2.527 special freights, which consisted by 30% of freights to the five biggest suppliers. The budget was exceeded three times. The analyzation of the origin, duration and the important times cut the special freights of these three suppliers from 293 to 31. On that basis this leads to a cost reduction of 111.000 € per month, and about 1,2 million € in a year. These results are currently under verification by the logistic department and are going to be monitored further.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1	Ziele der Masterarbeit	4
1.2	Aufgabenstellung	4
1.3	Untersuchungsbereich	5
1.4	Vorgehensweise.....	6
2	Theoretische Grundlagen	7
2.1	Fabrikkosten.....	7
2.1.1	Begriffe und Grundlagen	7
2.1.2	Kostenarten der Fabrikkosten innerhalb Audi Hungaria und deren Beeinflussbarkeit	13
2.1.3	Handlungsfelder zur Reduktion der Fabrikkosten	18
2.2	Komplexität als Treiber von Fabrikkosten.....	20
2.2.1	Begriffe zur Komplexität	21
2.2.2	Entstehung der Komplexität	23
2.2.3	Einfluss der Komplexität auf die Fabrikkosten	26
2.2.4	Beeinflussbarkeit der Komplexität	29
2.3	Beschaffungsnebenkosten als Fokusthema der Fabrikkosten	31
2.3.1	Begriffe zu den Beschaffungsnebenkosten	31
2.3.2	Kostentreiber der Beschaffungsnebenkosten	35
2.3.3	Beeinflussbarkeit der Beschaffungsnebenkosten	40
2.4	Wissenschaftliche Methodik	42
2.4.1	Qualitative Methoden	43
2.4.2	Quantitative Methoden	44
2.4.3	Gemischte Methoden	45
3	Modellbildung zur ganzheitlichen Optimierung der Fabrikkosten	46
3.1	Vorüberlegungen zur Modellbildung	46
3.2	Modellbildung	47
3.3	Angewandte Methode und Verifikation des Modells	51

4	Praktische Umsetzung der Fabrikkostenoptimierung	58
4.1	Ganzheitliche Optimierung der Fabrikkosten bei AHM	58
4.1.1	Fabrikkostenoptimierung im Standortforum Fabrikkosten	59
4.1.2	Beispiel zur ganzheitliche Optimierung der Fabrikkosten	63
4.1.2.1	Optimierung der Handschuhkosten – SGK	64
4.1.2.2	Optimierung der Verpackungskosten – BNK und SGK	66
4.1.3	Erarbeitung eines strategischen Konzepts zur Fabrikkostenoptimierung	67
4.2	Fabrikkostenoptimierung anhand der Motorkomplexität	70
4.2.1	Analyse der Komplexität in der Motorenproduktion	70
4.2.2	Praktische Vorgehensweise zur Komplexitätsreduktion.....	72
4.2.3	Komplexitätsmanagement bei Audi Hungaria	76
4.3	Optimierung der Beschaffungsnebenkosten.....	79
4.3.1	Analyse der Beschaffungsnebenkosten.....	79
4.3.2	Optimierung der Beschaffungsnebenkosten am Beispiel Sonderfahrten	82
5	Fazit der Fabrikkostenoptimierung	88
5.1	Zusammenfassung der Ergebnisse	88
5.2	Kritische Würdigung und Ausblick	90
	Literaturverzeichnis	92
	Abbildungsverzeichnis	95
	Abkürzungsverzeichnis	98
	Anhang.....	99

1 Einleitung

Die AUDI HUNGARIA MOTOR Kft. (kurz: AHM) wurde im Jahr 1993 in Győr, Ungarn gegründet. Hier werden, sowohl für die AUDI AG als auch für andere Unternehmen des Volkswagen-Konzerns, Motoren entwickelt und produziert.

Zu den Geschäftsfeldern von AHM zählen:

- Motorenproduktion,
- Automobilproduktion,
- Werkzeugbau und
- technische Entwicklung.¹

Das Motorenwerk wurde im Jahr 2013 um ein Automobilwerk erweitert. Durch diesen Schritt wird der komplette Fertigungsprozess eines Fahrzeugs in Győr abgedeckt, da sich sowohl Presswerk, Karosseriebau als auch Lackiererei am Produktionsstandort befinden. AHM ist derzeit mit 11.342 Mitarbeitern (Stand: Juli 2015)² der größte Arbeitgeber Ungarns und mit 1.973.734 gefertigten Motoren im Jahr 2014 das größte Motorenwerk der Welt. Außerdem wurden im letzten Jahr 135.232 Fahrzeuge – Varianten von Audi TT und Audi A3 – produziert.³

Der Standpunkt Győr ist für die AUDI AG strategisch wichtig, da nahezu alle Motortypen bei AHM produziert werden. Um daher international wettbewerbsfähig zu bleiben, wurde auf die internen und externen Umwelteinflüsse reagiert. Zum einen wirken sich die folgenden internen Ansprüche auf die unternehmerische Tätigkeit aus:

- Die massiven Investitionen von rund 22 Mrd. EUR in Vorsprung durch Technik und in die Antworten auf Megatrends wie Vernetzung, Urbanisierung und nachhaltige Mobilität
- Die selbst geforderten Ziele der Renditeführerschaft und der hohen Profitabilität
- Die gestiegene Komplexität durch das umfangreiche Modellangebot⁴

Andererseits stellen folgende externen Einflüsse wesentliche Komponenten für die Unternehmensausrichtung dar:

- Die Kostensteigerung durch die weltweiten CO₂-Regulierungen
- Die geopolitischen Krisenherde, welche Gefahren bezüglich des Energiepreises, schwankender Wechselkurse oder Absatzrisiken bergen
- Ein verschärftes Wettbewerbsumfeld durch Premium-Wettbewerber, branchenfremde sowie neue Wettbewerber
- Die harten Kostenprogramme bei den Wettbewerbern⁵

¹ (AHM, 2015, S. 2.)

² (AHM, 2015, S. 1.)

³ (AHM, 2015, S. 3.)

⁴ (AHM, 2014, S. 3.)

⁵ (AHM, 2014, S. 3.)

AUDI hat die hohen Belastungen der vergangenen Jahre frühzeitig registriert und es kommen seit mehreren Jahren geschäftsbereichsübergreifend Effizienzinitiativen wie zum Beispiel ein Bottom-Up Ansatz im kontinuierlichen Verbesserungsprozess, ergänzt durch ein Top-Down Businessprogramm, zum Einsatz. Die komplexen Anforderungen werden durch das Businessprogramm 2.0, das in Abbildung 1 dargestellt wird, bewältigt.⁶

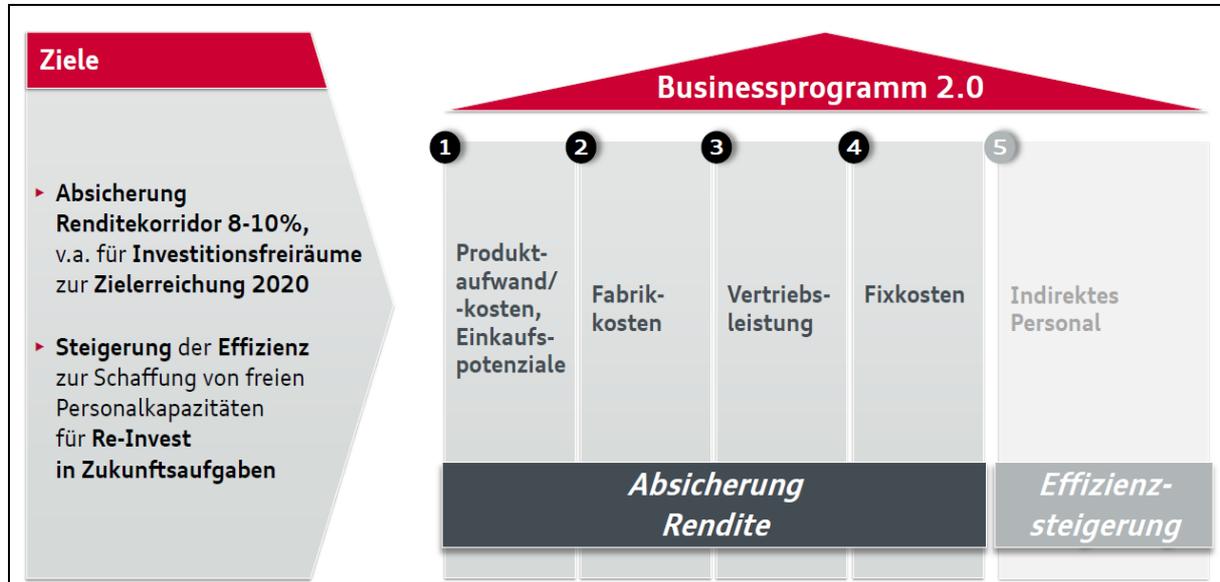


Abbildung 1: Businessprogramm 2.0 der AUDI AG⁷

Die Hauptziele, die durch das Businessprogramm 2.0 erreicht werden sollen, sind die Absicherung der Rendite von 8-10% und eine Steigerung der Effizienz des indirekten Personals zur Schaffung von freien Kapazitäten für Zukunftsaufgaben. Die Absicherung der Rendite wird durch mehrere Faktoren bewältigt:

- Senkung des Produktaufwands und der -kosten
- Nutzen der Einkaufspotenziale
- Reduzierung der Fabrikkosten sowie der Fixkosten
- Steigerung der Vertriebsleistung⁸

Weitere Faktoren, die die Umsetzung unterstützen, sind eine fertigungsgerechte Produktgestaltung, effektivere Anlaufprozesse, wettbewerbsfähige Stückkosten, eine laufende Optimierung der Kosten sowie eigene „Benchmarks“ und die daraus folgenden Prozessoptimierungen. Konkret wurden zur Umsetzung dieser Maßnahmen neun strategische Handlungsfelder, u.a. das Handlungsfeld Fabrikkosten, ins Leben gerufen.⁹

⁶ (AHM, 2014, S. 2.)

⁷ (AHM, 2014, S. 12.)

⁸ (AHM, 2014, S. 5f.)

⁹ (AHM, 2015, S. 3ff.)

Aus dieser Ausgangssituation lässt sich die nachfolgende Problemstellung der Masterarbeit ableiten:

Problem 1: Die Fabrikkostenoptimierung ist noch in der Anfangsphase.

Ende 2014 wurde von der Abteilung Produktionsstrategie das Handlungsfeld Fabrikkosten zur Optimierung ins Leben gerufen. Dieses wurde Anfang 2015 an allen Standorten im Unternehmen als überorganisatorische Einheit gegründet.¹⁰ Dieses neue Konstrukt steckt in den Kinderschuhen und das Verständnis von Fabrikkosten, vor allem bei den Verbrauchsgegenständen, ist nicht ausreichend gefestigt. Die Mitarbeiter sind sich den hohen Zusatzkosten nicht bewusst. Grundsätzlich bestehen die Fabrikkosten zum größten Teil aus den Fertigungspersonalkosten, den indirekten Personalkosten, der Abschreibung und den Sachgemeinkosten¹¹. Beispielsweise fallen bei den Sachgemeinkosten zu hohe Energiekosten an, die vor allem durch veraltete Lampensysteme entstehen. Außerdem wirken sich die hohen Kosten für Handschuhe oder durch Nacharbeit negativ auf die Wirtschaftlichkeit bzw. die Rendite aus.

Problem 2: Trotz eines modularen Baukastensystems gibt es immer noch zu hohe Komplexität im Motorenbereich.

Zu hohe Komplexität führt zu erheblichen Mehrkosten, die konzernübergreifend mit 500.000 € je Motorsorten beziffert werden können. Diese Zahl umfasst dabei sämtliche anfallenden Kosten von der Entwicklung, den CAD-Zeichnungen, der Stücklistenstellung bis zum Start der Produktion. Ein frühzeitiges Auslaufen einer Sorte bringt jedoch nur eine Ersparnis von rund 50.000 €. Die enorme Variantenvielfalt hat Auswirkungen auf die Sachgemeinkosten, die Fertigungspersonalkosten und die Anlaufkosten. Derzeit gibt es allein vom Vierzylinder-Dieselmotor EA288 (1.6l und 2.0l Hubraum), 51 verschiedenen Motorsorten des „modularen Dieselmotors“. Viele dieser Motoren unterscheiden sich durch wenige Teile und verfügen über dieselben technischen Daten, werden jedoch als eigene Sorte geführt.¹²

Problem 3: Die Beschaffungsnebenkosten als Teil der Fabrikkosten werden nicht ausreichend betrachtet.

Die Beschaffungsnebenkosten als Parameter zur Optimierung der Fabrikkosten werden zum Teil unzureichend betrachtet. Zum einen ist der Anteil der Beschaffungsnebenkosten an den Fabrikkosten relativ gering und zum anderen entstehen Schwierigkeiten durch die vom Konzern vorgeschriebenen Produktionsprogramme.¹³ Grob kann gesagt werden, die BNK erstrecken sich von der Logistik über die Beschaffungsabteilung zur gesamten Produktion von Motoren sowie Automobilen. Um eine mögliche Reduktion dieser Kosten zu erzielen, müssen Parameter geklärt und ein koordinativer Spagat zwischen den einzelnen Abteilungen durchgeführt werden.

¹⁰ (AHM, 2015, S. 2.)

¹¹ (AHM, 2015, S. 2.)

¹² Quelle: Gespräch Logistik

¹³ Quelle: Gespräch Logistik

1.1 Ziele der Masterarbeit

Die Ziele der Masterarbeit folgen unmittelbar aus der Ausgangslage und dem Problem, das zugewiesene Budget für alle Abteilungen, im konkreten Fall jedoch für die Abteilung G/P5, sinnvoll und effizient zu nutzen. Die mit Ressourceneffizienz verbundenen Einsparungen könnten beispielsweise in ergonomische Arbeitsplätze oder neue Maschinen reinvestiert werden.

ZIEL 1: Analyse der Fabrikkosten und Erstellung eines Modells zur Optimierung der Fabrikkosten

Durch die Identifizierung und Darstellung der Hauptkostentreiber, sowie durch Analyse der strategischen Handlungsfelder der AUDI AG soll ein Modell zur Optimierung gebildet werden, welches Maßnahmen und Methoden beinhaltet. Es soll das verfügbare Verbesserungspotenzial ermittelt werden und außerdem der Prozess der Fabrikkostenoptimierung bei Audi Hungaria erfasst und in Verbindung mit dem erarbeiteten Modell kombiniert angewandt werden.

ZIEL 2: Lösungsansätze zur Fabrikkostenoptimierung anhand der Komplexitätskosten des Vierzylinder-Dieselmotors

Zuerst soll das Komplexitätsmanagement allgemein bei AHM analysiert sowie mit dem Fahrzeugwerk verglichen werden. Danach sollen theoretische Möglichkeiten zur Komplexitätsreduktion erarbeitet werden, die dann in einer Analyse der relevanten Motorsorten angewandt werden. Dabei wird eine Vorgehensweise ausarbeitet, die zur Reduktion und Optimierung der Motorsorten führt.

ZIEL 3: Analyse der Beschaffungsnebenkosten und Ermittlung des Verbesserungspotenzials

Die Beschaffungsnebenkosten sollen untersucht und die wichtigsten Kostentreiber identifiziert werden. Durch Prüfung dieser Kostentreiber sollen Parameter zur Verbesserung gefunden werden und anhand eines konkreten Beispiels soll die Optimierung durchgeführt werden.

1.2 Aufgabenstellung

Maßnahmen zu ZIEL 1: Analyse der Fabrikkosten und Erstellung eines Modells zur Optimierung der Fabrikkosten:

- Einarbeiten in die Unterlagen des Standortforum Fabrikkosten und Führen von Gesprächen mit Kollegen und den Mitgliedern zum derzeitigen IST-Stand der Fabrikkostenoptimierung
- Datenerfassung und grafische Auswertung der Daten durch Unterstützung der Controlling-Abteilung
- Untersuchung der einzelnen Positionen der Fabrikkosten und Ausarbeitung der Beeinflussbarkeitsmöglichkeiten in den einzelnen Handlungsfeldern
- Erarbeitung des Prozesses zur Fabrikkostenreduktion

- Erstellen eines Modells zur ganzheitlichen Betrachtung der Fabrikkosten

Maßnahmen zu ZIEL 2: Lösungsansätze zur Fabrikkostenoptimierung anhand der Komplexitätskosten des Vierzylinder-Dieselmotors

- Ausarbeiten der theoretischen Grundlagen des Komplexitätsmanagements
- Herstellen eines Zusammenhangs zum Modell der ganzheitlichen Betrachtung der Fabrikkosten
- Analyse der Motorsorten des Vierzylinder-Dieselmotors anhand der Stücklisten, Preise sowie des Produktionsvolumens und grafische Aufbereitung der gewonnenen Daten an einem Beispiel
- Erstellen einer theoretischen Vorgangsweise zur Analyse der Motorkomplexität
- Gespräche mit den Verantwortlichen der Komplexitätsreduktion im Motorenwerk sowie im Fahrzeugwerk
- Sortenreduktion durch Anwendung der theoretischen und praktischen Grundlagen des Komplexitätsmanagements

Maßnahmen zu ZIEL 3: Analyse der Beschaffungsnebenkosten und Ermittlung des Verbesserungspotenzials:

- Ausarbeiten der theoretischen Grundlagen der Beschaffungsnebenkosten und anschließende Kombination mit dem Modell zur gesamtheitlichen Optimierung der Fabrikkosten
- Gespräche mit den zuständigen Personen im Controlling
- Datenerfassung durch Unterstützung des Controllings und anschließende Analyse der Kostenarten
- Ermittlung des Verbesserungspotenzials der Hauptkostentreiber und anschließende Gespräche mit den Verantwortlichen
- Ausarbeitung der Ergebnisse und Bewertung der einzelnen Kostenpositionen
- Optimierung der Beschaffungsnebenkosten anhand eines konkreten Beispiels

1.3 Untersuchungsbereich

Diese Arbeit wird in Győr bei Audi Hungaria verfasst. Anlässlich des Businessprogramms 2.0 der Audi AG und in Folge als Teil des Standortforums Fabrikkosten werden in dieser Arbeit sämtliche bis dato gefundenen Verbesserungsmöglichkeiten im gesamten Werk Győr in Motor- sowie Fahrzeugproduktion analysiert. Die konkrete Erarbeitung der Ziele erfolgt jedoch im Bereich G/P5, innerhalb der Produktion der Vierzylinder-Dieselmotoren.

1.4 Vorgehensweise

Ausgehend von den Zielen und Aufgaben wurde eine Vorgehensweise (Abbildung 2) zur Behandlung der Thematik erstellt. Im ersten Schritt wird die Theorie in Kapitel 2 als Grundstein dieser Arbeit gelegt. Dabei werden grundsätzliche Begriffe der Kostenrechnung sowie zu den Themen Komplexität und Beschaffungsnebenkosten geklärt. Weiters werden in der Theorie die Grundlagen für die wissenschaftliche Methodik gelegt. Daraus wird im nächsten Schritt in Kapitel 3 ein ganzheitliches Modell zur Optimierung der Fabrikkosten aufgestellt und mit der ausgewählten Methodik verifiziert. Verschiedenen Methoden, die aus der Theorie in das Modell einfließen, werden dann im weiteren Verlauf der Arbeit angewandt. Im praktischen Teil der Arbeit werden in Kapitel 4 die operativen Maßnahmen im Forum Fabrikkosten, zur Komplexität und zu den Beschaffungsnebenkosten umgesetzt und dokumentiert. In Kapitel 5 folgt das Fazit der Arbeit, bestehend aus Zusammenfassung der Ergebnisse, einer Würdigung mit dem Vorsatz, die praktischen Tätigkeiten der Fabrikkostenoptimierung kritisch zu betrachten und im Anschluss wird ein Ausblick für die Praxis gegeben.

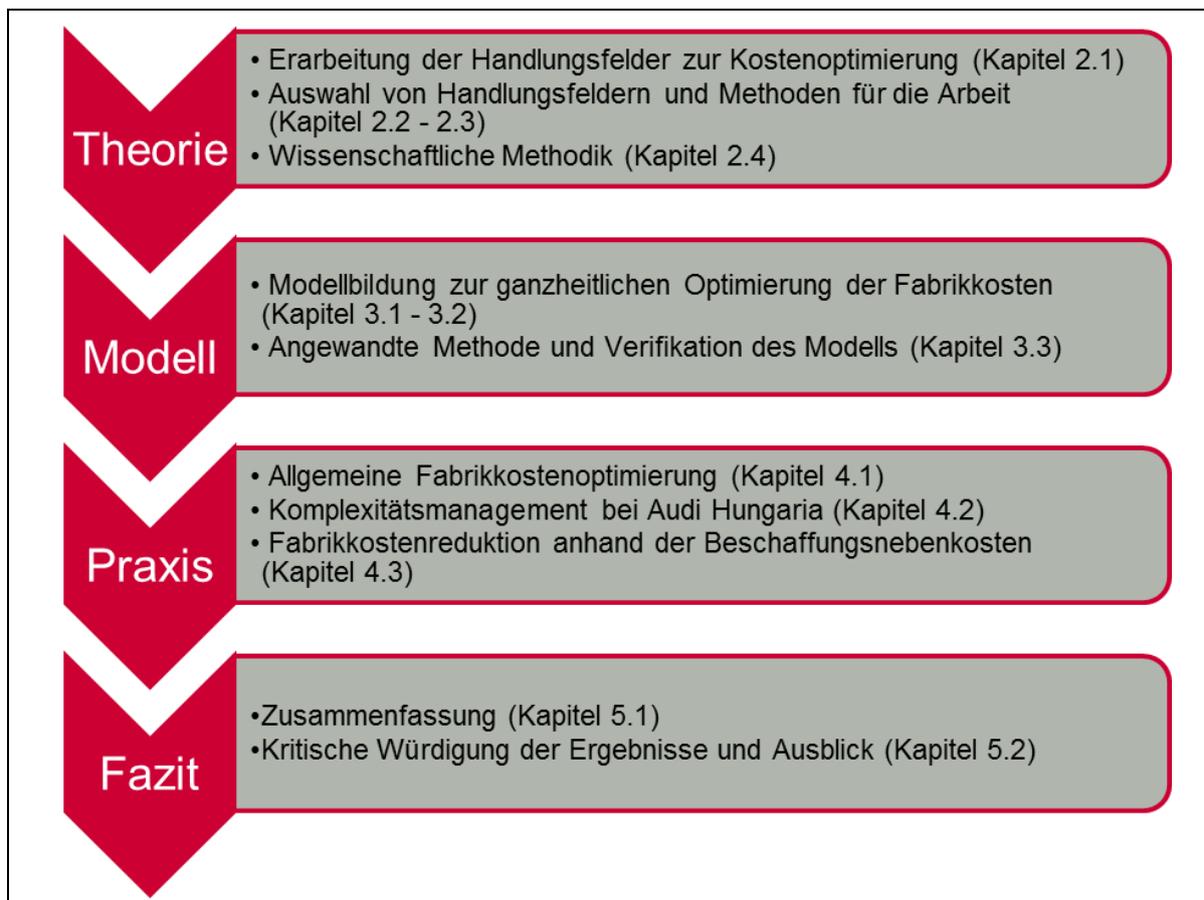


Abbildung 2: Vorgehensweise der vorliegenden Arbeit ¹⁴

¹⁴ Eigene Darstellung

2 Theoretische Grundlagen

Im folgenden Kapitel wird das theoretische Fundament für die Arbeit gelegt. Zuerst werden im Abschnitt 2.1 die Fabrikkosten allgemein betrachtet und aus diesen die Handlungsfelder zur Kostenreduktion herausgearbeitet. In den folgenden Abschnitten werden dann Grundlagen zu den jeweiligen Handlungsfeldern, die in der Arbeit bearbeitet werden, gelegt. Das erste Handlungsfeld betrachtet in Abschnitt 2.2 die Komplexität der Produkte als Treiber für die Fabrikkosten. Dazu wird die Komplexität aus der Theorie definiert, die Entstehung sowie der Einfluss auf die Fabrikkosten geklärt und Beeinflussbarkeitsmaßnahmen herausgearbeitet. Im Abschnitt 2.3 werden die Beschaffungsnebenkosten als zweites Handlungsfeld betrachtet. Dazu werden der Begriff der Beschaffungsnebenkosten als Teil der Logistikkosten theoretisch erläutert und die wichtigsten Kostentreiber sowie die Maßnahmen zur Kostenoptimierung in der Logistik beschrieben. Zum Abschluss der Theorie werden in Abschnitt 2.4 die wissenschaftlichen Methoden theoretisch erarbeitet und eine Methode zur Verifizierung der Modellbildung in Kapitel 3 ausgewählt.

2.1 Fabrikkosten

"Der Gedanke macht ihn blass, wenn er fragt: Was kostet das?"¹⁵

Wilhelm Busch

In diesem Abschnitt werden die Fabrikkosten allgemein betrachtet. Dabei werden die Begriffe von den Kosten bis zu den Fabrikkosten definiert und darauf aufbauend die zugehörigen Kostenarten der Fabrikkosten geklärt. Danach werden in Kombination mit den Kosten durch die strategischen Handlungsfelder sowie den Effizienzprogrammen Beeinflussbarkeitsmöglichkeiten zur Optimierung bei AHM gefunden. Zum Abschluss der allgemeinen Grundlagen wird noch ein Überblick der Handlungsfelder zur Fabrikkostenoptimierung aus der Theorie erarbeitet.

2.1.1 Begriffe und Grundlagen

Der zentrale Begriff dieser Arbeit ist jener der **Kosten**. Nahezu alle Menschen kommen mit Kosten in Berührung, sei es im Supermarkt, um Essen zu kaufen oder Kleidung im nächsten Geschäft. Dabei wird im Allgemeinen von Haushaltskosten gesprochen bzw. wenn Strom, Heizung oder Wasser für Wohnung oder Haus zu bezahlen sind, von Betriebskosten. Der Begriff der Kosten wird diesbezüglich im pagatorischen Sinn verstanden, es wird etwas gezahlt. Dies ist nicht falsch, jedoch wird durch diesen gebräuchlichen Begriff vieles zu oberflächlich betrachtet. Deshalb wird auf den Kostenbegriff an sich eingegangen und ein konkretes Bild aus Sicht der Betriebswirtschaft gezeichnet.

¹⁵ (Busch, 2015)

Grundsätzlich kann man das betrieblichen Rechnungswesen in vier Wertebenen unterteilen. Zum einen in das externe Rechnungswesen, die Finanzbuchhaltung, mit den Ebenen

- Auszahlung und Einzahlung – Ebene des Zahlungsmittelflusses
- Ausgabe und Einnahme – Ebene des Cash-Flows
- Aufwand und Ertrag – Ebene des Unternehmenserfolgs

und zum anderen in das interne Rechnungswesen (Betriebsbuchhaltung) mit dem Begriffspaar

- Kosten und Leistung – Ebene des Betriebserfolgs¹⁶

Abbildung 3 zeigt die vier Wertebenen des betrieblichen Rechnungswesens in grafischer Form.

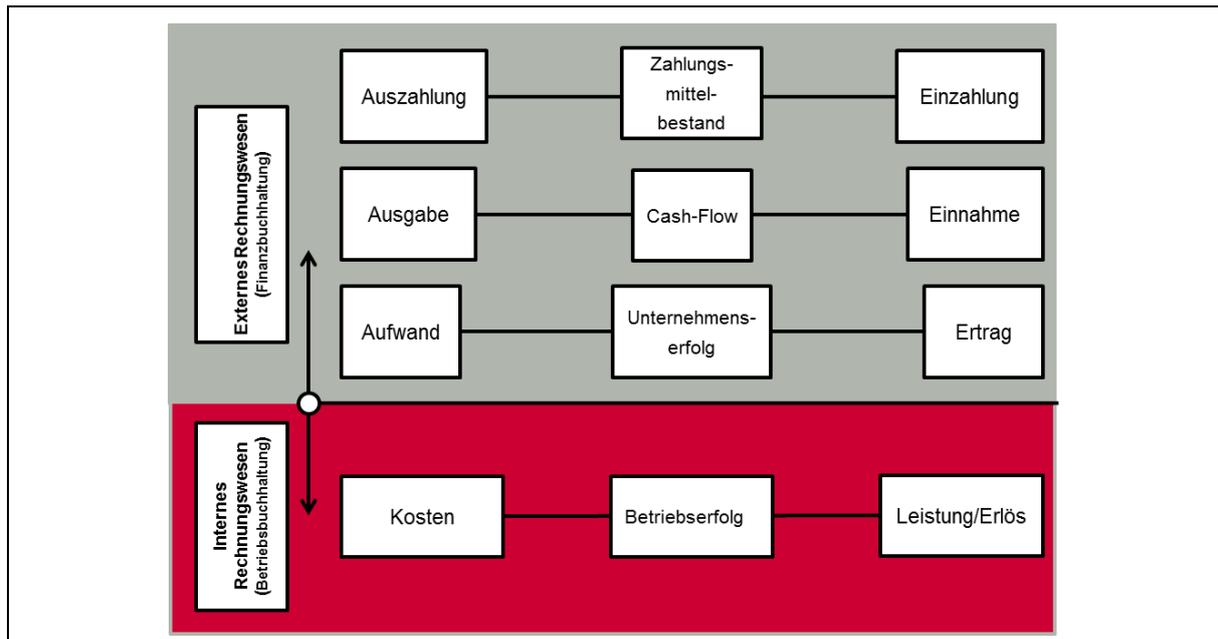


Abbildung 3: Die vier Wertebenen des betrieblichen Rechnungswesens¹⁷

Die Optimierung der Fabrikkosten findet auf der Ebene des Betriebserfolgs statt. Hierbei stellen Kosten, Leistung sowie die Kennzahl der Wirtschaftlichkeit die wichtigsten Begriffe dar. Die Wertebenen des externen Rechnungswesens werden hier jedoch nur aufgrund der Vollständigkeit angeführt und es wird auf die Fachliteratur verwiesen.

Kosten

Im Allgemeinen werden Kosten als Verzehr von wirtschaftlichen Gütern materieller und immaterieller Form zur Erstellung und zum Absatz von Sach- und/oder Dienstleistungen sowie zur Schaffung und Aufrechterhaltung der dafür notwendigen Teilkapazitäten bewertet. Sie werden aus dem Aufwand hergeleitet. Es gibt drei Ausprägungen des Kostenbegriffs:

- den wertmäßigen Kostenbegriff,
- den pagatorischen Kostenbegriff und
- den entscheidungsorientierten Kostenbegriff.¹⁸

¹⁶ (Zunk, Grbenic, & Bauer, 2013, S. 15.)

¹⁷ Eigene Darstellung in Anlehnung an (Zunk, Grbenic, & Bauer, 2013, S. 15.)

¹⁸ (Wischmann, Weber, & Piekenbrock, 2015)

Beim **wertmäßigen** Kostenbegriff wird der Güterverbrauch sachzielbezogen bewertet. Zugrunde liegt die Annahme, dass jeder Kostenbetrag sich aus dem Produkt von Menge und Wert einer Mengeneinheit berechnen lässt¹⁹. Jedoch ist es möglich zur Berechnung Werte anzusetzen, die höher oder niedriger als der tatsächliche Anschaffungspreis liegen, je nach den eigenen Zielvorstellungen²⁰.

Der **pagatorische** Kostenbegriff umfasst die während des Betriebsprozesses entrichteten Entgelte²¹ und basiert auf den Auszahlungen, die durch Beschaffung der Güter und Dienstleistungen anfallen²².

Der **entscheidungsorientierte** Kostenbegriff bezeichnet jene Kosten, die durch die Entscheidung bedingt, für ein Objekt an sich ausgelöst werden. Demnach sind Kosten zusätzliche Ausgaben.²³

Zunk leitet in *Kostenrechnung* den Kostenbegriff durch die folgenden gründenden Merkmale her:

- es liegt ein ordentlicher Güter- und/oder Dienstleistungsverzehr im Betrieb oder Produktionsprozess vor,
- der Güter- und/oder Dienstleistungsverzehr muss leistungsbezogen sein und dem Geschäftszweck dienen,
- der Verzehr muss im Rahmen der Erfüllung des Betriebszwecks innerhalb eines bestimmten Zeitraums stattfinden und
- in Abhängigkeit vom jeweiligen Rechnungszweck bewertbar sein.²⁴

Diese Merkmale führen zu folgender Definition nach Zunk: „**Kosten** sind betriebszweck- und periodenbezogen, ordentliche Werteinsätze zur Leistungserstellung und Leistungsverwertung sowie zur Aufrechterhaltung der Leistungsfähigkeit.“²⁵

An dieser Stelle wird darauf hingewiesen, dass im weiteren Verlauf dieser Arbeit der pagatorische Kostenbegriff verwendet wird.

Leistungen bzw. Erlöse

Die Leistung als zweiter Teil des Begriffspaares ist das Pendant zu den Kosten. In der Physik entspricht die Leistung der verrichteten Arbeit in einem Zeitraum. In der Betriebswirtschaft wird Leistung oft sinngleich mit dem Erlös verwendet. Peters definiert Erlös und Leistung als: „*Wert, der aufgrund der betrieblichen Leistungserstellung und -verwertung entstandenen Güter in*

¹⁹ (Weber, 2015)

²⁰ (Horsch, 2015, S. 7.)

²¹ (Weber, Gabler Wirtschaftslexikon, 2015)

²² (Horsch, 2015, S. 7.)

²³ (Barth & Barth, 2008, S. 190f.)

²⁴ (Zunk, Grbenic, & Bauer, 2013, S. 17.)

²⁵ (Zunk, Grbenic, & Bauer, 2013, S. 17.)

*Form von Sach- und Dienstleistungen innerhalb eines Zeitraums*²⁶. Zunk hingegen grenzt diese geringfügig voneinander ab und definiert die Leistung in folgender Weise: „*Man versteht unter **Leistung** in Geld bewertete, aus dem betrieblichen Produktionsprozess hervorgehende Güter und Dienste einer Abrechnungsperiode (= wertmäßiger Output)*“. Außerdem werden die Leistungen auch Kostenträger genannt, da die Erzeugnisse, Dienstleistungen und Handelswaren mit deren **Erlösen** im Absatz die Kosten „tragen“.²⁷“An dieser Stelle wird jedoch nicht weiter auf die Trennung der Begriffe Leistung und Erlös eingegangen und auf die Fachliteratur verwiesen.

Wirtschaftlichkeit

Die Kennzahl der Wirtschaftlichkeit hängt unmittelbar mit den beiden Begriffen „Kosten und Erlöse“ zusammen. Ähnlich wie in der Technik, wo der Wirkungsgrad als Nutzen durch Aufwand definiert ist, stellt die Wirtschaftlichkeit dies in der Betriebswirtschaft dar. Die Wirtschaftlichkeit ist definiert als

$$\text{Wirtschaftlichkeit} = \frac{\text{Erlös bzw. Leistung}}{\text{Kosten}}$$

Erlös bzw. Leistung durch Kosten²⁸. Diese Kennzahl allein gibt jedoch nicht an, ob das ökonomische Prinzip verwirklicht ist, welches eine grundsätzliche Verbindung zwischen Input und Output herstellt. Das ökonomische Prinzip beruht auf zwei möglichen Grundsätzen. Einerseits soll mit einem gegebenen Input der Output maximiert werden (= Maximalprinzip) und andererseits ein erforderlicher Output mit minimalem Ressourceneinsatz erzielt werden (= Minimalprinzip).²⁹

Da in der Motorenproduktion von Audi Hungaria die Anzahl der Motoren, die zu fertigen sind, bekannt ist³⁰, und somit der mengenmäßige Output feststeht, ist die Wirtschaftlichkeit auf Basis des Minimalprinzips anzuwenden. Die Erlöse, für die internen Leistungen, die Produktion von Motoren, sind kaum zu beeinflussen, da das Produktcontrolling diese festlegt und die Produkte intern „weiterverkauft“ werden. Um die Wirtschaftlichkeit zu steigern, müssen die Kosten aktiv beeinflusst und optimiert werden. Jedoch können nicht alle Kosten gleichermaßen die Wirtschaftlichkeit eines Produkts darstellen, sondern nur jene Kosten die auch direkt mit dem Produktionsvorgang in Zusammenhang stehen.³¹ Die Gesamtkosten einer Unternehmung werden Unternehmenskosten genannt und im folgenden Punkt beschrieben.

²⁶ (Peters, Brühl, & Stelling, 2005)

²⁷ (Zunk, Grbenic, & Bauer, 2013, S. 17)

²⁸ Die Wirtschaftlichkeit kann ebenso in der Wertebene des Unternehmenserfolgs als Ertrag durch Aufwand dargestellt werden. Vgl. (Forker, 1960, S. 42)

²⁹ (Wildmann, 2007, S. 8)

³⁰ Anmerkung: Das Produktionsprogramm wird grundsätzlich im Voraus geplant, jedoch kann es sich kurzfristig aufgrund von Programmänderungen ändern. Bei dieser Betrachtung wird daher vom geplanten Produktionsvolumen ausgegangen.

³¹ (Forker, 1960, S. 42)

Unternehmenskosten und Fabrikkosten

Unter den **Unternehmenskosten** werden alle Kosten, die innerhalb des Unternehmens anfallen, verstanden. Dabei handelt es sich um die Personalkosten für direktes und indirektes Personal, Kosten für den Bürobetrieb, Materialkosten, einmalige Kosten wie Investitionskosten, und die damit verbundenen allgemeinen Unternehmenskosten wie z.B. die Abschreibungen oder die sonstigen Kosten wie beispielsweise Reisekosten³². Die Kosten entstehen bei der Leistungserstellung in den einzelnen Fachbereichen. Audi Hungaria definiert die Fabrikkosten als die Kosten in den produzierenden Bereichen. Dies sind die Kosten der Automobilproduktion, des Werkzeugbaus und die der Motorenproduktion.³³

Die **Fabrikkosten** sind ein innerbetrieblicher Begriff, der klar von den Produktionskosten sowie den Herstellungskosten abzugrenzen ist, obwohl es Überschneidungen gibt. Der Fabrikkostenbegriff ist jedoch weiter als die anderen zwei Begriffe gefasst. Die Produktionskosten stellen die Summe der Herstellkosten der erzeugten Güter dar, und werden synonym mit dem Produktionswert verwendet³⁴. Hierbei sind die Herstellkosten die Summe der Materialkosten und der Fertigungskosten. Oft werden die Herstellkosten jedoch mit den Herstellungskosten verwechselt³⁵, die laut § 203 (3) UGB als Aufwendungen für die Herstellung definiert sind³⁶. Dies entspricht der Ebene des Unternehmenserfolgs in den vier Wertebenen. Laut Zunk hat der Begriff Herstellungskosten deshalb eine untergeordnete Stellung in der Kostenrechnung.³⁷

Die Fabrikkosten der Motorproduktion stellen jenen Teil der Unternehmenskosten dar, die in dieser Arbeit optimiert werden. Um jedoch Stellschrauben zur Kostenreduktion zu finden, müssen zuerst die verschiedenen vielseitigen und komplexen Dimensionen der Kosten geklärt werden. Dazu ist der **Kostenwürfel nach Deyhle** in Abbildung 4 ein bewährtes Praxisinstrument.

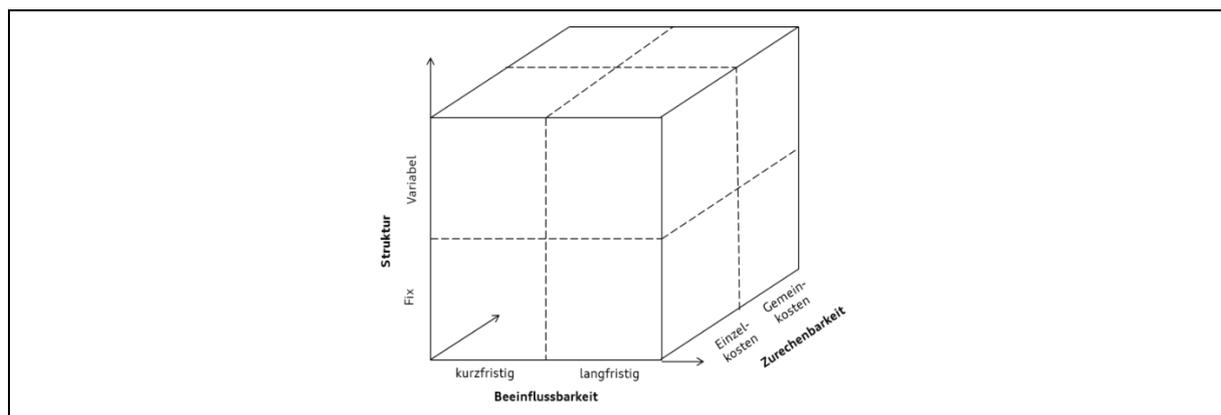


Abbildung 4: Kostenwürfel nach Deyhle³⁸

³² (Scherz, 1998, S. 183.)

³³ (AHM, 2015, S. 2.)

³⁴ (Weber, Weizsäcker, & Horvath, Gabler Wirtschaftslexikon, 2015)

³⁵ (Zunk, Grbenic, & Bauer, 2013, S. 118.)

³⁶ UGB §203 (3)

³⁷ (Zunk, Grbenic, & Bauer, 2013, S. 118.)

³⁸ Eigene Darstellung in Anlehnung an (Zunk, Grbenic, & Bauer, 2013, S. 118.)

Deyhle hat dabei drei Dimensionen zur Betrachtung etabliert:

- die Ebene der Struktur,
- die Ebene der Beeinflussbarkeit und
- die Ebene der Erfassbarkeit.³⁹

Die **Ebene der Struktur** beschreibt die Unterteilung der Kosten in **fixe** und **variable** Bestandteile. Diese Trennung ist notwendig, um zu wissen, welche Kosten durch die Produkte (variable Kosten) und welche durch die Struktur der Unternehmung (fixe Kosten) entstehen und so fundierte Entscheidungen über Produktionsprogramm sowie Investitionen zu treffen. Die Strukturkosten bilden die Grundlage zur Leistungserstellung und verändern sich im Allgemeinen nicht durch die Produktion selbst, sondern durch die Entscheidung dafür. Die Produktkosten stehen direkt mit der Leistungserstellung in Verbindung und verändern sich mit der Ausbringungsmenge. Die Entscheidung zu mehr Produktion und damit zu zusätzlichen Produktionskosten führt im Allgemeinen jedoch ab einer bestimmten zusätzlichen Ausbringungsmenge zu einem Fixkostensprung.⁴⁰

Die **Ebene der Beeinflussbarkeit** spiegelt den zeitlichen Horizont der Kosten wider. Zum einen können Kosten **kurzfristig** innerhalb eines Jahres beeinflusst werden und dadurch bei der Kostenreduktion schnelle Ergebnisse liefern. Zum anderen gibt es **langfristige** Kosten, die nicht sofort abbaubar sind, die jedoch ein nachhaltiges Einsparungspotenzial für die nächsten Jahre bieten.⁴¹

Die **Ebene der Erfassbarkeit** unterteilt die Kosten nach Art der Zurechenbarkeit auf die Kostenträger. Die **Einzelkosten** sind direkt auf die Kostenträger zurechenbar. Die **Gemeinkosten** können hingegen nicht direkt zugerechnet werden, weil sie beispielsweise keinen unmittelbaren Zusammenhang zur Leistung selbst haben. Dies liegt unter anderem auch daran, dass sie nicht direkt von einer Einheit allein verursacht werden. Ein Beispiel hierfür wären die Energiekosten. Im weiteren Sinn kann man Gemeinkosten auch als indirekte Kosten bezeichnen.⁴²

Die Literatur betrachtet die Begriffe der einzelnen Dimension jedoch noch viel genauer, und der interessierte Leser wird auf Kostenrechnung von Zunk, Grbenic, & Bauer von 2013 verwiesen.

Die Fabrikkosten der Motorenproduktion können als Block, der sämtlichen Dimensionen des Kostenwürfels umfasst, innerhalb der Unternehmenskosten angesehen werden. Eine Möglichkeit zur Optimierung stellt die Betrachtung der Kosten über die Dimensionen dar. Dabei sind langfristige, fixe Kosten schwerer zu beeinflussen als kurzfristige, variable Kosten. Es stellt jedoch ein Ziel dar, die Kosten langfristig zu reduzieren⁴³.

³⁹ (Zunk, Grbenic, & Bauer, 2013, S. 27.)

⁴⁰ (Zunk, Grbenic, & Bauer, 2013, S. 27ff.)

⁴¹ (Zunk, Grbenic, & Bauer, 2013, S. 28.)

⁴² (Zunk, Grbenic, & Bauer, 2013, S. 33.)

⁴³ (AHM, 2015, S. 3.)

Die Kostenarten der Fabrikkosten werden im folgenden Abschnitt genauer betrachtet, da sie schlussendlich die Wirtschaftlichkeit der Motorenproduktion ausmachen und optimiert werden.

2.1.2 Kostenarten der Fabrikkosten innerhalb Audi Hungaria und deren Beeinflussbarkeit

In diesem Abschnitt wird ein Überblick über die Kostenstrukturen bei Audi Hungaria gegeben. Abbildung 5 zeigt illustrativ die Zusammensetzung sowie die allgemeinen Größenverhältnisse der Fabrikkosten mit den wichtigsten Kostenarten und deren Bestandteilen. Dies sind:

- Fertigungspersonalkosten (**FPK**)
- Indirekte Personalkosten (**IPK**)
- Sachgemeinkosten (**SGK**)
- Abschreibung für Abnutzung (**AfA**) und Investitionsgemeinkosten (**IGK**)
- Beschaffungsnebenkosten (**BNK**)
- Anlaufkosten (**Anlauf**)⁴⁴

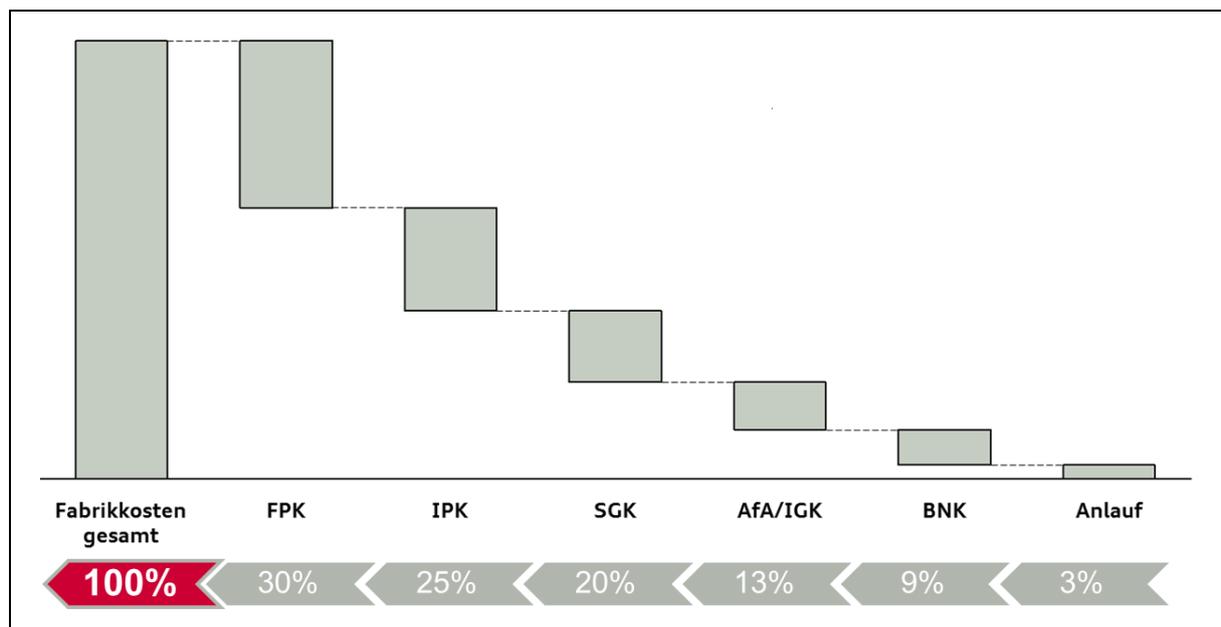


Abbildung 5: Allgemeine Kostenstruktur der Fabrikkosten⁴⁵

Die Größenordnungen sind hierbei auf Länder wie Österreich oder Deutschland bezogen, da das Lohnniveau dort höher als in Ungarn ist und dient als Vergleich⁴⁶. Um ein Gefühl für die Größenordnung der Fabrikkosten bei Audi Hungaria zu erlangen, werden in Abbildung 6 die nach Budget 2015 geplanten Fabrikkosten dargestellt. Es wurden 722 Mio. € budgetiert, von denen die SGK und die AfA knapp zwei Drittel ausmachen. Die FPK mit 16% und die IPK mit 9% sind erwartungsgemäß niedrig. Die Kostenarten werden im Folgenden genauer behandelt.

⁴⁴ (AHM, 2015, S. 2.)

⁴⁵ Eigene Darstellung in Anlehnung an (AHM, 2015, S. 3.)

⁴⁶ (Bundesamt, 2015)

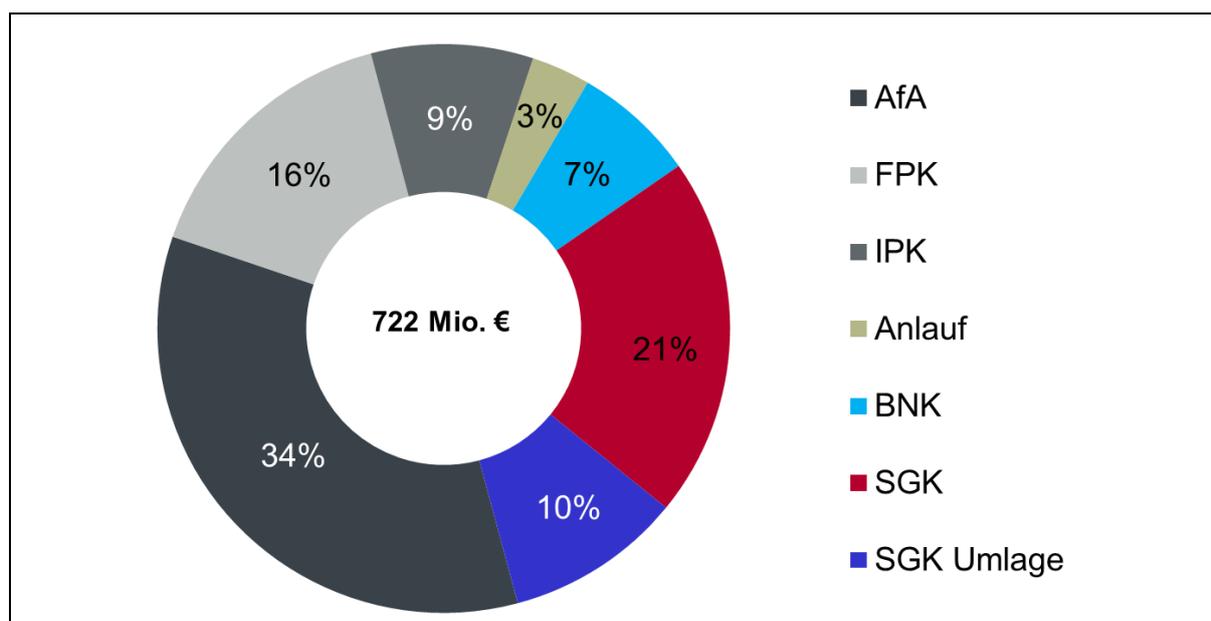


Abbildung 6: Kostenstruktur der Fabrikkosten in der Motorenproduktion von AHM⁴⁷

Fertigungspersonalkosten

Die Fertigungspersonalkosten bestehen aus den Löhnen plus deren Nebenkosten, den Kosten für Mehrarbeit, sowie den Kosten für Dienstreisen der Mitarbeiter des direkten Personals. Mit 113 Mio. € haben sie einen Anteil von 16% an den Fabrikkosten der Motorenproduktion und bezogen auf einen Motor machen die FPK im Durchschnitt 33 € je Motor aus⁴⁸. Die Fertigungspersonalkosten werden derzeit durch Schichtmodelle sowie die Personalsteuerung beeinflusst. Außerdem werden durch Ratio-Ziele, wie z.B. eine Reduktion der AAS, der aufgewendeten Arbeitsstunden⁴⁹, die Effizienz der direkten Mitarbeiter gesteigert. Eine weitere Möglichkeit stellt der Tarifabschluss dar.⁵⁰

Indirekte Personalkosten

Ähnlich den Fertigungspersonalkosten, bestehen die indirekten Personalkosten (IPK) aus den Kosten für die Mitarbeiter, den Gehältern und deren Nebenkosten, den Kosten für Mehrarbeit sowie den Reisekosten. Die indirekten Personalkosten belaufen sich auf 66 Mio. € und haben einen Anteil von 9% an den Fabrikkosten. Bezogen auf die Motorenproduktion fallen im Durchschnitt 55 € je Motor an IPK an.⁵¹ Die IPK sind geringfügig über den jeweiligen Tarifabschluss zu beeinflussen und mit dem 3x5%-Programm wird die Effizienz der indirekten Mitarbeiter in den kommenden drei Jahren um insgesamt 15% gesteigert. Durch dieses Programm soll somit Zeit für zusätzliche Aufgaben geschaffen werden. Dadurch soll ein gedämpfter Personalanstieg erreichbar und Kosten eingespart werden.⁵²

⁴⁷ Eigene Darstellung in Anlehnung an (AHM, 2015, S. 11.)

⁴⁸ (Nemeth, 2015)

⁴⁹ Die AAS – die aufgewendeten Arbeitsstunden sind eine Produktivitätskennzahl im Volkswagen-Konzern

⁵⁰ (AHM, 2015, S. 2.)

⁵¹ (Nemeth, 2015)

⁵² (AHM, 2015, S. 2.)

Sachgemeinkosten

Die Sachgemeinkosten mit 21% und der Umlage auf die Sachgemeinkosten (10%) machen mit insgesamt 220 Mio. € den zweitgrößten Teil der Fabrikkosten aus. Die wichtigsten Kostentreiber innerhalb der SGK sind dabei die Kosten der Instandhaltung (31,5 Mio. €) und der Fremdinstandhaltung (20,8 Mio. €), die Werkzeugkosten (30,8 Mio. €) sowie die Dienstleistungen von Drittunternehmen (25,7 Mio. €). Abbildung 7 zeigt die Sachgemeinkosten des Motors ohne Umlage nach den einzelnen Kosten aufgeschlüsselt. Außerdem enthalten die SGK keine Kosten für die technische Entwicklung.⁵³

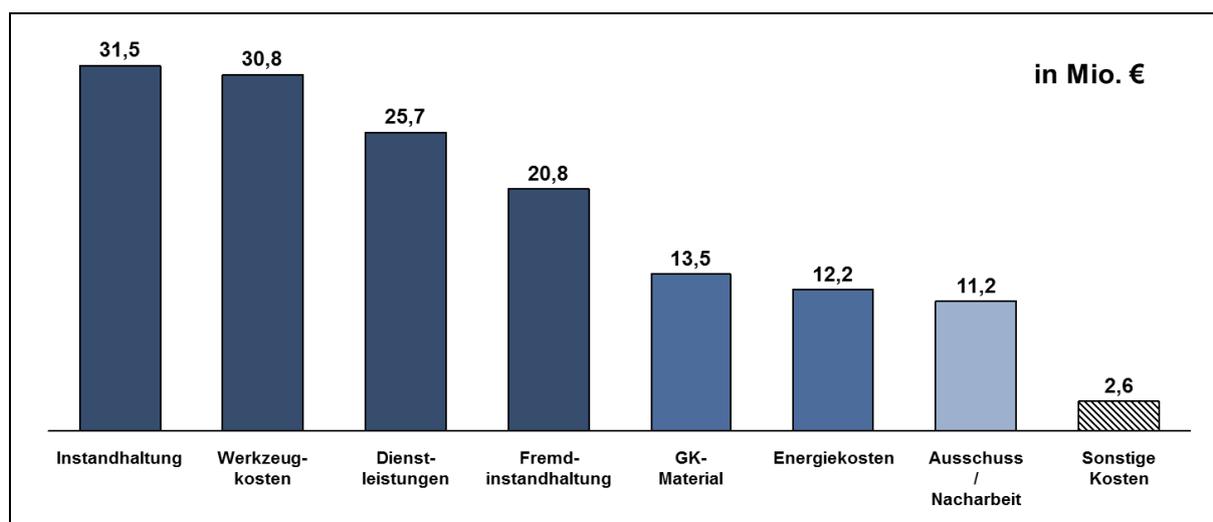


Abbildung 7: Sachgemeinkosten der Motorenproduktion nach Budget 2015⁵⁴

Zu den Sachgemeinkosten kommt die SGK-Umlage, welche aus den im Controlling umgelagerten Kosten von den Dienstleistungsbereichen auf die Motorenproduktion bestehen. Dazu zählen unter anderem die Dienstleistungen der Logistik und die Kosten des Qualitätsmanagements. Da sich die einzelnen Positionen der SGK systematisch nach Kostentreibern aufschlüsseln lassen und dadurch das Controlling einen genauen Überblick über die einzelnen Stellen hat, lassen sich die SGK im Vergleich zu den FPK und IPK besser beeinflussen. Zum Beispiel ist es möglich die Kosten der Instandhaltung auf die einzelnen Materialkosten für Mechanik, Elektrik, Hydraulik, Pneumatik runter zu brechen und diese wiederum auf die einzelnen Abteilungen innerhalb der Motorenproduktion. Die Bereichsleiter und deren Instandhaltungsingenieure haben dadurch die Möglichkeit die größten Kostentreiber zu optimieren. Dieses Beispiel sollte zu diesem Zeitpunkt lediglich aufzeigen, dass die Transparenz bei den SGK für die einzelnen Mitarbeiter anschaulicher ist und daher hier großes Potenzial zur Optimierung vorhanden ist.⁵⁵

⁵³ (AHM, 2015)

⁵⁴ (AHM, 2015, S. 4.)

⁵⁵ (Nemeth, 2015)

Abschreibung für Abnutzung (AfA)

Die **Abschreibung für Abnutzung (AfA)** entspricht einem wirtschaftlichen Wertverzehr der Vermögensgegenstände⁵⁶. Ebenso sind in dieser Position die Investitionsgemeinkosten zu den Investitionen des laufenden Jahres inkludiert. Mit 34 % bzw. 249 Mio. € macht die AfA die größte Position innerhalb der Fabrikkosten der Motorenproduktion aus. Da die AfA von den Investitionen abhängt und jedes Jahr neue Investitionen hinzukommen bzw. alte „auslaufen“, ist es schwierig die AfA zu beeinflussen. Eine Möglichkeit, um die AfA zu reduzieren ist es, neue Produkte in bestehende Linien einzurüsten. Dazu müssen die Linien jedoch zum Teil umgerüstet werden. Die entstehenden Investitionskosten sind dabei jedoch sehr viel geringer als sie es bei einer Neuinvestition wären.⁵⁷

Beschaffungsnebenkosten

Die **Beschaffungsnebenkosten (BNK)** stellen mit 50 Mio. € einen Anteil von 7% an den Fabrikkosten. Den größten Teil der BNK machen die Eingangsfrachtkosten mit rund 44 Mio. € aus. Die anderen Positionen der BNK sind die Kosten für externe Lagerung und die Behältermiete. Die Größenordnungen sind in Abbildung 8 ersichtlich. Eine Aufteilung der Kosten nach Segmenten oder Bereichen ist hierbei jedoch nur soweit möglich, als die Beschaffungsnebenkosten prozentuell durch das Controlling ermittelt werden und lediglich einen Richtwert darstellen.⁵⁸

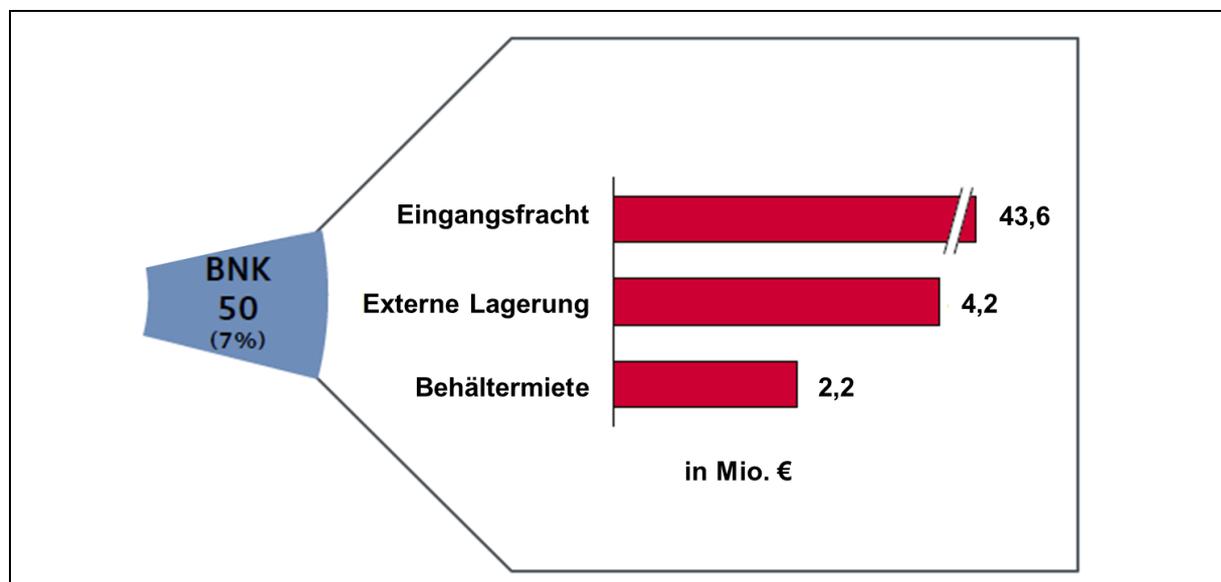


Abbildung 8: BNK der Motorenproduktion nach Budget 2015 in Mio. €⁵⁹

Die Beschaffungsnebenkosten und das Beeinflussungspotenzial werden im Abschnitt 2.3 genauer behandelt.

⁵⁶ (Piekenbrock & Hasenbalg, 2014, S. 4.)

⁵⁷ (Nemeth, 2015)

⁵⁸ (Kovacs B., 2015)

⁵⁹ (AHM, 2015, S. 13.)

Anlaufkosten

Die **Anlaufkosten** sind jene Kosten, die beim Anlernen der Belegschaft, Einstellen der Maschinen auf ein neues Programm sowie nach längerem Stillstand der Produktion entstehen⁶⁰. Sie bestehen aus FPK und SGK, die zur Unterstützung der Anlaufphase benötigt werden, inklusive Reisekosten, Schulungskosten und Ausschuss der Probefertigung. In der Motorenproduktion bei AHM machen sie mit 24 Mio. € und somit 3% den kleinsten Anteil der Fabrikkosten aus. Die Anlaufkosten sind durch die Fertigungsplanung beeinflussbar. Ebenso wird im strategischen Handlungsfeld „Anlauf“ versucht die Anlaufphasen zu optimieren und die Effizienz zu steigern.⁶¹

Andere Betrachtungsweisen der Fabrikkosten

Es gibt jedoch noch andere Möglichkeiten zum internen Vergleich als die gesamtheitliche Betrachtung der Fabrikkosten. Dies sind zum Beispiel die Fabrikkosten je Motor, die Fabrikkosten je Mitarbeiter oder die internationalen „hours per engine“, eine nord-amerikanische Produktivitätskennzahl aus dem Harbour Report. Abbildung 9 zeigt beispielhaft die Aufteilung der Fabrikkosten je Motor aus dem Bereich G/P6, der Produktion des V6-Ottomotors. Die Betrachtungsweise der Kosten je Motor bietet unter anderem die Möglichkeit, ähnliche Linien, z.B. Pleuellinien in den verschiedenen Segmenten miteinander vergleichbar zu machen.

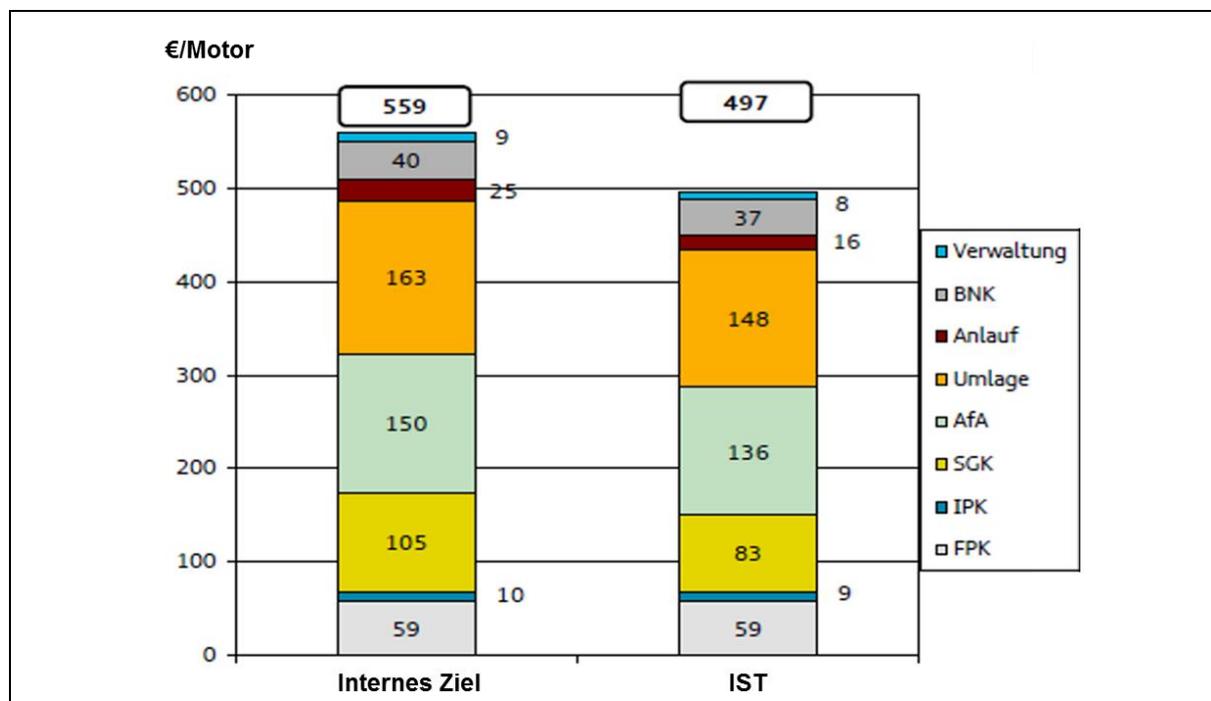


Abbildung 9: Fabrikkosten in Euro je Motor⁶²

⁶⁰ (Dennerlein, Weber, & Seyfriedt, 2015)

⁶¹ (Nemeth, 2015)

⁶² Darstellung aus (AHM, 2015, S. 2.)

2.1.3 Handlungsfelder zur Reduktion der Fabrikkosten

Aus den zuvor beschriebenen Kostenarten lassen sich bereits sechs Handlungsfelder zur Kostenoptimierung ableiten. Diese Handlungsfelder werden durch die strategischen Handlungsfelder der Audi AG ergänzt. Die Abteilung für Produktionsstrategie der Audi AG definiert mit dem Business-Programm 2.0 neun strategische Handlungsfelder, die an jedem Standort von einem Strategie-Verantwortlichen gebündelt werden und vom Hauptsitz der Audi AG in Ingolstadt geleitet werden. Im Folgenden werden die Handlungsfelder beschrieben und ihr Einfluss auf die Fabrikkosten dargelegt.

- (1) Das Handlungsfeld **Fabrikkosten** beschäftigt sich im „Forum Fabrikkosten“ mit der ganzheitlichen Optimierung der Fabrikkosten und berücksichtigt dabei die anderen Unternehmenszielsetzungen. Hierbei sollen bis zum Jahr 2019 zwei Mrd. € an Fabrikkosten kompensiert werden. Das Forum Fabrikkosten dient als zentrale Stelle für bereichsübergreifende Themen und bündelt aus den anderen Handlungsfeldern unternehmensweite Potenziale mit Fabrikkosten-Effekt. Die wichtigsten Effizienzprogramme sind:
 - **Komplexitätsreduzierung**, durch Identifikation und Einleiten von Maßnahmen bei aktuellen und zukünftigen Projekten
 - **Produktbeeinflussung** im Entstehungsprozess, durch frühzeitige Einflussnahme auf die Fabrikkostentreiber
 - **Logistikkostenoptimierung** anhand der Beschaffungsnebenkosten
 - **Produktivitätssteigerung** durch Benchmarking und interne Analysen⁶³
- (2) Die **Internationalisierung** und das damit verbundene weltweite Produktionsnetzwerk soll eine flexible und vorausschauende Kapazitätsplanung ermöglichen. Außerdem können dadurch die verfügbaren Kostenvorteile wie Lohnniveaus an dem jeweiligen internationalen Standort ausgenutzt werden. Dies gibt einerseits die Chance zu höheren Absatzvolumina und ermöglicht eine Verteilung der Wertschöpfung über die verschiedenen Handelsblöcke.⁶⁴
- (3) Durch **Digitale Produktion** wird die Datenverfügbarkeit sowie die Netzabdeckung innerhalb der Audi-Werke auf 100% maximiert. Dies hat eine Steigerung der Effizienz zur Folge, die sich positiv auf die gesamte Wertschöpfungskette auswirkt, u.a. auf die Bestände, die Nacharbeit sowie eine Verkürzung der Projektzeiten.⁶⁵
- (4) Das Handlungsfeld **Mitarbeiter** definiert die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter als den entscheidenden Faktor bei Audi. Dabei wird, durch abwechslungsreiche, attraktive Arbeitsplätze in einer leistungsfördernden modernen Arbeitswelt mit vorausschauendem

⁶³ (AHM, 2015, S. 28ff.)

⁶⁴ (AHM, 2015, S. 16ff.)

⁶⁵ (AHM, 2015, S. 25ff.)

Kompetenzaufbau, das Potenzial der Mitarbeiter berücksichtigt und die Zufriedenheit gesteigert. Die zusätzliche Motivation führt zu einer gesteigerten Produktivität.⁶⁶

- (5) Das Handlungsfeld **Ökologie** setzt sich das Ziel alle umweltrelevanten Kennzahlen konzernweit um 25% je Bezugseinheit zu verbessern und saubere Automobile in sauberen Fabriken zu erzeugen. Durch umweltbewusste Entscheidungen für Investitionen wird eine umweltgerechte Automobilproduktion gewährleistet. Durch Transparenz wird das Verhalten der Mitarbeiter positiv beeinflusst. Ein wichtiger Punkt dieses Handlungsfelds sind die Energiesparmaßnahmen, welche positive Auswirkungen auf die Fabrikkosten haben.⁶⁷
- (6) Der **Anlauf** als strategisches Handlungsfeld soll zu einem Routineprozess werden. Hierbei entstehen durch effiziente Zusammenarbeit stabile Anlaufphasen, die Hochlaufphase wird signifikant verkürzt und dadurch Kosten eingespart. Um dies zu schaffen, muss in den frühen Phasen bereits die Serienbereitschaft des Werkzeugbaus, aber auch von Lieferanten gegeben sein.⁶⁸
- (7) Das Handlungsfeld **Innovation** beschäftigt sich mit der Zusammenführung und dem Abgleich der Informationen zu allen Innovationsprojekten der Produktion. Dies sichert die Vernetzung der Werke untereinander und schafft Synergien. Durch die Entwicklung einer Bewertungssystematik können unterschiedliche Innovationsprojekte aus verschiedenen Geschäftsbereichen und Standorten miteinander verglichen und angewandt werden.⁶⁹
- (8) Das Handlungsfeld **APS** (Audi Produktionssystem) hat das Ziel hochproduktive, wertschöpfungsorientierte Arbeitsabläufe in allen Geschäftsbereichen zu verankern. Dieses Handlungsfeld nutzt die Wertströme als Gestaltungsprinzip aller Produkte, Prozesse und Betriebsmittel. Angelehnt an das TPS⁷⁰, wird hier versucht die Verschwendung zu minimieren sowie die Produktivität bzw. die Effizienz gesteigert.⁷¹
- (9) Das Handlungsfeld **Qualität** verfolgt einerseits die Qualitätsführerschaft im Premiumsegment und andererseits die Reduzierung der Qualitätskosten im Herstellungsprozess um 25%. Die Optimierung erfolgt dabei durch einen einheitlichen Fehlerabstellprozess mit klaren Zuständigkeiten sowie ein transparentes Berichtswesen. Der Standardisierungsprozess und der vermehrte Einsatz von neuen Technologien setzt auf zerstörungsfreie Messmethoden und soll unter anderem auch Doppelprüfungen verhindern. Dadurch werden Nacharbeitskosten und somit SGK nachhaltig reduziert.⁷²

⁶⁶ (AHM, 2015, S. 7ff.)

⁶⁷ (AHM, 2015, S. 19ff.)

⁶⁸ (AHM, 2015, S. 10ff.)

⁶⁹ (AHM, 2015, S. 22ff.)

⁷⁰ TPS – Toyota Production System

⁷¹ (AHM, 2015, S. 31ff.)

⁷² (AHM, 2015, S. 13ff.)

Alle neun strategischen Handlungsfelder beeinflussen die Fabrikkosten, da die Aktivitäten indirekt Stellschrauben zur Optimierung sind. Dies ist der Grund weshalb sie auch zu den Handlungsfeldern dieser Arbeit gezählt werden. Die Kombination der herausgearbeiteten Handlungsfelder zeigt jedoch auch die Überschneidungen der einzelnen Handlungsfelder auf, die sich sowohl positiv aber auch negativ auf die Fabrikkosten auswirken können. Aus diesem Grund ist es von elementarer Bedeutung, dass das Handlungsfeld Fabrikkosten und damit verbunden das Forum Fabrikkosten die umgesetzten Maßnahmen der einzelnen Bereiche bündelt. Abbildung 10 zeigt die gesamtheitlichen Handlungsfelder, die aus Kostenarten und Strategie sowie den Effizienzprogrammen des Handlungsfelds Fabrikkosten resultieren.



Abbildung 10: Zusammenfassung der Handlungsfelder zur Fabrikkostenoptimierung⁷³

Aus diesen Handlungsfeldern wurden für die genauere Betrachtung in dieser Arbeit die Komplexitätsreduktion (Kapitel 2.2) und die Logistikkosten anhand der Beschaffungsnebenkosten (Kapitel 2.3) ausgewählt.

2.2 Komplexität als Treiber von Fabrikkosten

“Any customer can have a car painted any colour that he wants so long as it is black.”⁷⁴

Henry Ford

Henry Ford wollte ein Auto für alle. Er vertrat die Meinung, dass 95% den 5% mit speziellen Kundenwünschen vorzuziehen seien. Die Mehrheit der Kunden hatte in seinen Augen kein Interesse an vielen Farben, Modellen oder Typen, sondern an Qualität und Zuverlässigkeit, die Ford durch die Produktvielfalt gefährdet sah. Viele prophezeiten Ford damals den Ruin, der jedoch ausblieb.⁷⁵

Bechheim ist der Meinung, dass *„Komplexität und hohe Variantenvielfalt ein böses Übel ist (sic), das auf jeden Fall vermieden werden sollte“*. Das Komplexitätsmanagement stellt einen

⁷³ Eigene Darstellung in Anlehnung an (AHM, 2015)

⁷⁴ (Ford & Crowther, 1923, S. 72.)

⁷⁵ (Ford & Crowther, 1923, S. 71f.)

wesentlichen Faktor zum Erreichen des Unternehmenserfolgs dar, mit dem Ziel die Vielfalt zu optimieren und ein ausgeglichenes, attraktives Produktportfolio zu schaffen.⁷⁶

In diesem Grundlagenkapitel wird näher auf Effizienzprogramm Komplexitätsreduktion als Möglichkeit zur Reduktion der Fabrikkosten eingegangen und erklärt wieso Komplexität betrachtet werden muss. Es werden zuerst die Grundlagen sowie die Begriffe zu Komplexität erläutert, um in den weiteren Schritten zu klären, wie Komplexität entsteht, welchen Einfluss sie auf die Fabrikkosten hat und abschließend welche Möglichkeiten zur Beeinflussbarkeit es gibt.

2.2.1 Begriffe zur Komplexität

Im folgenden Abschnitt werden die wichtigsten Begriffe zur Komplexität erörtert. Dabei werden die grundlegenden Definitionen von Produktion und Produkt, von Sorte und Variante sowie der Komplexität an sich dargestellt und die Komplexität von der Kompliziertheit abgetrennt.

Begriffe aus der Produktion

Unter dem Begriff **Produktion** wird die Transformation eines gegebenen Inputs in einen Output verstanden⁷⁷. In der zusammenbauenden Produktion wird in diesem Zusammenhang oftmals der Begriff Fertigung verwendet. Das Ergebnis dieses Wertschöpfungsprozesses stellt das erzeugte **Produkt** dar, welches sowohl materieller als auch immaterieller Art sein kann.⁷⁸ Im Fall von Audi Hungaria wird in dieser Arbeit das Produkt Motor, welches in der Motorenproduktion erzeugt wird, betrachtet. Weiters unterteilt sich das Produkt Motor in verschiedene **Arten**, angefangen von den Vierzylinder-Otto- und Vierzylinder-Dieselmotoren, über die Sechszylinder-Otto- und die Sechszylinder-Dieselmotoren, zu den Acht-, Zehn- und Zwölfzylindermotoren. Ähnlich wie in der Biologie unterscheiden sich die verschiedenen Arten in Sorten bzw. Varianten.

Unter dem Begriff **Variante** versteht man Produktvarianten, die sich in untergeordneten Merkmalen unterscheiden. Die Grundstruktur der Produktart bleibt jedoch immer erhalten.⁷⁹ Ähnlich verhält es sich bei der Motorsorte, die aus der Sortenproduktion ihren Namen erhält. Hierbei handelt es sich um die Produktion von artverwandten **Sorten** in großer, jedoch begrenzter Stückzahl.⁸⁰

Bei Audi bzw. innerhalb des Volkswagen-Konzerns werden die Varianten der verschiedenen Motorarten als Motorsorten bezeichnet. Beispielhaft kann man den Vierzylinder Reihendieselmotor in 51 verschiedene Motorsorten unterteilen⁸¹. In der Literatur sind die Grenzen zwischen Art, Typ, Sorte und Varianten jedoch nicht eindeutig klassifiziert und verschwimmen zum Teil ineinander. Der beschriebene Sachverhalt von Produkt bis zur Sorte wird in Abbildung 11 anhand der Audi Hungaria Motorenproduktion grafisch dargestellt.

⁷⁶ (Bechheim, 2006, S. 8.)

⁷⁷ (Schuh & Schmidt, 2014, S. 2.)

⁷⁸ (Piekenbrock & Hasenbalg, 2014, S. 445f.)

⁷⁹ (Piekenbrock & Hasenbalg, 2014, S. 569.)

⁸⁰ (Piekenbrock & Hasenbalg, 2014, S. 505.)

⁸¹ (AHM, 2015)

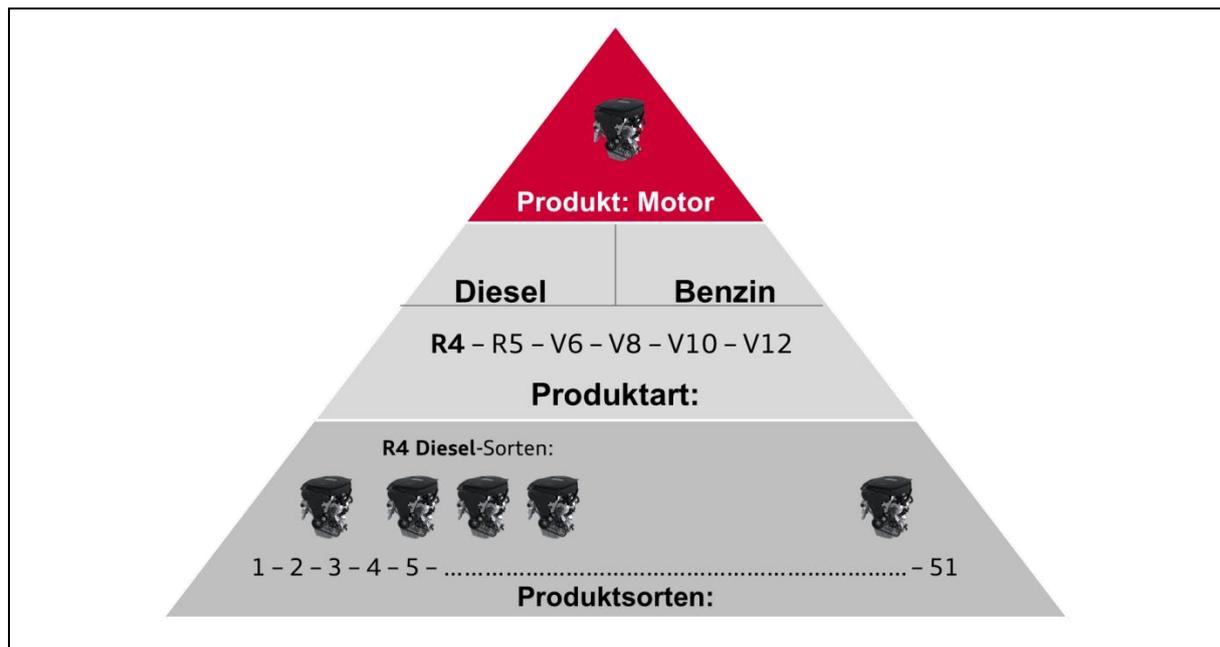


Abbildung 11: Pyramide zur Klassifizierung der Motoren⁸²

Aus der zuvor dargestellten Produktpyramide von Motoren lässt sich erkennen, dass das Konstrukt von Produkt über Produktart hin zu den einzelnen Produktsorten aufgrund der Anzahl der unterschiedlichen Motorensorten bereits sehr kompliziert bzw. „komplex“ wirkt. Dies führt zu den grundsätzlichen Überlegungen zu Komplexität und Kompliziertheit.

Komplexität

Der Begriff Komplexität stammt vom lateinischen Wort *complexus* ab, welches im *Stowasser* mit *Umfassung* oder *Umschließung* übersetzt wird⁸³. Im *Duden* selbst wird das deutschsprachige komplex als *umfassend* bzw. als *das vielfältig verflochten* klassifiziert⁸⁴. Prinzipiell ist Komplexität die Eigenschaft eines Systems mit einer unbestimmt großen Anzahl von Elementen, die in einer Vielzahl von Verbindungen in unterschiedlichen Zuständen miteinander stehen können. Es werden drei wesentliche Treiber der Komplexität definiert: die Vielfalt, die Wahrnehmung und die Dynamik.⁸⁵ Allgemein kann der Begriff der Komplexität als Gesamtheit aller in Beziehung stehender Merkmale und Elemente eines Gefüges bezeichnet werden. Die Vielfalt, die raschen Veränderungen sowie die nicht vorhandene Transparenz stellen in diesem Zusammenhang die Kernmerkmale der Komplexität dar, die jedoch durch die Anzahl der einzelnen Elemente und deren Verbindungen messbar wird.⁸⁶ Im Unterschied dazu steht die Kompliziertheit. Prinzipiell wird unter kompliziert etwas verstanden, das schwer zu verstehen ist⁸⁷. Jedoch ist das Ergebnis aufgrund der Linearität immer noch vorhersehbar. Dies ist bei komplexen Systemen nicht der Fall.⁸⁸

⁸² Eigene Darstellung

⁸³ (Stowasser, Petschnig, & Skutsch, 1997, S. 102.)

⁸⁴ (Dudenredaktion, 1996, S. 421.)

⁸⁵ (Schuh, Krumm, & Amann, 2013, S. 31.)

⁸⁶ (Feess, 2015)

⁸⁷ (Schuh, Krumm, & Amann, 2013, S. 33.)

⁸⁸ (Schoeneberg, et al., 2014, S. 14.)

Komplexität im und um das Unternehmen stellt einerseits eine Hausforderung aufgrund der Globalisierung sowie der immer größer werdenden Vernetzung dar, jedoch andererseits einen notwendigen Erfolgsfaktor.⁸⁹

2.2.2 Entstehung der Komplexität

Die Entstehung der Komplexität hat viele Ursachen. Grundsätzlich kann etwas, das die Komplexität sowie die Vielfalt verursacht oder steigert, als „Komplexitätstreiber“ bezeichnet werden.⁹⁰ Durch sich verändernde Kundenanforderungen und den gesteigerten Wettbewerb erhöhen viele Unternehmen ihr Leistungsangebot⁹¹. Dies ist ein Beispiel von marktgetriebener Komplexität. Die Entstehung dieser lässt sich durch den Teufelskreis der Komplexität in Abbildung 12: Teufelskreis der Komplexität erklären. Dabei werden durch den Vertrieb neue Varianten generiert um Marktnischen zu bedienen. Dies verursacht Entwicklungskosten und in Folge zusätzliche Produktionskosten. Es folgt ein schleichender Anstieg der Herstellkosten der gesamten Produktlinie und damit einhergehend eine Erhöhung der Preise. Je Variante fallen wiederum die Absatzzahlen und der Absatzplan kann nicht erfüllt werden. Der Vertrieb versucht neue Varianten zu generieren und der Kreislauf beginnt von vorne. Eine kurzfristige Steigerung des Umsatzes führt demnach in eine Komplexitätsfalle mit einem erheblichen Anstieg der Komplexität.⁹²

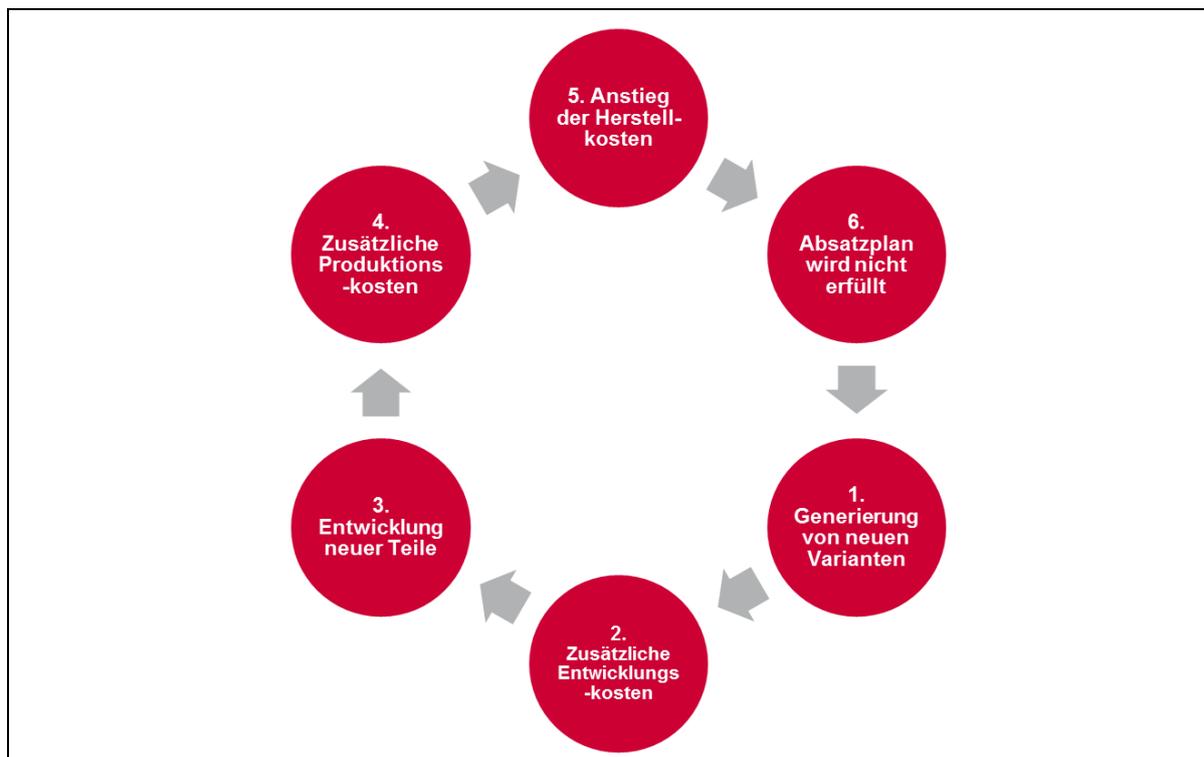


Abbildung 12: Teufelskreis der Komplexität⁹³

⁸⁹ (Schoeneberg, et al., 2014, S. 14.)

⁹⁰ (Schoeneberg, et al., 2014, S. 16.)

⁹¹ (Syska, 2006, S. 75.)

⁹² (Bechheim, 2006, S. 7f.)

⁹³ Eigene Darstellung in Anlehnung an (Bechheim, 2006, S. 8.)

Durch Analyse der Wertschöpfungskette verschiedener Unternehmen lassen sich weitere Treiber der Komplexität erkennen. Beispiele dafür sind Vielfalt von:

- Distribution
- Kunden
- Lieferanten
- Material
- Teile
- und Varianten.⁹⁴

Außerdem sollten die Auswirkungen der verschiedenen Treiber untereinander beachtet werden, da z.B. eine Reduzierung der Fertigungstiefe zum Anstieg der Komplexität der Lieferanten führen kann.⁹⁵ Allgemein lassen sich in der Theorie jedoch zwei Möglichkeiten zur Betrachtung der Komplexität finden:

- die Einteilung in **externe** und **interne** Komplexitätstreiber und in eine
- **detaillierte** oder **ganzheitliche** Betrachtung der Komplexität.⁹⁶

Im Folgenden werden die zwei unterschiedlichen Ansichten und die Treiber der Komplexität beschrieben.

Externe und interne Komplexitätstreiber

In der Automobilbranche wird versucht einen globalen Markt zu bedienen, was unweigerlich zur Entstehung von Komplexität führt. Dabei wirken die **externen** Komplexitätstreiber von außen auf das Unternehmen. Sie sind einerseits von der Gesellschaft mit den zahlreichen länderspezifischen Gesetzen und den Vorschriften sowie den politischen Rahmenbedingungen, den ethischen Werten und dem Umweltbewusstsein in der Gesellschaft abhängig.⁹⁷

Tabelle 1: Externe Komplexitätstreiber⁹⁸

Treiber aus der Gesellschaft	Komplexitätstreiber des Markts		
	Nachfragekomplexität	Wettbewerbskomplexität	Beschaffungskomplexität
<ul style="list-style-type: none"> • Politik • Ökonomie • Kultur • Soziale Faktoren • Umwelt • Recht • Werte 	<ul style="list-style-type: none"> • Kundenanforderungen • Nachfrage • Dynamik des Markts • Globalisierung 	<ul style="list-style-type: none"> • Konkurrenten • Veränderung des Markts • Dynamik des Wettbewerbs • Globalisierung 	<ul style="list-style-type: none"> • Anzahl Lieferanten • Bedarfschwankungen • Lieferbedingungen • Qualität • Beschaffungstyp • Beschaffungsstrategie

⁹⁴ (Syska, 2006, S. 76.)

⁹⁵ (Syska, 2006, S. 11.)

⁹⁶ (Schoeneberg, et al., 2014, S. 16.)

⁹⁷ (Schoeneberg, et al., 2014, S. 294f.)

⁹⁸ (Schoeneberg, et al., 2014, S. 17.) und (Schoeneberg, et al., 2014, S. 294.)

Andererseits ist die externe Komplexität vom Markt abhängig. Die Marktkomplexität wird im Wesentlichen von Nachfrage, Wettbewerb und Beschaffungsmöglichkeiten bestimmt.⁹⁹ Wesentliche Treiber dieser sind zum Beispiel die gestiegenen Kundenbedürfnisse, die Lebenszyklen der Produkte und die Vielzahl an Innovationen¹⁰⁰. Anzumerken ist, dass die externe Komplexität zumeist nicht beeinflusst werden kann. Tabelle 1 listet diesen Sachverhalt mit den Treibern auf.

Die **internen** Komplexitätstreiber entstehen im Unternehmen selbst und lassen sich in die korrelierte und in die autonome Unternehmenskomplexität unterteilen. Diese Aufgliederung beruht auf der Tatsache, dass korrelierte Treiber nicht nur mit den internen, sondern auch mit den externen Faktoren, hauptsächlich der Marktkomplexität, der Unternehmensumgebung in Wechselwirkung stehen. Die wesentlichen Faktoren der internen Unternehmenskomplexität werden in Tabelle 2 dargestellt.

Tabelle 2: Interne Komplexitätstreiber¹⁰¹

Autonome Komplexität		Korrelierte Komplexität	
Prozesskomplexität	Organisationskomplexität	Zielekomplexität	Kundenkomplexität
<ul style="list-style-type: none"> Anzahl Schnittstellen Vernetzungsgrad Standardisierung 	<ul style="list-style-type: none"> Hierarchie des Unternehmens Zentralisierungsgrad Anzahl Bereiche 	<ul style="list-style-type: none"> Anzahl der verfolgten Ziele Dynamik der Ziele Fristen 	<ul style="list-style-type: none"> Anzahl Kunden Mitbestimmung der Kunden
Strukturkomplexität	Planung und Steuerung	Produktkomplexität	Technologiekomplexität
<ul style="list-style-type: none"> Anzahl Distributionsstufen Mitarbeiteranzahl Fertigungstiefe 	<ul style="list-style-type: none"> Kommunikation Planungsbedarf Steuerungsbedarf 	<ul style="list-style-type: none"> Produktaufbau Produktänderungen Programmänderungen 	<ul style="list-style-type: none"> Wandel der Technologie Verfügbarkeit Lebenszyklen

Die autonome Unternehmenskomplexität steht nur mit den internen Faktoren in Verbindung. Sie ist vom Ablauf der Prozesse, der Struktur sowie der Organisation abhängig. Beispielsweise kann eine hohe Individualisierung für die Produkte durch Variantenbildung erreicht werden. Dies führt jedoch zur Erhöhung der Organisationskomplexität. Zu prüfen ist jedoch, ob diese Individualisierung durch Standardisierung kompensiert werden kann und somit letztlich die Komplexität reduziert wird. Außerdem spielen die Planung und die Steuerung der Prozesse eine wichtige Rolle bei der autonomen Unternehmenskomplexität.¹⁰²

Die korrelierte Unternehmenskomplexität hängt von den Zielen, der Kundenstruktur, dem Produkt- und Produktionsprogramm, aber auch der Technologie an sich, ab.¹⁰³

⁹⁹ (Schoeneberg, et al., 2014, S. 16.)

¹⁰⁰ (Schoeneberg, et al., 2014, S. 294f.)

¹⁰¹ (Schoeneberg, et al., 2014, S. 17.)

¹⁰² (Schoeneberg, et al., 2014, S. 17f.)

¹⁰³ (Ruppert, 2015, S. 69f.)

Detaillierte oder ganzheitliche Betrachtung der Komplexität

In der Praxis werden die Komplexitätstreiber meist detailliert bzw. ganzheitlich getrennt. Dabei wird die **detaillierte** Komplexitätsbetrachtung als Komplexität im „engeren“ Sinn verstanden. Bei der Entwicklung vom Verkäufer- zum Käufermarkt wurden die Kundenwünsche durch eine Vielzahl von Varianten erfüllt. Diese Varianten haben jedoch auch Einfluss auf die Komplexität betreffend der Produktionstiefe von den Ebenen der einzelnen Baugruppen bis zu den Teilen. Da Komplexitätsmanagement sehr viel mit Variantenmanagement zu tun hat, wurde es oftmals synonym verwendet, was jedoch nicht stimmt. Variantenmanagement ist ein Teil des detaillierten Komplexitätsmanagements, bei welchem oft die anderen Optimierungsmöglichkeiten der Komplexitätstreiber aus Tabelle 1 und Tabelle 2 vernachlässigt werden.¹⁰⁴ Ein wesentlicher Bestandteil des detaillierten Komplexitätsmanagements ist die Optimierung auf tieferen Ebenen von z.B. Motorsorten, bei welcher bei Audi Hungaria geprüft wird, ob wirklich alle Bohrungen am Zylinderkurbelgehäuse notwendig sind.¹⁰⁵

Im weiteren Sinn wird Komplexität **ganzheitlich** betrachtet, um so den ganzheitlichen Zusammenhang der Komplexität zu erkennen und zu begreifen. Die ganzheitliche Betrachtungsweise bedient sich der Systemtheorie und erfasst Systeme und deren Verbindungen. Ein Nachteil dieses Aspekts ist jedoch der Verlust von sinnvollen Detailansätzen.¹⁰⁶

Diese Arbeit wird sich bei der Komplexitätsanalyse hauptsächlich auf die interne und detaillierte Sicht der Komplexität stützen. Dabei wird die Komplexität in der Motorenproduktion des Vierzylinder-Dieselmotors betrachtet. Die Komplexität liegt hierbei in der Unübersichtlichkeit der Sortenanzahl sowie den verschiedenen Bearbeitungsebenen wie den Bauteilen oder Schraubverbindungen¹⁰⁷. Die Analyse in der Praxis beschränkt sich jedoch auf die Sorten.

2.2.3 Einfluss der Komplexität auf die Fabrikkosten

Die zuvor beschriebenen Komplexitätstreiber mitsamt der hohen Variantenvielfalt in der Automobilbranche verursachen über das ganze Unternehmen verteilt in verschiedensten Abteilungen zusätzliche Kosten¹⁰⁸. Im Folgenden wurden in Tabelle 3 die durch Komplexität entstehenden Kosten der einzelnen Abteilungen eines Unternehmens aufgegliedert und zugeordnet.

¹⁰⁴ (Schoeneberg, et al., 2014, S. 18.)

¹⁰⁵ (Hevesi, 2015)

¹⁰⁶ (Schoeneberg, et al., 2014, S. 19.)

¹⁰⁷ (Hevesi, 2015)

¹⁰⁸ (Schoeneberg, et al., 2014, S. 296.)

Tabelle 3: Komplexitätskosten in den verschiedenen Abteilungen¹⁰⁹

Forschung/ Entwicklung	<ul style="list-style-type: none"> • Prototypenbetreuung • Produktabhängige Spezifikationen • Länderspezifische Anpassungen • Erprobungen • erhöhter Abstimmungsaufwand zwischen den Abteilungen • Teile- und Entwicklungsbetreuung bei Lieferanten • Audits von neuen Entwicklungslieferanten • Arbeitsplanerstellung • Stücklistenerstellung
Einkauf	<ul style="list-style-type: none"> • höhere Einkaufspreise durch geringere Volumina • Preisverhandlungen mit bestehenden Lieferanten • Betreuung einer größeren Zahl von Teilen • Betreuung einer größeren Zahl von Lieferanten • Transaktionskosten durch Informationssuche und zusätzliche Verhandlungen • Lieferantenentwicklung bei neuen Lieferanten
Qualität	<ul style="list-style-type: none"> • Betreuung der Lieferanten • Auditierung neuer Lieferanten • Freigabe neuer Produkte • Definition neuer Qualitätsanforderungen • zusätzliche Prüfverfahren
Produktion	<ul style="list-style-type: none"> • Taktung der Montagebänder • Schulungen der Mitarbeiter • ggf. neue Produktionslinien • Investitionen in Fertigungssysteme • erhöhter Bedarf an Produktionsfläche • zusätzliche Prüfmittel • erhöhte Rüstzeiten • geringere Degressionseffekte • höhere Fehlergefahr durch Verwechslung von Teilen
Logistik	<ul style="list-style-type: none"> • Inventur • Erhöhter Planungsaufwand • schwierigere Belieferung der Produktion • größerer Lagerbedarf • größerer Bestand • variantenbedingte Engpässe • Materialflussfestlegung • Kennzeichnung der Materialien

¹⁰⁹ (Schoeneberg, et al., 2014, S. 296f.) und (Maune, 2001, S. 10.)

Marketing/ Vertrieb	<ul style="list-style-type: none"> • Erstellung neuer bzw. erweiterter Verkaufsunterlagen • höhere Prognoseunsicherheiten • Schulung des Verkaufspersonals • zusätzliche Anleitungen für Servicewerkstätten
Finanz/ Controlling	<ul style="list-style-type: none"> • Erhöhter Aufwand bei <ul style="list-style-type: none"> ○ Plankosten ○ Rechnungsprüfung ○ Wertanalyse

Grundsätzlich gibt es bei den Komplexitätskosten drei Arten der Mehrkosten. Zum Ersten die prozessbezogenen Kosten, die z.B. durch unausgeprägte Mitarbeiterqualifikation auftreten, zum Zweiten die prozessbezogenen und produktinduzierten Mehrkosten, die durch Aktivitäten in direkten und indirekten Bereichen entstehen und als dritte Art die produktinduzierten Mehrkosten, wie die zusätzlichen Kosten durch Materialvielfalt. Dies ermöglicht eine eindeutige Identifizierung der Komplexitätskosten.¹¹⁰

In der folgenden Abbildung 13 sind die Komplexitätskosten in Bezug auf die Fabrikkosten eines Automobilbauers dargestellt. Dabei ist zu erkennen, dass die Komplexitätskosten 20% der Fabrikkosten ausmachen, die sich wiederum zum größten Teil auf die Produktion und die Forschung und Entwicklung aufteilen. Daneben sind mit kleineren Anteilen die Logistik, der Vertrieb und den Einkauf bzw. das Material. Die Kosten für das Controlling werden den einzelnen Bereichen angerechnet.

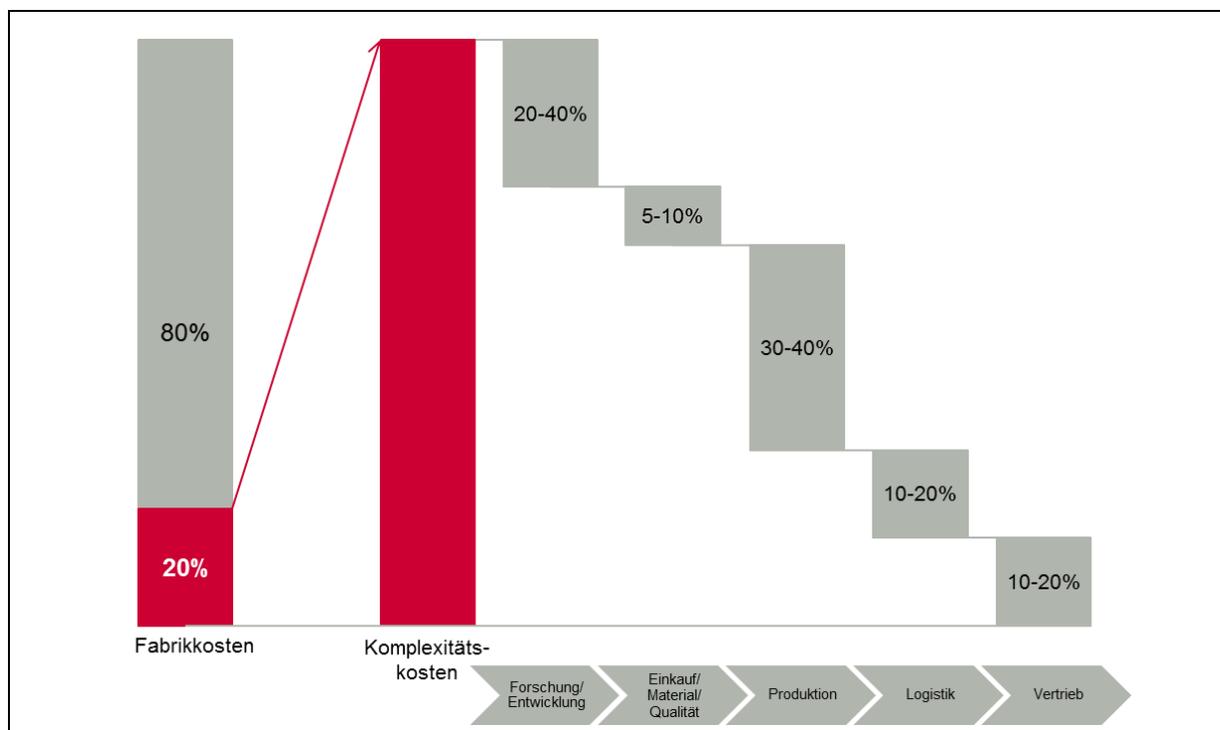


Abbildung 13: Anteil der Komplexität an den Fabrikkosten¹¹¹

¹¹⁰ (Syska, 2006, S. 79.)

¹¹¹ (Schoeneberg, et al., 2014, S. 296.)

Die Komplexitätskosten werden meist nur pauschal in der Kostenträgerrechnung erfasst. In der Regel werden die Gemeinkosten mittels Zuschlagssätzen auf die einzelnen Kostenstellen verrechnet. Dabei werden die umsatzstarken mit den umsatzschwachen Varianten annähernd gleichbehandelt, obwohl der Planungs- und Steuerungsaufwand bei den umsatzschwachen Varianten prozentuell gesehen viel höher ist. Eine Möglichkeit zur Ermittlung der Komplexitätskosten stellt die Prozesskostenrechnung dar, durch welche die nicht relevanten von den relevanten Einflussgrößen der Komplexität getrennt werden können. Jeder Prozess wird nach den in Tabelle 3 zuvor genannten Kriterien begutachtet und den Kategorien zugeordnet. Dadurch kann der Anteil der Komplexitätskosten an einem Prozess ermittelt werden.¹¹²

2.2.4 Beeinflussbarkeit der Komplexität

Bisher wurden die Komplexitätstreiber sowie die dadurch entstehenden Komplexitätskosten beschrieben. Im folgenden Abschnitt wird nun auf die grundlegenden Möglichkeiten des Komplexitätsmanagements aus Sicht der detaillierten Betrachtungsweise eingegangen¹¹³. Grundsätzlich gibt es drei Basisstrategien des Komplexitätsmanagements:

- Komplexitätsvermeidung
- Komplexitätsbeherrschung
- Komplexitätsreduzierung¹¹⁴

Es ist jedoch nicht möglich die drei Basisstrategien scharf zu trennen, da teilweise Überschneidungen bestehen¹¹⁵.

Komplexitätsvermeidung

Der Ansatz zur Komplexitätsvermeidung beruht auf der Idee, die Komplexität bereits vor ihrer Entstehung zu verhindern. Dazu müssen die zukünftigen Anforderungen von Strukturen und Prozessen der Organisation im Vorhinein erkannt werden. Dies ist jene Komplexitätsstrategie mit dem längsten Umsetzungs- und Wirkungshorizont und führt außerdem zu einer Optimierung der Effektivität.¹¹⁶ Unter anderem kann durch ein Produktordnungssystem wie eine modulare Bauweise die erhöhte Innovationsdynamik insofern abgefangen werden, als nur die direkt betroffenen Module erneuert werden müssen. Daraus folgt eine Verringerung der Komplexität.¹¹⁷ Beispiele für Methoden der Komplexitätsvermeidung sind:

- Lessons Learned
- Produktordnungssysteme
- Design for Manufacturing¹¹⁸

¹¹² (Syska, 2006, S. 78ff.)

¹¹³ (Schoeneberg, et al., 2014, S. 20.)

¹¹⁴ (Ruppert, 2015, S. 73.)

¹¹⁵ (Schoeneberg, et al., 2014, S. 315.)

¹¹⁶ (Schoeneberg, et al., 2014, S. 20.)

¹¹⁷ (Meyer, 2007, S. 34.)

¹¹⁸ (Hevesi, 2015)

Komplexitätsbeherrschung

Bei der Komplexitätsbeherrschung soll die nicht vermeidbare interne Komplexität optimiert werden. Komplexitätsbeherrschung kann dabei als Maßnahme zur Effizienzverbesserung betrachtet werden, da die Behandlung von Komplexität eine Optimierung der organisatorischen Voraussetzungen beinhaltet.¹¹⁹ Beispiele dafür sind:

- Vorverlagerung der Bevorratung an den Beginn des Wertschöpfungsprozesses
- Verschiebung des Variantenbestimmungspunkts zum Ende des Herstellungsprozesses
- Segmentierung der Fertigung
- Anlaufmanagement
- Auftragsabwicklung¹²⁰

Die Komplexitätsbeherrschung weist reaktive Eigenschaften auf¹²¹.

Komplexitätsreduzierung

Die Komplexitätsreduzierung zielt auf eine direkte Senkung der vorhandenen Komplexität ab. Dabei soll die Vielzahl der derzeit bestehenden Teile, Varianten, Motorsorten oder Prozesse reduziert bzw. optimiert werden.¹²² Auf der Ebene der Systemstruktur kann dies durch Reduktion der Anzahl der Elemente und deren Verbindungen geschehen. Ebenfalls kann hier die modulare Bauweise aus der Komplexitätsvermeidung zu einer Komplexitätsreduktion führen.¹²³ Da die Möglichkeiten zur Reduktion sehr weitläufig sind, werden an dieser Stelle lediglich ein paar Beispiele genannt:

- Bereinigung mittels ABC-Analyse
- Eliminierung von Varianten, Produkten aus dem Programm
- Standardisierung von Teilen und Materialien, die denselben Zweck erfüllen
- Trennung von Groß und Kleinserien
- Flexiblere Maschinen- und Fertigungskonzepte
- Portfolio-Analysen¹²⁴

In der Literatur lassen sich noch andere, weniger relevante Möglichkeiten des Komplexitätsmanagements finden, wie z.B. Komplexitätserhöhung, Komplexitätsverlagerung und Komplexitätsakzeptanz.¹²⁵

¹¹⁹ (Schoeneberg, et al., 2014, S. 20.)

¹²⁰ (Syska, 2006, S. 77.)

¹²¹ (Schoeneberg, et al., 2014, S. 315.)

¹²² (Meyer, 2007, S. 33.) und (Wildemann, 2015, S. 14ff.)

¹²³ (Schoeneberg, et al., 2014, S. 20f.)

¹²⁴ (Ruppert, 2015, S. 73f.)

¹²⁵ (Schoeneberg, et al., 2014, S. 21.)

2.3 Beschaffungsnebenkosten als Fokusthema der Fabrikkosten

Die Beschaffungsnebenkosten stellen mit neun Prozent einen geringen Teil der Fabrikkosten von Audi Hungaria dar¹²⁶. Da die Anschaulichkeit der Beschaffungsnebenkosten aus Sicht der Bereiche nicht ausreichend gegeben ist, werden sie aufgrund einer besseren Greifbarkeit in dieser Arbeit genauer betrachtet. Dies liegt zum einen daran, dass die BNK wegen ihres überorganisatorischen Charakters zum Teil vernachlässigt bzw. unzureichend verfolgt werden und zum anderen daran, dass bereits relativ kleine Optimierungen, infolge des Volumens an Motoren bzw. Fahrzeugen, positive Effekte auf die Fabrikkosten haben.

Der folgende Abschnitt beschäftigt sich mit den Grundlagen der Beschaffungsnebenkosten als Teil der Logistikkosten innerhalb der Supply-Chain. Nach Klärung dieser werden in Folge die wichtigsten Kostentreiber genauer beschrieben und Möglichkeiten zur Beeinflussbarkeit aus der Theorie herausgearbeitet.

2.3.1 Begriffe zu den Beschaffungsnebenkosten

In diesem Abschnitt werden die Grundlagen zur Logistik, zum Supply Chain Management und zur Beschaffung sowie den beteiligten Zulieferern, Kunden, Logistikdienstleistern und Original Equipment Manufacturer und die Logistikkosten beschrieben.

Logistik und Supply Chain Management

Die **Logistik** stellt die inner- als auch außerbetriebliche Planung, Koordination, Durchführung und Kontrolle der Güterflüsse dar. Zu unterscheiden ist die Distributionslogistik von der Materiallogistik. Während sich die Distributionslogistik um den Transport der Waren zu den Abnehmern kümmert, beschäftigt sich die Materiallogistik mit der Lagerhaltung, der innerbetrieblichen Logistik und der räumlichen Aufteilung der Produktionsanlagen. Eine weit verbreitete Definition stellen die „Seven-Rights“ nach Plowmann dar: *„Die Logistik sichert die Verfügbarkeit*

1. *des richtigen Gutes*
2. *in der richtigen Menge*
3. *im richtigen Zustand*
4. *am richtigen Ort*
5. *zur richtigen Zeit*
6. *für den richtigen Kunden*
7. *zu den richtigen Kosten.“*¹²⁷

¹²⁶ (AHM, 2015, S. 2.)

¹²⁷ (Piekenbrock & Hasenbalg, 2014, S. 354.)

Der Begriff der Logistik hat sich in den letzten Jahren stark gewandelt und weiterentwickelt. Früher wurde der Logistikbegriff hauptsächlich für Transport, Umschlag und Lagerung von Material verwendet, danach wurde dieser durch bereichsübergreifende Aufgaben zur flussorientierten Ausrichtung der Prozesse ergänzt.¹²⁸

Heute wird Logistik oft gleichbedeutend für **Supply Chain Management** verwendet, das jedoch um die begleitenden Auftragsabwicklungsprozesse und die Geldflüsse erweitert ist.

Der Begriff des Supply Chain Management (SCM) umfasst die Logistikkette über den gesamten Wertschöpfungsprozess und es werden sämtliche Material- und Informationsflüsse gebündelt.¹²⁹ Eine Supply Chain, auf Deutsch Versorgungskette, umfasst dabei sämtliche Partner der Wertschöpfung von der Rohstoffgewinnung bis zum Endabnehmer. Die wichtigsten Eigenschaften des SCM werden wie folgt zusammengefasst:

- Unternehmensübergreifende Integration von Objektflüssen
- Endkundenorientierung
- Prozessorientierung¹³⁰

Die elektronische Informationsweitergabe von Daten erleichtern hierbei die Planung von Beschaffung, Produktion und Vertrieb. Dies führt außerdem zu einer schnellen Möglichkeit, um auf Engpässe und Behinderungen zu reagieren. Die erklärten Ziele des SCM beinhalten:

- Die Reduktion der Lagerhaltungskosten und Transportkosten
- Die Verbesserung der Termintreue sowie der Informationsweitergabe bezüglich Störungen¹³¹
- Zeitersparnisse entlang der Wertschöpfungskette¹³²

Im Folgenden wird auf einen wesentlichen Faktor für die Logistik und das SCM eingegangen, die Beschaffung.

Beschaffung

Die Auswahl der Lieferanten, bzw. der Entschluss zum Vertragsabschluss mit einem Lieferanten hat unmittelbar Auswirkungen auf die Beschaffungsnebenkosten, da sich dies direkt auf die Verträge mit den Logistikdienstleistern auswirkt.¹³³ Dabei federführend ist die **Beschaffung**, welche das Unternehmen mit Material, Waren und Dienstleistungen versorgt. Außerdem werden Rechte, Informationen sowie Betriebsmittel von externen Quellen am Markt erworben. Die operative Aufgabe der Beschaffungsabteilung eines Betriebs besteht darin, den Bestand zu kontrollieren und den Bedarf und die Bestellmenge aufgrund des Minimalprinzips¹³⁴ und der „Seven-Rights“ mit dem Ziel wirtschaftlich das Unternehmen zu

¹²⁸ (Schulz, 2014, S. 21.)

¹²⁹ (Piekenbrock & Hasenbalg, 2014, S. 533.)

¹³⁰ (Schulz, 2014, S. 21.)

¹³¹ (Piekenbrock & Hasenbalg, 2014, S. 533.)

¹³² (Schulz, 2014, S. 21f.)

¹³³ (Toth, 2015)

¹³⁴ siehe Kapitel 2.1.1

versorgen, zu ermitteln. Darin gründet auch die enge Verknüpfung zum Logistikbereich. Weiters werden in dieser Abteilung Lieferanten geprüft und ausgewählt.¹³⁵

Begriffe der Logistikkette

Die **Lieferanten** bzw. die Zulieferer stellen für ein anderes Unternehmen Rohstoffe zur Verfügung oder Einzelteile, Komponenten, Baugruppen oder Module nach deren Anforderungen her. Dabei werden die Verträge je nach Art des zu liefernden Teils mit dem nachgelagerten Unternehmen, dem Kunden dieser Wertschöpfungstätigkeit, geschlossen. Die Vertragsart unterscheidet sich nach der Warenart, bei zu liefernden Massengütern werden kurzfristige Verträge und bei komplexeren Bauteilen langfristige Liefervereinbarungen geschlossen.¹³⁶

Die **Original Equipment Manufacturer (OEM)** sind die Abnehmer für die erzeugten Komponenten der Zulieferer. Der OEM verbaut diese Komponenten als Teile in seinen Produkten und verkauft diese unter seinem Namen weiter.¹³⁷ Die Verantwortung und Koordination der Supply Chain trägt dabei der OEM gegenüber den Endkunden. Grundsätzlich sind alle großen Automobilkonzerne OEMs.¹³⁸ Als Beispiel für OEM lassen sich AUDI oder Volkswagen nennen, die beispielsweise beim Reihenvierzylinder-Dieselmotor Einspritzdüsen vom Lieferanten, der Firma Bosch, in den Konzernmotor verbauen¹³⁹.

Die Waren werden (meistens) mittels **Logistikdienstleistern** vom Lieferanten zum Abnehmer transportiert. Dies sind meist Speditionsunternehmen, welche sich rein um den Gütertransport vom Lieferanten zum OEM bzw. vom OEM zum Verkäufer kümmern. In der Automobilindustrie werden oft Logistikdienstleister aus Gründen der Flexibilität beauftragt.¹⁴⁰ Es steht den OEMs jedoch frei, ob sie einen Logistikdienstleister beauftragen oder ob sie selbst bzw. der Zulieferer für die Anlieferung sorgen.¹⁴¹

Die **Kunden** sind die Endabnehmer des vom OEM gefertigten Produkts. Dabei können in der Automobilbranche einerseits die Händler gemeint sein und andererseits die Endkunden, die das fertige Automobil kaufen. Je nach Art des Endabnehmers haben sie unterschiedliche Verhandlungsbasen zur Preisbeeinflussung.¹⁴²

¹³⁵ (Piekenbrock & Hasenbalg, 2014, S. 66f.)

¹³⁶ (Schulz, 2014, S. 13.)

¹³⁷ (Kirchgeorg, 2015)

¹³⁸ (Schulz, 2014, S. 13.)

¹³⁹ (Hevesi, 2015)

¹⁴⁰ (Schulz, 2014, S. 15.)

¹⁴¹ (Schulz, 2014, S. 26.)

¹⁴² (Schulz, 2014, S. 15.)

Beschaffungsnebenkosten als Teil der Logistikkosten

Der Umfang und der Inhalt der **Logistikkosten** ist je nach Unternehmen unterschiedlich und wird individuell definiert¹⁴³. Grundsätzlich setzen sie sich aus spezifischen Logistikkosten und logistischen Zusatzkosten zusammen. Die spezifischen Logistikkosten beinhalten alle Kosten durch Transport, Umschlag, Lagern, Kommissionieren und Bereitstellen sämtlicher operativer Logistikbereiche eines Unternehmens. Die logistischen Zusatzkosten bestehen aus den Kosten für Verpackung, Etikettierung, Ausladen und des Leergutmanagements sowie die dafür anfallenden Kosten für administrativen Leistungen. Klar abzutrennen sind hingegen die Kosten der Produktion, die in diesem Zusammenhang nichts mit der Logistik zu tun haben.¹⁴⁴ Die wichtigsten unternehmensinternen Abgrenzungsfelder der Logistikkosten sind:

- Die organisatorische Zuordnung von Bereichen zur Logistik (z.B. Produktionsplanung)
- Der Grad der Erfassbarkeit der Logistikkosten
- Die Trennung der Logistikleistung von der Produktionsleistung
- Die Erfassung und Ausweisung von Fehlmengen
- Die Realisierung der Lieferkette

Prinzipiell kann man die Logistikkosten strategischen grob nach Außen- und Innenlogistikkosten unterscheiden. Zu den Außenlogistikkosten zählen dabei die Beschaffungs- und die Vertriebslogistikkosten, und zu den Innenlogistikkosten Kosten für die Werks- und die Unternehmenslogistik. **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** Beispiele dafür werden in Tabelle 4 angeführt.¹⁴⁵

Tabelle 4: Unterscheidung der Logistikkosten¹⁴⁶

Außenlogistikkosten		Innenlogistikkosten	
Beschaffungslogistikkosten	Vertriebslogistikkosten	Werkslogistikkosten	Unternehmenslogistikkosten
<ul style="list-style-type: none"> • Eingangsfrachtkosten • Lagerkosten • Dispositionskosten 	<ul style="list-style-type: none"> • Ausgangsfrachtkosten • Lagerkosten • Zoll und Gebühren 	<ul style="list-style-type: none"> • Materialflusskosten • Auftragsabwicklungskosten • Zinsen auf Bestand (ohne Lager) 	<ul style="list-style-type: none"> • Innen-Auftragsabwicklungskosten • Zinsen auf Bestand (mit Lager)

¹⁴³ (Klaus, Krieger, & Krupp (Hrsg.), 2012, S. 388f.)

¹⁴⁴ (Gudehus, 2010, S. 145f.)

¹⁴⁵ (Pawellek, 2008, S. 67.)

¹⁴⁶ (Pawellek, 2008, S. 68.)

Die Beschaffungskosten als Teil der Logistikkosten sowie der Fabrikkosten fassen alle unmittelbaren und mittelbaren, notwendigen Kosten zur Beschaffung der Güter zusammen. In der vorherigen Tabelle werden sie zu den Außenlogistikkosten gezählt.

Grundsätzlich bestehen die Beschaffungskosten aus den gezahlten Beschaffungspreisen sowie den **Beschaffungsnebenkosten**. Zu den Beschaffungsnebenkosten zählen

- die Frachtkosten,
- die Versicherungsbeträge,
- die Verwaltungskosten und die
- Kosten der Beschaffungsabteilung.¹⁴⁷

Ein Synonym für Beschaffungskosten stellt im deutschen Sprachraum der Begriff Anschaffungskosten dar¹⁴⁸, welcher ein gesetzlicher Begriff aus dem UGB § 203 (2) ist: „Anschaffungskosten sind die Aufwendungen, die geleistet werden, um einen Vermögensgegenstand zu erwerben und ihn in einen betriebsbereiten Zustand zu versetzen, soweit sie dem Vermögensgegenstand einzeln zugeordnet werden können. Zu den Anschaffungskosten gehören auch die Nebenkosten sowie die nachträglichen Anschaffungskosten.“¹⁴⁹

2.3.2 Kostentreiber der Beschaffungsnebenkosten

Im folgenden Abschnitt werden die Kostentreiber der Beschaffungsnebenkosten nach der Definition von Audi Hungaria genauer betrachtet. Audi Hungaria definiert die relevanten Treiber der Beschaffungsnebenkosten mit den Eingangsfachkosten, den Sonderfahrten, dem Standgeld, der Behälterrente und den Kosten für externe Lagerung und Logistikdienstleistungen. Abbildung 14 zeigt die Beschaffungsnebenkosten für gesamt AHM mit 127 Mio. € nach Budget 2015.

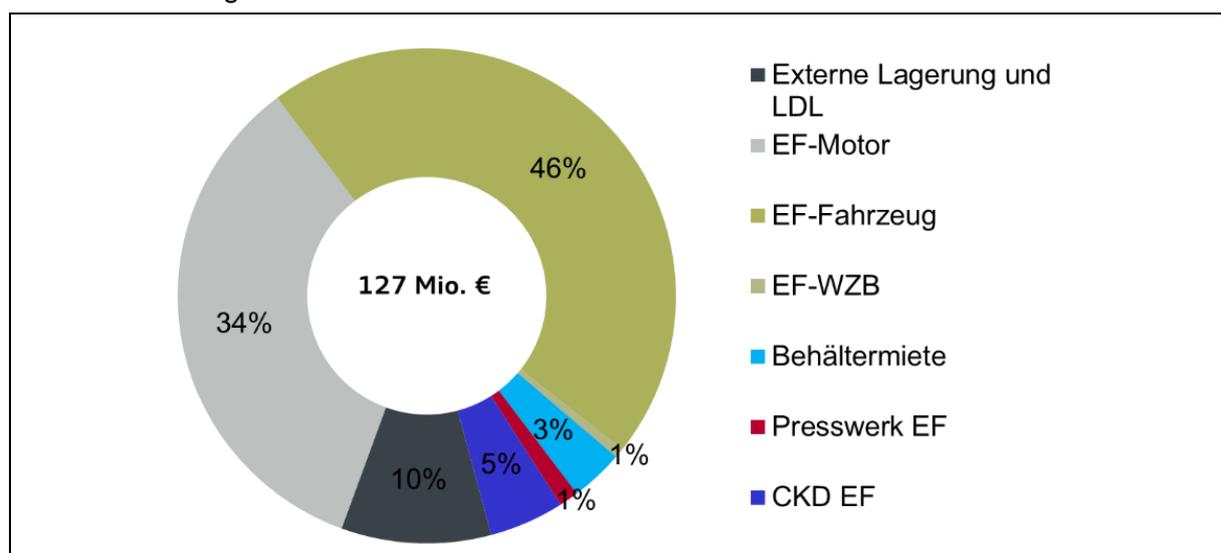


Abbildung 14: Beschaffungsnebenkosten für gesamt AHM nach Budget 2015¹⁵⁰

¹⁴⁷ (Piekenbrock & Hasenbalg, 2014, S. 67.)

¹⁴⁸ (Piekenbrock & Hasenbalg, 2014, S. 67.)

¹⁴⁹ UGB §203 (2)

¹⁵⁰ Eigene Darstellung in Anlehnung an (AHM, 2015, S. 2.)

Dabei ist anzumerken, dass die Erfassung der Beschaffungsnebenkosten im Allgemeinen auf gesamt Audi Hungaria bezogen ist und die Trennung gewisser Kostentreiber erst im Controlling erfolgt. Durch diese Trennung ergibt sich ein Budget von 50 Mio. € für das Motorenwerk. Die Frachtkosten bei Audi Hungaria bestehen grundsätzlich aus den folgenden Transportarten:

- LKW-Fracht
- Eisenbahn-Fracht
- Luft-Fracht

Weiters werden auch noch die Seefracht und die Binnenschifffahrt zu den Transportkosten gezählt, die jedoch bei Audi Hungaria keine Rolle spielen.¹⁵¹

Die Frachtkosten werden weiters in Eingangs- und Ausgangsfrachtkosten unterteilt. Dabei werden jedoch nur die **Eingangsfrachtkosten** zu den Beschaffungslogistikkosten und somit zu den BNK und den Fabrikosten gezählt. Die Ausgangsfrachtkosten zählen zu den Vertriebslogistikkosten. Die Eingangsfrachtkosten werden im Folgenden genauer unterteilt. Abbildung 15 zeigt das Budget von 43,6 Mio. € für die Eingangsfrachtkosten und deren Aufteilung im Motorenwerk für das Jahr 2015.

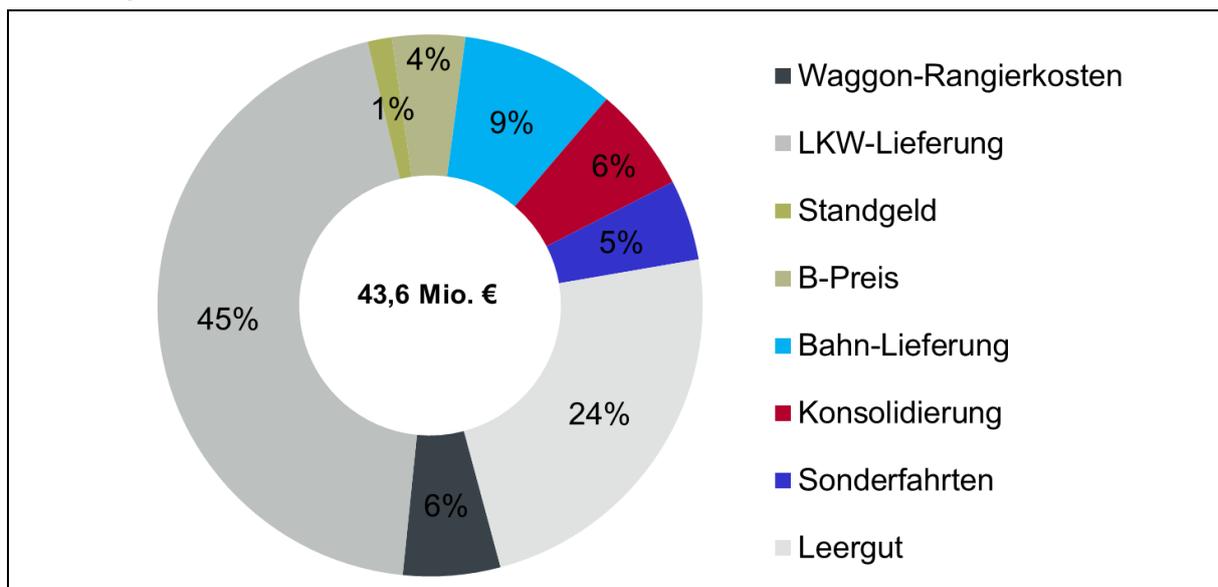


Abbildung 15: Unterteilung der Eingangsfrachtkosten beim Motor nach Budget 2015¹⁵²

Die Kosten für **LKW-Lieferungen** werden in den Relationsvereinbarungen (Verträge mit den Logistikdienstleistern über logistische Tätigkeiten) festgelegt. Sie sind mit 19,6 Mio. € und 45 % der größten Anteil an den Eingangsfrachtkosten. Darin werden die Beträge für eine Einzelfahrt vom Zulieferer zu Audi Hungaria bzw. für die Rückfahrt oder einen Rundlauf (Hin- und Rückfahrt) festgelegt. Die Rückfahrt ist notwendig, um das genormte Leergut zum Lieferanten zu bringen. Der überwiegende Teil des Transportes wird per LKW-Lieferung zu Audi Hungaria versandt, da die Möglichkeit von Haus-zu-Haus-Transporten besteht und somit

¹⁵¹ (Leitner, 2015, S. 3.)

¹⁵² Eigene Darstellung in Anlehnung an (AHM, 2015, S. 4.)

Kosten des Rangierens und Umladens wie bei Bahn- und Lufttransporten wegfallen. Ein Nachteil ist die Abhängigkeit von äußeren Einflüssen wie Staus, Unfälle oder Witterung.¹⁵³

Die Kosten für die **Bahn-Lieferung** belaufen sich mit 3,9 Mio. € auf 9 % der Eingangsfrachtkosten. Sie entstehen hauptsächlich durch die Relationen von Güterzügen von Großmehring bei Ingolstadt nach Győr zum Logistikzentrum und weiter direkt in das Werk. Dabei wird von Ganzzugverkehr gesprochen, welcher vom Einzelwagenverkehr unterschieden wird. Beim Einzelwagenverkehr werden einzelne Waggon von verschiedenen Absendern zusammengefasst.¹⁵⁴

Im Einzelwagenverkehr kommt es aufgrund von häufigen Rangiervorgängen zu Zeitverlusten und Mehrkosten. Dabei wird von den Kosten des **Waggon-Rangierens** gesprochen, welche sowohl beim Einzelwagenverkehr als auch beim Ganzzugverkehr auftreten.¹⁵⁵

Die **Leergutrückführung** stellt den zweitgrößten Kostentreiber der Eingangsfrachtkosten dar. Die Kosten machen mit 10,5 Mio. € 24 % des Budgets aus. Dabei werden die leeren Klein- und Großladungsträger von Audi Hungaria zu den anderen Konzernstandorten bzw. zu den Lieferanten mittels Logistikdienstleistern zurückgesendet. In den Relationsvereinbarungen wird außerdem das Verhältnis von Voll- zu Leergut festgelegt. Da manche Lieferanten jedoch von anderen Standorten des Volkswagen-Konzerns Leergut beziehen, kann es vorkommen, dass diese kein Leergut von AHM bekommen.¹⁵⁶

Die Kosten für **Sonderfahrten** entstehen durch Eilfahrten, die in außerordentlichen Fällen organisiert werden. Das Budget beläuft sich hierbei mit 2,2 Mio. € auf 5 %. Die wichtigsten Gründe für Sonderfahrten sind in Tabelle 5 aufgelistet.

Tabelle 5: Gründe für Sonderfahrten¹⁵⁷

<ul style="list-style-type: none"> • Änderung des Produktprogramms • Engpasssteuerung • Probleme der Qualitätssicherung • Anlauf- und Anlaufsteuerung • Auslaufsteuerung • Rückstände von Lieferanten • Rückstände der Produktion 	<ul style="list-style-type: none"> • Probleme von Spediteuren • Transportschäden • Ablauf- oder Prozessfehler • Leergutprobleme • Konzernzuteilungen • „Liegenbleiber“
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Bei Sonderfahrten werden von Kurierdiensten mit Kleinwagen bis zu den größten LKWs sämtliche Fahrzeugtypen eingesetzt. In seltenen Fällen werden Sonderfahrten per Luftfracht nach Übersee versandt. Da es sich um außerordentliche Kosten handelt, die aufgrund meist dringend notwendiger Teile entstehen, ist die Preisverhandlung mit den Spediteuren schwierig

¹⁵³ (Leitner, 2015, S. 5.)

¹⁵⁴ (Leitner, 2015, S. 6.)

¹⁵⁵ (Leitner, 2015, S. 6.)

¹⁵⁶ (Fedornyak, 2015)

¹⁵⁷ (Rankl, 2015)

und das Preisniveau dementsprechend höher. Aus Gesprächen mit Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern der Logistik wurde deutlich, dass ohne Sonderfahrten im schlimmsten Fall die Produktion zu erliegen käme. Dies erklärt auch die notwendige Budgetierung der Sonderfahrten.¹⁵⁸

Das **Standgeld** wird an Logistikdienstleister bezahlt und ist mit 1% der kleinste Anteil der Eingangsfrachtkosten. Es ist mit 400.000 € budgetiert. Die LKWs der Spediteure müssen zu einem bestimmten Zeitpunkt bei Audi Hungaria ankommen und die Waren in einem vorgegebenen Zeitfenster abliefern. Falls der Spediteur dieses Zeitfenster wegen Verzögerungen auf der Straße nicht einhalten kann, haftet er für die Verspätung selbst. Wenn hingegen der LKW rechtzeitig ankommt, und für einen längeren Zeitraum warten muss, wird ab einer gewissen Wartezeit, die vertraglich festgelegt ist, Standgeld bezahlt. Diese Zeitverzögerungen können u.a. durch eine kurzfristige Änderung des Produktionsprogramms entstehen.¹⁵⁹ Abbildung 16 zeigt einen Ausschnitt aus einer Relationsvereinbarung zum Standgeld.

Standgeld Konzernstandorte			
Einzellauf ab:	03:01 Std.	Rundlauf ab:	06:01 Std.
Einzellauf je 1/2 h:	10,00 EUR	Rundlauf je 1/2 h:	10,00 EUR
Standgeld max. 24h:	200,00 EUR		

Abbildung 16: Ausschnitt zum Standgeld aus einer Relationsvereinbarung

Der **B-Preis** wird für jene Produkte von Lieferanten gezahlt, in denen die Transportkosten und andere logistische Kosten (Verpackung, Lager, etc.) zu Audi Hungaria schon im Beschaffungspreis inkludiert sind.¹⁶⁰ Im Budget der Eingangsfrachtkosten sind mit 4% hierfür 1,7 Mio. € vorgesehen. In der Theorie wird der A-Preis vom B-Preis unterschieden. Als A-Preis wird der Beschaffungspreis bezeichnet, er beinhaltet die Vorlogistik (VL) und die Wertschöpfung (WS) des Zulieferers. Der B-Preis beinhaltet zusätzlich die logistischen Tätigkeiten zu Audi Hungaria. In Abbildung 17 wird der A-Preis vom B-Preis abgegrenzt.¹⁶¹

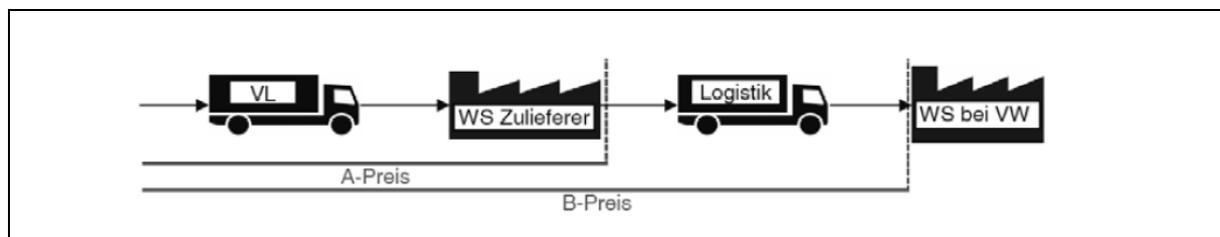


Abbildung 17: Abgrenzung A- und B-Preis¹⁶²

¹⁵⁸ (Rankl, 2015)

¹⁵⁹ (Rankl, 2015)

¹⁶⁰ (Rankl, 2015)

¹⁶¹ (Göpfert, Braun, & Schulz (Hrsg.), 2012, S. 102.)

¹⁶² (Göpfert, Braun, & Schulz (Hrsg.), 2012, S. 103.)

Die **Konsolidierungskosten** entstehen durch logistische Bündelung mehrerer Produkte.¹⁶³ Sie belaufen sich auf 2,6 Mio. € und 6% der Eingangsfrachtkosten. In der Motorenproduktion von Audi Hungaria wird damit beispielsweise gemeint, dass eine Motorenpalette, bevor sie ins Lager gebracht wird, vollständig mit sechs Motoren derselben Sorte gefüllt wird.¹⁶⁴ Dazu zählt auch die Verpackung mit einer Schutzfolie, die im Lager angebracht wird. Einerseits soll diese möglichst leicht und günstig sein und andererseits sollen die zu lagernden bzw. transportierenden Motoren vor äußeren Einflüssen geschützt werden.¹⁶⁵

Damit ist die Analyse der Kostentreiber der Eingangsfrachtkosten abgeschlossen. Die zwei weiteren Kostentreiber der Beschaffungsnebenkosten sind die Behältermiete mit 2,2 Mio. € und die Kosten für externe Lagerung und Logistikdienstleistungen mit 4,2 Mio. €.

Sämtliche Klein- und Großladungsträger „gehören“ dem Volkswagen-Konzern. Für diese Behälter zahlt Audi Hungaria wie jeder andere Standort des Konzerns **Behältermiete**. Das Behältermanagement von Audi Hungaria ist neben der Leergutrückführung für die Behältermiete und das damit einhergehende Monitoring verantwortlich, welches direkt in Wolfsburg durch das zentrale Behältermanagement des Konzerns gebündelt und überwacht wird. Das Leergutmanagement von AHM verfolgt das Ziel, die Vorgaben aus Wolfsburg zu erfüllen und schickt täglich elektronische Bestandsberichte nach Wolfsburg. Von dort werden jede Woche Aufträge zum Versenden von den Behältern an verschiedene Lieferanten verteilt. Audi Hungaria zahlt, vom Abholen der gefüllten Behälter durch einen Spediteur beim Zulieferer bis zum Verlassen des Werks der leeren Behälter, Miete an den Volkswagen-Konzern.¹⁶⁶

Die Kosten für **Externe Lagerung und logistische Dienstleistungen** entstehen im und durch das Logistikzentrum „LOC – Logistik-Optimierungs-Center“ der Audi Hungaria. Da das LOC zum Zeitpunkt des Verfassens dieser Arbeit noch nicht in das Unternehmen eingegliedert war und die Eingliederung erst mit Jänner 2016 stattfand, wurden unter anderem Miete und Betriebskosten für das Gebäude sowie die Kosten zum Betrieb an einen externen Dienstleister gezahlt. Mit dem Bau eines zweiten LOCs, dem LOC-2, wurde das LOC-1 abgekauft. Die beiden Logistikzentren sind per Eisenbahn mit den Logistikhallen auf dem AHM-Gelände verbunden. Dadurch können die gelagerten Bestände innerhalb von 20 Minuten ins Werk gebracht werden. Außerdem wird das Behältermanagement vom LOC aus überwacht.¹⁶⁷

¹⁶³ (Klaus, Krieger, & Krupp (Hrsg.), 2012, S. 284.)

¹⁶⁴ (Fedornyak, 2015)

¹⁶⁵ (Leitner, 2015, S. 3.)

¹⁶⁶ (Kovacs Z. , 2015)

¹⁶⁷ (Kovacs Z. , 2015)

2.3.3 Beeinflussbarkeit der Beschaffungsnebenkosten

Im folgenden Abschnitt sollen die in der Literatur gefundenen Beeinflussbarkeitsmöglichkeiten der Logistikkosten, bzw. speziell die auf die Beschaffungsnebenkosten anwendbaren, erörtert werden.

Generell sind die wichtigsten Einflussfaktoren der Logistikkosten das Gewicht, das Volumen, und die Art des zu liefernden Teils. Sie sind vom Wert und vom Umsatz nahegehend unabhängig. Weitere wichtige Einflussfaktoren stellen die Lagerdauer, die Entfernung und die Auslastung der Logistikkapazität dar.¹⁶⁸ Die wichtigsten Maßnahmen zum Finden der von Methoden zur Logistikkostenoptimierung sind die

- **organisatorischen**,
- **technischen** und
- **wirtschaftlichen** Maßnahmen.¹⁶⁹

Zu den **organisatorischen Maßnahmen** zur Senkung der Logistikkosten zählen Bündeln, Ordnen, Eliminieren, Vereinfachen und Verbessern. Die Umsetzung dieser Maßnahmen sind meist direkt ergebniswirksam.

- Das räumliche und zeitliche **Bündeln** optimiert die Auslastung der Kapazitäten.
- Das räumliche und zeitliche **Ordnen** steigert die Effizienz und vermindert Leerfahrten.
- Durch **Eliminieren** von unwichtigen Tätigkeiten wird im administrativen Bereich die Effizienz gesteigert.
- Das **Vereinfachen** von komplizierten Prozessen und Organisationsstrukturen führt ebenfalls zur Kostensenkung.
- Das **Verbessern** der Bedarfsprognosen wirkt sich auch unmittelbar auf die Menge an Lieferungen aus.

Jedoch kann sich das Bündeln und Ordnen auch nachteilig auf die Lieferzeiten und Durchlaufzeiten auswirken.¹⁷⁰

Die **wirtschaftlichen Kostensenkungsmaßnahmen** sind Reduktionen von Lieferanten, Varianten und des Sortiments sowie Logistikkrabatte, Mengensteigerungen und weitere.

- **Reduktion der Anzahl** an Lieferanten, Varianten und des Sortiments
- **Logistikkrabatte** für volle Behälter oder Komplettladungen
- **Mengensteigerung** zur Kapazitätsauslastung von LKWs
- **Konzentration** auf die Kernkompetenzen
- **Kooperationen** zwischen Zulieferern, Logistikdienstleistern und OEMs
- **Liefer- und Beschaffungsbedingungen** die zur Kostensenkung führen wie z.B. Ab Werk-Lieferungen
- Auswahl der **kostengünstigsten Versandart**¹⁷¹

¹⁶⁸ (Gudehus, 2010, S. 167.)

¹⁶⁹ (Gudehus, 2010, S. 164.)

¹⁷⁰ (Gudehus, 2010, S. 164f.)

¹⁷¹ (Gudehus, 2010, S. 165.)

Die wichtigsten **technischen Kostensenkungsmaßnahmen** sind:

- **Neue Leistungsangebote** zur Verbesserung der Wettbewerbsposition
- Eine **Steigerung des Leistungsvermögens** und damit der Effektivität
- **Verwendung neuer Techniken**
- Skaleneffekte durch den Bau von **größeren Anlagen**
- Einsatz von **größeren Transportmitteln**
- Verwenden **größerer Behälter**
- **Normierung und Standardisierung** von Behältern, Verpackung, etc. ¹⁷²

Die Liste stellt dabei nicht den Anspruch auf Vollständigkeit, jedoch sind die gefundenen Maßnahmen auf die Beschaffungsnebenkosten anwendbar.

Einfluss der Komplexität in der Logistik

In Abschnitt 2.2.4 Beeinflussbarkeit der Komplexität wurden die drei Basisstrategien zur Komplexitätsoptimierung herausgearbeitet: Komplexitätsvermeidung, Komplexitätsbeherrschung und Komplexitätsreduzierung. Abbildung 18 zeigt die logistikspezifischen Auswirkungen des Komplexitätsmanagements der zuvor genannten Maßnahmen¹⁷³.

Basismaßnahme	Logistikspezifische Ausprägungen
Standardisierung	<ul style="list-style-type: none"> • Bauteilstandardisierung • Schnittstellenstandardisierung/ -orientierung • Prozessstandardisierung/ -orientierung
Strukturbereinigung	<ul style="list-style-type: none"> • Produktstrukturbereinigung • Lieferantenstrukturbereinigung • Kundenstrukturbereinigung
Modularisierung	<ul style="list-style-type: none"> • Produktmodularisierung • Prozessmodularisierung • Organisationsmodularisierung
Beschaffungsstrategien	<ul style="list-style-type: none"> • Single- Dual Sourcing • Vendor Managed Inventories
Materialbereitstellung/ Fertigungssteuerung	<ul style="list-style-type: none"> • Just in Time / Just in Sequence • Kanban-Prinzip
Postponent	<ul style="list-style-type: none"> • Produkt-Postponent • Logistik-Postponent
Segmentierung	<ul style="list-style-type: none"> • Fertigungssegmentierung • Lieferantensegmentierung • Kundensegmentierung

Abbildung 18: Basismaßnahmen zur Komplexitätsreduktion in der Logistik ¹⁷⁴

Die Maßnahmen Standardisierung oder Strukturbereinigung zählen zum Großteil zur Komplexitätsreduktion. Die restlichen können der Komplexitätsvermeidung und der Komplexitätsbeherrschung zugeordnet werden.¹⁷⁵

¹⁷² (Gudehus, 2010, S. 165f.)

¹⁷³ (Schoeneberg, et al., 2014, S. 21.)

¹⁷⁴ (Schoeneberg, et al., 2014, S. 21.)

¹⁷⁵ (Schoeneberg, et al., 2014, S. 21.).

2.4 Wissenschaftliche Methodik

Da sich aus den theoretischen Grundlagen zu den Fabrikkosten, der Komplexität und den Beschaffungsnebenkosten eine Vielzahl an operativen Maßnahmen und Methoden zur Optimierung der Fabrikkosten ergeben, werden im folgenden Abschnitt die empirische Sozialforschung sowie die wissenschaftlichen Methoden besprochen. Dies hat in Hinblick auf die Modellbildung in Kapitel 3 einen hohen Stellenwert, um das Modell zu verifizieren. Dazu werden zuerst die Begriffe der empirischen Sozialforschung und der Methode erörtert, um danach die Grundlagen sowie Beispiele zu den verschiedenen qualitativen, quantitativen und gemischten Methoden zu erklären.

Unter der **empirischen Sozialforschung** werden sämtliche Methoden, Techniken und Instrumente zur wissenschaftlichen Analyse und Realisierung von Problemstellungen bezüglich des Verhaltens von Menschen, unternehmensinterner Abläufe und anderer sozialer Phänomene bezeichnet. Es handelt sich um eine Querschnittsdisziplin, welche auf bestimmten Grundregeln basiert, die auf vielen unterschiedlichen Wissensgebieten angewendet werden. Das Ziel ist das Sammeln von Erkenntnissen über die (soziale) Realität.¹⁷⁶

Die ausgewählte **Methode** ist ein wichtiger Bestandteil der empirischen Sozialforschung. Grundsätzlich versteht man unter einer Methode eine durchdachte logische Vorgehensweise zum Erlangen von bestimmten wissenschaftlichen Erkenntnissen und Zielen, wie z.B. Informationen, die im Unterschied zur Maßnahme einen ausführenden Charakter besitzen. Die Methode stellt Handlungsanweisungen und Regeln dar. Eine Maßnahme bestimmt lediglich die Handlung an sich, jedoch nicht die Ausführung.¹⁷⁷

Weitere wichtige Grundlagenbegriffe zur empirischen Sozialforschung sind die Technik und die Theorie. Unter der **Technik** wird die konkrete Ausführung der Methode bezeichnet und welche Instrumente hierzu angewendet werden. Es existieren viele verschiedene Varianten einer Methode, die sich durch bestimmte Aspekte unterscheiden und so eine andere Technik bestimmen. Die **Theorie** bezeichnet ein System von Aussagen, welches hilft, Erkenntnisse zu ordnen oder Sachverhalte zu erklären bzw. vorherzusagen.¹⁷⁸

Durch Anwendung der Methoden bzw. der ausgewählten Technik werden Daten gewonnen. Diese Daten stellen Informationen jeglicher Art dar. Es lassen sich prinzipiell drei Arten von wissenschaftlichen Methoden zur Datengewinnung unterscheiden, bei welchen formal die gleichen Überlegungen angestellt werden:

- Qualitative Methoden
- Quantitative Methoden
- Gemischte Methoden¹⁷⁹

¹⁷⁶ (Häder, 2010, S. 20.)

¹⁷⁷ (Häder, 2010, S. 20f.)

¹⁷⁸ (Häder, 2010, S. 21f.)

¹⁷⁹ (Häder, 2010, S. 21.)

Zum einen können Daten durch verbale Auskünfte gewonnen werden. Dies bezeichnet man als Daten aus qualitativen Forschungsmethoden, da die Merkmale oder Ausprägungen beschrieben werden. Zum anderen können Sachverhalte durch Bewertung mittels Zahlen verdeutlicht werden. Da die Menge der Merkmale gemessen werden kann, spricht man in diesem Zusammenhang von Daten, die durch quantitative Methoden gewonnen werden. Diese zwei Methoden werden oft jedoch auch in Kombination verwendet, es existieren folglich auch gemischte Methoden.¹⁸⁰ Im Folgenden werden die qualitativen, die quantitativen und die gemischten Methoden genauer betrachtet, ein Überblick gegeben sowie wesentliche Merkmale unterschieden.

2.4.1 Qualitative Methoden

Qualitative Forschungsmethoden dienen zum Erheben von Daten, die im Regelfall nicht standardisiert sind und interpretativ ausgewertet werden. Deshalb findet die Untersuchung meist unter alltäglichen Bedingungen statt.¹⁸¹ Beispielsweise wird eine Beobachtung nicht mit Zahlen aufgenommen, sondern durch „qualitative“ Daten. Dazu zählen Interviewtexte, Protokolle, Briefe und andere. Offene Befragungen können dadurch individuelle Antworten ergeben, was dazu führt, dass eine Standardisierung dieser Forschungsmethode in kleinem Umfang notwendig ist. Auf diese Art erhält man unterschiedlichste jedoch umfangreichere Antworten, die nicht nur eine persönliche Einschätzung, sondern auch eine Begründung liefern. Die Auswertung enthält demnach eine größere Anzahl von Details als dies bei rein quantitativen Methoden der Fall ist. Durch die Interpretation der auswertenden Person können die Antworten der Befragten gegliedert werden und somit ist es bei richtiger Strukturierung möglich, die Gedanken transparent darzustellen und dadurch vergleichbar zu machen.¹⁸²

Im Folgenden werden die wichtigsten Merkmale der quantitativen Methoden aufgelistet:

- Offenes und flexibles Vorgehen
- Kleine Anzahl von Befragten, dafür genauere Betrachtungen
- Auf den Einzelfall bezogen
- Kontrollierter Ablauf der Methoden
- Vorverständnis des Analytikers zum befragten Gegenstand
- Untersuchung bezieht sich auf praktische Problemstellungen
- Zur Entwicklung neuer Thesen dienlich
- Kein Anspruch auf Repräsentativität
- Keine statistische Auswertung
- Versuchen den Sinn zu verstehen
- Subjektive und interpretierte Faktoren stehen im Vordergrund¹⁸³

Wenn diese Merkmale erfüllt sind, gilt eine Untersuchung als ausreichend qualitativ abgesichert.¹⁸⁴

¹⁸⁰ (Bortz & Nicola, 2006, S. 2.)

¹⁸¹ (Stahl & Kipman, 2012, S. 31.)

¹⁸² (Bortz & Nicola, 2006, S. 297.)

¹⁸³ (Lederer, 2016, S. 1.) und (Stahl & Kipman, 2012, S. 31f.)

¹⁸⁴ (Stahl & Kipman, 2012, S. 32.)

Anhand dieser Merkmale werden einige der wichtigsten qualitativen Methoden für diese Arbeit erklärt. Diese sind Einzelfallbeobachtungen und Leitfadeninterviews.

(1) Einzelfallbeobachtung

Das Ziel der Einzelfallstudie ist es, eine einzige Untersuchungseinheit, in diesem Fall die Motorenproduktion der Audi Hungaria, genau zu erforschen und zu beschreiben. Bei Einzelfällen spielen die Methoden zur Beobachtung eine entscheidende Rolle. Durch diese kann die Fragestellung zu individuellen Abläufen sowie Prozessen beantwortet werden und die Komplexität des untersuchten Falls im Detail erfasst werden. Die dadurch gefundenen Aussagen sollen weiters über den Einzelfall hinausgehen und verallgemeinerbar sein. Jedoch ist abhängig von der gewählten Untersuchungseinheit, die Fallstudie mehr oder weniger repräsentativ.¹⁸⁵

(2) Leitfadeninterview

Die bekannteste und bewährteste qualitative Befragungsmethode ist das Leitfadeninterview. Durch einen Leitfaden, der in dieser Arbeit als abgewandelter Fragebogen ausgeführt wird und die darin aufgeführten Themen erhält man eine Struktur zur Datenaufnahme und -analyse, welche es ermöglicht, die Ergebnisse der verschiedenen Interviews zu vergleichen. Trotz dieses Leitfadens können während des Interviews neue Fragen einbezogen werden oder bei der Auswertung neue nicht vorhergesehene Themen erkannt werden.¹⁸⁶

Dies sind jene zwei Methoden, die für die Durchführung der Arbeit wichtig sind. Sie werden dabei jedoch um einen quantitativen Aspekt erweitert und als gemischte Methoden angewandt. Daneben gibt es jedoch eine Fülle an quantitativen Methoden, die an dieser Stelle den Umfang der Arbeit sprengen würden. Der interessierte Leser wird auf die einschlägige Fachliteratur zur empirischen Sozialforschung verwiesen.

2.4.2 Quantitative Methoden

Ziel der quantitativen Methoden ist es, die Daten aus der empirischen Erhebung, numerisch bzw. statistisch darzustellen. Durch Analyse von Ausschnitten aus der Realität lassen sich objektive allgemeine Schlüsse auf gesamtheitliche Untersuchungsfelder ziehen und diese genau beschreiben und darstellen. Im Mittelpunkt stehen hierbei keine Einzelfälle, sondern immer Gruppen von Personen oder verschiedene Branchen der Wirtschaft. Jedoch schränkt man sich durch ein quantitatives Vorgehen ein und in der laufenden Untersuchung bestehen keine Freiräume für Ergänzungen oder Änderungen.¹⁸⁷ Allgemein greift eine empirische Untersuchung auf mehrere Arten zur Erhebung der Daten zurück, wie beispielsweise Beobachten und Zählen. Es gibt keine beste Erhebungsart, sondern für jede Untersuchung müssen die idealen Methoden ausgewählt werden. Wichtige Kriterien zur Auswahl der

¹⁸⁵ (Bortz & Nicola, 2006, S. 323.)

¹⁸⁶ (Bortz & Nicola, 2006, S. 314.)

¹⁸⁷ (Stahl & Kipman, 2012, S. 34f.)

Erhebungsart sind die Art des Untersuchungsgegenstands, die Teilnehmer und der finanzielle und zeitliche Rahmen der Erhebung.¹⁸⁸ Zu den Merkmalen der quantitativen Methoden zählen:

- Systematische und standardisierte Messung von empirischen Sachverhalten
- Verfahren zum Testen von Hypothesen
- Untersuchung großer Fallzahlen bzw. Stichproben
- Objektive Messung und Quantifizierung von Sachverhalten
- Messung zählbarer Eigenschaften
- Auswertung durch statistische Instrumente¹⁸⁹

Die Art der Methoden ist durch die Art der Fragestellung bereits festgelegt und im Gegensatz zur qualitativen werden in der quantitativen Untersuchung unabhängige Regeln verwendet.¹⁹⁰ Beispiele hierfür sind Zählen, Urteilen, Testen, Befragen und Beobachten¹⁹¹. Da die quantitativen Methoden in dieser Arbeit lediglich aus Gründen der Vollständigkeit angeführt werden und rein zur Unterstützung des Leitfadeninterviews als gemischte Methode dienen, wird auf die einschlägige Fachliteratur zum Thema verwiesen.

2.4.3 Gemischte Methoden

Genaugenommen ist es nicht möglich, die qualitativen und quantitativen Methoden exakt voneinander zu trennen, sie liegen häufig in einer gemischten Form vor. Rein qualitative oder rein quantitative Forschung gibt es nicht, die beiden Begriffe stellen eine Einheit dar. Bei qualitativen Methoden muss mindestens die Quantität „1“ vorliegen, damit man auf diese Weise überhaupt untersuchen kann. Im Gegensatz dazu muss bei der Anwendung einer quantitativen Methode, welche die Ausprägung bestimmter Sachverhalte charakterisieren soll, der aufzunehmende Sachverhalt mit einer bestimmten Qualität festgelegt werden. Dies ist der Grund weshalb sie nicht gegensätzlich behandelt werden, sondern oft in Kombination. Eine qualitative Erhebung kann durch quantitative Daten bestärkt werden und umgekehrt.¹⁹²

In dieser Arbeit wurde mit einem Leitfadeninterview eine qualitative Forschungsweise zur Verifikation des Modells in Kapitel 3 ausgewählt. Der als Fragebogen ausgeführte Leitfaden zur Unterstützung der Befragungen wird in Kapitel 3.3 genauer beschrieben.

¹⁸⁸ (Bortz & Nicola, 2006, S. 138.)

¹⁸⁹ (Lederer, 2016, S. 1.)

¹⁹⁰ (Stahl & Kipman, 2012, S. 34f.)

¹⁹¹ (Bortz & Nicola, 2006, S. 138.)

¹⁹² (Häder, 2010, S. 66.)

3 Modellbildung zur ganzheitlichen Optimierung der Fabrikkosten

Schon in der frühen Phase dieser Arbeit ließ sich erkennen, dass die Fabrikkosten und der Prozess zur Optimierung vielen Einflussfaktoren unterliegen. Die Ursprünge dieser sind zum einen im Betrieb, den sich eingestellten Prozessen sowie den Betriebsgewohnheiten vor Ort und zum anderen an Faktoren die von außen bzw. vom Konzern vorgegeben werden, wie z.B. konzernbedingte Änderungen des Produktionsprogramms.

In diesem Kapitel gilt es die aus der Theorie gewonnen Erkenntnisse zu ordnen und mit diesen ein Modell zur ganzheitlichen Optimierung der Fabrikkosten zu erstellen. Im ersten Schritt wird dabei kurz auf die Grundlagen eines Modells und eines Systems eingegangen, um danach die wichtigsten Vorüberlegungen zu den Hauptbestandteilen des Modells anzustellen. Im nächsten Schritt wird das Modell zur ganzheitlichen Optimierung auf Basis der Abgrenzungen aus den Vorüberlegungen erstellt und zum Abschluss durch Interviews verifiziert.

3.1 Vorüberlegungen zur Modellbildung

In diesem Abschnitt werden grundsätzliche Überlegungen zum System sowie zur Modellbildung angestellt. Dabei werden durch Vorüberlegungen die Voraussetzungen sowie die Rahmenbedingungen zur Abgrenzung des Modells geschaffen.

In Gedanken stellt das Forum Fabrikkosten im System Unternehmen Audi Hungaria ein Subsystem dar¹⁹³, welches einerseits die kostenreduzierenden Maßnahmen aus den anderen Handlungsfeldern bündelt und andererseits selbst Kostenoptimierungen anstößt. Die anderen Handlungsfelder werden in diesem Sinn ebenfalls als Subsysteme gesehen, jedoch auch als Teil des Modells zur Optimierung. Alle Subsysteme, das Forum Fabrikkosten inbegriffen, stehen miteinander in Verbindung und stellen außerdem überorganisatorische Einheiten dar, die mit den Unternehmensbereichen interagieren. Abbildung 19 zeigt den Sachverhalt der Systemlandschaft bei Audi Hungaria, welches wiederum ein Subsystem des Systems AUDI AG ist.

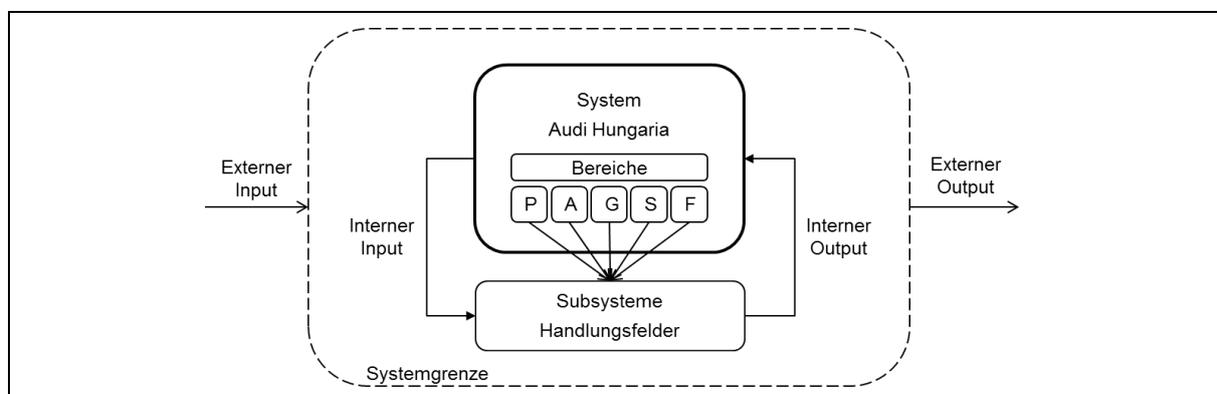


Abbildung 19: System Audi Hungaria¹⁹⁴

¹⁹³ (Macharzina & Wolf, 2008, S. 70ff.)

¹⁹⁴ Eigene Darstellung in Anlehnung an (Macharzina & Wolf, 2008, S. 70ff.)

Das entstehende Modell dieser Arbeit soll das Subsystem (Forum) Fabrikkosten bei der Kostenoptimierung unterstützen. Dazu wurde die Systemlandschaft in Richtung eines Regelkreises abgewandelt, mit dem Regler Forum Fabrikkosten. In diesem Regler wird das Modell zur ganzheitlichen Optimierung der Fabrikkosten aufgestellt werden. Den Input dieses Systems stellt die Budgetplanung für dieses Jahr dar, der Output bzw. der Ist-Wert sind die vorhandenen Fabrikkosten. Diese werden im Regler mit dem Soll-Ziel verglichen. Das Soll-Ziel zur Reduzierung der Fabrikkosten wird durch die Abteilung für die Produktionsstrategie der AUDI AG vorgeben. Das Ziel bis 2019 beträgt zwei Mrd. € für die gesamte AUDI AG zu kompensieren, davon entfallen ca. 400 Mio. € auf den Standort Győr. Die Störgrößen des Systems sind unvorhersehbare Vorkommnisse, die Einfluss auf die Fabrikkosten haben. Der Output dieses Regelkreissystems sind die tatsächlichen Fabrikkosten. Abbildung 20 zeigt diesen Sachverhalt in einem Regelkreis-System.

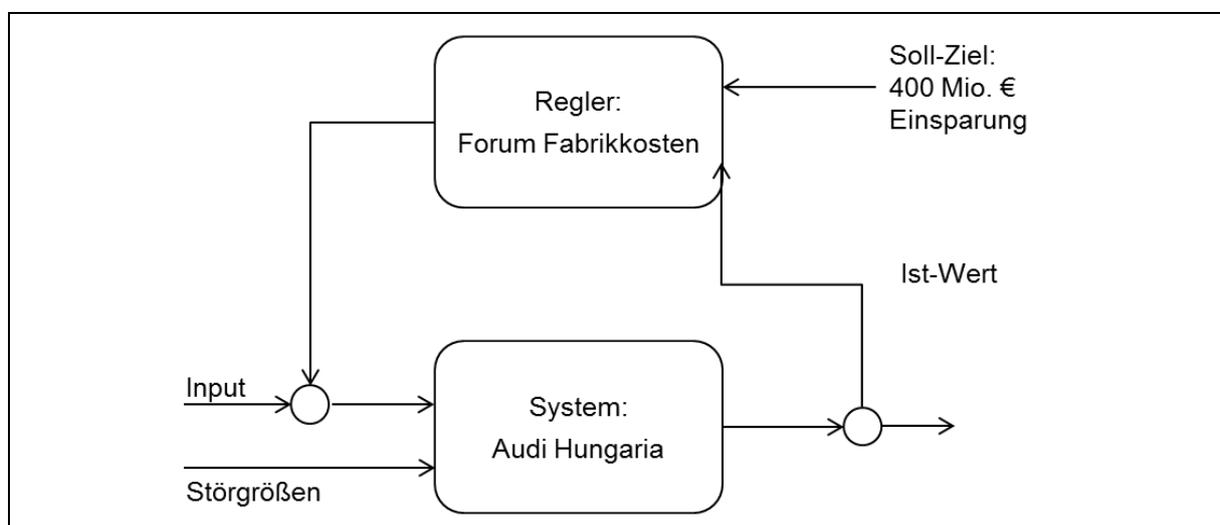


Abbildung 20: Regelkreis zum Modell innerhalb Audi Hungaria¹⁹⁵

Neben dem übergeordneten Ziel der ganzheitlichen Optimierung der Fabrikkosten muss das Modell noch den grundsätzlichen Anforderungen des Systems genügen. Einerseits muss das Modell einfach sein, d.h. es soll die Tatbestände möglichst simpel darstellen ohne Genauigkeit zu verlieren. Andererseits ist es wichtig, dass die gefundenen Methoden im Modell in der Praxis anwendbar sind und sich kausal und logisch aus den theoretischen Grundlagen ergeben.¹⁹⁶

3.2 Modellbildung

Das Ziel des ganzheitlichen Modells ist die Fabrikkosten und die damit verbundenen Komplexitäts- und Logistikkosten aus den Effizienzprogrammen zu optimieren. In diesem Sinne werden die erarbeiteten Grundlagen diskutiert und die für das Modell notwendigen Teile herausgearbeitet und aufgestellt.

¹⁹⁵ Eigene Darstellung in Anlehnung an (Korndörfer, 2013, S. 200.)

¹⁹⁶ (Bechheim, 2006, S. 108f.)

Im ersten Abschnitt der Theorie wurden die Handlungsfelder und deren Auswirkungen auf die Fabrikkosten beschrieben. Durch eine Betrachtung der Kostenträger vom Groben ins Detail lässt sich jedoch auch die Kostenreduktion durch Optimierung dieser finden. Außerdem werden von Mitarbeitern Ideen eingebracht, die durch ihre Umsetzung unmittelbar Auswirkungen auf die operative Abwicklung der Prozesse haben. Dieser Gedanke führt zu einem Prozessschritt des Modells, der Durchführung der operativen Tätigkeiten. Der zweite Teil der Theorie, die Komplexität, wird eng mit der Produktgestaltung in Verbindung gebracht. Dies gründet aus der Tatsache, dass der Großteil der hier betrachteten Komplexität aus der Variantenvielfalt entsteht und führt in diesem Zusammenhang zur Kostenoptimierung auf Produktebene, einen weiteren Prozessschritt im Modell. Aus dem theoretischen Teil zu den Beschaffungsnebenkosten lässt sich die Abhängigkeit der Kosten von den Prozessen der Logistik ableiten. Durch eine Erweiterung auf alle allgemeinen Prozesse lässt sich ein dritter Punkt für das Modell finden, die Gestaltung von Prozessen.

Die sachlogische Anordnung dieser drei Prozessschritte aus der Theorie lässt sich in Abbildung 21 erkennen.

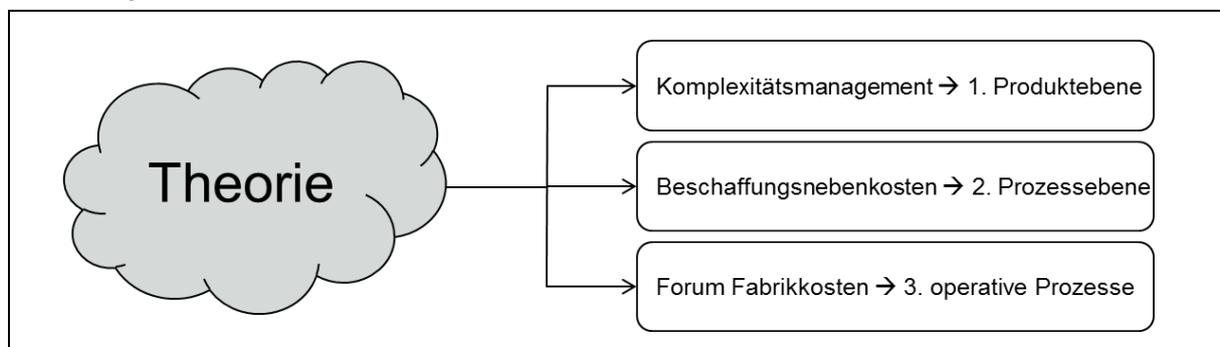


Abbildung 21: Bearbeitungsfelder des Modells¹⁹⁷

Diese drei Schritte führen zur Grundstruktur des Modells. Der erste Teil des Modells befasst sich mit der **Produktgestaltung**. Auf der Ebene des Produkts bergen die Effizienzprogramme Komplexität und Produktbeeinflussung die größten Potenziale, die Logistikkostenoptimierung sowie die Produktivität sind nicht relevant. Die Maßnahme der Komplexitätsvermeidung birgt dabei in Kombination den einzigen Faktor der Komplexität der sich direkt auf die Produktebene auswirkt, da lediglich hier zukünftige Komplexität vermieden werden kann. Andere Komplexitätsmaßnahmen gründen aus der Komplexitätsvermeidung. Mögliche Methoden dazu sind Produktordnungssysteme, das Produktionssystem APS, oder sogenannte „lessons learned“ aus alten Projekten. Das Design for Manufacturing zielt einerseits auf die Produktbeeinflussung und andererseits auch auf die Komplexitätsvermeidung.

Im zweiten Schritt wird im Modell die **Prozessgestaltung** betrachtet. Die wesentlichen Effizienzprogramme sind hierbei Komplexität und die Produktivität. Aus dem Komplexitätsmanagement zählt die Maßnahme Beherrschung zu dieser Ebene. Dazu wird zum einen versucht den Variantenbestimmungspunkt zum Ende des Prozesses zu verlagern, um möglichst spät im Prozessverlauf die Sorte zu bestimmen. Andere Methoden zur

¹⁹⁷ Eigene Darstellung

Beherrschung sind das Segmentieren, ein Varianten Controlling, um nicht gewinnbringende Varianten herauszufiltern, Anlaufmanagement und Auftragsabwicklungen. Außerdem hat eine effektive Prozessgestaltung direkten Einfluss auf die Produktivitätssteigerung.

Der dritte Teil des Modells befasst sich mit der Kostenreduktion in der **Operativen Durchführung**. Ähnlich wie bei der Ebene der Prozessgestaltung sind hier ebenfalls die Komplexität und die Produktivität die entscheidenden Effizienzprogramme. In diesem Bereich wird die bekannteste Art des Komplexitätsmanagements, die Komplexitätsreduktion betrieben. Die wichtigsten Methoden zur Reduzierung der Komplexität im laufenden Prozess stellen dabei ABC-Analysen, Bereinigung und Eliminierung von unnützen Produktionsschritten sowie Produkten oder die Standardisierung dar. Bei der operativen Durchführung wird die Steigerung der Produktivität im Sinne von Optimierung laufender Prozesse bzw. von damit verbundenen Tätigkeiten und Leistungen verstanden. Als Beispiel kann hier unter anderem das Reduzieren von Verschwendungen genannt werden, was wiederum Einfluss auf die Sachgemeinkosten hat.

Abgerundet wird das Modell durch den **ganzheitlichen Rahmen**, der sich aus den allgemeinen Überlegungen zu den Handlungsfeldern als Beeinflussungsfaktoren in Kapitel 2 ergibt. Sie werden deshalb zum Rahmen des Modells gezählt, weil die Handlungsfelder über alle drei Prozessschritte zur Optimierung beitragen. Da sich die Tätigkeiten zur Optimierung der BNK auf die Prozessebene und die operative Durchführung gleichermaßen anwenden lassen, werden die Methoden zur **Logistikkostenoptimierung** zum ganzheitlichen Rahmen gezählt. Sie bestehen dabei wie eingangs in der Theorie erwähnt aus organisatorischen, wirtschaftlichen und technischen Maßnahmen. Dabei stellen die organisatorischen Methoden Bündeln, Ordnen, Eliminieren, und Verbessern die am weitesten verbreiteten Methoden innerhalb von Audi Hungaria dar.¹⁹⁸ Ebenso zählen die **einzelnen Bereiche**, die die Struktur der Unternehmung ausmachen zum ganzheitlichen Rahmen, da bei vielen Methoden die verschiedenen Abteilungen in Kombination miteinander oder auch als Tandem-Teams mit dem Controlling Ideen zur Kostenoptimierung umsetzen. Die Analysen der Kostenstrukturen führen im Allgemeinen zum Aufdecken von Kostentreibern und Potential zur Verbesserung. Dieses wird dann an die einzelnen Bereiche übermittelt und diese treiben die Optimierung voran.¹⁹⁹

Das daraus entstandene Modell ist in Abbildung 22 ersichtlich. Es wird darauf hingewiesen, dass im Modell aufgelisteten Methoden sich aus der Theorie ergeben haben bzw. sich zum Teil auf die internen Tätigkeiten von Audi Hungaria beziehen. Es soll dabei lediglich einen ersten Ansatz zur Optimierung der Fabrikkosten bieten, der zum einen übergeordnet einen Prozess darstellt und zum anderen auf einer Ebene tiefer die Methoden zur Optimierung darstellt. Das Modell soll in Zukunft durch die Mitarbeiter des Forum Fabrikkosten benutzt und erweitert werden.

¹⁹⁸ (Fedornyak, 2015)

¹⁹⁹ (Nemeth, 2015)

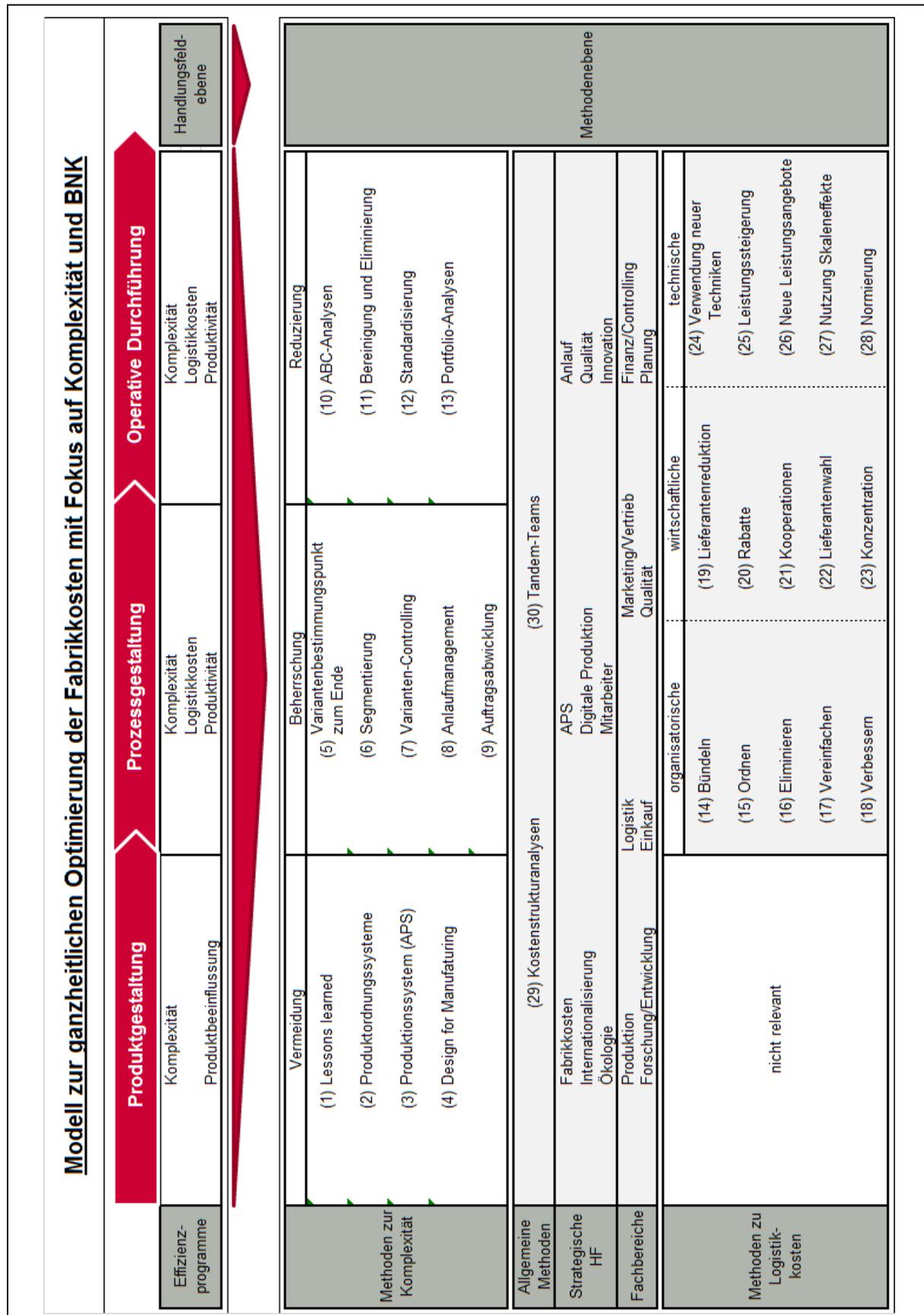


Abbildung 22: Ganzheitliches Modell zur Optimierung der Fabrickosten²⁰⁰

²⁰⁰ Eigene Darstellung in Anlehnung an (Schoeneberg, et al., 2014, S. 20f.), (Ruppert, 2015, S. 73f.) und (Gudehus, 2010, S. 165.)

3.3 Angewandte Methode und Verifikation des Modells

In diesem Abschnitt wurde das Modell und insbesondere die einzelnen Methoden mit den Mitgliedern des Forum Fabrikkosten verifiziert. Dazu wurden die einzelnen Methoden, die aus der Theorie in das Modell aufgenommen wurden, in einen Fragebogen integriert. Dieser Fragebogen diente einerseits als Leitfaden für die geführten Interviews und andererseits wurden darauf die Antworten der befragten Personen schriftlich festgehalten. Der Fragebogen befindet sich im Anhang der Arbeit.

Der Aufbau des Fragebogens hielt sich dabei an die Theorie bzw. das Modell. Zuerst wurden die Maßnahmen zu den einzelnen Themen abgefragt und erhoben, was die Befragten dazu wussten. Danach wurden die einzelnen Methoden zu den Maßnahmen in derselben Weise geprüft. Nach jeder Methode wurde nochmals auf die Maßnahme eingegangen und ein zweites Mal die Antworten dazu erhoben. Dies beruhte auf dem Gedanken, dass die Befragten zuerst unter der Maßnahme etwas Anderes verstehen könnten und sollte zusätzlichen Diskussionsraum über die Vor- und Nachteile geben. Weiters wurde zu jeder Methode die Möglichkeit gegeben, persönliche Anmerkungen sowie Erfahrungen zu erläutern. So wurde mit allen Maßnahmen und Methoden des Modells vorgegangen.

Die Auswertung des Fragebogens wurde mit den Mitgliedern des Forum Fabrikkosten durchgeführt. Hierbei wurden die überorganisatorischen Mitglieder sowie der Verantwortliche Leiter aus der Motorenproduktion befragt. Die Stichprobe stellte sich wie folgt dar:

- Dr. Christian Bechheim – Leiter Forum Fabrikkosten
- Mag. Patrick Milin – Leiter Controlling
- DI. Károly Hevesi – Leiter Segment P5
- Mag. Noemi Bogár – Mitarbeiterin Forum Fabrikkosten

Die Validierung wurde mittels Auswertung der Ergebnisse der Leitfadeninterviews erstellt. Dazu wurden die einzelnen Antworten sowie die persönlichen Einschätzungen der Befragten untereinander verglichen und die Umsetzbarkeit bzw. die derzeitige Funktionalität der Methode prozentual bestimmt. Dies geschah durch die folgenden drei Auswahlmöglichkeiten:

- Nicht umsetzbar
- Umsetzbar
- Funktioniert

Die Durchführung der Interviews fand innerhalb der ersten Novemberwoche 2015 statt und die Ergebnisse wurden in der darauffolgenden Woche im Forum Fabrikkosten präsentiert. Die Interviews wurden grundsätzlich an den Vormittagen geführt und dauerten zwischen 60 und 90 Minuten.

Allgemein befanden alle Befragten die Klassifizierung in Produktgestaltung, Prozessgestaltung, operative Durchführung und einen ganzheitlichen Rahmen für richtig, jedoch wurde mehrmals betont, dass dies derzeit so noch nicht funktioniert, da im ersten Jahr des „Forum Fabrikkosten“ vorwiegend die gewonnenen Ideen umgesetzt und im Speziellen sogenannte „low hanging fruits“, schnell und einfach umsetzbare, erfolgsbringende Kostenoptimierungen, behandelt wurden.

Grundsätzlich ist das Komplexitätsmanagement bei Audi Hungaria als Komplexitätsreduktion allen Befragten bekannt. Jedoch kannten lediglich 25 % der Befragten das **Komplexitätsmanagement** bestehend aus den drei Basis-Maßnahmen der Theorie.

Die Auswertung der Methoden zur Komplexitätsvermeidung brachte folgendes Ergebnis:

(1) **Lessons learned** – funktioniert zu 50%

50% der Befragten sind der Meinung, dass aus vorhergehenden, ausgelaufenen Varianten bereits Erfahrungen weitergegeben werden und dies funktioniert. Die Umsetzung ist vorhanden, jedoch bemängeln die anderen 50%, dass bei Neuprojekten wie beim neuen Audi A4 Baugruppen wieder eingeführt wurden, die bereits abgeschafft waren. Es fehlt an bestimmten Stellen an Transparenz und Zugänglichkeit zu den Daten.

(2) **Produktordnungssysteme** – funktioniert zu 50%

Die Befragten sind sich einig, dass Produktordnungssysteme sehr nützlich sind und das Konzept grundsätzlich durch modulare Bauweise umgesetzt ist. Die Funktionalität wurde jedoch nur mit 50% bewertet, da noch zu hohe Komplexität besteht. Durch Herunterbrechen der Strukturen erhält man kleinere, einfacher zu betrachtende Systeme und kann so die Komplexität reduzieren. Ein weiteres Manko dieser Systeme ist, dass einzelne Teile in der SAP-Umgebung und den verschiedensten Excel-Listen unterschiedlich erfasst sind und so bei der Teileerfassung Komplexität herrscht. Beispielsweise wurde hier angeführt, dass die gleiche Schraube im System fünfmal verschieden erfasst ist.

(3) **Produktionssystem (APS)** – funktioniert zu 100%

Da das Audi Produktionssystem als eigenes Handlungsfeld auf allen drei Ebenen vertreten ist, und auf diesem Gebieten bereits gearbeitet wird, sehen die Befragten die Funktionalität bei 100%. Es steht dabei in Einklang mit der Produktgestaltung, der Komplexität und damit mit dem Effizienzprogramm Produktbeeinflussung.

(4) **Design for Manufacturing** – zu 75% umsetzbar

Die Befragten sehen die Umsetzbarkeit des fertigungsgerechten Konstruierens mit 75 % als gute Möglichkeit, die Produkte zu vereinfachen und somit Kosten zu sparen. Damit dies im Sinne des Komplexitätsmanagement jedoch erfolgen kann, müssen verstärkt Teams aus Produktion und Entwicklung zusammenarbeiten.

Aus den Methoden zur Komplexitätsbeherrschung wurde durch die Befragungen folgendes Ergebnis erhalten:

(5) **Variantenbestimmungspunkt** zum Ende – zu 25% umsetzbar

Aus den Interviews hat sich ergeben, dass die Variantenbestimmung bzw. ein Verschieben des Bestimmungspunkts zum Ende des Prozesses eng mit der Produktgestaltung, wo die Variantenfestlegung stattfindet, zusammenhängt und dadurch eher auf die Ebene der Produktgestaltung gehören sollte. Jedoch ist eine Person der Meinung, dass durch einen Ausbau der Modularisierung der Variantenbestimmungspunkt in die Prozessgestaltungsphase fällt und dadurch auch die Prozesse an sich besser gestaltet werden können. Dies führt zum Ergebnis der Umsetzbarkeit von 25%. Zu diesem Zeitpunkt wird dies bei Audi Hungaria nicht gemacht.

(6) **Segmentierung** – zu 75% umsetzbar

75% der Befragten sehen eine Segmentierung der Prozesse und die damit verbundenen Gruppenarbeiten als sinnvoll, da dadurch die Komplexität der einzelnen Varianten vermindert wird und die spezialisierteren Mitarbeiter effektiver arbeiten können. Ein Befragter sieht jedoch die Schwierigkeiten in der Umsetzung des Produktprogramms, da die minimale Losgröße für einzelne Motorsorten lediglich 24 Stück beträgt und dadurch die Segmentierungseffekte verloren gehen.

(7) **Varianten-Controlling** – zu 50% umsetzbar

50% der Befragten sehen ein Varianten-Controlling als sinnvoll, da ausgehend vom Stückdeckungsbeitrag der einzelnen Varianten, sich der Gewinn, den die einzelnen Varianten einbringen, zum Teil sehr unterscheidet. Die anderen 50% sehen jedoch ein Problem der Umsetzbarkeit, weil das Produktprogramm zum Teil an die vorhandenen Teile bzw. zeitnah an das vom Konzern geforderte Programm angepasst werden muss und die Entscheidung oftmals nicht bei Audi Hungaria liegt.

(8) **Anlaufmanagement** – funktioniert zu 75%

Das Anlaufmanagement wird ebenso wie das APS durch ein Handlungsfeld abgedeckt. Im strategischen Handlungsfeld Anlauf wird versucht, die Prozesse des Anlaufs, aber auch des Auslaufs dahingehend zu gestalten, dass sie beschleunigt und optimiert werden. Dies spart Anlauf- und Auslaufkosten. 75% der Interviewten sind der Meinung, dass dies funktioniert, lediglich eine befragte Person erhofft sich eine weitere Beschleunigung dieser Prozesse.

(9) **Auftragsabwicklung** – zu 25% umsetzbar

Da die Auftragsabwicklung sehr vom Produktionsprogramm abhängig ist, sehen nur 25% Befragten die Möglichkeiten als zielführend, mehr Zeit in die Auftragsabwicklung zu investieren und auf diese Weise die Komplexität der Prozesse zu optimieren.

Aus den Methoden zur Komplexitätsreduktion ergab sich folgendes Ergebnis:

(10) **ABC-Analysen** – zu 100% umsetzbar

Die ABC-Analyse zur Komplexitätsreduktion wurde von allen Befragten als umsetzbar erachtet und man ist sich einig, dass dies bereits gemacht wird, ob jedoch wirklicher Nutzen daraus gezogen wird ist aus den Gesprächen nicht ersichtlich.

(11) **Bereinigung und Eliminierung** – zu 50% umsetzbar

Diese Methode hängt im Verständnis der Befragten von den ABC/XYZ-Analysen ab. Derzeit ist jedoch die Umsetzbarkeit sowie die Funktionalität unklar.

(12) **Standardisierung** – funktioniert zu 75%

Durch Standardisierung, lässt sich im Sinne der Befragten auf allen drei Ebenen die Komplexität verringern. Eine Vereinheitlichungen auf Produktebene von Schrauben führt beispielsweise zu einfacheren Produkten und dadurch zu verbesserten Prozessabläufen, die in der operativen Durchführung bewirken, dass die Anzahl der Werkzeuge reduziert werden kann. Dadurch werden auch die Kosten für Werkzeuge reduziert. Diese Methode befindet sich derzeit in Umsetzung und 75% der Befragten sind von der Funktionalität überzeugt.

(13) **Portfolio-Analyse** – zu 50% umsetzbar

50% der Befragten würden eine Umsetzung der Portfolio-Analyse als sinnvoll betrachten, da dadurch klar ersichtlich wird, welche Bereiche die verschiedenen Varianten abdecken und welche nicht. Außerdem wird dadurch ersichtlich an welchen Stellen zu viel Vielfalt herrscht. Die Befragten waren sich bei der Portfolio-Analyse einig, dass dies zu diesem Zeitpunkt nicht gemacht wird und deshalb nicht funktioniert.

Die Optimierung der **Logistikkosten** und damit der Beschaffungsnebenkosten mit organisatorischen, wirtschaftlichen und technischen Maßnahmen wurde von den Befragten zum Großteil ebenfalls als umsetzbar klassifiziert. Einzelne Methoden wurden jedoch als nicht umsetzbar klassifiziert. Jedoch ist bei allen Methoden unklar, inwiefern diese bei Audi Hungaria funktionieren und was im Bereich der Logistikkostensenkung zu diesem Zeitpunkt gemacht wird. Anzumerken ist jedoch, dass viele Begriffe der Methoden sich überschneiden.

Die organisatorischen Methoden haben von den Logistikkosten das beste Ergebnis erhalten:

(14) **Bündeln** – zu 100% umsetzbar

100 % der Befragten finden ein Bündeln der Logistiktätigkeiten sinnvoll. Wenn Logistikdienstleister mehrere Standorte und Lieferanten anfahren, können somit die Ladekapazitäten dieser ausgenutzt und die Kosten gesenkt werden.

(15) **Ordnen** – zu 100% umsetzbar

Ebenso sehen 100% der Interviewten das Ordnen solcher gebündelter Logistiktätigkeiten als kostensenkend, da dadurch die Effizienz gesteigert wird. Die Befragten befinden die Verfolgung der Auslastung von Lieferungen notwendig, da halbvolle Fahrten ein wesentliches Problem darstellen.

(16) **Eliminierung** – zu 50% umsetzbar

Die Eliminierung von unnötigen organisatorischen Tätigkeiten sehen zwar 50% als wichtig an, jedoch befürchtet die andere Hälfte der Befragten, dass dies negative Auswirkungen auf die Logistikkosten haben könnte.

(17) **Vereinfachen** – zu 75% umsetzbar

Im Gegensatz zur Eliminierung finden 75% der Befragten ein Vereinfachen von Prozessen und der Strukturen sinnvoll und umsetzbar. Damit dies jedoch umgesetzt werden kann, wurde angemerkt, dass die Logistikstrukturen von Audi Hungaria dahingehend verändert werden müssten, dass eine Werkslogistik für alles zuständig wäre. Dies ist jedoch eine politische Entscheidung, die nicht ohne weiteres umgesetzt werden kann.

(18) **Verbessern** – zu 50% umsetzbar

50 % der Befragten sehen ein Verbessern der Planung von Lieferungen als kosteneinsparend und umsetzbar. Die anderen 50% finden, dass dies aufgrund der oftmaligen Änderungen des Produktionsprogramms nicht möglich ist.

Die wirtschaftlichen Methoden schnitten aufgrund der unzureichenden Erfahrung weniger gut ab:

(19) **Reduktion der Anzahl an Lieferanten** – 25% umsetzbar

Lediglich 25% sehen eine Reduktion der Anzahl an Lieferanten als sinnvoll, da dies zu einer Erhöhung von Lieferabhängigkeiten führt, die Lieferantenzahl bei den wichtigsten Bauteilen schon relativ gering ist und so die Anzahl an Engpässen potenziell erhöht wird.

(20) **Rabatte** – 25% umsetzbar

Zu diesem Zeitpunkt sehen lediglich 25% der Befragten Rabatte als zielführend, da dies zum Teil auf der Seite der Lieferanten und Spediteure geschehen müsste. Jedoch wären Rabatte bzw. Boni ein Werkzeug, um das Bewusstsein für volle Behälter und Komplettladungen zu steigern und somit Kosten zu senken.

(21) **Kooperationen** – 25% umsetzbar

Engere Kooperationen zwischen Zulieferern, Logistikdienstleistern und Audi Hungaria bringen derzeit laut den Befragten eher wenig. 50% der Befragten gaben in diesem Zusammenhang an, dass sich dies jedoch mit Rabatten und Boni verbinden ließe.

(22) **Lieferantenwahl** – 50% umsetzbar

50% sehen eine Umsetzbarkeit bei der Lieferantenwahl als möglich. Dazu müsste jedoch die Anzahl dieser gesteigert werden. Dadurch würde ein engerer Wettbewerb entstehen und somit die Logistikkosten gesenkt werden. Hierbei wurde jedoch angemerkt, dass dies zu Lasten der Qualität fallen könnte und somit negative Auswirkungen haben kann.

(23) **Konzentration** – 50% umsetzbar

Bei der Konzentration auf die Kerntätigkeiten spalten sich ebenfalls die Meinungen. 50% finden, dass durch Auslagerung von einzelnen Baugruppen auf Lieferanten die Kosten gesenkt werden können. Demgegenüber steht aber die gestiegenen Abhängigkeit von den Lieferanten.

Durch technische Methoden können die Logistikkosten im Werk optimiert werden. Wie jedoch aus den Kostenanalysen zu erkennen ist, stellen diese einen relativ kleinen Teil der gesamten Beschaffungsnebenkosten dar und sind daher eher sekundär zu betrachten²⁰¹:

(24) **Verwendung neuer Techniken** – zu 75% umsetzbar

75% der Befragten denken, dass durch neuere Logistiksysteme die Umschlagszeit bzw. eine effektivere Lagersteuerung möglich ist. Außerdem könnte dadurch die Lagerfläche im besten Fall auch vergrößert werden. Demgegenüber stehen hingegen hohe Investitionskosten.

(25) **Steigerung des Leistungsvermögens** – zu 50% umsetzbar

50% sehen eine Steigerung des Leistungsvermögens nur aufgrund einer Optimierung innerhalb des Logistikbetriebs bei Audi Hungaria als zielführend und umsetzbar. Ansonsten ist diese über neue Techniken aus Punkt (24) erreichbar.

(26) **Neue Leistungsangebote** – zu 0% umsetzbar

Keiner der Befragten findet, dass die Logistikkostenoptimierung durch neue logistische Leistungsangebote innerhalb von Audi Hungaria umgesetzt werden kann. Würde man sich vermehrt auch auf logistische Tätigkeiten konzentrieren und die Logistikdienstleister ersetzen, hätte dies eventuell positive Auswirkungen.

(27) **Nutzung von Skaleneffekten** – zu 25% umsetzbar

Die Nutzung von Skaleneffekten wie z.B größere Transportmittel oder größere Behälter ist nach 75% der Befragten ebenso wie Punkt (26), den neuen Leistungsangeboten, zur Kostenoptimierung zu den Logistikdienstleistern zu zählen. Lediglich einer sieht die Verwendung von größeren Behältern als positiven Kosteneinfluss.

²⁰¹ (Kovacs B. , 2015)

(28) **Normierung**– funktioniert zu 75%

Alle Befragten sind der Meinung, dass die Verwendung von genormten Behältern, oder Verpackungen positive Einflüsse haben und dies über das zentrale Behältermanagement bereits gut funktioniert. In Abstimmung mit den Skaleneffekten merkt eine befragte Person jedoch an, dass die Verwendung von Klein- und Großladungsträgern optimiert werden müsste.

Die **allgemeine Methoden** werden von allen Befragten als funktionierend klassifiziert:

(29) **Kostenstrukturanalyse** – funktioniert zu 100%

Die Befragten sind sich zu 100% einig, dass die Kostenstrukturanalyse, vom Groben ins Detail zum Finden von Kostentreibern auf den kleinsten Ebenen ein sehr gutes Werkzeug ist und dadurch relativ einfach Kosten reduziert werden können.

(30) **Tandem-Teams** – funktioniert zu 100%

Ebenso sind sich die Befragten bei den Tandem-Teams einig, welche aus einzelnen Fachbereichen und der zuständigen Controllingabteilung bestehen. Diese setzen bereits erfolgreich Ideen und Maßnahmen um und reduzieren somit die Kosten.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass der Großteil der vorgeschlagenen Methoden funktioniert, bzw. als umsetzbar und zielführend betrachtet wird. Lediglich bei den technischen Maßnahmen wurden nicht umsetzbare bzw. nicht unmittelbar kostenreduzierende Methoden für Audi Hungaria ausgemacht

4 Praktische Umsetzung der Fabrikkostenoptimierung

Der praktische Teil dieser Arbeit beschäftigt sich mit den Tätigkeiten während des Aufenthalts bei Audi Hungaria. Aufbauend aus der Theorie und dem ganzheitlichen Modell werden die operativen und strategischen Tätigkeiten zur Optimierung der Fabrikkosten erläutert. Der Aufbau hält sich dabei an die Vorgehensweise des theoretischen Kapitels, jedoch werden in Zusammenhang mit dem Modell einzelne Methoden angewandt.

Der erste Abschnitt des Kapitels befasst sich mit der allgemeinen Optimierung der Fabrikkosten innerhalb des Standortforums Fabrikkosten bei Audi Hungaria. Dazu wird einerseits die Bedeutung und Funktionsweise dieser Institution beleuchtet und andererseits ein praktischer Einblick in die Arbeitsweise gegeben.

Im Abschnitt 4.2 wird die Komplexität als Treiber der Fabrikkosten betrachtet. Durch eine Analyse des Komplexitätsmanagements von Audi Hungaria wird dessen Wirksamkeit betrachtet und im Anschluss in Anlehnung an das Modell eine Vorgehensweise zur Reduktion der Motorkomplexität erarbeitet und angewandt. Zum Abschluss des praktischen Teils werden in Kapitel 4.3 die Beschaffungsnebenkosten analysiert. Die aus dieser Analyse gewonnenen Kostentreiber werden daraufhin genauer betrachtet und anhand eines Beispiels optimiert.

4.1 Ganzheitliche Optimierung der Fabrikkosten bei AHM

Die ganzheitliche Optimierung der Fabrikkosten stellt einen wichtigen Faktor für den Unternehmenserfolg dar. Die Fabrikkosten wirken sich, wie bereits in der Theorie erörtert, unmittelbar auf die Wirtschaftlichkeit des Betriebs und die Steigerung der Rendite aus. Dazu wird in diesem Kapitel eines der wichtigsten Instrumenten der AUDI AG, das Forum Fabrikkosten bei Audi Hungaria, untersucht. Es wird der Aufbau und die Arbeitsweise mitsamt den in diesem Zusammenhang verwendeten Ideen, Aktivitäten und dem derzeitigen Ergebnisstand beschrieben. Aus diesen Tätigkeiten heraus wird ein Ausblick auf die zukünftige Entwicklung des Forums gegeben. Danach werden zwei praktische Beispiele anhand der Sachgemeinkosten und der Beschaffungsnebenkosten erörtert und analysiert. Abgeschlossen wird dieser Abschnitt mit einem Konzept zur Kostenoptimierung, welches in einem Strategie-Workshop erarbeitet wurde. Abbildung 23 zeigt die Bearbeitungsfelder der praktischen Tätigkeiten bei Audi Hungaria.



Abbildung 23: Bearbeitungsfelder zur Fabrikkostenoptimierung bei Audi Hungaria²⁰²

²⁰² Eigene Darstellung in Anlehnung an (Hevesi, 2015)

4.1.1 Fabrikkostenoptimierung im Standortforum Fabrikkosten

Um jedoch den Prozess der Fabrikkostenoptimierung als Ganzes zu verstehen, muss zuerst die Struktur und das Berichtswesen des Forums betrachtet werden. Prinzipiell lehnt sich die **Organisation des Forum Fabrikkosten** an die Unternehmensstruktur an. Die Optimierungen des Forum Fabrikkosten werden in Ingolstadt für die gesamte AUDI AG gebündelt. Dabei gibt es an jedem Standort zwei Instanzen, das Forum an sich, welches die Geschäftsführung des jeweiligen Standorts bzw. der AUDI AG ist, und eine ausgewiesene Geschäftsstelle, die die operativen Tätigkeiten durchführt. Die Geschäftsstelle der AUDI AG bündelt dabei alle umgesetzten Maßnahmen aus den Standortforen, die wiederum die standortspezifischen Optimierungen durch die Geschäftsstellen vor Ort erfassen. Die Geschäftsstellen der Standorte gleichen ihre Maßnahmen mit denen der Hauptgeschäftsstelle der AUDI AG ab, um daraus für die anderen Standorte sogenannte „lessons learned“ ableiten zu können. Die Foren an sich sind zum einen Berichtsebenen für die Geschäftsführung und zum anderen für die operative Durchführung verantwortlich. Dieser Zusammenhang wird in Abbildung 24 grafisch dargestellt.



Abbildung 24: Struktur des Forum Fabrikkosten bei der AUDI AG²⁰³

Innerhalb dieser Arbeit wird für die Bezeichnung der Geschäftsstelle des Standortforum Fabrikkosten Audi Hungaria jedoch stets der Überbegriff Forum Fabrikkosten verwendet, da dies auch in sämtlichen operativen und strategischen Tätigkeiten bei Audi Hungaria der Fall ist und es außerdem die Lesbarkeit der Arbeit verbessert. Der Begriff der Geschäftsstelle wird nur dort verwendet, wo er als unbedingt notwendig erachtet wird.

²⁰³ (AHM, 2015, S. 3.)

Der **Prozess zur Fabrikkostenoptimierung** wurde von der Geschäftsstelle der AUDI AG entwickelt und wurde standortspezifisch leicht abgeändert und so angewandt. Es gibt jedoch auch am Standort bereichsspezifisch Unterschiede. Prinzipiell besteht er jedoch aus fünf Schritten die in Abbildung 25 dargestellt werden.



Abbildung 25: Standardprozess bei der AUDI AG zur Fabrikkostenoptimierung²⁰⁴

Der allgemeine Prozess zur Fabrikkostenoptimierung startet mit der Generierung von Ideen durch Vorschläge von Mitarbeitern, Workshops, Ableitungen aus Benchmarks und anderen Methoden zur Ideengenerierung. Diese Ideen werden durch eine Vorauswahl nach ihrer Umsetzbarkeit in Härtegrade²⁰⁵ eingeteilt. Anschließend wird in der Projektfeasibility die Wirtschaftlichkeit durch festgelegte Verantwortliche und deren Teams geprüft. Dies kann einerseits, durch die jeweilige Controlling-Abteilung geschehen oder andererseits der Fachbereich selbst prüfen. Falls die gefundenen Ideen Potenzial haben, stellen die Verantwortlichen in diesem Schritt einen Vorschlag für den Projektauftrag an das Forum Fabrikkosten. Dieses beauftragt darauf im vierten Schritt Fachbereiche zur Umsetzung. Zum Abschluss wird die Maßnahme in den Bereichen der Verantwortlichen umgesetzt und durch das Controlling auf Wirksamkeit verifiziert.²⁰⁶ Dies stellt jedoch nur den allgemeinen theoretischen Ablauf dar. Der in der Praxis bei Audi Hungaria angewandte Prozess wird in Abbildung 26 leicht abgewandelt dargestellt.

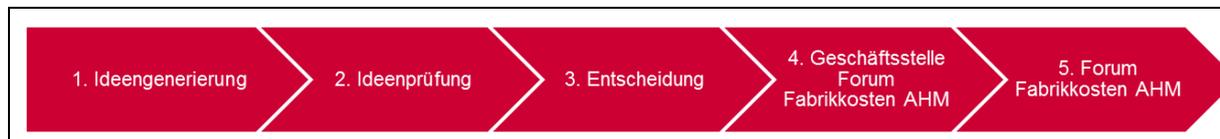


Abbildung 26: Prozess zur Optimierung der Fabrikkosten in der Motorenproduktion von Audi Hungaria²⁰⁷

Bei Audi Hungaria werden die Ideen ebenfalls durch Kreativitätstechniken und Ideenworkshops sowie durch Mitarbeitervorschläge gewonnen. Diese werden nicht unmittelbar zum Forum weitergeleitet, sondern werden in den einzelnen Segmenten durch die wöchentlichen Segmentrunden geprüft. Der Ideentransfer wird hierbei von den Segmentleitern verantwortet. Die Entscheidung zu einer Ideenumsetzung fällt allerdings in der „P-Runde“, einem wöchentlichen Treffen sämtlicher Segmentleiter und dem Geschäftsführer der Motorenproduktion. Neue Ideen werden in diesem Zusammenhang präsentiert und die sich in Umsetzung befindenden verfolgt. Nach der Entscheidung zur Umsetzung werden die Ideen in die Geschäftsstelle des Forum Fabrikkosten durch die Fabrikkosten-Verantwortlichen der

²⁰⁴ Eigene Darstellung in Anlehnung an (AHM, 2015, S. 7.)

²⁰⁵ Härtegrad 1=Idee identifiziert; Härtegrad 2 = Idee bewertet; Härtegrad 3 = Maßnahme entschieden; Härtegrad 4 = Maßnahme umgesetzt; Härtegrad 5= Effekt sichergestellt

²⁰⁶ (AHM, 2015, S. 7.)

²⁰⁷ Eigene Darstellung in Anlehnung an (AHM, 2015, S. 10.)

Geschäftsbereiche eingebracht. Dort werden die Ideen kategorisiert und mit ähnlichen Ideen gebündelt. Aus diesen gebündelten Ideen werden im vierten Schritt die geschäftsbereichsübergreifenden Projekte vorbereitet und im letzten Schritt des Optimierungsprozesses durch die Geschäftsleiter im Forum Fabrikkosten beschlossen. Eine weitere Aufgabe des Forums bei Audi Hungaria stellt die Verfolgung der Ideensammlung und der Umsetzungen durch die Geschäftsstelle dar.²⁰⁸

Methodische Vorgangsweise des Standortforum Fabrikkosten

In der Geschäftsstelle des Standortforums Fabrikkosten werden sämtliche fabrikkostenspezifische Optimierungen gebündelt und verfolgt. Von der Geschäftsstelle ausgehend werden jedoch auch die Projekte initiiert. Dies geschieht mit einer eigenen methodischen Vorgangsweise, die in Abbildung 27 ersichtlich ist.

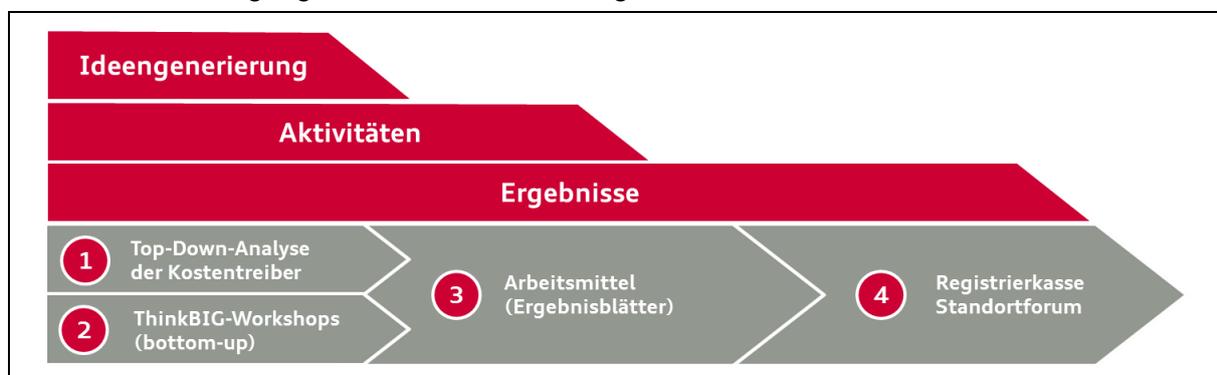


Abbildung 27: Methodische Vorgehensweise des Forum Fabrikkosten²⁰⁹

Im Folgenden werden die Schritte zur Durchführung dieser Vorgangsweise geklärt. Dazu wurden übergeordnet drei Ebenen angeordnet. Die erste Ebene ist jene der Ideengenerierung, sie bezieht sich auf die Punkte Top-Down-Analyse der Kostentreiber (1) und ThingBIG-Workshops (2). Diese beiden Maßnahmen zur Ideengenerierung, werden mit den Arbeitsmitteln (3) zur Ebene Aktivitäten zusammengefasst. Die Ebene der Ergebnisse sorgt für eine ganzheitliche Verfolgung der Tätigkeiten, von der Idee, über die Ausführung zum Ergebnis. Dabei wird in Punkt (4) der derzeitige Stand der Optimierung, sowie der Ersparnisse aufgenommen. Im Folgenden werden die vier Schritte der Vorgehensweise genauer betrachtet.

- (1) Durch die Top-Down-Analyse der Fabrikkosten werden die wesentlichen Kostentreiber identifiziert und in Kostengruppen dargestellt. Nach Schaffung einer umfassenden Datenbasis, die die Kostenart, den Lieferanten und das zuständige Segment enthält, werden je gefundener Kostengruppe Teams gebildet, die fachbereichsübergreifend arbeiten. Dabei ist das Controlling in Verbindung mit dem Fachbereich und gegebenenfalls der Beschaffung federführend. Beispielsweise werden Verbräuche, Prozesse oder die Preise verschiedenster Verbrauchsmittel untersucht. Die Teams

²⁰⁸ (AHM, 2015, S. 10.)

²⁰⁹ Eigene Darstellung in Anlehnung an (AHM, 2015, S. 4f.)

fokussieren sich dann auf die Top-Kosten und versuchen Potenziale zu identifizieren und die Optimierung durchzuführen. In den Bereichen und im Forum werden diese Maßnahmen entschieden und verfolgt.²¹⁰

- (2) In sogenannten „ThinkBIG-Workshops“ werden Ideen aus den Geschäftsbereichen „bottom-up“ ermittelt. Dabei treffen sich die Mitarbeiter aus verschiedenen Bereichen zu Themen-Workshops (z.B. die Energiebeauftragten zu Energieworkshops). Wichtig ist in diesen Workshops neben der Generierung auch die Konkretisierung sowie die Festlegung von Handlungsschritten zur Umsetzung von vorhandenen Ideen. In diesem Sinn werden beim Workshop auch die Verantwortlichen und deren Teams festgelegt.²¹¹
- (3) Die Arbeitsmittel, wie z.B. Ideenblätter, Checklisten zur Durchführbarkeit, Maßnahmenblätter oder auch Ergebnisblätter, wurden zur Hilfe bzw. als gemeinsamer Standard zur Optimierung der Fabrikkosten von der Geschäftsstelle geschaffen. Beispielsweise zeigt ein Ergebnisblatt Maßnahmen, in welchem das Controlling und die jeweiligen Fachbereiche die Ausgangssituation gemeinsam bewerten und die Maßnahmen klassifizieren. Die finanzielle Bewertung sowie die Zuordnung des Potenzials erfolgen durch das Controlling. Abschließend wird das Ergebnisblatt durch Unterschriften vom Controlling und vom Bereich bestätigt. Abbildung 28 zeigt exemplarisch die Vorlage eines Ergebnisblattes.²¹²

Standortforum Fabrikkosten Audi Hungaria

Ergebnisblatt



Ausgangssituation/Idee

▶ <Beschreibung>

Verantwortlicher: <Ansprechpartner eintragen>

Eingeleitete Maßnahmen

▶ <Beschreibung>

Umsetzungstermin : <Datum eintragen>

Finanzielle Bewertung

Anmerkung: Befüllung von Ausgangssituation/Maßnahme durch fachlich Verantwortlichen; finanzielle Bewertung erfolgt gemeinsam mit Controlling

in Mio. €		2015		2016		2017		2018		2019 (ff.)	
Kostenart	Potenzial	Aufwand									
EK	BNK										
	FPK										
	IPK										
GK	SGK										
	Anlaufk.										
Summe											
Investition											

Potenzial verifiziert / Unterschriften

<Datum>, <Name Verantwortlicher> <Datum>, <Name Controller>

Potenzialwirkung (auf)

Budget/
Planungsrunde
 Gemeldetes
Risiko 2015

Vermiedenen
Mehraufwand
 Außerhalb AHM

BNK: Beschaffungsnebenkosten
FPK: Fertigungspersonalkosten
IPK: Indirekte Personalkosten
SGK: Sachgemeinkosten
Anlaufk.: Anlaufkosten

Audi Hungaria 

Abbildung 28: Muster eines Ergebnisblattes²¹³

²¹⁰ (AHM, 2015, S. 5.)

²¹¹ (AHM, 2015, S. 6.)

²¹² (AHM, 2015, S. 7.)

²¹³ Quelle: AHM

- (4) In der Registrierkasse des Standortforum Fabrikkosten werden die Einsparungspotenziale über die nächsten Jahre sowie die Härtegrade, die Kostenart, die Auswirkungen auf das Budget, das Risiko und den Mehraufwand erfasst. Sie stellt dabei ein verbindliches Werkzeug dar, über welches die Maßnahmen durch die Ideenblätter und zum Schluss die Ergebnisblätter in Härtegraden verfolgt werden. Die zusätzlich aufgewandten Kosten durch die Umsetzung der Maßnahmen werden als Gegenläufigkeiten bezeichnet und ebenfalls erfasst. Abbildung 29 zeigt den Verlauf der Kosteneinsparungen bei Audi Hungaria in diesem Jahr (Stand Oktober 2015).²¹⁴

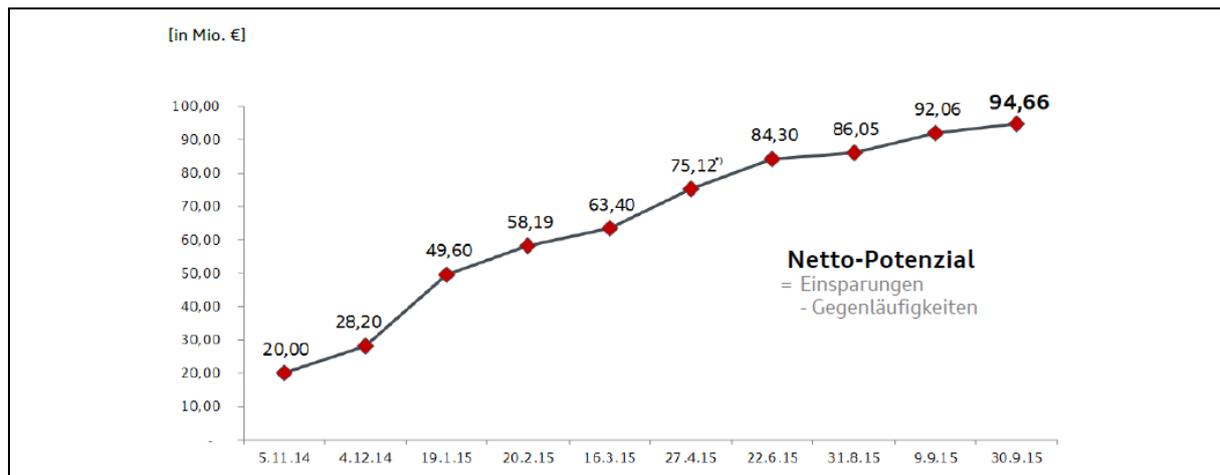


Abbildung 29: Verlauf der Kosteneinsparungen 2015²¹⁵

Zum Abschluss der Analyse des Forum Fabrikkosten soll noch ein kurzer Ausblick auf die Tätigkeiten im nächsten Jahr gegeben werden. Aus den bisherigen Informationen ergibt sich, dass das Forum in den operativen Tätigkeiten bereits gut aufgestellt ist, jedoch hauptsächlich „low-hanging-fruits“ untersucht und optimiert. Im kommenden Jahr sollte daher neben den laufenden Maßnahmen mehr auf die neun Handlungsfelder geachtet werden und ein Regelprozess zur Vernetzung und Bündelung der Aktivitäten beim Forum Fabrikkosten entstehen. Außerdem sollten die Effizienzprogramme aus dem Handlungsfeld Fabrikkosten besser umgesetzt werden.

4.1.2 Beispiel zur ganzheitliche Optimierung der Fabrikkosten

Im folgenden Abschnitt werden zwei Beispiele aus der operativen Tätigkeit mit dem Forum Fabrikkosten vorgestellt. Zum Einen wird mit den Kosten für Handschuhe eines der wichtigsten Sachgemeinkostenthemen behandelt. Hierbei wird der Verbrauch sowie die Kosten über das Jahr verfolgt und durch Preisverhandlungen sowie Wechsel der Handschuhanbieter die Kosten optimiert. Als zweites Beispiel werden die Verpackungen und damit die Beschaffungsnebenkosten kombiniert mit den Sachgemeinkosten beleuchtet. Dies geschieht an den Verpackungsfolien für Motoren zum konzerninternen Versand.

²¹⁴ (AHM, 2015, S. 8.)

²¹⁵ (AHM, 2015, S. 12.)

4.1.2.1 Optimierung der Handschuhkosten – SGK

Ein wichtiger Faktor bei der Reduzierung der Fabrikkosten sind die Kosten für Handschuhe. Im Jahr 2014 betrug die Kosten für Handschuhe bei ganz Audi Hungaria 4,5 Mio. €. Davon fielen 2,5 Mio. € in der Motorenproduktion an. Da sich für das Jahr 2015 eine Steigerung des Verbrauchs durch eine jährliche Erhöhung des Produktionsvolumens ankündigte, wurden seit Anfang 2015 Maßnahmen zur Reduzierung der Kosten eingeleitet. Dazu wurden mehrere Ziele definiert. Einerseits wurde beschlossen die Komplexität der Handschuhe aufgrund der Variantenvielfalt durch Methode (11), Bereinigen und Eliminieren aus dem Modell zu reduzieren und andererseits die Preise der verschiedenen Handschuharten neu zu verhandeln. In Abbildung 30 wird das Monitoring der Handschuhe grafisch dargestellt.

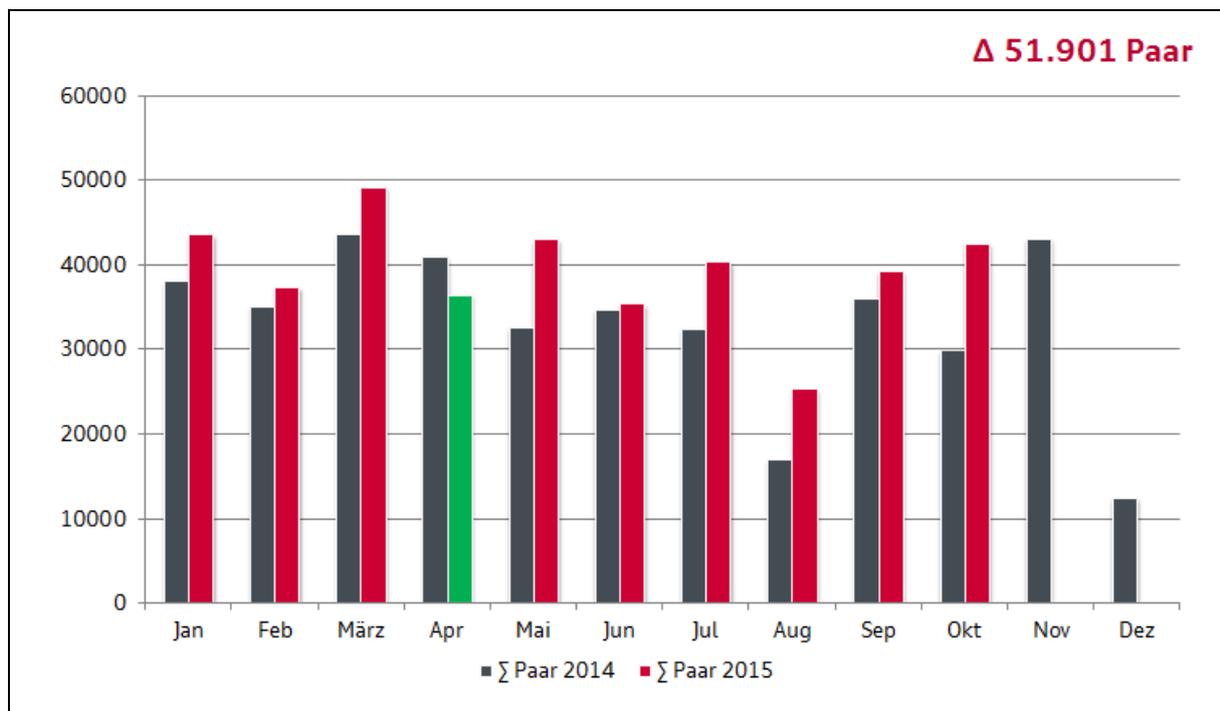


Abbildung 30: Verbrauch an Handschuhpaaren²¹⁶

Dazu dient das Monitoring des Verbrauchs als geeignetes Werkzeug zur Verfolgung. Hierbei wurden im Vergleich zum Vorjahr bis Ende Oktober 51.901 Paar mehr verbraucht. Dies liegt daran, dass das Produktionsvolumen gestiegen ist und damit auch die Anzahl der verwendeten Handschuhpaare. Abhängig vom Arbeitsplatz müssen die Mitarbeiter aus Gründen der Arbeitssicherheit die Handschuhe alle zwei Stunden bzw. mindestens zweimal am Tag wechseln²¹⁷. Die verwendeten Handschuhe werden nach Gebrauch weggeworfen, obwohl sie zum Teil in einzelnen Arbeitsprozessen noch verwendbar wären. Ausgehend vom vermehrten Verbrauch lässt sich eine Kostenerhöhung erwarten. Da jedoch Ende 2014 mit Preisneuverhandlungen begonnen und diese im Jahr 2015 fortgeführt wurden, fielen die Kosten.

²¹⁶ Quelle: Forum Fabrikkosten

²¹⁷ (Hevesi, 2015)

Im Vergleichszeitraum von Jänner bis Oktober 2014 und 2015 wurden 21.230 € eingespart. Abbildung 31 zeigt den Verlauf der Kosten, der im ersten Halbjahr vergleichsweise positiv auffällt, jedoch dann durch ein zusätzliches Produktionsvolumen von Juli bis Oktober die Vorjahreswerte übersteigt.

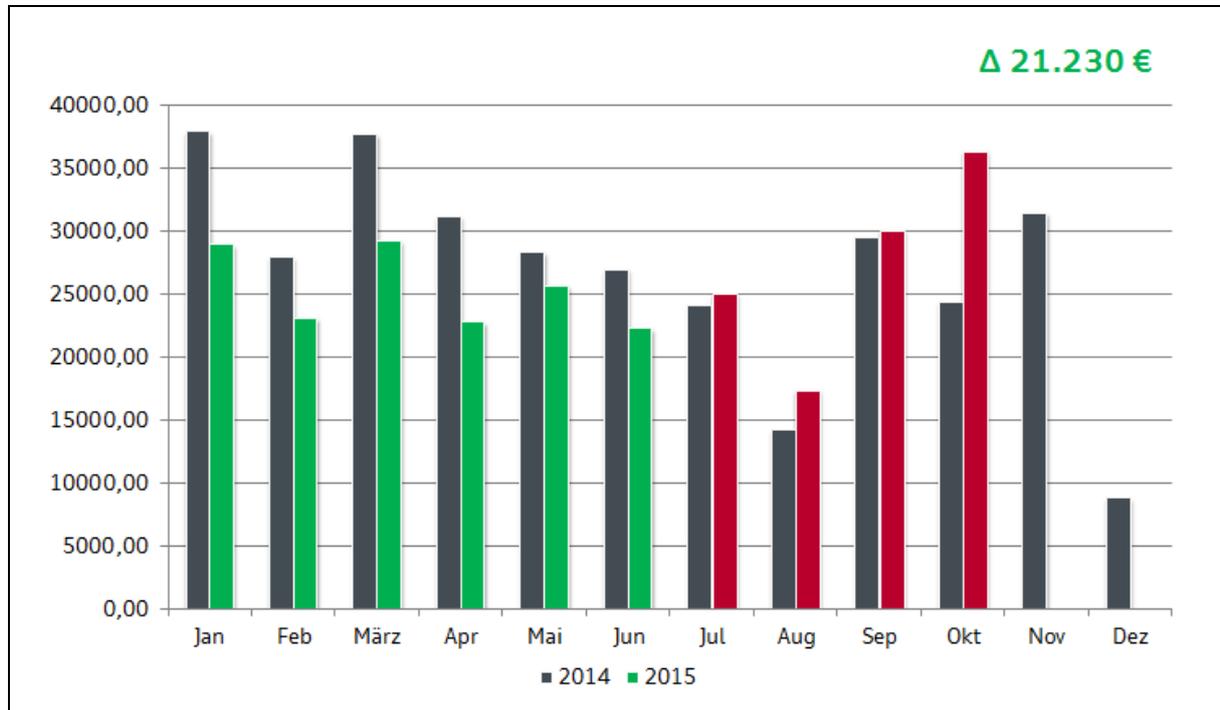


Abbildung 31: Kostenverlauf der Handschuhe²¹⁸

Im Anschluss an das Monitoring werden zwei Ideenblätter zu den Kosten für die Handschuhe aus dem Forum Fabrikkosten vorgestellt. Zum einen werden in Abbildung 32 die Einsparungen je Paar aufgrund des Wechsels des Handschuhanbieters gezeigt. Hierbei wurden Handschuhe der Marke Uvex durch die Marke Ansell ersetzt und so 2,33 € je Paar gespart.

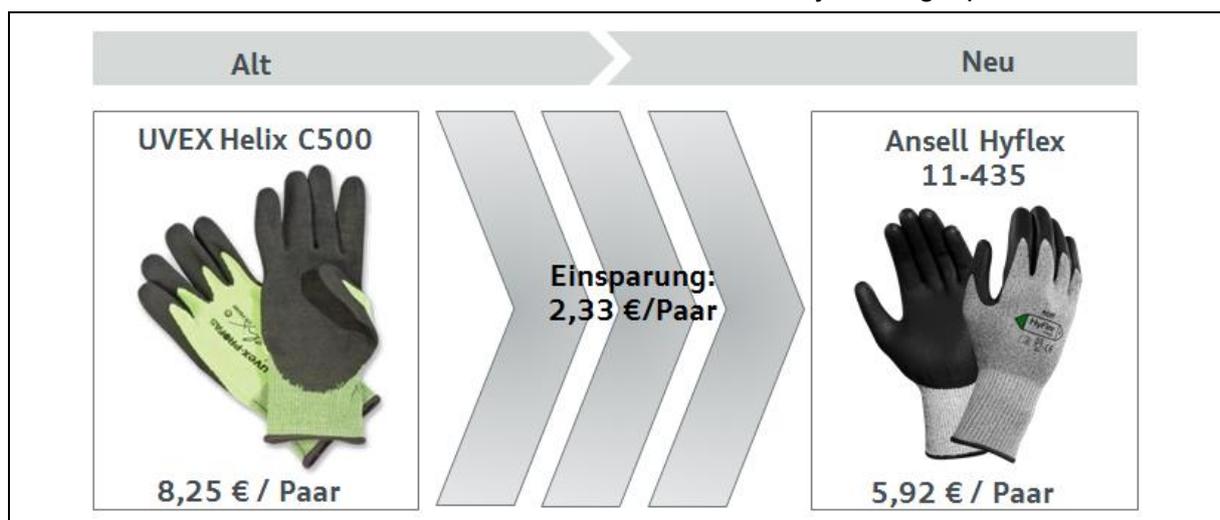


Abbildung 32: Beispiel des Einsparungspotenzial durch Wechsel des Anbieters²¹⁹

²¹⁸ Quelle: Forum Fabrikkosten

²¹⁹ Quelle: Forum Fabrikkosten

Zum anderen werden beispielsweise durch Neuverhandlungen von fünf Handschuhtypen Kosten von 179.000 € gespart. Diese Kostenreduktion durch Neuverhandlung wird in Abbildung 33 für das Jahr 2015 gezeigt.

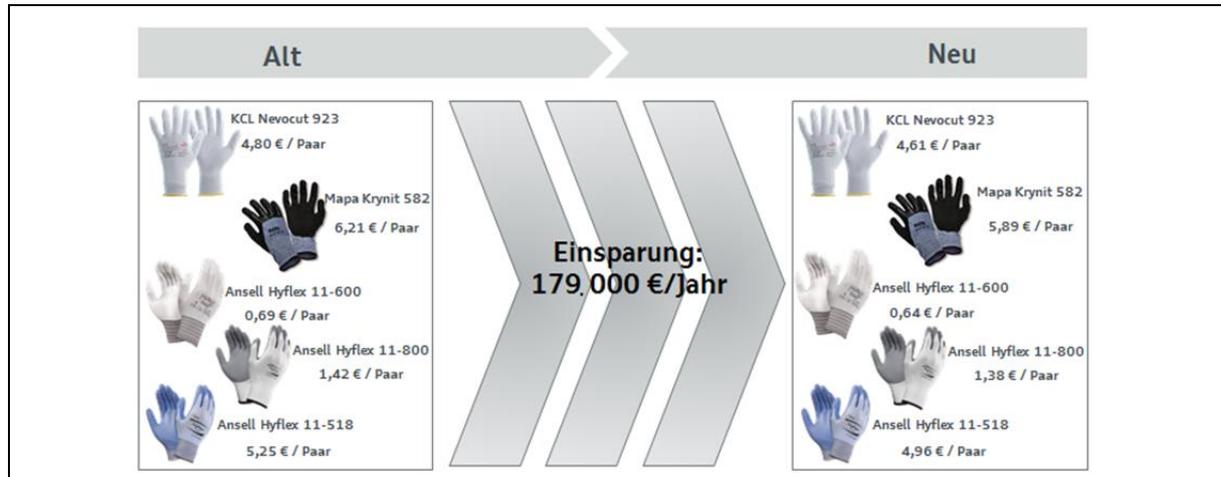


Abbildung 33: Beispiele der Einsparungen durch Preisneuverhandlungen von fünf Paaren Handschuhetypen²²⁰

4.1.2.2 Optimierung der Verpackungskosten – BNK und SGK

Ein weiteres Beispiel zur operativen Optimierung der Fabrikkosten stellen die Folien zur Verpackungen der Motoren dar. Hierbei wurden Anfang des Jahres noch Folien verwendet, die mit Klebebändern an den Motorpaletten fixiert wurden. Durch eine neuartige Folie mit einer Schnur, die an der Unterseite der Folie fixiert ist, kann auf das Klebeband verzichtet werden. Weiters lässt sich die neue Folie auch mehrmals anwenden. Durch den Wechsel der Folien wurden 153.578 € je Jahr eingespart. Abbildung 34 zeigt im ausgearbeiteten Ideenblatt die Änderung der Folientypen bzw. ihrer Befestigung.

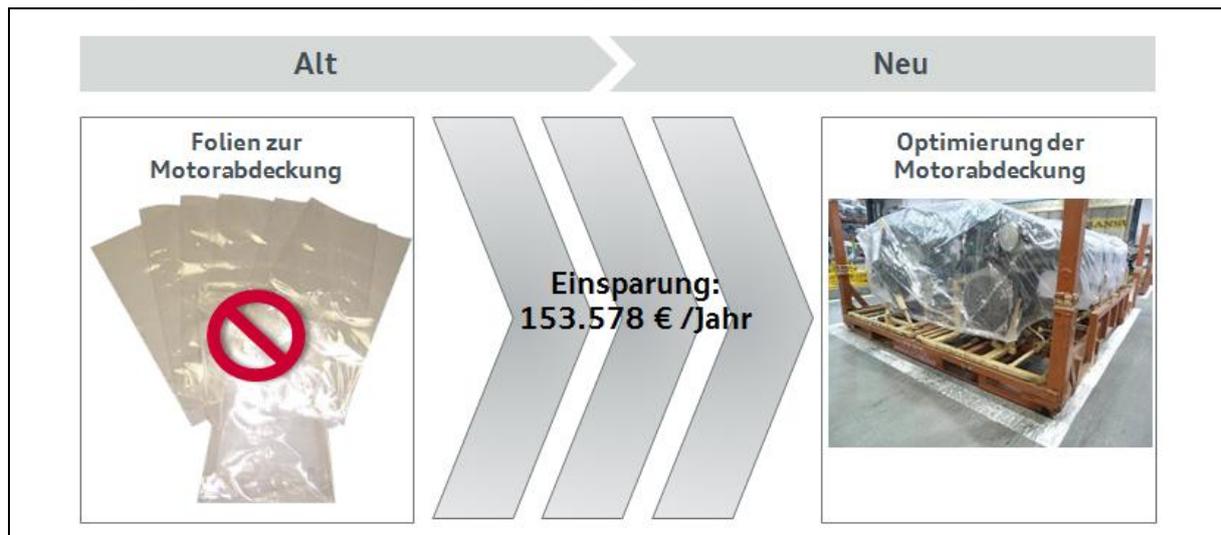


Abbildung 34: Idee zu den Verpackungskosten²²¹

²²⁰ Quelle: Forum Fabrikkosten

²²¹ Quelle: Forum Fabrikkosten

Da diese Idee bereits vollständig umgesetzt ist, gibt es auch ein Ergebnisblatt dazu. In Abbildung 35 wird das ausgefüllte Ergebnisblatt zu den Verpackungskosten dargestellt. Darin lässt sich die Ausgangssituation mit durchschnittlich 3,70 € je Folie und Kosten für die Logistikdienstleistung erkennen und den geplanten Verbrauch an Folien nach PR64²²² vor der Optimierung darstellen.

Standortforum Fabrikkosten Audi Hungaria

Ergebnisblatt



Standortforum
Fabrikkosten AH

Ausgangssituation/Idee

- ▶ Motorabdeckung (Folie) Benutzung in Logistik
- ▶ Dsch. 3,70 € / Folie und LDL Kosten
34.000 – 59.000 Folie/Jahr lt. PR64.0 FZG-Programm

Verantwortlicher

Eingeleitete Maßnahmen

- ▶ Entfall Motorabdeckung und Kleberbänder
- ▶ Ersparnis durch Vermeidung der Motorabdeckhauben für Werk II. Motoren

Umsetzungstermin : <01.04.2015>

Anmerkung: Befüllung von Ausgangssituation/Maßnahme durch fachlich Verantwortlichen; finanzielle Bewertung erfolgt gemeinsam mit Controlling

Finanzielle Bewertung

in €		2015		2016		2017		2018		2019 (ff.)	
Kostenart		Potenzial	Aufwand								
BK	BNK	74.438		67.674		63.289		88.095		108.320	
	FPK										
	IPK										
GK	SGK	79.140		79140		79140		79140		79140	
	Anlaufk.										
Summe		153.578		146.814		142.429		167.235		187.460	
Investition											

Potenzial verifiziert / Unterschriften

<Datum>, <Name Verantwortlicher> <Datum>, <Name Controller>

Potenzialwirkung (auf)

Budget/Planungsrunde Risiko 2015 Vermiedenen Mehraufwand

Gemeldetes Risiko 2015 Außerhalb AHM

BNK: Beschaffungsnebenkosten
FPK: Fertigungspersonalkosten
IPK: Indirekte Personalkosten
SGK: Sachgemenkosten
Anlaufk.: Anlaufkosten

Audi Hungaria 

Abbildung 35: Ergebnisblatt zur Optimierung der Verpackungskosten²²³

Die eingeleiteten Maßnahmen haben jährlich positive Auswirkungen auf die Budgetplanung im Wert von 74.438 € an BNK und 79.140 € an SGK eingespart.

4.1.3 Erarbeitung eines strategischen Konzepts zur Fabrikkostenoptimierung

Im Verlauf der Arbeit wurde innerhalb der Motorenproduktion ein Strategie-Workshop zu den zukünftigen Tätigkeiten des Forum Fabrikkosten abgehalten. Die Ziele des Workshops waren es, ein strategisches Konzept zur Optimierung der Fabrikkosten im gesamten Unternehmen zu etablieren und diese dadurch aktiv zu beeinflussen. Dadurch soll es besser möglich sein, das Budget gemäß der Planung mit allen Anspannungen einzuhalten und eine langfristige Stabilisierung der Fabrikkosten am Standort Győr zu erreichen.

²²² PR64 entspricht der Planungsrunde 64

²²³ Quelle: Forum Fabrikkosten

Im Gegensatz zum Modell aus Kapitel 3 wurde jedoch nicht speziell auf die Effizienzprogramme oder die Maßnahmen eingegangen, sondern vielmehr eine Optimierung der operativen Kostenreduktion erarbeitet.

Im Workshop selbst wurden die Kostenarten in fünf Handlungsfelder eingeteilt und dazu noch allgemeine Themen sowie die Komplexität als Handlungsfelder bestimmt. Diese sieben Handlungsfelder sollten auf vier Ebenen bearbeitet werden. Diese sind:

- Transparenz schaffen
- Fokus legen
- Bewusstsein erhöhen
- Synergien ausnutzen

Dazu wurden zusätzlich 31 neue Maßnahmen zur Optimierung der Fabrikkosten gesammelt. Abbildung 36 zeigt links schematisch die Abfolge der Handlungsebenen mit der Anzahl der zugeordneten Maßnahmen. Horizontal verteilen sich die bestimmten Handlungsfelder aus dem Workshop. Bei der Erarbeitung der Ergebnisse in einer Gruppenarbeit wurden dann sämtliche neuen Optimierungsmaßnahmen zugeordnet. Zur Erklärung des Konzepts wurden hier aufgrund der Übersicht exemplarisch zwei Maßnahmen auf die Felder verteilt. Zu beachten ist dabei, dass Maßnahmen auf mehreren Ebenen wirken können.

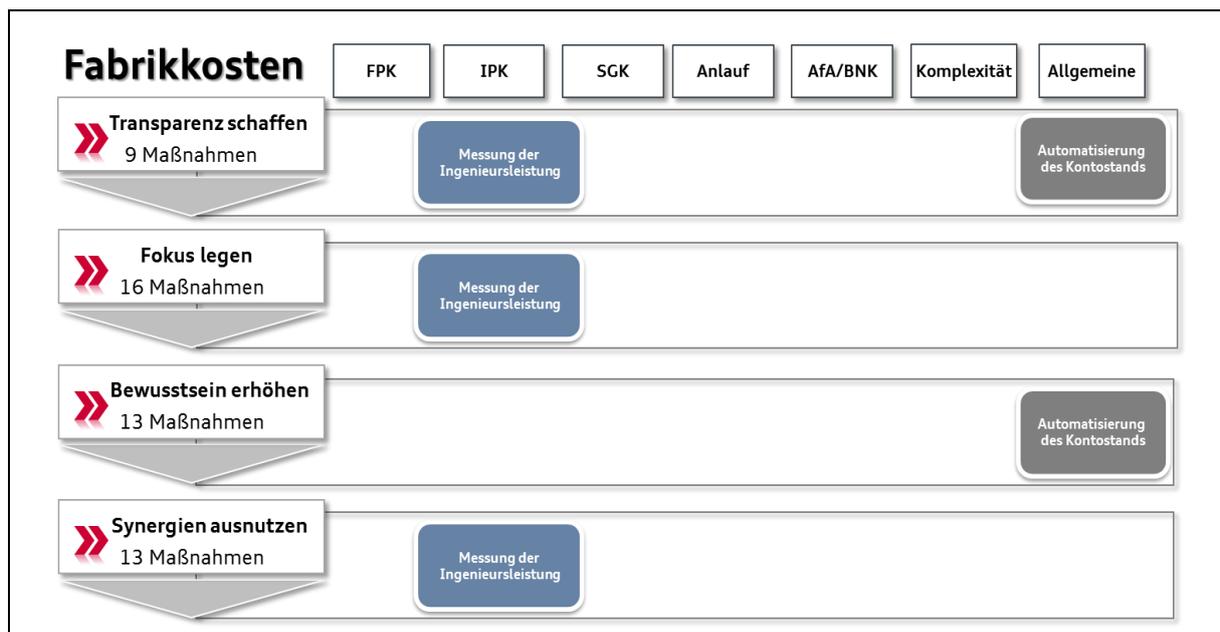


Abbildung 36: Strategisches Konzept zur Optimierung der Fabrikkosten²²⁴

Im Folgenden werden die beiden Beispiele Messung der Ingenieursleistung (1) und Automatisierung des Kostenstands (2) erklärt.

(1) Messung der Ingenieursleistung

Die Messung der Ingenieursleistung liegt im Handlungsfeld der indirekten Personalkosten und wird auf drei Ebenen projiziert. Beispielhaft wird dies anhand der Werkzeugingenieure in

²²⁴ Eigene Darstellung

Abbildung 37 dargestellt. Zum einen sollen die Leiter auf der Ebene „Transparenz schaffen“ die Möglichkeit erhalten, ihre eigenen Ingenieure mit anderen Ingenieuren zu vergleichen und so zu wissen, ein Ingenieur verwaltet X Werkzeuge und hat Y Veränderungen im Jahr getätigt und spart oder verursacht somit Kosten. Die Abbildung zeigt weiters sämtliche Werkzeugingenieure in der Motorenproduktion die jeweils zwischen 11 und 477 Werkzeuge verwalten. Dabei führen sie im Jahr bis zu 23 Änderungen durch und sparen im Durchschnitt 32.000 € bzw. verursachen zusätzliche Kosten (ein Ingenieur hatte Mehrkosten im Wert von 330.000 €). Durch „Fokus legen“ soll die Möglichkeit entstehen, bewusst jede Art von Ingenieur und deren Leistung zu analysieren. Dadurch soll jederzeit ohne große Mühe die Leistung analysiert werden können. Die Ebene „Synergien nutzen“ führt dazu, dass Ingenieure mit zu viel Arbeit, bzw. vielen Änderungen im Vergleich zu anderen mit wenigen entlastet werden können. Dadurch soll es außerdem möglich werden, Kapazitäten zu verlagern, und einen Lerneffekt zwischen den Ingenieuren zu erzeugen.

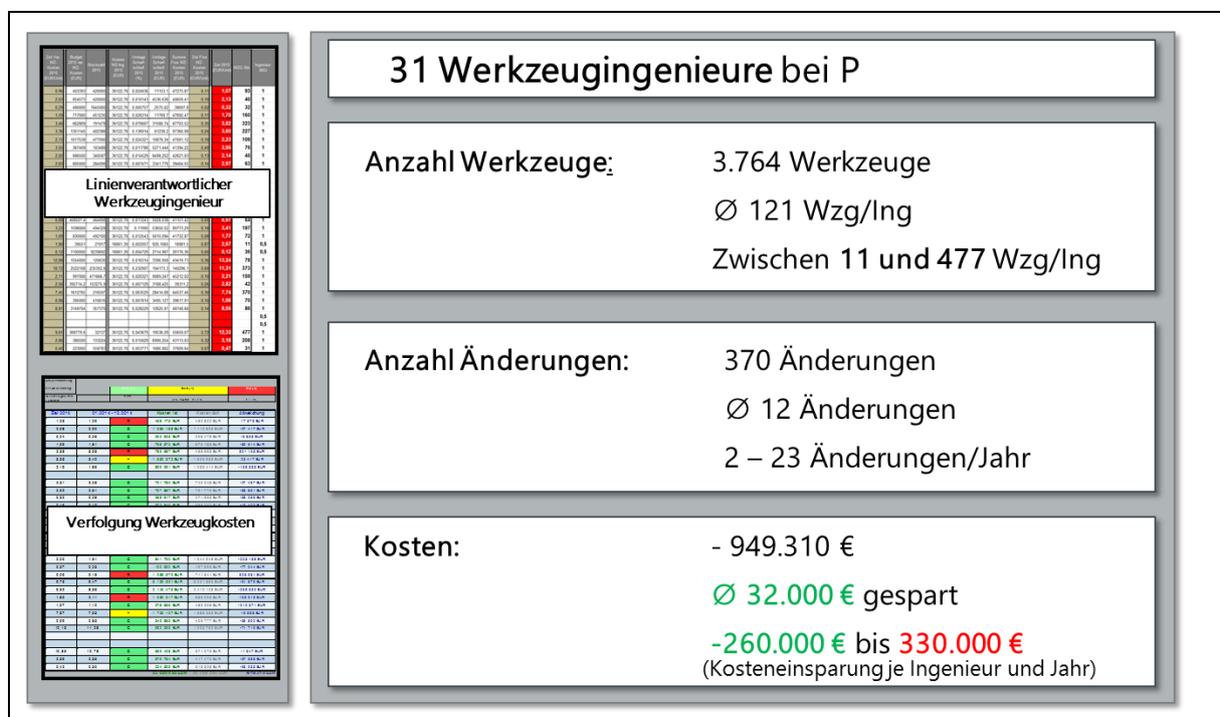


Abbildung 37: Messung der Ingenieursleistung²²⁵

(2) Automatisierung des Kontostands

Durch diese Maßnahme soll den Segmentleitern bzw. den hierarchisch tiefergestellten Leitern ermöglicht werden, immer über den aktuellen Stand des Budgets und der Kosten am Laufenden zu bleiben. Dadurch wird einerseits auf der Ebene „Transparenz schaffen“ die Grundlage für einen ständigen Überblick der Kosten erzeugt. Andererseits wird dadurch auch die Ebene „Bewusstsein erhöhen“ erfüllt, da selbst täglich geprüft werden kann, was ausgegeben wurde und wie viel noch am Konto ist. Exemplarisch wird dieser Sachverhalt in

²²⁵ Eigene Darstellung

Abbildung 38 zeigt. Hierbei stehen derzeit die Kostenberichte in der P-Runde bzw. das monatliche Monitoring der Segmente zur Verfügung, welches ausgebaut werden muss.



Abbildung 38: Tägliches Monitoring der Kosten²²⁶

4.2 Fabrikkostenoptimierung anhand der Motorkomplexität

In diesem Abschnitt werden die praktischen Tätigkeiten zur Komplexitätsreduktion im Sinne des Komplexitätsmanagements bei Audi Hungaria behandelt. Dabei wird zuerst der Fokus auf die Komplexität in der Motorenproduktion gelegt und ein umfangreicher Überblick zu den wesentlichen Faktoren gegeben. Anschließend werden die Motorsorten des Vierzylinder-Dieselmotors untersucht und anhand dieser Analyse eine Vorgehensweise zur Reduktion, in Anlehnung an die Komplexitätsreduktion aus dem Modell mit der Methode ABC-Analyse erarbeitet. Zum Abschluss dieses Abschnittes wird das Komplexitätsmanagement bei Audi Hungaria besprochen.

4.2.1 Analyse der Komplexität in der Motorenproduktion

Die Vielfalt und die damit entstandene Komplexität in der Motorenproduktion von Audi Hungaria kann grundsätzlich zwischen Komplexität der mechanischen Linien und in den Motormontagelinien unterschieden werden. Im Folgenden soll auf die Programmplanung und die damit entstehende Komplexität eingegangen werden. Generell wird die Programmplanung am Standort Győr durchgeführt, jedoch wird ein großer Teil davon von der AUDI AG vorgegeben. Daraus gründet dieser entscheidende, jedoch schwer zu beeinflussende Faktor der Planung im Komplexitätsmanagements. Abbildung 39 gibt dabei einen Überblick über die gesamten Faktoren der Programmplanung, die die Komplexität erhöhen.

²²⁶ Eigene Darstellung; Bildrechte OTP-Bank

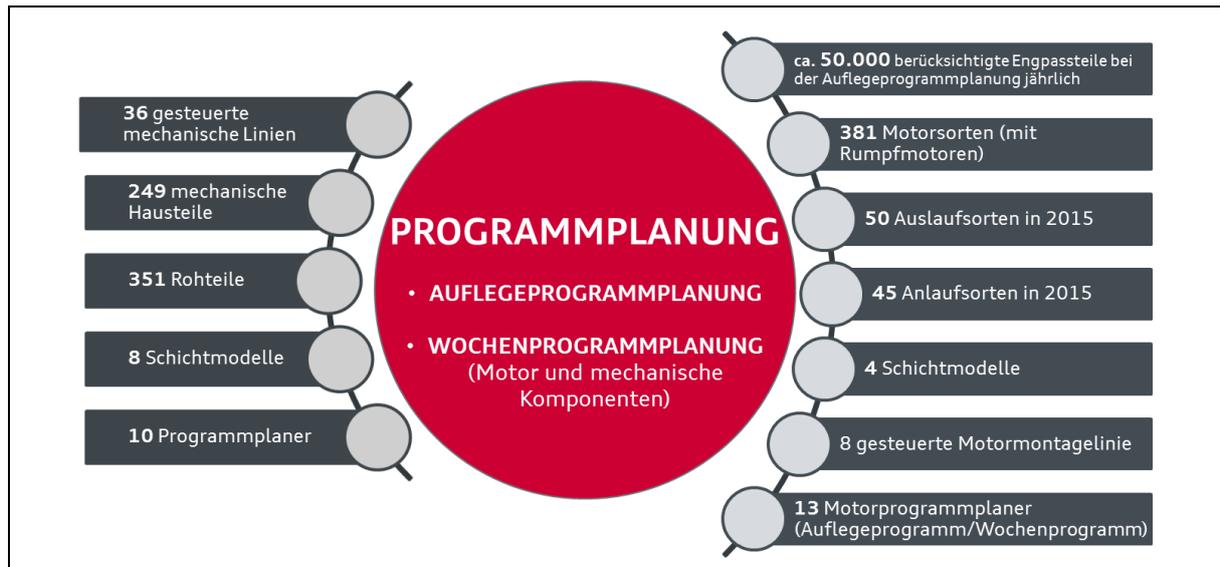


Abbildung 39: Komplexität der Programmplanung²²⁷

Ausgehend von den 381 Motorsorten, die im Laufe dieses Jahres gefertigt wurden (einige davon sind bereits ausgelaufen) wurde in der Logistik die Kundenkomplexität geprüft. Innerhalb des Volkswagen-Konzerns gibt es drei Motorenwerke, in Salzgitter, Polkowice und das größte in Győr, welches als einziges Werk Motoren unter der Marke Audi produziert. Von Audi Hungaria in Győr werden neben der eigenen Automobilproduktion alle Standorte und somit auch alle Marken des Konzerns beliefert. Abbildung 40 schafft einen Überblick über die Motorsorten und die Relationen zu den Kunden. Kunden sind dabei die Werke von Audi, VW, Seat, Skoda, Porsche, Lamborghini und Bentley.²²⁸ Weiters werden CKD-Teile und OT für Motoren gefertigt²²⁹.

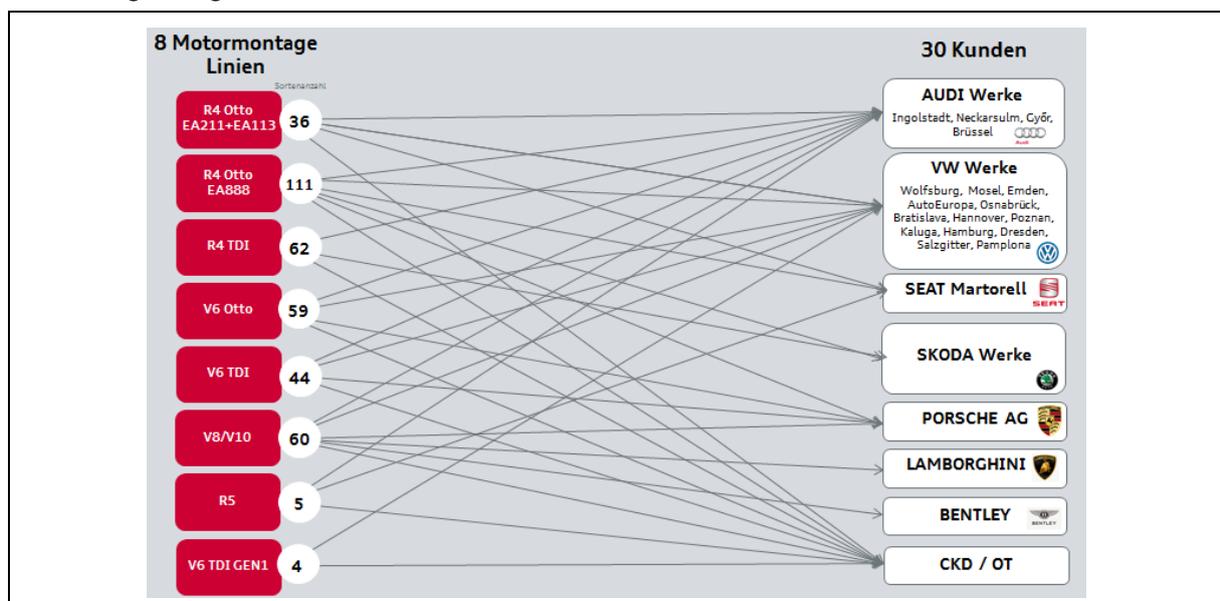


Abbildung 40: Motorsorten in den Montagelinien von Audi Hungaria und deren Kunden²³⁰

²²⁷ (AHM, 2015, S. 1.)

²²⁸ (AHM, 2015, S. 2.)

²²⁹ COP – completely knocked down; OT – Original Teil

²³⁰ (AHM, 2015, S. 2.)

Durch die Anzahl der verschiedenen Sorten kam im Laufe der Arbeit die Frage auf, wie viel eine Motorsorte kostet. Dazu gab es im Jahr 2007 eine Berechnung, die die Motorsorten grundsätzlich in 2 Kategorien einteilt. Zum einen können jene Motorsorten, bei welchen die Sortenbildung im frühen Stadium des Montageprozesses bzw. durch die mechanische Bearbeitung der Bauteile entsteht, mit 500.000 € je Sorte und Jahr beziffert werden. Zum anderen entstehen Sorten in einer späten Phase zum Ende des Montageprozesses. Diese „späte Versorgung“ kann mit 200.000 € je Sorte und Jahr angegeben werden. Grundsätzlich gelten die Zahlen jedoch viel mehr als Richtwert und sind von Sorte zu Sorte leicht unterschiedlich.²³¹ Abbildung 41 zeigt den Sachverhalt zur Versorgung. Ein Auslaufen durch den EOP²³² bringt hingegen lediglich 50.000 € an Ersparnis im Jahr.

Bewertungskategorie	Komplettmotor 
<ul style="list-style-type: none"> ▶ „Große Änderung“ ▶ Während der Bearbeitung (Gießen, Schmieden, Spanen) und anschließender Montage ▶ „frühe Versorgung“ 	<p>500.000€/Jahr/Sorte</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div>
<ul style="list-style-type: none"> ▶ „Kleine Änderungen“ ▶ entsteht im Montageprozess ▶ „späte Versorgung“ 	<p>200.000€/Jahr/Sorte</p> <div style="text-align: center;">  </div>

Abbildung 41: Kosten für Motorsorten²³³

4.2.2 Praktische Vorgehensweise zur Komplexitätsreduktion

Zu Beginn der praktischen Tätigkeit bei Audi Hungaria stellte sich heraus, dass dem Effizienzprogramm zur Komplexitätsreduzierung innerhalb des Prozesses zur Fabrikkostenreduzierung im Forum Fabrikkosten eine geringe Bedeutung zukommt. Es entstand die Idee, dass die Produktion von nur einer Sorte der Vierzylinder-Dieselmotoren von großem Vorteil wäre. Ein Ziel, das an Henry Fords Aussage zu den Farben der Fahrzeuge erinnert, welches aber den Anstoß zur Komplexitätsbetrachtung innerhalb dieser Arbeit gab. Deshalb wurde versucht die Motorsorten auf Fahrzeugebene zu betrachten, um in diesem Zusammenhang die Anzahl der Motorsorten bei den einzelnen Fahrzeugen zu minimieren. Aus den dabei angestellten Überlegungen entstand die Vorgehensweise zur

²³¹ (Hevesi, 2015)

²³² EOP – End of Production

²³³ Eigene Darstellung in Anlehnung an (Hevesi, 2015)

Komplexitätsreduktion in Abbildung 42. Dabei kommen die Methoden ABC-Analyse, Bereinigen und Eliminieren aus dem Modell zum Einsatz.

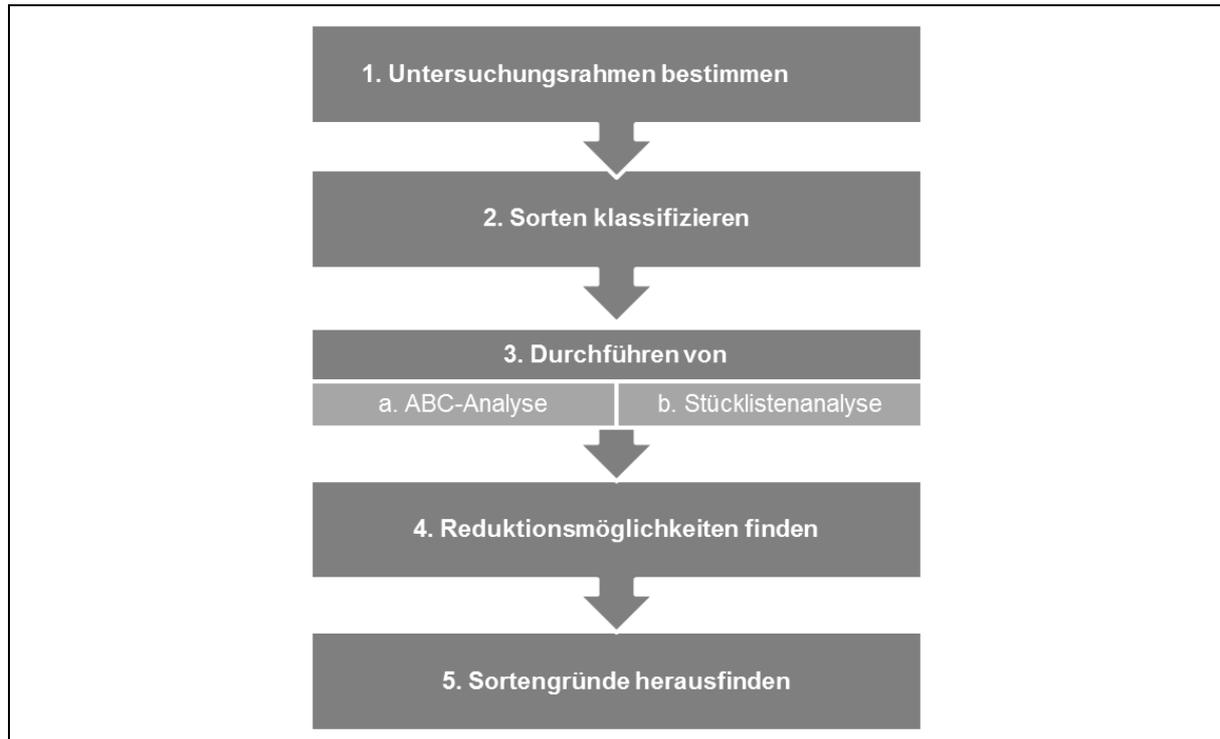


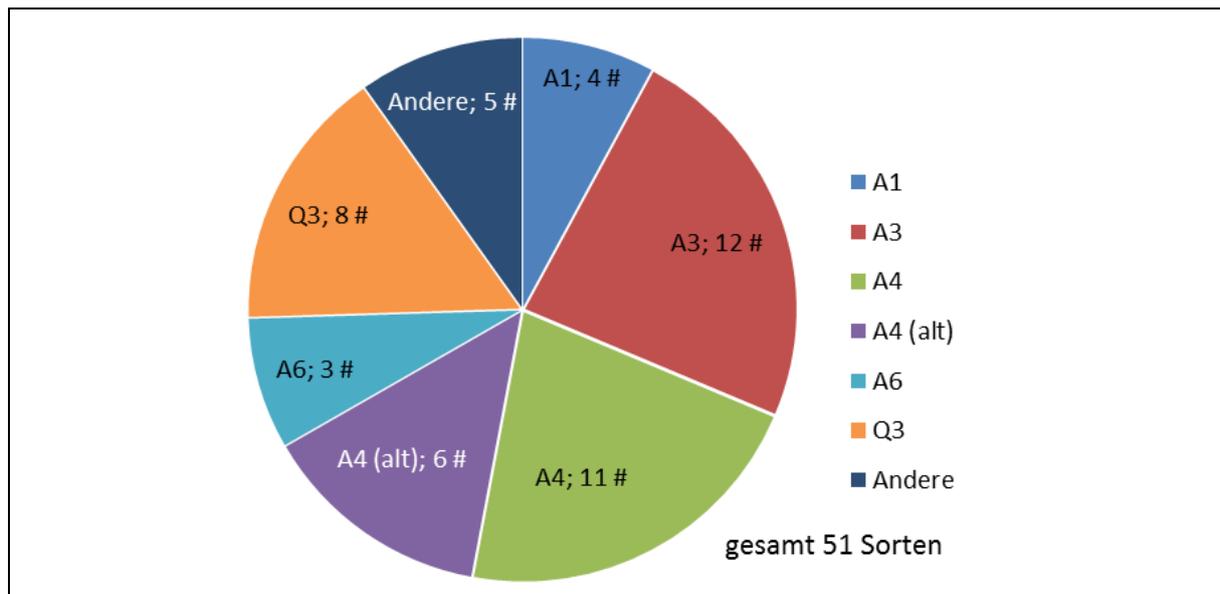
Abbildung 42: Vorgehensweise zur Komplexitätsanalyse²³⁴

Das Vorgehensschema beginnt durch die Bestimmung des Untersuchungsrahmens. Danach folgt eine Klassifizierung der einzelnen Sorten, die im dritten Schritt durch ABC-Analyse bzw. Analyse der Stücklisten verglichen werden. Bei der ABC-Analyse werden die Sorten in ein Wert-Mengen Gerüst eingeordnet, durch welches die Wichtigkeit der Sorten ersichtlich wird. Durch die Stücklistenanalyse können im Anschluss die unterschiedlichen Bauteile gefunden werden. Aus diesem Analyseschritt lassen sich im vierten Schritt dann Möglichkeiten zur Reduktion finden. Anschließend wird mit der zuständigen Abteilung versucht, die Gründe für die einzelnen Sorten ausfindig zu machen. Dieses Vorgehensschema wird im Folgenden beispielhaft demonstriert.

(1) Bestimmen des Untersuchungsrahmens

Als Rahmen der Untersuchung wurde die Abteilung G/P5 von Audi Hungaria ausgewählt, in welcher der Vierzylinder-Dieselmotor gebaut wird. Zum Zeitpunkt der Bestandsaufnahme der Motoren bei G/P5 wurden 51 verschiedene Sorten für sechs Audi Fahrzeuge gefertigt, Außerdem werden am Standort Győr noch Motoren für Seat und Skoda sowie für Ersatzteile gebaut. Abbildung 43 zeigt die Verteilung der Motorsorten zum Aufnahmezeitpunkt. Im weiteren Verlauf der Vorgehensweise werden als Beispiel die Motorsorten des Audi A1 untersucht.

²³⁴ Eigene Darstellung

Abbildung 43: Aufteilung der Vierzylinder-Dieselmotoren²³⁵

(2) Klassifizieren der Sorten

Die vier Motorsorten des Audi A1 wurden daraufhin auf Unterschiede untersucht. Dabei fiel auf, dass alle 4 Sorten dieselben Leistungs Eckdaten haben; die Motoren haben einen Hubraum von 1,6 Litern und eine Leistung von 85 kW. Sie unterscheiden sich nur nach Art des Getriebes und der Seite der Lenkung. Aus dieser Tatsache folgt die Annahme, dass die Unterschiede der Sorten ebenfalls auf diesen gründen. Die Sorten sind in Tabelle 6 mit Stückzahlen und Erlösen aufgelistet.

Tabelle 6: Eckdaten zu den Dieselmotorsorten des Audi A1²³⁶

Sortennummer	Stückzahl	Erlös/Motor	Getriebe	Lenkerseite
4960	7419	2.374,82 €	handgeschaltet	Linkslenker
4961	5448	2.347,92 €	handgeschaltet	Rechtslenker
4962	2744	2.371,47 €	Automatik	Linkslenker
4963	835	2.344,63 €	Automatik	Rechtslenker

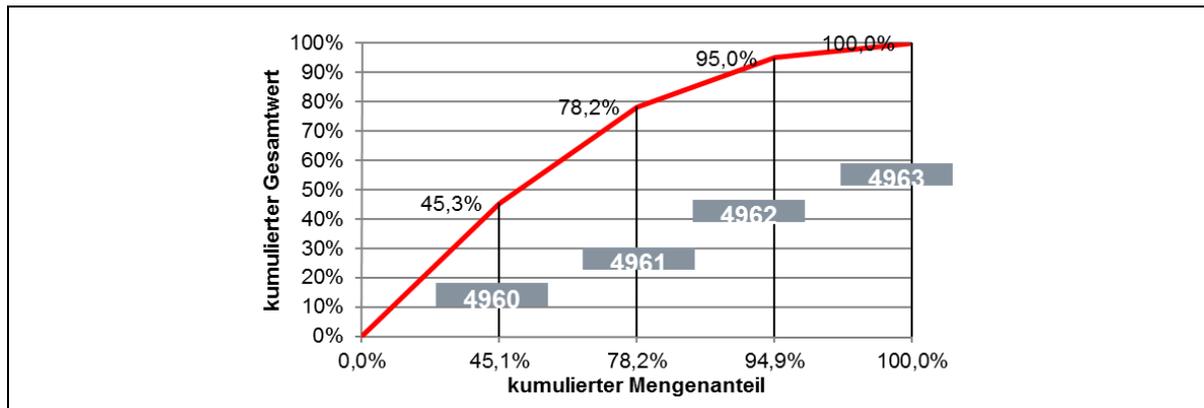
(3) Durchführen von

a. ABC-Analyse

Ein Vergleich der Tabelle 6 in Zusammenhang mit der ABC-Analyse, einer Menge-Wert-Analysemethode, führt zum Ergebnis, dass knapp 80% der gebauten Motoren handgeschaltet sind und rund 20% mit Automatikgetriebe. Falls die Motorsorten nach Links- und Rechtslenker geordnet werden, wird ersichtlich, dass ca. 60% der Fahrzeuge Linkslenker und 40% Rechtslenker sind. Dieser Sachverhalt zeigt, dass alle Sorten grundsätzlich ihre Berechtigung haben und keine ohne weiteres entfallen kann. In diesem Zusammenhang wird von gewollter Vielfalt gesprochen. Grundsätzlich stellt sich in zu diesem Zeitpunkt die Frage, warum nicht eine Motorsorte – aufgrund derselben Leistungsdaten – die zuvor beschriebenen Eigenschaften erfüllen kann.

²³⁵ Eigene Darstellung

²³⁶ Eigene Darstellung

Abbildung 44: ABC-Analyse der Dieselmotorsorten des Audi A1²³⁷

b. Stücklistenanalysen

Zu diesem Zweck wird im nächsten Schritt die Stücklistenanalyse durchgeführt. Dazu wurde unter Verwendung des Programms SAP ein Vergleich der Stücklisten durchgeführt. Tabelle 7 ist das Ergebnis der Bereinigung des Stücklistenvergleichs von den Schrauben.

Tabelle 7: Bereinigter Stücklistenvergleich des Audi A1²³⁸

Teilenummer	Name	4960	4961	4962	4963
03L105269A	SCHWUNGRAD	1	1		
03L141016K	ZKUPPLUNG	1	1		
04L131425B	HALTER	1		1	
04L131561J	ZHALTER	1		1	
04L131425D	HALTER		1		1
04L131512AG	EGR-KUEHLER ²³⁹	1		1	
04L131512AH	EGR-KUEHLER		1		1
04L131552CT	STEUERLEITUNG ²⁴⁰		1		1
04L131552CS	STEUERLEITUNG	1		1	
04L131669M	ABGASREINIGUNG	1		1	
04L131669D	ZABGASREINIGUNG		1		1

Die Auswertung dieser Tabelle ergibt dabei folgendes Ergebnis:

- Die handgeschalteten Motoren besitzen im Vergleich zu den Automatikgetrieben ein zusätzliches Schwungrad und einen Kupplungsaufnehmer.
- Die restlichen Unterschiede sind alle auf die Lenkerseite zu beziehen.
- Die Halter dienen zur Befestigung der Abgasreinigung am Zylinderkurbelgehäuse.
- Alle anderen Unterschiede hängen von der Abgasnachbehandlung ab. Dabei unterscheidet sich rechts von links.

(4) Finden von Reduktionsmöglichkeiten

Nachdem die Unterschiede der vier Sorten gefunden wurden, sind im nächsten Schritt die Zusammenstellungszeichnungen der Bauteile verglichen worden. Aus den Zeichnungen ließ

²³⁷ Eigene Darstellung

²³⁸ Eigene Darstellung

²³⁹ EGR-Kühler – Kühler der Abgasrückführung

²⁴⁰ Steuerleitung der Abgasrückführung

sich erkennen, dass alle Unterschiede von der Abgasreinigungseinheit abhängen. Der Linkslenker hat einen zylindrischen und der Rechtslenker einen ovalen jedoch schmalere Katalysator, der etwas kleiner ist. Diese Tatsache ließ die Vermutung aufstellen, dass es möglich ist, die Abgassysteme zu vereinheitlichen und dadurch zwei Sorten zu eliminieren. Andere Möglichkeiten zur Komplexitätsreduktion neben dem Vereinen von Sorten stellen hier die Eliminierung von Motorsorten der älteren Abgasnormen EU4 und EU5 dar sowie das Vorziehen des Auslaufzeitpunkts²⁴¹.

(5) Prüfung der Ergebnisse

Nach Erarbeitung der Ergebnisse werden diese dann mit den zuständigen Verantwortlichen für die Komplexität in der Logistik diskutiert. Im Falle des Audi A1 wurde diese Reduktion bereits geprüft und nachgerechnet. Die unterschiedlichen Abgasreinigungen entstehen zum einen durch den Bremskraftverstärker, welcher beim Rechtslenker bei einem Unfall die zylindrische Form beschädigen würde. Deshalb wird hier die Abgasreinigung oval ausgeführt. Zum anderen unterscheiden sich der Rechtslenker und der Linkslenker durch zwei verschiedene Plattformen der PQ26. Ein Ändern der Plattform ist jedoch aus Wirtschaftlichkeitsgründen nicht sinnvoll und würde mehr kosten, als vier Motorsorten zu montieren.²⁴²

Innerhalb des Segments werden jedoch auch Möglichkeiten zur Komplexitätsreduktion auf Bauteilebene geprüft. In diesem Sinne werden sämtliche Schraubverbindungen, Bohrungen aber auch die Schlüsselweiten innerhalb der Montage untersucht. Zusammenfassend gilt zu sagen, dass es keine reine Anlaufstelle für Komplexität bei Audi Hungaria gibt, lediglich Bereiche die das Komplexitätsmanagement neben ihrer Haupttätigkeit betreiben. Dies führt zum dritten Abschnitt dieses Kapitels, dem Komplexitätsmanagement bei Audi Hungaria.

4.2.3 Komplexitätsmanagement bei Audi Hungaria

Innerhalb von Audi Hungaria wurde bereits im Jahr 2007 eine Abteilung der Logistik mit dem Komplexitätsmanagement beauftragt. Dabei wurde aufgrund der Tatsache, dass das Automobilwerk noch nicht existierte, rein die Komplexität der Motorenproduktion betrachtet. Durch das Effizienzprogramm Komplexitätsreduzierung im strategischen Handlungsfeld der Fabrikkosten wurde ein eigenes Komplexitätsmanagement im 2013 eröffnetem Automobilwerk geschaffen. Diese zwei Abteilungen arbeiten jedoch unabhängig voneinander und die Abteilung des Automobilwerks versucht aus den Tätigkeiten des Motorenwerks zu lernen.

Das **Komplexitätsmanagement der Motorenproduktion** wird von der Logistikabteilung für die Vorserie betrieben. Darin wird das strategische Ziel verfolgt, die Sortenanzahl, welche sich gerade in Serie befindet, auf unter 100 zu senken²⁴³. Dies wird durch Einsatz von drei wesentlichen und zum Teil aus der Theorie bekannten Methoden angestrebt.

²⁴¹ (Baksa, 2015)

²⁴² (Baksa, 2015)

²⁴³ (AHM, 2015)

(1) Komplexitätsvermeidung

Das Ziel der Komplexitätsvermeidung ist eine Gegensteuerung zur Variantenerhöhung. Um neue Varianten einzuführen, müssen diese durch das Produkt-Strategie-Komitee (PSK) des Volkswagen-Konzerns gemäß dem jeweiligen Sortenziel genehmigt werden. Falls zusätzliche Sorten gebraucht werden, müssen diese durch das Lenkungs-Team Aggregate (LTA) bei Audi veranlasst werden. Es werden jedoch lediglich pauschale Komplexitätskosten im Wert von 500.000 € bei der Produktentstehung berücksichtigt. Da eine Sorte bereits durch ein unterschiedliches Bauteil entsteht, fällt die Entscheidung zur Komponentenkomplexität jedoch häufig auf Basis von Make-or-Buy.²⁴⁴

(2) Komplexitätsoptimierung

Das Ziel der Komplexitätsoptimierung ist eine Reduzierung der bestehenden Sortenanzahl durch Fachgruppen. Dies geschieht einerseits durch Vereinheitlichung der Hardware-Unterschiede zwischen Motorvarianten, die nur minimal voneinander abweichen. Andererseits wird versucht länder-, abgas-, fahrzeug- sowie leistungsspezifische Differenzen abzubauen. Diese Methode entspricht der Komplexitätsreduktion im Sinne des theoretischen Komplexitätsmanagements.²⁴⁵

(3) Auslaufsteuerung

Die Auslaufsteuerung verfolgt das Ziel die Produktion einer auslaufenden Sorte zu bündeln und somit den Auslauf in den Werken zu beschleunigen. Dies hat den Hintergrund, dass gewisse Sorten beinahe ausgelaufen sind, jedoch immer wieder einzelne Motoren davon gebraucht werden und so z.B. innerhalb eines Jahres nur mehr 24 Stück (=Minimallos) gebaut werden. In der Planung und der Logistik wird daher versucht, den Kundenbedarf mittels Monitoring zu verfolgen. Die Varianten mit den kleiner werdenden Volumina entfallen bzw. das Volumen einzelner Motorsorten wird auf einen Standort verlagert (Győr, Polkowice oder Salzgitter). Dies führt zu einer gezielten Programmbereinigung. Falls ein Produkt gegenüber dem geplanten Auslauftermin weiterlaufen soll, muss es zuvor im Lenkungs-Team Aggregate einer Wirtschaftlichkeitsprüfung unterzogen werden. Die Auslaufsteuerung ist im Sinne des theoretischen Bezugsrahmens Teil der Komplexitätsbeherrschung.²⁴⁶ Abbildung 45 zeigt die Anzahl der Motorsorten des Vierzylinder-Dieselmotors in Produktion.

Die Anzahl der Motoren in Serie wird von Anlauf- bzw. Auslaufsorten bereinigt. Die Komplexitätskosten der Motorsorten werden durch die Logistikabteilung für Vorserienmodelle in einer Registrierkasse verfolgt.²⁴⁷

²⁴⁴ (AHM, 2015, S. 2ff.)

²⁴⁵ (AHM, 2015, S. 2ff.)

²⁴⁶ (AHM, 2015, S. 2ff.)

²⁴⁷ (Baksa, 2015)

Anzahl Sorten in der Serie von R4-Diesel Motoren bei AHM																																
	2011				2012				2013				2014				2015				2016				2017				2018			
	I	II	III	IV																												
2,0l GEN1	10	8	8	8	1	1																										
2,0l GEN2 Längs	5	6	8	14	17	18	19	15	15	12	11	11	11	11	11	7	7	6	6	4	4	4	4	4	2							
2,0l GEN2 Quer	22	23	27	28	28	28	19	19	17	14	12	11	11	11	9	5	5	4														
1,6l GEN2	14	10	11	11	11	11	11	11	6	3	3	2	2	2	2	2	2															
2,0l MDB Längs													5	5	6	6	6	9	12	14	14	17	17	17	16	13	13	14	14	14	8	8
2,0l MDB Quer					2	2	3	6	12	12	12	13	13	13	10	19	19	15	15	17	23	25	26	26	27	27	27	27	27	21	11	11
1,6l MDB					3	3	3	4	5	5	6	7	6	10	12	12	11	11	12	16	15	16	16	16	16	16	16	16	15	6	6	6
SUMME	51	47	54	61	57	60	54	51	52	51	44	42	48	49	47	40	51	50	44	44	47	60	61	63	60	56	56	57	57	50	25	25

Abbildung 45: Registrierkasse für Sorten²⁴⁸

Im Gegensatz dazu steht das **Komplexitätsmanagement im Automobilwerk** noch in der Anfangsphase. Es wurden ebenfalls drei Themengebiete für das Komplexitätsmanagement definiert: die laufende Serie, die Komplexität durch neue Fahrzeugprojekte am Standort und als drittes Themengebiet die Erarbeitung von Richtlinien zur Komplexität in der Automobilproduktion.

(1) Komplexität in der laufenden Serie

Hierbei wird die Reduzierung von sogenannten „low runner“ Bauteilen vorangetrieben, die eine Einbaurrate von weniger als 3% haben. Bei den Lenkrädern sind dies bei 39 Varianten 27, welche reduziert werden sollen.²⁴⁹

(2) Komplexität durch zukünftige Fahrzeugprojekte

Bei diesem Themengebiet soll die zukünftige Komplexität durch „lessons learned“ aus der laufenden Serie vermieden werden. Dabei werden Komplexitätstreiber aus alten Serien in neuen Serien vermieden.²⁵⁰ Dies entspricht der Maßnahme der Komplexitätsvermeidung.

(3) Richtlinien zur Komplexität

In diesem Bearbeitungsfeld wird das Regelwerk, sogenannte „golden rules“ für die Vereinheitlichung von Länderanforderungen und zur allgemeinen Komplexitätsvermeidung, aufgestellt. Weiters wird in diesem Zusammenhang das Ziel verfolgt, die tatsächlichen Komplexitätskosten abzubilden und wie beim Motorenwerk einen pauschalen Kostenansatz für die unterschiedlichen Bauteile zu erarbeiten.²⁵¹

²⁴⁸ (AHM, 2015)

²⁴⁹ (AHM, 2015, S. 4f.)

²⁵⁰ (AHM, 2015, S. 6f.)

²⁵¹ (AHM, 2015, S. 8.)

4.3 Optimierung der Beschaffungsnebenkosten

Zum Abschluss des praktischen Teils werden in Kapitel 4.3 die Beschaffungsnebenkosten von Audi Hungaria analysiert und das Verbesserungspotenzial ermittelt. Aus dieser Analyse heraus werden die ermittelten Kostentreiber im Detail durch Austausch mit den zuständigen Abteilungen betrachtet. Dazu wird einerseits untersucht inwieweit Maßnahmen zur Logistikkostenoptimierung aus dem Modell angewandt werden, und danach selbst die Durchführung von organisatorischen Maßnahmen ausgeführt.

4.3.1 Analyse der Beschaffungsnebenkosten

Um einen Bezug zur Größenordnung der Beschaffungsnebenkosten innerhalb der Produktion eines Motors zu bekommen werden an dieser Stelle die Kosten eines Motors genauer aufgeschlüsselt. Aus der Analyse eines Motorbenchmarks lässt sich erkennen, dass die Beschaffungsnebenkosten mit rund 45 € je Motor einen sehr geringen Teil der Herstellkosten (ca. 2%) ausmachen. Die Materialkosten stellen mit 1.695 € den größten Anteil an den Herstellkosten. Weitere Anteile sind die FPK mit 67 € und die SGK mit 133 €. Dazu kommt noch die AfA mit rund 78 €. Dieser Sachverhalt wird in Abbildung 46 anhand der Herstellkosten eines 1,6 Liter Dieselmotors dargestellt.

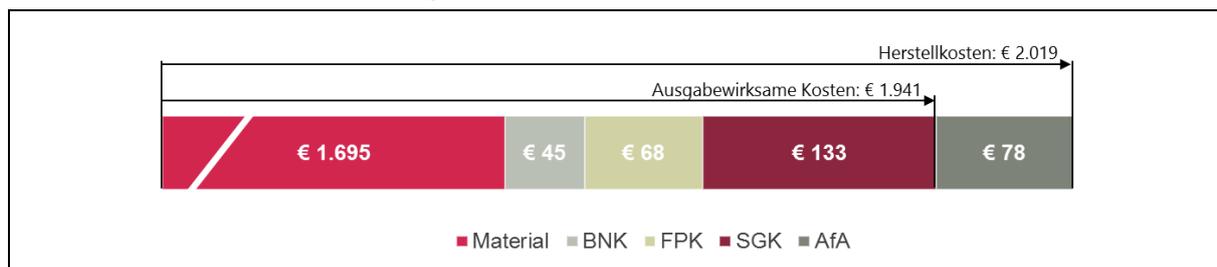


Abbildung 46: Herstellkosten eines 1,6 Liter Dieselmotors²⁵²

Von diesen 45 € je Motor an BNK sind jedoch aktiv am Standort Győr ca. 25 € je Motor beeinflussbar, die restlichen 20 € entstehen innerhalb des Konzerns und werden nicht vor Ort zu den Fabrikkosten gezahlt.

Tabelle 8: Beschaffungsnebenkosten bei Audi Hungaria²⁵³

BNK MOTOR (Werte in €/Motor)																		
BNK Motor (€/Stk.)	IST 2014	JAN	FEB	MIRZ	APR	MAI	JUN	JUL	AUG	SEP	OKT	NOV	DEZ	IST bis JUL	VSI 7+5	SOILL 2015	Budget 2015	
Normale Eingangsfachtkosten	18,24	19,84	19,78	15,96	18,24	19,20	15,70	18,37						18,07	20,03	20,03	19,96	
SoFa	1,69	0,95	0,95	4,87	2,97	2,92	2,84	2,71						2,66	0,95	0,95	0,95	
Standgeld	0,62	0,47	0,47	1,98	0,47	-1,78	0,96	1,02						0,55	0,47	0,47	0,47	
Behältermiete	1,34	1,63	1,48	1,00	1,07	1,56	1,31	1,35						1,33	1,27	1,27	1,15	
Externe Lagerung und LD	1,77	2,07	1,74	1,58	1,47	1,37	1,71	1,65						1,65	1,87	1,87	2,04	
Summe	23,65	24,96	24,42	25,39	24,22	23,28	22,51	25,11						24,26	24,58	24,58	24,56	

²⁵² Eigene Darstellung in Anlehnung an (Volkswagen, 2014)

²⁵³ (AHM, 2015, S. 12.)

In Tabelle 8 werden die tatsächlichen Beschaffungsnebenkosten je Motor über das Jahr bei Audi Hungaria auf die wichtigsten Kostentreiber verfolgt. Dazu zählen wie bereits in der Theorie ermittelt, die Eingangsfrachtkosten, die Sonderfahrten (SoFa) die Behältermiete und die externe Lagerung und Logistikdienstleistung. Aus der Tabelle lässt sich dabei eine positive Entwicklung der Eingangsfrachtkosten und der externen Lagerung und LDL erkennen. Die Sonderfahrten, die Behältermiete und das Standgeld sind zum Zeitpunkt der Datenerhebung nach Vorgabe des Budgets negativ. Diese Werte sind jedoch wegen der nicht vorhandenen Trennung der BNK mit Vorsicht zu beachten. Diese wird rein formal im Controlling aufgrund der erzeugten Produkte berechnet und aufgeteilt²⁵⁴. Unter anderem ist aufgrund der Änderung des Produktprogramms beim Motor ab März (zusätzliches Produktionsvolumen zur Auslastung des Motorenwerks), die Anzahl der Sonderfahrten und der Behälter gestiegen²⁵⁵.

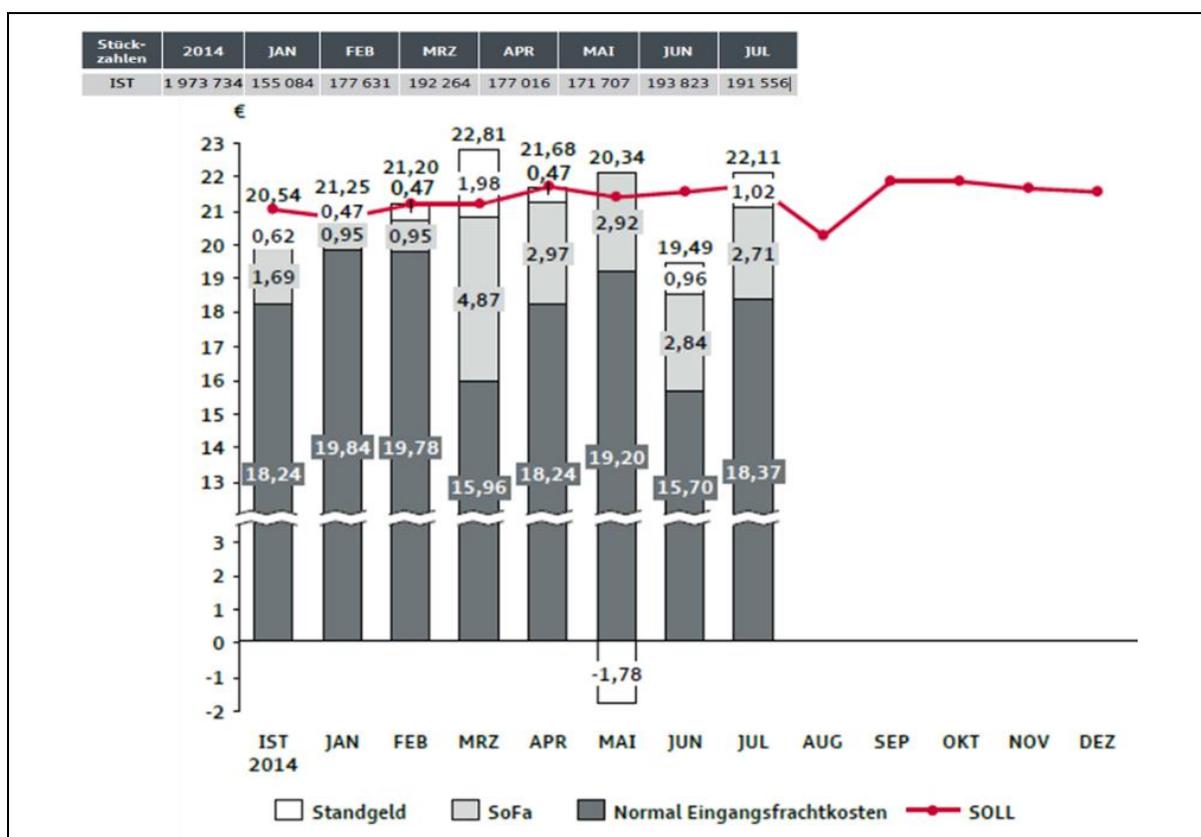


Abbildung 47: Entwicklung der Eingangsfrachtkosten im Jahr 2015 in €/Motor²⁵⁶

Dadurch stieg die Behältermiete, das Standgeld aufgrund von Diskrepanzen innerhalb der Montageablaufplanung und die Kosten für Sonderfahrten zur Engpassminimierung. Grundsätzlich werden das Standgeld und die Sonderfahrten zu den Eingangsfrachtkosten gezählt (Abbildung 47). Die prozentuell größten Abweichungen fielen bei den Sonderfahrten auf, da diese den Budgetwert bis um das dreifache überstiegen. Tabelle 9 zeigt die Hauptkostentreiber der Sonderfahrten innerhalb Audi Hungaria.

²⁵⁴ (Rankl, 2015)

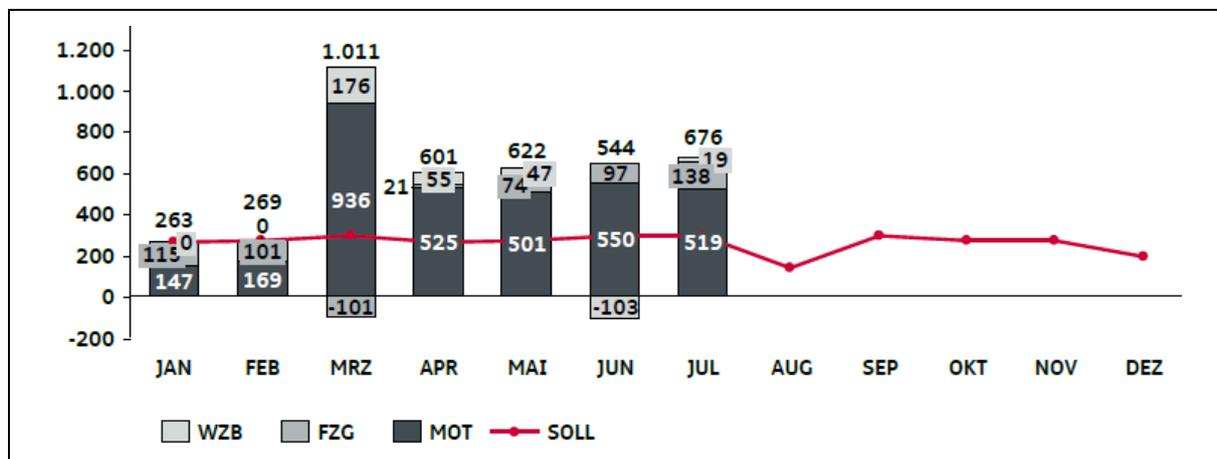
²⁵⁵ (Rankl, 2015)

²⁵⁶ (AHM, 2015, S. 4.)

Tabelle 9: Gründe für Sonderfahrten²⁵⁷

TOP SoFa-BNK	
Grund	Kosten
Konzernzuteilung R4 TDi 2015	1.939.004,00 €
Konzern-Engpasssteuerung	469.416,00 €
KAPA Lieferant Fa. Federal Mogul	237.915,00 €
Rohteil Engpass VW&Skoda	222.587,00 €
Engpasssteuerung	107.858,00 €

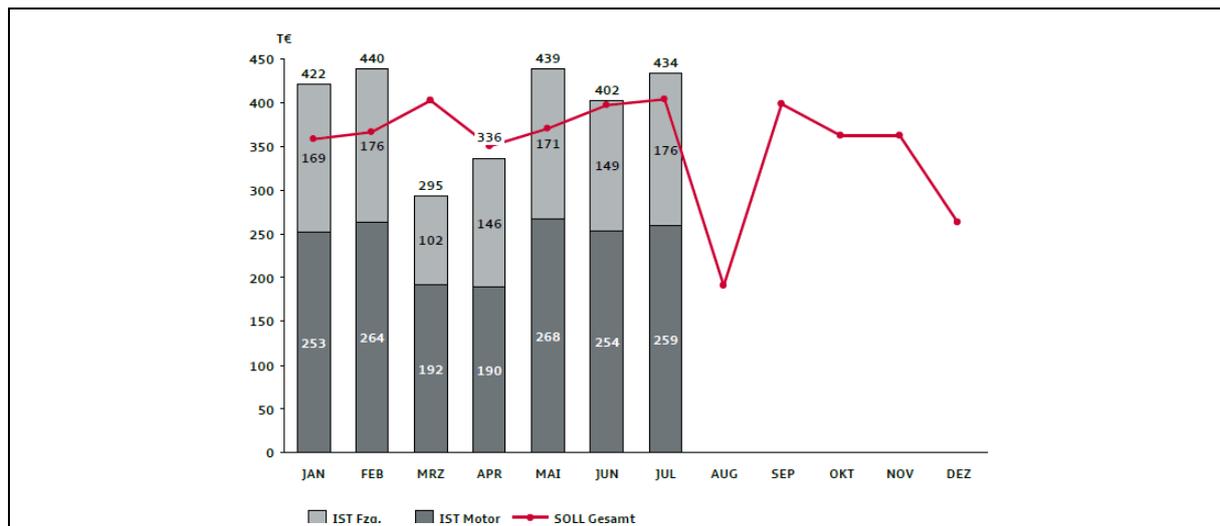
Mit 1,9 Mio. € ist die Konzernzuteilung von zusätzlichen Motoren für die Produktion der größte Faktor für die Sonderfahrtskosten. Ergänzend wird noch der Verlauf der Kosten für Sonderfahrten in diesem Jahr grafisch in Abbildung 48 dargestellt.

Abbildung 48: Aufteilung der Sonderfahrten des gesamten Werks in Tsd. €²⁵⁸

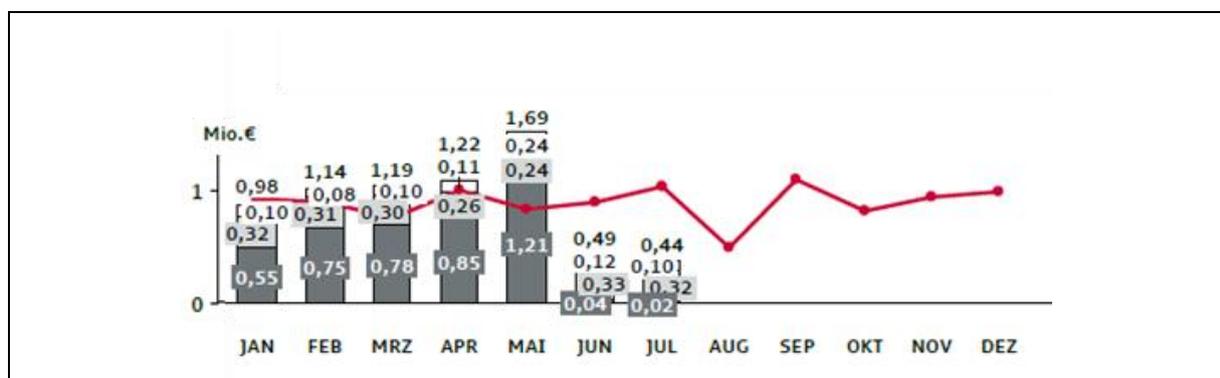
Zum Standgeld waren in diesem Zusammenhang keine genauen Daten zum Jahresverlauf der Sollkosten vorhanden. Tabelle 8 zeigt jedoch neben den Sonderfahrten und dem Standgeld die Kosten für die Behältermiete und für Externe Lagerung und Logistikdienstleistung. Beide Kostenarten werden im Logistikzentrum LOC überwacht. Abbildung 49 zeigt die Kosten für Behältermiete im Vergleich zum Budget.

²⁵⁷ (AHM, 2015, S. 6.)

²⁵⁸ (AHM, 2015, S. 6.)

Abbildung 49: Verlauf der Behältermiete im Jahr 2015²⁵⁹

Durch das Logistikzentrum entstehen zusätzliche Beschaffungsnebenkosten, da dieses bis Ende 2015 von einer externen Firma betreut wird. Diese Kosten fallen ab Anfang 2016 weg, da es in den Betrieb eingegliedert wird. Abbildung 50 zeigt den Verlauf der Kosten für das LOC, welche wieder den jeweiligen Abteilungen bei Audi Hungaria durch das Controlling zugerechnet wurden.

Abbildung 50: Externe Lagerung und Logistikdienstleistung im LOC im Jahr 2015 in Mio. €²⁶⁰

4.3.2 Optimierung der Beschaffungsnebenkosten am Beispiel Sonderfahrten

Aus der Analyse der Beschaffungsnebenkosten ergaben sich mehrere Kostentreiber zur Optimierung, von welchen in diesem Abschnitt die Kosten für Sonderfahrten bearbeitet werden. Diese ergaben sich aus den ersten Gesprächen mit den zuständigen Fachabteilungen als gutes Beispiel, da das Potenzial zur Anwendung der organisatorischen Maßnahmen „Bündeln“ und „Ordnen“ identifiziert wurde. Die Auswertung der Sonderfahrten im Speziellen hat alarmierende Ergebnisse gebracht. Abbildung 51 zeigt die Entwicklung der Sonderfahrten

²⁵⁹ (AHM, 2015, S. 10.)

²⁶⁰ (AHM, 2015, S. 11.)

in diesem Jahr. Im Jänner waren dies 1396 Sonderfahrten. Diese Zahl entwickelte sich bis zum Juli 2015 auf 3122 Sonderfahrten mit einer steigenden Tendenz.

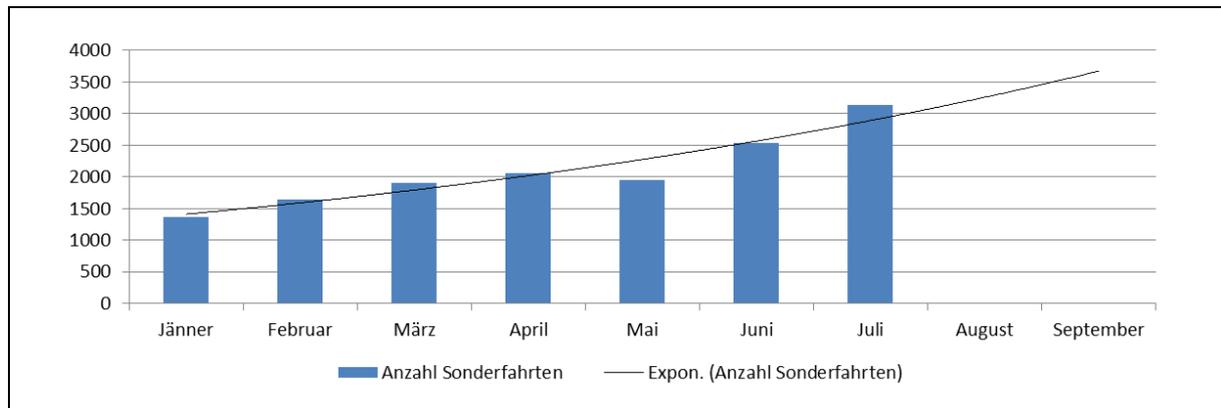


Abbildung 51: Anzahl der Sonderfahrten 2015²⁶¹

Sonderfahrten werden grundsätzlich nur an Arbeitstagen bestellt, jedoch über die gesamte Woche verteilt angeliefert. Im Jahr 2015 waren dies bis Ende Juli 14.574 Sonderfahrten, im Durchschnitt 70 bestellte Sonderfahrten pro Arbeitstag. Ausgehend vom Monat Juni 2015 wurden die Sonderfahrten zu und von Audi Hungaria analysiert. Abbildung 52 zeigt die Herkunft der Sonderfahrten im Juni 2015.

Der Großteil der Sonderfahrten im Juni kam mit 72% aus Deutschland. Der Rest wurde aus den Ländern Polen, Rumänien, Tschechien, Slowakei, Italien, Österreich und sonstigen bestellt.

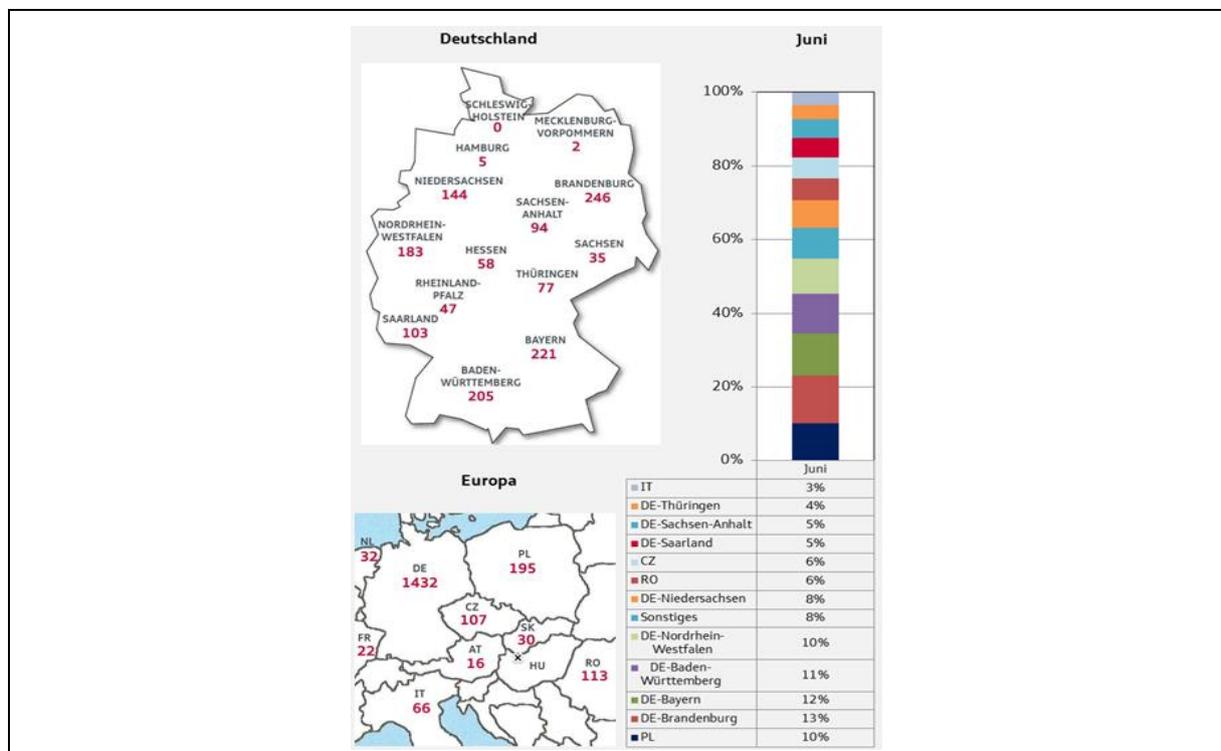


Abbildung 52: Herkunft der Sonderfahrten im Juni 2015²⁶²

²⁶¹ Eigene Darstellung

²⁶² Darstellung mit Hilfe der Logistik-Abteilung angefertigt

Mit der Anzahl der Sonderfahrten entwickelten sich auch die Kosten dieser negativ. Abbildung 53 zeigt dabei die Monate von Jänner bis Juni im Vergleich zum Vorjahr. Im Jänner 2015 wurde der Vorjahreswert von 110.000 € um das Vierfache überschritten, im Juni um das Doppelte mit insgesamt 600.000 €.

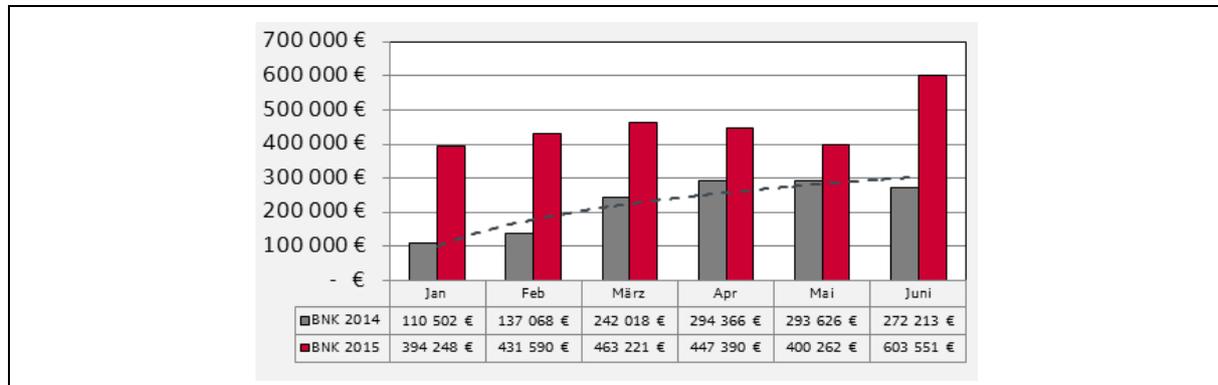


Abbildung 53: Entwicklung der Sonderfahrten im Vergleich zum Vorjahr²⁶³

Im Vergleich dazu sind die budgetierten Kosten für Sonderfahrten bezogen auf die Motoren ebenfalls zu hoch. Der Sollwert von 0,95 € je Motor wird ebenfalls deutlich überschritten, seit April sogar um das Dreifache mit rund 2,97€ je Motor (Abbildung 54).

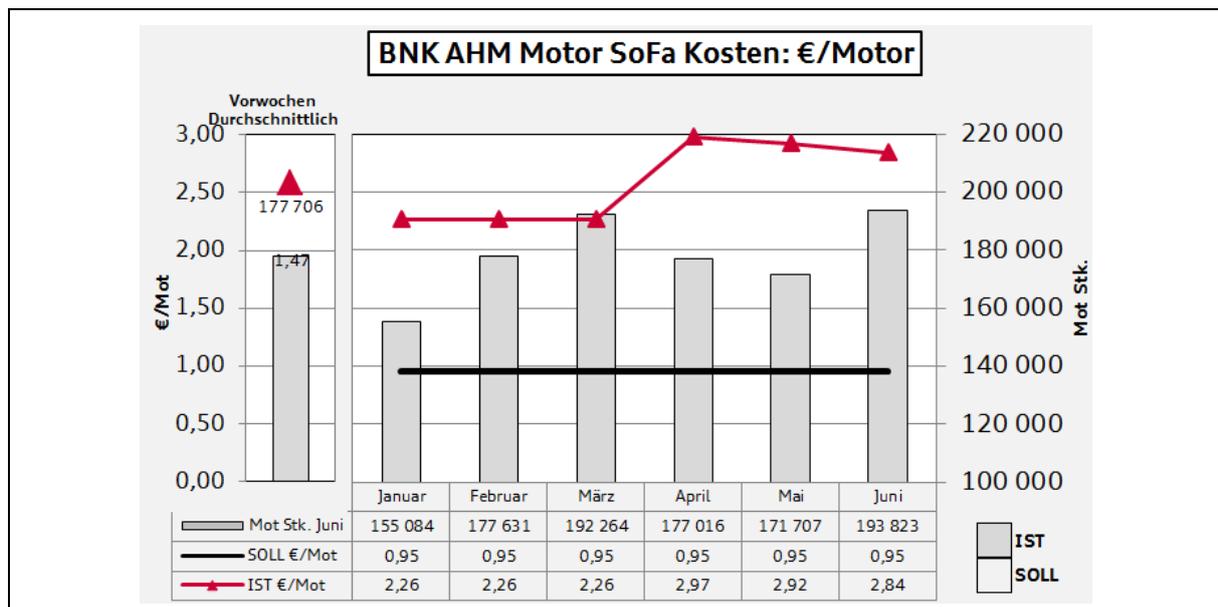
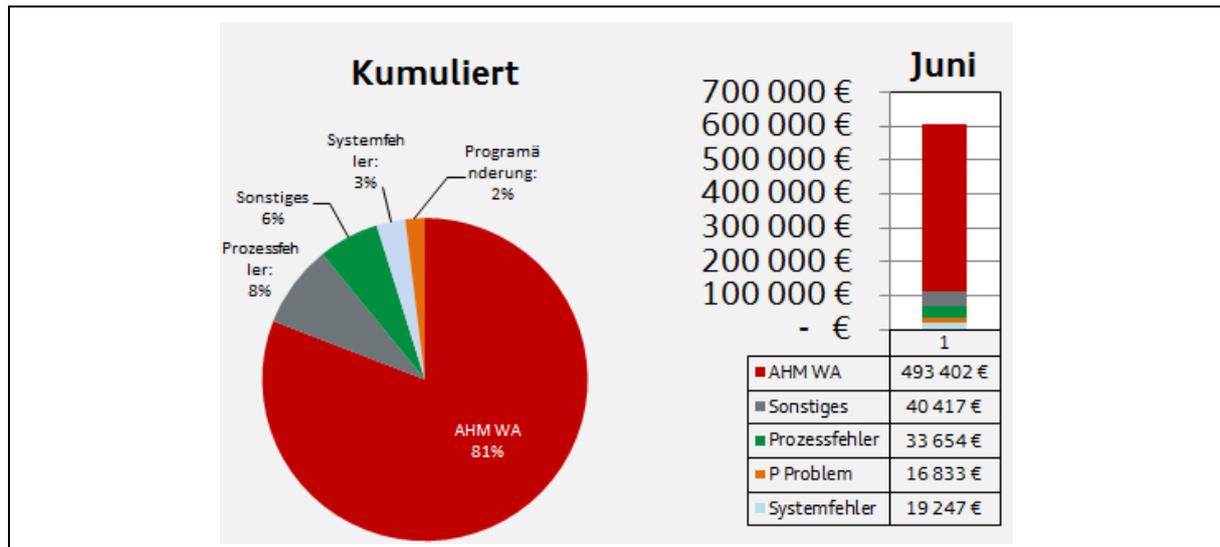


Abbildung 54: Entwicklung der Kosten für Sonderfahrten in € je Motor²⁶⁴

Abbildung 55 zeigt die kumulierten Kosten dieses Jahres bis einschließlich Juni 2015. Die Werksaufträge von Audi Hungaria machen mit 81% den größte Kostentreiber aus. Diese entstehen zu 90% aufgrund der Transportkosten durch die Konzernzuteilung des Vierzylinder-Dieselmotors. Die kumulierten Kosten beliefen sich Ende Juni auf 603.553 €.

²⁶³ Darstellung mit Hilfe der Logistik-Abteilung angefertigt

²⁶⁴ Darstellung mit Hilfe der Logistik-Abteilung angefertigt

Abbildung 55: Kumulierte Kosten für Sonderfahrten im Motorenwerk 2015²⁶⁵

Nach der Detailauswertung der Sonderfahrten im Motorwerk wurde eine Optimierung der Sonderfahrten angestrebt. Dies wurde einerseits durch Bündeln von Aufträgen und andererseits durch zeitliches Ordnen der Sonderfahrten durchgeführt. In der ersten Phase wurde dies am Beispiel jener fünf Lieferanten durchgeführt, von denen im Juni 2015 die meisten Sonderfahrten zu Audi Hungaria geführt haben. Tabelle 10 zeigt die Lieferanten mit den meisten Sonderfahrten. Dies sind die Firmen Alu Druckguss, Federal Mogul, Honeywell, KSM-Castings und Krupp Presta, die zusammen 588 Sonderfahrten zu Audi haben. Dies sind 30% der Sonderfahrten aus dem Monat Juni.

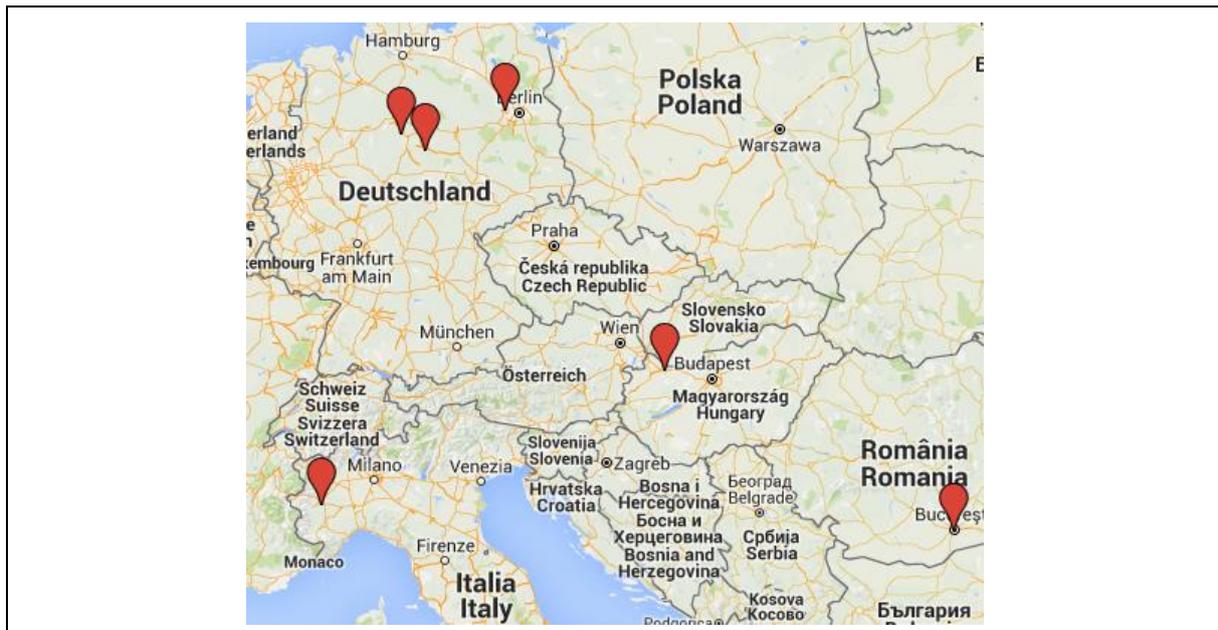
Tabelle 10: Top Sonderfahrten nach Lieferanten im Juni 2015²⁶⁶

Lieferant	Anzahl SoFa im Juni	Anzahl pro Tag	Entfernung	Reisezeit	Herkunftsort
Alu Druckguss	241	8,0	815 km	9h-16h	Brieselang/DE
Federal Mogul	105	3,5	1120 km	15h-22h	La Loggia/IT
Honeywell	93	3,1	931 km	12h-19h	Bukarest/RO
KSM-Castings	77	2,6	918 km	12h-18h	Hildesheim/DE
Krupp Presta	72	2,4	811 km	11h-16h	Ilsenburg/DE

Daraufhin wurde die Herkunft der Sonderfahrten betrachtet und in Abbildung 56 wurden die Standorte der Lieferanten in einer Karte eingetragen. Dabei lässt sich erkennen, dass die drei Lieferanten aus Deutschland im selben Einzugsgebiet liegen und hierbei ein Bündeln von Aufträgen grundsätzlich möglich wäre.

²⁶⁵ Darstellung mit Hilfe der Logistik-Abteilung angefertigt

²⁶⁶ Eigene Darstellung

Abbildung 56: Herkunftsorte der Top 5 Sonderfahrten²⁶⁷

Von diesen drei Lieferanten kommen alleine 390 Sonderfahrten aus einer Region, das sind 13 Sonderfahrten mit Kleinfahrzeugen (unter 1,5 t) pro Tag. Durch Bereinigung der Fahrten nach den Zeiten, die zwischen der Bestellung, der Bereitstellung beim Lieferanten und der gewünschten Ankunftszeit liegen, werden die Möglichkeiten zur Bündelung der Fahrten gesucht. Hierzu wurden zuerst die verschiedenen LKW-Typen angesehen und anhand der durchschnittlichen Kosten für die Entfernung von 900 km ausgewertet. Die Daten der Fahrzeuge werden in Tabelle 11 dargestellt

Tabelle 11: Daten der unterschiedlichen Fahrzeuge der Logistikdienstleister²⁶⁸

Fahrzeug	Maximale Last	Kosten	Dauer
Transporter	1,5t	400 €	12h
„Expressliner“	6t	800 €	16h
Klein-LKW	7,5t	700 €	18h
Groß-LKW	24t	1200 €	22h

Die Bereinigung der 390 Fahrten von Alu Druckguss, Krupp Presta und KSM-Castings liefert 293 Sonderfahrten, die ein Zeitfenster von mehr als 24 Stunden besitzen und so grundsätzlich gebündelt werden können. Von diesen 293 Fahrten werden 227 mit Transportern und 66 mit Klein-LKWs angeliefert, was zu Kosten in der Höhe von 146.000 € für diese drei Lieferanten im Juni führt. Durch Bündeln und Ordnen wäre dies im besten Fall jedoch mit 31 Sonderfahrten zu bewerkstelligen. Dazu könnten, wenn die Lieferanten ihre Engpassprobleme in den Griff bekommen, 30 Groß-LKWs und ein Klein-LKW verwendet werden. Dies würde grundsätzlich

²⁶⁷ Eigene Darstellung unter Zuhilfenahme von Google Maps

²⁶⁸ Eigen Darstellung

zu Kosten von 35.000 € führen und ein **Einsparungspotential von 111.000 € pro Monat** haben. Dadurch kann Audi Hungaria im Jahr bis zu 1,2 Mio. € an Kosten einsparen. Die Ermittlung der exakten Kosteneinsparung durch die Logistikabteilung war jedoch zum Zeitpunkt des Verfassens der Arbeit noch nicht abgeschlossen. Es wird jedoch auch in der Zukunft fortgesetzt werden.

5 Fazit der Fabrikkostenoptimierung

Aus der Ableitung der Problem- und Aufgabenstellung wurde im theoretischen Teils dieser Arbeit der Bezugsrahmen und die Grundlagen für den praktischen Teil gelegt. Im ersten Schritt wurden die strategischen Handlungsfelder von der AUDI AG und im speziellen von Audi Hungaria herausgearbeitet. Danach wurden die ausgewählten Handlungsfelder Komplexität und Logistikkosten theoretisch betrachtet und aus den Ergebnissen dieser, ein Modell zur Optimierung gebildet und verifiziert. Zum Abschluss der Arbeit wurden die Fabrikkosten gesamtheitlich und in Bezug zu den Handlungsfeldern bearbeitet. In den folgenden Abschnitten folgt die Zusammenfassung der Ergebnisse sowie eine kritische Würdigung mit Ausblick.

5.1 Zusammenfassung der Ergebnisse

Das strategische Handlungsfeld Fabrikkosten konzentriert sich auf die operative Durchführung der **allgemeinen Fabrikkostenoptimierung** sowie die Umsetzung von vier Effizienzprogrammen, mit dem Konzernziel einer Kostenreduktion von 2 Mrd. € innerhalb der AUDI AG und 400 Mio. € bei Audi Hungaria. Dabei wurden in der Strategieabteilung der Audi Produktion insgesamt neun Schwerpunktfelder mit deren eigenständigen Zielen definiert, die im Forum Fabrikkosten gebündelt werden. Im Verlauf der Tätigkeiten bei Audi Hungaria in 2015 wurden Einsparungen vor Ort von rund 100 Mio. € realisiert. Dazu wurde erstens der Prozess der Optimierungen aufgenommen und analysiert, zweitens im Bereich G/P5 operativ an Ideen gearbeitet, wie die Reduzierung der Kosten für Handschuhe oder Verpackung. Zum Abschluss des allgemeinen praktischen Teils wurde im Zuge eines Workshops zur Strategie ein Konzept zur Fabrikkostenoptimierung für die Motorenproduktion erarbeitet.

Im theoretischen Abschnitt zum Effizienzprogramm **Komplexitätsreduzierung** wurden neben den Begriffen die drei Grundstrategien des Komplexitätsmanagements, Komplexitätsvermeidung, Komplexitätsbeherrschung und Komplexitätsreduktion erfasst. Die Komplexitätsvermeidung beschäftigt sich damit, die Komplexität so klein als möglich zu halten und versucht daher vor Entstehung dieser anzusetzen, um in die Zukunft zu wirken. Bei der Beherrschung von Komplexität wird die nicht vermeidbare Komplexität gehandhabt, was sich im Speziellen auf die Prozesse auswirkt und in der nahen Zukunft Erfolg birgt. Die dritte Maßnahme zum Komplexitätsmanagement, die Komplexitätsreduktion, führt zur Senkung von vorhandener Komplexität und wirkt in der Gegenwart. Der Begriff der Komplexitätsreduktion wird innerhalb der AUDI AG synonym für ein ganzheitliches Komplexitätsmanagement verwendet und entspricht der strategischen Ausrichtung durch das Effizienzprogramm. Im praktischen Teil zu diesem Thema wurde die Komplexität bei Audi Hungaria durch das Produktionsprogramm greifbar gemacht. Ausgehend davon wurde die Maßnahme Komplexitätsreduzierung angewandt und am Beispiel der vier Dieselmotoren des Audi A1 durchgeführt. Die wesentlichen Methoden dazu waren die ABC-Analyse zur Klassifizierung der Sorten, danach ein Stücklistenvergleich der ausgewählten Sorten und zum Schluss die Eliminierung der Sorten durch Vereinheitlichen. Die Auswertung mit der verantwortlichen Abteilung hat jedoch

zum Ergebnis geführt, dass für dieses Beispiel aus Gründen der Wirtschaftlichkeit eine Sortenreduktion nicht sinnvoll ist, aber für die Zukunft angestrebt wird. Tabelle 12 fasst die Maßnahmen und Methoden des Komplexitätsmanagements zusammen und stellt einen Vergleich der theoretischen Methoden zu denen von Audi Hungaria her.

Tabelle 12: Zusammenfassung der Maßnahmen des Komplexitätsmanagements

Komplexitätsmanagement		
Komplexitätsvermeidung	Komplexitätsbeherrschung	Komplexitätsreduktion
<ul style="list-style-type: none"> • Lessons learned • Produktordnungssysteme • Produktionssystem (APS) • Design for Manufacturing 	<ul style="list-style-type: none"> • Variantenbestimmungspunkt zum Ende • Segmentierung der Fertigung • Varianten Controlling • Anlaufmanagement • Auftragsabwicklung 	<ul style="list-style-type: none"> • ABC-Analyse • Eliminierung von Varianten • Standardisierung • Portfolio-Analyse • Modulares Baukastensystem
Komplexitätsreduzierung bei Audi Hungaria		
Komplexitätsvermeidung	Komplexitätsoptimierung	Auslaufsteuerung
<ul style="list-style-type: none"> • Gegensteuern zur Variantenerhöhung • Gremien zur Genehmigung von neuen Sorten • Make-or-Buy Entscheidungen 	<ul style="list-style-type: none"> • Reduzierung der Sortenanzahl • Vereinheitlichen der Hardware-Unterschiede • Abbau von Länderdifferenzen 	<ul style="list-style-type: none"> • Sortenproduktion optimieren • Auslauf beschleunigen • Gezielte Programmbereinigung

Weiters wurde der Fokus auf die Beschaffungsnebenkosten gelegt und damit das Effizienzprogramm **Logistikkosten** bearbeitet. Im theoretischen Teil wurden hierzu die grundlegenden Begriffe der Logistik und des Supply Chain Managements geklärt, um danach aus den Logistikkosten bzw. den Fabrikkosten die Beschaffungsnebenkosten zu definieren. Anschließend wurden die Hauptkostentreiber der BNK bei Audi Hungaria mit den Eingangskosten, den Kosten für externe Lagerung, der Behältermiete sowie die den Sonderfahrten geklärt. Aus der Theorie ergaben sich weiters die wichtigsten Beeinflussbarkeitsmöglichkeiten durch organisatorische, technische und wirtschaftliche Maßnahmen. Aus der praktischen Analyse der Kostentreiber ergaben sich die BNK mit 25 € je Motor, die aus den Kosten für Eingangskosten, Standgeld, Sonderfahrten und Behältermanagement bestehen. Aus dem Vergleich des Budgets für die Sonderfahrten mit den Istwerten ergab sich jedoch ein alarmierendes Ergebnis. Die budgetierten 400.000 € für Sonderfahrten im Bereich G/P waren bereits im Juni 2015 um das Siebenfache überschritten und die Kosten beliefen sich zu diesem Zeitpunkt auf knapp 3 Mio. € in der Motorenproduktion. Der Hauptkostentreiber dazu war die Konzernzuteilung von Motoren, die Sonderfahrten in der Höhe von 2 Mio. € verursachten. Aus diesem Grund wurde am Beispiel der fünf größten Sonderfahrtlieferanten eine Optimierung durchgeführt. Es wurde ein enormes Potenzial zur Kosteneinsparung durch zeitliches Ordnen und Bündeln der Fahrten durch Verwendung von größeren LKWs aufgedeckt. Die Ergebnisse werden in Tabelle 13 aufgelistet.

Tabelle 13: Zusammenfassung der Maßnahmen zur Logistikkostenoptimierung

Maßnahmen zur Logistikkostenoptimierung		
organisatorische Maßnahmen	wirtschaftliche Maßnahmen	technische Maßnahmen
<ul style="list-style-type: none"> • Bündeln • Ordnen • Eliminieren • Vereinfachen • Verbessern 	<ul style="list-style-type: none"> • Reduktion der Anzahl an Lieferanten, Varianten und des Sortiments • Kapazitätsauslastung • Konzentration auf die Kernkompetenzen • Kooperationen • Lieferantenwahl 	<ul style="list-style-type: none"> • neue Leistungsangebote • Steigerung des Leistungsvermögens • Verwendung neuer Techniken • Nutzung von Skaleneffekten • Normierung und Standardisierung

Ein weiterer Teil der Arbeit lag in der Modellbildung durch welche der Zusammenhang von Theorie zur Praxis hergestellt wurde. Das Modell dient dabei der Bündelung sämtlicher Maßnahmen aus der Theorie und gliedert diese nach den Aspekten Produktgestaltung, Prozessgestaltung und operative Durchführung. Die Maßnahmen, welche auf mehrere Bereiche angewandt werden, wurden in einem ganzheitlichen Rahmen erfasst. Dazu zählen zum einen die logistischen Maßnahmen und zum anderen Maßnahmen des Komplexitätsmanagements sowie die überorganisatorischen Maßnahmen aus den Bereichen und den Handlungsfeldern. Zusammenfassend ergab die Verifikation der Maßnahmen, dass der Großteil der gefundenen Methoden umsetzbar und zielführend ist. Die wichtigsten Maßnahmen zur Komplexität waren dabei die ABC-Analyse, die Lessons Learned aus vorherigen Modellen und das Anlaufmanagement. Die wichtigsten logistischen Maßnahmen waren bei den organisatorischen die Methoden Bündeln und Ordnen, bei den wirtschaftlichen die Lieferantenreduktion und bei den technischen die Normierung der Behälter.

5.2 Kritische Würdigung und Ausblick

Eines der Ziele dieser Arbeit war es, dem Leser einen ganzheitlichen Überblick über die Fabrikkosten zu geben und auf der Theorie aufbauend ein Modell zur ganzheitlichen Optimierung zu erstellen. In diesem Zusammenhang wurde erkannt, dass viele Personen im Unternehmen denselben Tätigkeiten nachgehen, ohne davon zu wissen. Es fehlt an der nötigen Transparenz. Auf der zweiten Ebene des Modells wurden Methoden gesammelt und verifiziert. Dies waren zum einen Methoden aus der Theorie und zum anderen Methoden aus der Praxis ganzheitlichen Betrachtung mit der Komplexität und den Beschaffungsnebenkosten.

Ein weiteres Ziel war es, die Komplexität in Zusammenhang mit den Fabrikkosten zu setzen und aus der Theorie Maßnahmen abzuleiten, auf welche die Komplexitätsreduzierung angewandt wurde. Es wurde im Bereich G/P5 eine Vorgehensweise zur Reduzierung von Motorsorten erarbeitet, die sich im weiteren Verlauf der Arbeit zwar bewährte, aber nur theoretische Reduktionsmöglichkeiten für die langfristige Zukunft hervorbrachte. Dieses Ziel

wurde innerhalb des Bereichs G/P bei G/P5 mit der verantwortlichen Abteilung für das Komplexitätsmanagement innerhalb der Logistik G/PL-3 erarbeitet. Grundsätzlich wäre eine Strukturveränderung diesbezüglich von Vorteil und eine gesamte Abteilung innerhalb Audi Hungaria für Komplexität, wie sie in Ingolstadt bereits existiert, würde enormes Potenzial zur Reduzierung bergen.

Das dritte Ziel dieser Arbeit war die Optimierung der Beschaffungsnebenkosten, zu denen ebenso Maßnahmen aus der Theorie erarbeitet wurden. Durch eine Top-Down-Kostenanalyse mit Hilfe des Controllings und der einzelnen Fachbereiche, wurden die optimierbaren Kostentreiber ermittelt und am Beispiel der Sonderfahrten ausgewertet. Was jedoch die Beschaffungsnebenkosten betrifft, war es schwierig die Optimierungen innerhalb G/P5 zu erarbeiten, da die verantwortlichen Abteilungen weit verstreut über das Audi Hungaria Gelände lagen. Dementsprechend war es schwer an Informationen zu gelangen, dies gelang jedoch bei den Sonderfahrten zu den Motoren, da diese von der Motorlogistik selbst verfolgt wurden.

Für die Zukunft wird das empirisch bewiesene Modell im Forum Fabrikkosten weitergeführt und vergrößert. Dazu soll das Modell um die Effizienzprogramme Produktivität und Produktbeeinflussung erweitert werden. Außerdem wird weitere Grundlagenforschung zu theoretischen Maßnahmen und Methoden betrieben. Die praktische Umsetzung der gefundenen Ergebnisse wird Anfang 2016 beginnen und die erste Erfolgskontrolle in einem Jahr erfolgen. Der Ausbau der Kooperation zwischen den Abteilungen und durch Schaffen von Transparenz führt unmittelbar zur Optimierung der Fabrikkosten, steigert die Rentabilität und die Wirtschaftlichkeit. Durch Berücksichtigung all dieser Faktoren steht einem Vorsprung durch Technik nichts im Weg.

Literaturverzeichnis

- AHM. (2014). *Management Information*. Győr: Audi.
- AHM. (2014). *Management Summary*. Győr: Audi Hungaria.
- AHM. (2015). *Analyse der Kostenstruktur - Forum Fabrikkosten*. Győr: Audi Hungaria.
- AHM. (2015). *Basisinformationen deutsch*. Ingolstadt: Audi Mediaservices.
- AHM. (2015). *BNK Bericht Juli 2015*. Győr: G/FC-3.
- AHM. (2015). *Businessprogramm Audi Hungaria - Konzept Standortforum Fabrikkosten*. Győr: G/GG-2.
- AHM. (2015). *Fabrikkosten V6 Otto*. Győr: G/FC-3.
- AHM. (2015). *Forum Fabrikkosten - Mitarbeiterinformation*. Győr: Audi Hungaria.
- AHM. (2015). *Geschäftsbericht Juli 2015*. Győr: Audi Hungaria.
- AHM. (2015). *Handlungsfelder der P-Strategie*. Ingolstadt: Audi AG.
- AHM. (2015). *Komplexität Motorenwerk*. Győr: G/PL-1.
- AHM. (2015). *Komplexität R-Diesel*. Győr: G/PL-3.
- AHM. (2015). *Komplexitätsmanagement G/A*. Győr: G/A.
- AHM. (2015). *Komplexitätsreduzierung bei der Motorfertigung AHM*. Győr: G/PL-3.
- AHM. (2015). *P-Strategie Handlungsfeld Fabrikkosten*. Ingolstadt: I/PZ.
- AHM. (2015). *Standortforum Fabrikkosten AH*. Győr: G/GG-2.
- Baksa, Z. (24. 09 2015). Komplexität im Motorenbereich. (A. Erlbacher, Interviewer)
- Barth, T., & Barth, D. (2008). *Controlling*. München: Oldenbourg Verlag.
- Bechheim, C. (2006). *Programmplanung in gesättigten Märkten durch typspezifische Gestaltung früher Innovationsphasen*. München: TCW Transfer-Centrum.
- Bortz, J., & Nicola, D. (2006). *Forschungsmethoden und Evaluation für Human- und Sozialwissenschaftler*. Heidelberg: Springer.
- Bundesamt, S. (24. 12 2015). *www.statista.com*. Von Statista - Das Statistik-Portal: <http://de.statista.com/statistik/daten/studie/183571/umfrage/bruttomonatsverdienst-in-der-eu/> abgerufen
- Busch, W. (10. 12 2015). *Spiegel Online*. Von Projekt Gutenberg: <http://gutenberg.spiegel.de/buch/plisch-und-plum-4189/8> abgerufen
- Dennerlein, B., Weber, J., & Seyfriedt, T. (08. 11 2015). *Gabler Wirtschaftslexikon*. Von Gabler Wirtschaftslexikon: <http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Archiv/56401/anlaufkosten-v7.html> abgerufen
- Dudenredaktion. (1996). *Duden*. Mannheim: Brockhaus.
- Fedornyak, E. (19. 09 2015). Beschaffungsnebenkosten in der Praxis. (A. Erlbacher, Interviewer)
- Feess, E. (19. 11 2015). *Gabler Wirtschaftslexikon*. Von Gabler Wirtschaftslexikon: <http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Archiv/5074/komplexitaet-v8.html> abgerufen
- Ford, H., & Crowther, S. (1923). *My Life and Work*. New York: Doubleday, Page & Company.
- Forker, H.-J. (1960). *Das Wirtschaftlichkeitsprinzip und das Rentabilitätsprinzip*. Berlin: Duncker & Humblot.
- Göpfert, I., Braun, D., & Schulz (Hrsg.), M. (2012). *Automobillogistik - Stand und Zukunftstrends*. Wiesbaden: Springer.

- Gudehus, T. (2010). *Logistik - Grundlagen - Strategien - Anwendungen*. Heidelberg: Springer.
- Häder, M. (2010). *Empirische Sozialforschung - Eine Einführung*. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften .
- Hevesi, K. (13. 07 2015). Ziele und Potenziale zur Kostenoptimierung sowie Maßnahmen und Methoden. (A. Erlbacher, Interviewer)
- Horsch, J. (2015). *Kostenrechnung: Klassische und neue Methoden in der Unternehmenspraxis*. Wiesbaden: Springer Fachmedien .
- Kirchgeorg, M. (22. 11 2015). *Gabler Wirtschaftslexikon*. Von Gabler Wirtschaftslexikon: <http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Archiv/14047/original-equipment-manufacturer-oem-v6.html> abgerufen
- Klaus, P., Krieger, W., & Krupp (Hrsg.), M. (2012). *Gabler Lexikon Logistik*. Wiesbaden: Springer Gabler.
- Korndörfer, W. (2013). *Unternehmensführungslehre: Einführung Entscheidungslogik Soziale Komponenten*. Wiesbaden: Springer.
- Kovacs, B. (15. 07 2015). Die Beschaffungsnebenkosten bei AHM und das Potenzial. (A. Erlbacher, Interviewer)
- Kovacs, Z. (22. 08 2015). Leergutmanagement und Behältermiete. (A. Erlbacher, Interviewer)
- Lederer, B. (12. 01 2016). http://www.uibk.ac.at/iezw/mitarbeiterinnen/senior-lecturer/bernd_lederer/downloads/. Von Universität Innsbruck: http://www.uibk.ac.at/iezw/mitarbeiterinnen/senior-lecturer/bernd_lederer/downloads/ueberblick-auf-die-wichtigsten-merkmale-quantitativer-und-qualitativer-forschung.pdf abgerufen
- Leitner, W. (2015). *Logistik, Transport und Lieferbedingungen als Fundament des Globalen Wirtschaftens - Eine Einführung*. Wiesbaden: Springer Gabler.
- Macharzina, K., & Wolf, J. (2008). *Unternehmensführung: das internationale Managementwissen ; Konzepte, Methoden, Praxis*. Wiesbaden: Springer.
- Maune, G. (2001). *Möglichkeiten des Komplexitätsmanagements für Automobilhersteller auf Basis durchgehender IT-gestützter Systeme*. Osnabrück: Dissertation.
- Meyer, C. M. (2007). *Integration des Komplexitätsmanagements in den strategischen Führungsprozess der Logistik*. Bern: Haupt Verlag.
- Nemeth, I. (25. 08 2015). Gespräch zu Kostenstruktur, Fabrikkosten gesamt, je Motor, je Mitarbeiter. (A. Erlbacher, Interviewer)
- Pawellek, G. (2008). *Ganzheitliche Fabrikplanung - Grundlagen, Vorgehensweise, EDV-Unterstützung*. Berlin Heidelberg: Springer-Verlag.
- Peters, S., Brühl, R., & Stelling, J. N. (2005). *Betriebswirtschaftslehre: Einführung*. München: Oldenbourg Verlag.
- Piekenbrock, D., & Hasenbalg, C. (2014). *Kompakt-Lexikon Wirtschaft*. Wiesbaden: Springer Gabler.
- Rankl, A. (6. 10 2015). Sonderfahrten bei Audi Hungaria. (A. Erlbacher, Interviewer)
- Ruppert, T. (24. 12 2015). www.uni-kassel.de. Von www.uni-kassel.de: <http://www.uni-kassel.de/upress/online/frei/978-3-89958-297-0.volltext.frei.pdf> abgerufen
- Scherz, E. (1998). *Verrechnungspreise für unternehmensinterne Dienstleistungen*. Wiesbaden: Springer-Verlag.

- Schoeneberg, K.-P., Bente, S., Buddensiek, D., Dickert, T., Fabisch, N., Götte, S., . . . Zimmermann, K. (2014). *Komplexitätsmanagement in Unternehmen - Herausforderungen im Umgang mit Dynamik, Unsicherheit und Komplexität meistern*. Wiesbaden: Springer Gabler.
- Schuh, G., & Schmidt, C. (2014). *Produktionsmanagement; Handbuch Produktion und Management 5*. Berlin Heidelberg: Springer Vieweg.
- Schuh, G., Krumm, S., & Amann, W. (2013). *Chefsache Komplexität - Navigation für Führungskräfte*. Wiesbaden: Springer Gabler.
- Schulz, M. (2014). *Logistikintegrierte Produktentwicklung*. Wiesbaden: Springer Gabler.
- Stahl, J., & Kipman, U. (2012). *Anleitung zum wissenschaftlichen Arbeiten - Schwerpunkt Empirische Forschung - Ein Leitfaden für Studierende*. Salzburg: Österreichisches Zentrum für Begabtenförderung und Begabungsforschung (ÖZBF).
- Stowasser, J., Petschnig, M., & Skutsch, F. (1997). *Stowasser - Lateinisch - deutsches Schulwörterbuch*. Wien: öbv & hpt.
- Syska, A. (2006). *Produktionsmanagement*. Wiesbaden: Gabler.
- Toth, A. (20. 10 2015). Logistik bei G/P5. (A. Erlbacher, Interviewer)
- Volkswagen. (2014). *Benchmark 1.6l TDi*. Wolfsburg: VW.
- Weber, J. (06. 11 2015). *Gabler Wirtschaftslexikon*. Von Gabler Wirtschaftslexikon: <http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Archiv/6757/pagatorischer-kostenbegriff-v4.html> abgerufen
- Weber, J. (06. 11 2015). *Gabler Wirtschaftslexikon*. Von Gabler Wirtschaftslexikon: <http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Archiv/6756/wertmaessiger-kostenbegriff-v4.html> abgerufen
- Weber, J., Weizsäcker, R. F., & Horvath, M. (08. 11 2015). *Gabler Wirtschaftslexikon*. Von Gabler Wirtschaftslexikon: Gabler Wirtschaftslexikon abgerufen
- Wildemann, H. (22. 11 2015). *FH Oberösterreich*. Von www.fh-ooe.at: http://www.fh-ooe.at/fileadmin/fileSystem/Steyr/allgemeine_Dokumente_PDFs/1_wildemann_forum_PMT08.pdf abgerufen
- Wildmann, L. (2007). *Einführung in die Volkswirtschaftslehre, Mikroökonomie und Wettbewerbspolitik*. München: Oldenbourg Verlag.
- Wischmann, B., Weber, J., & Piekenbrock, D. (06. 11 2015). *Gabler Wirtschaftslexikon*. (S. G. Verlag, Herausgeber) Von Gabler Wirtschaftslexikon: <http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Archiv/54284/kosten-v7.html> abgerufen
- Zunk, B. M., Grbenic, S., & Bauer, U. (2013). *Kostenrechnung: Einführung - Methodik - Anwendungsfälle ; "klassische" Kostenrechnungsmethodik und ausgewählte Anwendungsfälle ; Ausblick auf "moderne" Kostenrechnungskonzepte ; zahlreiche Beispiele mit Lösungsvorschlägen*. Wien: LexisNexis-Verl. ARD Orac.

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Businessprogramm 2.0 der AUDI AG	2
Abbildung 2: Vorgehensweise der vorliegenden Arbeit	6
Abbildung 3: Die vier Wertebenen des betrieblichen Rechnungswesens.....	8
Abbildung 4: Kostenwürfel nach Deyhle	11
Abbildung 5: Allgemeine Kostenstruktur der Fabrikkosten.....	13
Abbildung 6: Kostenstruktur der Fabrikkosten in der Motorenproduktion von AHM.....	14
Abbildung 7: Sachgemeinkosten der Motorenproduktion nach Budget 2015	15
Abbildung 8: BNK der Motorenproduktion nach Budget 2015 in Mio. €.....	16
Abbildung 9: Fabrikkosten in Euro je Motor	17
Abbildung 10: Zusammenfassung der Handlungsfelder zur Fabrikkostenoptimierung	20
Abbildung 11: Pyramide zur Klassifizierung der Motoren.....	22
Abbildung 12: Teufelskreis der Komplexität.....	23
Abbildung 13: Anteil der Komplexität an den Fabrikkosten	28
Abbildung 14: Beschaffungsnebenkosten für gesamt AHM nach Budget 2015.....	35
Abbildung 15: Unterteilung der Eingangsfrachtkosten beim Motor nach Budget 2015	36
Abbildung 16: Ausschnitt zum Standgeld aus einer Relationsvereinbarung.....	38
Abbildung 17: Abgrenzung A- und B-Preis	38
Abbildung 18: Basismaßnahmen zur Komplexitätsreduktion in der Logistik	41
Abbildung 19: System Audi Hungaria	46
Abbildung 20: Regelkreis zum Modell innerhalb Audi Hungaria.....	47
Abbildung 21: Bearbeitungsfelder des Modells	48
Abbildung 22: Ganzheitliches Modell zur Optimierung der Fabrikkosten	50
Abbildung 23: Bearbeitungsfelder zur Fabrikkostenoptimierung bei Audi Hungaria	58
Abbildung 24: Struktur des Forum Fabrikkosten bei der AUDI AG.....	59
Abbildung 25: Standardprozess bei der AUDI AG zur Fabrikkostenoptimierung.....	60
Abbildung 26: Prozess zur Optimierung der Fabrikkosten in der Motorenproduktion von Audi Hungaria	60
Abbildung 27: Methodische Vorgehensweise des Forum Fabrikkosten	61
Abbildung 28: Muster eines Ergebnisblattes.....	62
Abbildung 29: Verlauf der Kosteneinsparungen 2015.....	63

Abbildung 30: Verbrauch an Handschuhpaaren	64
Abbildung 31: Kostenverlauf der Handschuhe	65
Abbildung 32: Beispiel des Einsparungspotenzial durch Wechsel des Anbieters.....	65
Abbildung 33: Beispiele der Einsparungen durch Preisneuverhandlungen von fünf Paaren Handschuhetypen.....	66
Abbildung 34: Idee zu den Verpackungskosten	66
Abbildung 35: Ergebnisblatt zur Optimierung der Verpackungskosten.....	67
Abbildung 36: Strategisches Konzept zur Optimierung der Fabrikkosten.....	68
Abbildung 37: Messung der Ingenieursleistung	69
Abbildung 38: Tägliches Monitoring der Kosten.....	70
Abbildung 39: Komplexität der Programmplanung.....	71
Abbildung 40: Motorsorten in den Montagelinien von Audi Hungaria und deren Kunden	71
Abbildung 41: Kosten für Motorsorten	72
Abbildung 42: Vorgehensweise zur Komplexitätsanalyse	73
Abbildung 43: Aufteilung der Vierzylinder-Dieselmotoren	74
Abbildung 44: ABC-Analyse der Dieselmotorsorten des Audi A1.....	75
Abbildung 45: Registriertasse für Sorten	78
Abbildung 46: Herstellkosten eines 1,6 Liter Dieselmotors	79
Abbildung 47: Entwicklung der Eingangsfrachtkosten im Jahr 2015 in €/Motor	80
Abbildung 48: Aufteilung der Sonderfahrten des gesamten Werks in Tsd. €.....	81
Abbildung 49: Verlauf der Behältermiete im Jahr 2015.....	82
Abbildung 50: Externe Lagerung und Logistikdienstleistung im LOC im Jahr 2015 in Mio. €.....	82
Abbildung 51: Anzahl der Sonderfahrten 2015	83
Abbildung 52: Herkunft der Sonderfahrten im Juni 2015.....	83
Abbildung 53: Entwicklung der Sonderfahrten im Vergleich zum Vorjahr.....	84
Abbildung 54: Entwicklung der Kosten für Sonderfahrten in € je Motor.....	84
Abbildung 55: Kumulierte Kosten für Sonderfahrten im Motorenwerk 2015	85
Abbildung 56: Herkunftsorte der Top 5 Sonderfahrten.....	86

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Externe Komplexitätstreiber	24
Tabelle 2: Interne Komplexitätstreiber	25
Tabelle 3: Komplexitätskosten in den verschiedenen Abteilungen.....	27
Tabelle 4: Unterscheidung der Logistikkosten	34
Tabelle 5: Gründe für Sonderfahrten	37
Tabelle 6: Eckdaten zu den Dieselmotorsorten des Audi A1	74
Tabelle 7: Bereinigter Stücklistenvergleich des Audi A1	75
Tabelle 8: Beschaffungsnebenkosten bei Audi Hungaria.....	79
Tabelle 9: Gründe für Sonderfahrten	81
Tabelle 10: Top Sonderfahrten nach Lieferanten im Juni 2015.....	85
Tabelle 11: Daten der unterschiedlichen Fahrzeuge der Logistikdienstleister	86
Tabelle 12: Zusammenfassung der Maßnahmen des Komplexitätsmanagements	89
Tabelle 13: Zusammenfassung der Maßnahmen zur Logistikkostenoptimierung.....	90

Abkürzungsverzeichnis

AfA	Absetzung für Abnutzung
AG	Aktiengesellschaft
AHM	Audi Hungaria Motor Kft.
BNK	Beschaffungsnebenkosten
d.h.	das heißt
etc.	et cetera
EUR	Euro
FPK	Fremdpersonalkosten
IGK	Investitionsgemeinkosten
IPK	Interne Personalkosten
Mio. €	Millionen Euro
Mrd. €	Milliarden Euro
OEM	Original Equipment Manufacturer (Erstausrüster i.S. der Automobilindustrie)
PEP	Produktentstehungsprozess
PSK	Produkt-Strategie-Komitee
SGK	Sachgemeinkosten

Anhang

Anhang 1: Fragebogen zum Modell	100
----------------------------------------------	------------

Anhang 1: Fragebogen zum Modell

Modell zur ganzheitlichen Optimierung der Fabrikkosten mit Fokus auf Komplexität und BNK			
Produktgestaltung		Operative Durchführung	
Effizienzprogramme HF FaKo	Komplexität Produktbeeinflussung	Komplexität Logistikkosten Produktivität	Komplexität Logistikkosten Produktivität
ad Komplexität	Vermeidung	Beherrschung	Reduzierung
ad Logistikkosten	organisatorische, wirtschaftliche und technische Maßnahmen		
Methoden zur Komplexität	Vermeidung	Beherrschung	Reduzierung
	<ul style="list-style-type: none"> Lessons learned Produktordnungssysteme Produktionssystem APS Design for Manufacturing 	<ul style="list-style-type: none"> Variantenbestimmungs-punkt zum Ende Segmentierung und Gruppenarbeiten Varianten-Controlling Anlaufmanagement Auftragsabwicklung 	<ul style="list-style-type: none"> ABC/XYZ-Analysen Bereinigung und Eliminierung Standardisierung Portfolio-Analysen Modulare Bauweisen
Ganzheitlicher Rahmen			
Methoden zu den Logistikkosten	organisatorische	wirtschaftliche	technische
	<ul style="list-style-type: none"> Bündeln Ordnen Eliminieren Vereinfachen Verbessern 	<ul style="list-style-type: none"> Reduktion der Anzahl an Lieferanten Rabatte Kooperationen Lieferantenwahl Konzentration 	<ul style="list-style-type: none"> Verwendung neuer Techniken Steigerung des Leistungsvermögens neue Leistungsangebote Nutzung Skaleneffekte Normierung und Standardisierung
Strategische HF	Fabrikkosten Internationalisierung Ökologie	APS Digitale Produktion Mitarbeiter	Anlauf Qualität Innovation
Fachbereiche	Produktion Forschung/Entwicklung	Logistik Einkauf	Marketing/Vertrieb Finanz/Controlling Planung
Allgemeine Maßnahmen	Kostenstrukturanalysen		Tandem-Teams
<ul style="list-style-type: none"> • SGK • AFA • FPK • BNK • IPK • Anlauf 			

Maßnahmen zur Komplexität

Nicht umsetzbar	Umsetzbar	Funktioniert
--------------------	-----------	--------------

ad Komplexitätsvermeidung:

Nicht umsetzbar	Umsetzbar	Funktioniert
--------------------	-----------	--------------

(1) Lessons learned:

Nicht umsetzbar	Umsetzbar	Funktioniert
--------------------	-----------	--------------

(2) Produktordnungssysteme:

Nicht umsetzbar	Umsetzbar	Funktioniert
--------------------	-----------	--------------

(3) Produktionssystem (APS):

Nicht umsetzbar	Umsetzbar	Funktioniert
--------------------	-----------	--------------

(4) Design for Manufacutring:

Nicht umsetzbar	Umsetzbar	Funktioniert
--------------------	-----------	--------------

Fazit Komplexitätsvermeidung:

Nicht umsetzbar	Umsetzbar	Funktioniert
--------------------	-----------	--------------

ad **Komplexitätsbeherrschung:**

Nicht umsetzbar	Umsetzbar	Funktioniert
--------------------	-----------	--------------

(5) Variantenbestimmungspunkt:

Nicht umsetzbar	Umsetzbar	Funktioniert
--------------------	-----------	--------------

(6) Segmentierung:

Nicht umsetzbar	Umsetzbar	Funktioniert
--------------------	-----------	--------------

(7) Varianten-Controlling:

Nicht umsetzbar	Umsetzbar	Funktioniert
--------------------	-----------	--------------

(8) Anlaufmanagement:

Nicht umsetzbar	Umsetzbar	Funktioniert
--------------------	-----------	--------------

(9) Auftragsabwicklung:

Nicht umsetzbar	Umsetzbar	Funktioniert
--------------------	-----------	--------------

Fazit Komplexitätsbeherrschung:

Nicht umsetzbar	Umsetzbar	Funktioniert
--------------------	-----------	--------------

ad **Komplexitätsreduktion:**

Nicht umsetzbar	Umsetzbar	Funktioniert
--------------------	-----------	--------------

(10) ABC/XYZ-Analyse:

Nicht umsetzbar	Umsetzbar	Funktioniert
--------------------	-----------	--------------

(11) Bereinigung und Eliminierung:

Nicht umsetzbar	Umsetzbar	Funktioniert
--------------------	-----------	--------------

(12) Standardisierung:

Nicht umsetzbar	Umsetzbar	Funktioniert
--------------------	-----------	--------------

(13) Portfolio-Analyse:

Nicht umsetzbar	Umsetzbar	Funktioniert
--------------------	-----------	--------------

Fazit Komplexitätsreduktion:

Nicht umsetzbar	Umsetzbar	Funktioniert
--------------------	-----------	--------------

Logistikkosten und Beschaffungsnebenkosten

Nicht umsetzbar	Umsetzbar	Funktioniert
--------------------	-----------	--------------

ad organisatorischen Methoden

Nicht umsetzbar	Umsetzbar	Funktioniert
--------------------	-----------	--------------

(14) Bündeln

Nicht umsetzbar	Umsetzbar	Funktioniert
--------------------	-----------	--------------

(15) Ordnen

Nicht umsetzbar	Umsetzbar	Funktioniert
--------------------	-----------	--------------

(16) Eliminierung

Nicht umsetzbar	Umsetzbar	Funktioniert
--------------------	-----------	--------------

(17) Vereinfachen

Nicht umsetzbar	Umsetzbar	Funktioniert
--------------------	-----------	--------------

(18) Verbessern

Nicht umsetzbar	Umsetzbar	Funktioniert
--------------------	-----------	--------------

Fazit der organisatorischen Methoden

Nicht umsetzbar	Umsetzbar	Funktioniert
--------------------	-----------	--------------

ad wirtschaftlichen Methoden

Nicht umsetzbar	Umsetzbar	Funktioniert
--------------------	-----------	--------------

(19) Reduktion der Anzahl an Lieferanten

Nicht umsetzbar	Umsetzbar	Funktioniert
--------------------	-----------	--------------

(20) Rabatte

Nicht umsetzbar	Umsetzbar	Funktioniert
--------------------	-----------	--------------

(21) Kooperationen

Nicht umsetzbar	Umsetzbar	Funktioniert
--------------------	-----------	--------------

(22) Lieferantenwahl

Nicht umsetzbar	Umsetzbar	Funktioniert
--------------------	-----------	--------------

(23) Konzentration

Nicht umsetzbar	Umsetzbar	Funktioniert
--------------------	-----------	--------------

Fazit der wirtschaftlichen Methoden

Nicht umsetzbar	Umsetzbar	Funktioniert
--------------------	-----------	--------------

ad **technische Methoden**

Nicht umsetzbar	Umsetzbar	Funktioniert
--------------------	-----------	--------------

(24) Verwendung neuer Techniken

Nicht umsetzbar	Umsetzbar	Funktioniert
--------------------	-----------	--------------

(25) Steigerung des Leistungsvermögens

Nicht umsetzbar	Umsetzbar	Funktioniert
--------------------	-----------	--------------

(26) Neue Leistungsangebote

Nicht umsetzbar	Umsetzbar	Funktioniert
--------------------	-----------	--------------

(27) Nutzung von Skaleneffekten

Nicht umsetzbar	Umsetzbar	Funktioniert
--------------------	-----------	--------------

(28) Normierung und Standardisierung

Nicht umsetzbar	Umsetzbar	Funktioniert
--------------------	-----------	--------------

Fazit zu den technischen Methoden

Nicht umsetzbar	Umsetzbar	Funktioniert
--------------------	-----------	--------------

Ganzheitliche Optimierung der Fabrikkosten

ad allgemeine Methoden

Nicht umsetzbar	Umsetzbar	Funktioniert
--------------------	-----------	--------------

(29) Kostenstrukturanalyse

Nicht umsetzbar	Umsetzbar	Funktioniert
--------------------	-----------	--------------

(30) Tandem-Teams

Nicht umsetzbar	Umsetzbar	Funktioniert
--------------------	-----------	--------------

Fazit allgemeine Methoden:

Nicht umsetzbar	Umsetzbar	Funktioniert
--------------------	-----------	--------------
