

**Masterarbeit**

# **AUTOMOTIVE ENGINEERING IM WANDEL DURCH TRENDS**

Strategische Frühaufklärung durch Trends mit Fokus auf Arbeitsweisen und Wissen  
einer Entwicklungsabteilung.

ausgeführt am



FACHHOCHSCHULE DER WIRTSCHAFT

Fachhochschul-Masterstudiengang  
Innovationsmanagement

von

**Richard Deutschmann, BSc**

1610318004

betreut und begutachtet von

Mag. Klaus Fetka

begutachtet von

FH-Prof. Dipl.-Ing. Dr. mont. Michael Terler

Graz, im Dezember 2017

A handwritten signature in black ink that reads "Richard Deutschmann". Below the signature is a horizontal dotted line.

Unterschrift

## **EHRENWÖRTLICHE ERKLÄRUNG**

Ich erkläre ehrenwörtlich, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig und ohne fremde Hilfe verfasst, andere als die angegebenen Quellen nicht benützt und die benutzten Quellen wörtlich zitiert sowie inhaltlich entnommene Stellen als solche kenntlich gemacht habe.

A handwritten signature in black ink, reading "Richard Deubschne", written in a cursive style. Below the signature is a horizontal dotted line.

Unterschrift

## **GLEICHHEITSGRUNDSATZ**

Um den Lesefluss nicht durch eine ständige Nennung beider Geschlechter zu stören, wird in dieser Arbeit ausschließlich die männliche Form verwendet. Dies impliziert aber immer auch die weibliche Form.

## **DANKSAGUNG**

Meiner Freundin Magdalena danke ich für jegliche Unterstützung, welche sie mir zukommen hat lassen. Meinem Vorgesetzten Herrn Gernot Kofler und meinem Betreuer Herrn Mag. Klaus Fetka möchte ich für die Ratschläge danken sowie für die organisatorische Unterstützung des empirischen Teils der Arbeit.

## KURZFASSUNG

Die Automobilindustrie befindet sich in einer umfangreichen Umbruchphase. Auslöser sind Trendeinflüsse und technologische Fortschritte mit disruptivem Charakter. Von den Auswirkungen ist auch der Sektor der Automobilentwicklung, auch Automotive Engineering genannt, betroffen. Das Ziel dieser Masterarbeit ist es herauszufinden, welche trendbasierten Technologiefelder das zukünftige Automotive Engineering am stärksten beeinflussen.

Hierfür ist die Arbeit in drei Hauptabschnitte gegliedert. Die Grundlagen der Untersuchungen bilden eine Literaturrecherche über die Automobilindustrie sowie eine 360°-Trendbetrachtung. Als zweiter wesentlicher Schritt werden, basierend auf den Ergebnissen der Recherche, Hypothesen über zukünftige Veränderungen im Automotive Engineering gebildet. Im dritten Hauptteil werden die Ergebnisse des Autors mittels einer empirischen Studie überprüft. Die Untersuchungen im theoretischen Teil der Arbeit zeigen, dass sechs Technologiefelder einen signifikanten Einfluss auf die Automobilentwicklung bis zum Jahr 2030 haben können. Diese Technologiefelder sind die Grundlage für fünf trendbasierte Hypothesen. Die Hypothesen beschreiben, wie der fortlaufende technologische Fortschritt die etablierten Arbeitsweisen und das erforderliche Entwicklungswissen für die Zukunft beeinflussen kann. Die Ergebnisse der explorativen Untersuchung werden von Führungskräften aus Entwicklungsdienstleistungsunternehmen der Automobilbranche mit einer Umfrage bewertet und priorisiert. Schließlich werden in Experteninterviews zu den zwei relevantesten Technologiefeldern Fragen gestellt, um zu erheben, was diese Auswirkungen für einen Entwicklungsdienstleister im Automotive Engineering bedeuten. Die Ergebnisse können dazu genutzt werden, um in der strategischen Frühaufklärung Prioritäten zu setzen.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass es durch den Wandel der Automobilbranche einige große Chancen, aber auch Risiken, für Entwicklungsdienstleister im Automotive Engineering gibt. Es wird empfohlen, im Rahmen des strategischen Managements die möglichen Auswirkungen von trendbasierten Veränderungen zu diskutieren und für zukunftsorientierte Entscheidungen des Unternehmens zu beachten.

## **ABSTRACT**

The automotive industry is undergoing a phase of change caused by trend impacts and technology development with a hugely disruptive impact across the business sector of automotive engineering enterprises. The aim of this thesis is to examine which trend-based fields of technology will have the most significant influence on prospective automotive engineering.

For that reason, this thesis is divided into three main sections. The fundamental approach for the investigation of these studies is to conduct first a secondary research into the automotive industry as well as a 360°-trend-scanning, second to hypothesise concerning prospective changes in the automotive engineering and third an empirical study to evaluate the results of the theoretical part. This paper states that six technology fields could have a significant impact on the automotive engineering by the year 2030. These findings are the foundation for five trend-based hypotheses about how the ongoing technology development could influence the common methods of work and engineering knowledge significantly in the future. The outcome of secondary research is evaluated with a survey and in addition by interviews with experts of the automotive engineering. The results can be used to set priorities for the strategic foresight.

In conclusion, it can be said that the change in the automotive industry creates several enormous opportunities, but also threats for engineering service providers in the automotive engineering sector. Therefore it is recommended that within the strategic management the implications of trend-based changes will be discussed and observed for future-oriented decisions of the enterprise.

## INHALTSVERZEICHNIS

1	Einleitung.....	1
1.1	Ausgangssituation und Problemstellung .....	1
1.2	Aufgabenstellung und Forschungsfragen.....	2
1.3	Zielsetzung.....	2
1.4	Vorgehensweise und Untersuchungsdesign .....	3
2	Abgrenzung & Fokussierung: Automotive Engineering .....	6
2.1	Überblick .....	6
2.2	Hauptakteure und Umweltfaktoren der Automobilbranche.....	6
2.3	Begriffsdefinition und Hauptaufgabengruppen .....	7
2.4	Aufbau- und Ablauforganisation im Automotive Engineering .....	8
2.5	Prozessorientierte Arbeitsweise im Automotive Engineering .....	10
2.6	Entwicklungswissen im Automotive Engineering.....	11
2.6.1	Entwicklungsaufgaben entlang der Automotive F&E-Wertschöpfungskette .....	11
2.6.2	Fachwissen als Kernkompetenz .....	12
2.6.3	Normung und Patente als Instrument der Entwicklungsarbeit .....	14
3	Strategische Frühaufklärung und Prognostik.....	15
3.1	Überblick .....	15
3.2	Begriffsabgrenzung.....	15
3.2.1	Strategische Frühaufklärung.....	15
3.2.2	Corporate Foresight.....	16
3.2.3	Prognostische Wissenschaft.....	17
3.2.4	Resümee.....	18
3.3	Grundlagen der prognostischen Wissenschaft.....	20
3.3.1	Veränderung und Veränderungswellen .....	20
3.3.2	Arten von Zukunftsaussagen .....	21
3.3.3	Zukunftselemente als Instrument zur Strukturierung von Information.....	23
3.3.4	Anatomie und Kategorien eines Trends .....	24
3.3.5	Kritik an der prognostischen Wissenschaft.....	26
3.4	Zukunftsforschung in Unternehmensorganisationen .....	27
3.4.1	Abgrenzung Unternehmensorganisation von der Unternehmensumwelt.....	27
3.4.2	Zielsetzung und Bedeutung für Unternehmen.....	29
3.4.3	Erfolgsfaktoren.....	31
3.4.4	Barrieren in der unternehmerischen Praxis .....	32
3.5	Erkenntnisprozess und Methodeneinsatz.....	33
3.5.1	Generische Prozesse der strategischen Frühaufklärung .....	33
3.5.2	Klassifizierung von Methoden.....	36
3.5.3	Übersicht und Beschreibung bewährter Methoden .....	36
3.5.3.1	Methodenübersicht .....	36
3.5.3.2	Patentanalysen.....	39

3.5.3.3	Trendanalyse .....	39
3.5.3.4	Delphi-Studie .....	41
3.5.3.5	Szenariotechnik .....	42
4	Methodenauswahl, Forschungsdesign und Filter zur Trendauswahl .....	43
4.1	Methodenauswahl .....	43
4.1.1	Kriterien zur Methodenauswahl .....	43
4.1.2	Bewertung der Methoden .....	43
4.1.3	Begründung der Methodenauswahl und Methodenkombination .....	45
4.2	Forschungsdesign der Arbeit .....	45
4.3	Beschreibung des Filterkonzepts zur Auswahl relevanter Trends .....	47
5	Explorative Untersuchung der Problemstellung .....	49
5.1	Überblick .....	49
5.2	IST-Situation der Automobilbranche .....	49
5.2.1	Entstehung der über 130 Jahre alten Automobilbranche .....	49
5.2.2	Volkswirtschaftliche Bedeutung der Automobilbranche .....	49
5.2.3	Die drei großen Veränderungswellen der Automobilbranche .....	50
5.2.4	Aktuelle Entwicklungen der Automobilbranche und Prognosen bis 2021 .....	51
5.2.5	Die Problematik der Überkapazitäten .....	52
5.2.6	Branchenneuling Tesla auf der Überholspur .....	53
5.2.7	Wandel der Geschäftsmodelle .....	54
5.2.8	Internationalisierung und Innovationsnetzwerke .....	55
5.2.9	Wandel von Organisationsformen und Entwicklungsstrukturen .....	56
5.3	Umfeld-Analyse: Megatrends .....	58
5.3.1	Megatrend-Recherche .....	58
5.3.2	Rangordnung und Interpretation der Megatrends .....	59
5.4	Trendanalyse: Bestimmung relevanter Technologiefelder .....	63
5.4.1	Selektion relevanter Trends .....	63
5.4.2	Ermittlung von trendbasierten Technologiefeldern .....	65
5.4.3	Bewertung der trendbasierten Technologiefelder .....	67
5.5	Fazit der explorativen Untersuchung .....	70
6	Trendbasierte Hypothesen über den Wandel im Automotive Engineering .....	73
7	Empirische Untersuchung mittels Umfrage .....	77
7.1	Überblick und Definition .....	77
7.2	Analytische Statistik mit Stichproben .....	77
7.3	Konzeption der Umfrage .....	78
7.3.1	Auswahl des Skalenniveaus zur Ergebnisdarstellung .....	78
7.3.2	Vorbereitung und Durchführung einer Umfrage mittels Fragebogen .....	78
7.3.3	Entwicklung des Fragebogens .....	79
7.3.4	Ablauf der Datenerhebung .....	80
7.4	Ziele der Umfrage .....	80
7.5	Probanden der Stichprobe im Überblick .....	81

7.6	Erkenntnisse der Umfrage .....	82
7.6.1	Datenauswertung: Relevanz der Megatrends .....	82
7.6.2	Datenauswertung: Einfluss der Hypothesen .....	84
7.7	Fazit der Umfrage .....	86
8	Experteninterviews .....	89
8.1	Überblick .....	89
8.2	Qualitative Verfahren der Datenerhebung .....	89
8.3	Konzeption der Experteninterviews .....	91
8.3.1	Vorbereitung der Experteninterviews und Leitfadenskonstruktion .....	91
8.3.2	Ablauf und Auswertung der Experteninterviews .....	92
8.3.3	Konstruktion des Kategoriensystems für die Extraktion .....	93
8.4	Ziele der Experteninterviews .....	95
8.5	Auswahl der Experten .....	95
8.6	Erhebung und Aufbereitung der Daten .....	96
8.7	Erkenntnisse der Experteninterviews .....	97
8.7.1	Auswirkungen auf Unternehmensperspektive Ressourcen und Rohstoffe .....	97
8.7.2	Auswirkungen auf Unternehmensperspektive Netzwerk und Organisation .....	100
8.7.3	Auswirkungen auf Unternehmensperspektive Technologie und Produkt .....	102
8.7.4	Auswirkungen auf Unternehmensperspektive Gesellschaft und Markt .....	103
8.7.5	Auswirkungen auf Unternehmensperspektive Wertschöpfung .....	107
8.8	Fazit der Experteninterviews .....	108
9	Handlungsempfehlung .....	110
10	Schlussbetrachtung .....	112
10.1	Resümee über den Theorieteil .....	112
10.2	Resümee über die Hypothesen .....	112
10.3	Resümee über die eingesetzten Methoden .....	114
10.4	Bezug zum Innovationsmanagement .....	114
	Literaturverzeichnis .....	115
	Abbildungsverzeichnis .....	122
	Tabellenverzeichnis .....	124
	Abkürzungsverzeichnis .....	125
	Anhang .....	126



# 1 EINLEITUNG

## 1.1 Ausgangssituation und Problemstellung

Der technologische Fortschritt verändert die Welt. Radikale Veränderungen lösen bei vielen Menschen Unsicherheit aus, da diese mit den neuen Technologien oftmals nicht vertraut sind. Die Digitalisierung beispielsweise wirkt sich nicht nur auf Unternehmen einer Branche, sondern auf den gesamten Arbeitsmarkt aus. In einem Interview Ende September 2016 sagte Johann Füller, Gründer und CEO von HYVE in München (Innovationsberatung, Croudsourcing) sowie Professor für Innovation und Entrepreneurship an der Universität Innsbruck, dass, abhängig vom Industrialisierungsgrad bis 2025, zwischen 40 und 70 Prozent der herkömmlichen Arbeit aufgrund der Digitalisierung ersetzt werden kann. Betroffen seien vor allem Tätigkeiten, welche ein Computer schneller oder besser als ein Mensch erledigen könne und wo die Wertigkeit der menschlichen Arbeit gering ist. Allerdings werden durch die Digitalisierung auch wieder neue Jobs entstehen. Unternehmen müssen sich demnach auf einen signifikanten Wandel des Arbeitsmarktes einstellen.<sup>1</sup>

Der technologische Fortschritt ist zum einen Innovationstreiber für die Automobilindustrie, zum anderen führt er zu einem dynamischen Wandel der Branche. Darüber hinaus gehend gibt es weitere Entwicklungen, welche zu Umbruchprozessen führen. Strategieänderungen der Automobilhersteller, wirken sich auch auf die Zulieferer und sonstige Akteure der Branche, wie z.B. Entwicklungsdienstleister, aus. Durch Plattform-Strategien, eine steigende Anzahl an Derivaten, höhere Produktkomplexität sowie steigende Prozesskomplexität und Sicherheitsanforderungen hat sich die Zusammenarbeit bei der Produktentwicklung mit den etablierten Automobilherstellern in den letzten Jahren stark geändert.<sup>2</sup>

Der Autor dieser Masterarbeit ist in seiner täglichen Arbeit im Bereich der Automobilentwicklung mit Problemstellungen konfrontiert, welche aufgrund von technologischem Fortschritt und Trends, wie der zunehmenden Digitalisierung, auftreten. Vor allem die zunehmende Komplexität stellt für viele Mitarbeiter ein Spannungsfeld dar. Nach Erfahrung des Autors gehören kürzer werdende Projektlaufzeiten und häufig wechselnde Systeme, Prozesse und Methoden zu den größten Herausforderungen der heutigen Projektbearbeitung. Bestätigt wird diese Behauptung durch die Ergebnisse von unternehmensinternen Analysen der durchgeführten Entwicklungsprojekte seit dem Jahr 2000. Es ist ein klarer Trend in Richtung vollkommene Integration des Entwicklungsdienstleisters in die System- und Prozesslandschaft des Herstellers zu erkennen. Unterlagen hierzu unterliegen der betrieblichen Geheimhaltung.

Technische Expertise alleine scheint den Ansprüchen einer heutigen Produktentwicklung nicht mehr zu genügen. IT-Systemkompetenz gewinnt zunehmend an Bedeutung für Beschäftigte der digitalen Arbeitswelt.<sup>3</sup> Durch den bevorstehenden, radikalen Umbruch der Automobilbranche (vgl. Abs. 5.5) ist anzunehmen, dass sich die Anforderungen an die Entwicklungsabteilungen und Mitarbeiter in der nahen Zukunft weiter dynamisch wandeln.

---

<sup>1</sup> Vgl. Winkler (2016), Onlinequelle [14.04.2017].

<sup>2</sup> Vgl. Bromberg (2011), S. 40 ff.

<sup>3</sup> Vgl. Franken (2016), S. 79 f.

## 1.2 Aufgabenstellung und Forschungsfragen

Die Aufgabenstellung dieser Masterarbeit ist es, relevante Trends und Treiber, welche auf Entwicklungsstrukturen von Unternehmen der Automobilentwicklung wirken oder zukommen, zu erfassen, zu analysieren und zu kategorisieren. Als Leiter einer Fachgruppe bestehen für den Autor das Untersuchungsinteresse und die Motivation, insb. auf Technologiefelder und Einflüsse einzugehen, welche Auswirkungen auf Arbeitsweisen und Wissen von Entwicklungsabteilungen eines Entwicklungsdienstleisters haben können. Zur strategischen Frühaufklärung ist es wichtig, die auf eine Organisationseinheit zukommenden Einflüsse zu erkennen, um rechtzeitig Maßnahmen zur Sicherung der Unternehmenszukunft einleiten zu können. Im Rahmen dieser Arbeit sind hierfür geeignete Methoden anzuwenden. Das Ergebnis des Theorieteils ist im Praxisteil durch Einbindung von Expertenmeinungen zu überprüfen.

Aus der Problem- und Aufgabenstellung ergibt sich eine hauptsächliche Forschungsfrage. Ergänzend dazu werden zwei Unterfragen abgeleitet.

### Hauptfrage

Welche trendbasierten Technologiefelder haben die stärksten Auswirkungen auf die etablierte Arbeitsweise und das Wissen von Entwicklungsabteilungen im Automotive Engineering und eine hohe Eintrittswahrscheinlichkeit bis zum Jahr 2030?

### Unterfrage 1

Welche Megatrends haben aktuell die höchste Relevanz für die Automobilbranche?

### Unterfrage 2

Welche Chancen und Risiken entstehen durch den technologischen Fortschritt für das Automotive Engineering?

## 1.3 Zielsetzung

Die übergeordnete Zielsetzung dieser Masterarbeit leitet sich von der Problem- und Aufgabenstellung ab. Das Ergebnis der Masterarbeit soll im Wesentlichen dazu dienen, Führungskräften von Entwicklungsabteilungen im Automotive Engineering bei der strategischen Frühaufklärung zu unterstützen. Durch eine gesamtheitliche Analyse von Trends sollen Chancen und Risiken frühzeitig erkannt werden.

Das Hauptziel im theoretischen Teil der Arbeit fokussiert darauf, die relevantesten Megatrends und Technologiefelder mit Einfluss auf die Arbeitsweisen und dem Wissen von Entwicklungsabteilungen im Automotive Engineering bis zum Jahr 2030 zu identifizieren. Das Ergebnis soll als Grundlage der Hypothesenbildung dienen.

Das Hauptziel im praktischen Teil der Arbeit ist, mindestens fünf trendbasierte Hypothesen zu entwickeln, diese mithilfe einer empirischen Untersuchung zu priorisieren, in Experteninterviews Chancen und Risiken für Entwicklungsdienstleister zu erheben und somit zu einem gemeinsamen, möglichst zuverlässigen Ergebnis für Unternehmen im Sektor der Automobilentwicklung zu gelangen.

Schließlich sollen Handlungsempfehlungen für Unternehmen im Branchensektor Automotive Engineering abgeleitet werden, um die Erkenntnisse dieser Arbeit in der unternehmerischen Praxis für die Strategiearbeit zweckmäßig einsetzen zu können.

Um das gewünschte Ergebnis noch eindeutiger abgrenzen zu können, werden zudem Nicht-Ziele definiert. Die Nicht-Ziele lauten wie folgt:

- Es soll keine Detailanalyse für bestimmte Entwicklungsbereiche durchgeführt werden. Die Aufgabenfelder in der Automobilentwicklung sind zu vielfältig, um konkrete Ergebnisse für alle Fachbereiche im Rahmen dieser Masterarbeit abbilden zu können.
- Es soll kein Vorschlag zur Reorganisation der Aufbau- und Ablauforganisation von Entwicklungsstrukturen erstellt werden. Dies schließt jedoch nicht grundsätzlich die Betrachtung von Organisationsformen aus.
- Es soll kein theoretisches Vorgehensmodell für eine strategische Frühaufklärung mittels Trends im Rahmen dieser Arbeit erstellt und praktisch getestet werden. Dies schließt jedoch nicht die Betrachtung von generischen Prozessen der strategischen Frühaufklärung aus.

## 1.4 Vorgehensweise und Untersuchungsdesign

Das Untersuchungsdesign der Masterarbeit ist in Abb. 1 dargestellt. Es schafft eine nachvollziehbare Grundlage für den Forschungs- und Umsetzungsprozess und bildet die wesentlichen Abschnitte der Arbeit und die Reihenfolge des Erkenntnisgewinns ab.

Diese Masterarbeit gliedert sich in drei Hauptteile und diese wiederum in Abschnitte. In Abb. 1 sind diese Hauptteile durch unterschiedliche Farben dargestellt. Die rötlich eingefärbten Abschnitte behandeln die Einleitung und die Schlussbetrachtung der Arbeit. Bei den bläulich eingefärbten Abschnitten handelt es sich um den Theorieteil, bei den grün eingefärbten Abschnitten um den Praxisteil dieser Masterarbeit. In den Kästchen sind die wesentlichen Inhalte der jeweiligen Abschnitte angeführt.

In der Einleitung werden die Ausgangssituation, die betriebliche Problemstellung und die Aufgabenstellung dieser Masterarbeit beschrieben. Zudem erfolgen die Definition der Forschungsfragen und Zielsetzungen. Schließlich wird noch die Vorgehensweise beschrieben.

Im Theorieteil erfolgt zuerst die Abgrenzung der Masterarbeit auf die Automobilbranche und den Fokusbereich Automotive Engineering. Zur Schaffung eines Überblicks wird der Branchensektor Automotive Engineering im Wertnetz der Automobilbranche eingeordnet. Zudem erfolgen die Begriffsdefinition sowie eine Beschreibung der Entwicklungsorganisation, der etablierten Arbeitsweisen und des benötigten Entwicklungswissen.

Der nächste Abschnitt befasst sich mit den theoretischen Grundlagen der strategischen Frühaufklärung und Prognostik, welche für ein einheitliches Verständnis dieser Masterarbeit dienlich sind. Das hierfür erforderliche Wissen wird durch eine spezifische Literaturrecherche erzeugt. Als Erstes erfolgt die Abgrenzung der strategischen Frühaufklärung zum Corporate Foresight und zur prognostischen Wissenschaft. Es folgt die Beschreibung von Grundlagen der prognostischen Wissenschaft. Einen Schwerpunkt bildet die Zukunftsforschung in Unternehmensorganisationen. Wesentlich in diesem Abschnitt ist die Auseinandersetzung mit generischen Prozessen für den Erkenntnisgewinn. Die

Kurzbeschreibungen der gezielten Recherche nach bewährten Methoden für betriebliche Zukunftsforschung mit Technologiefokus schließt diesen Abschnitt.

Im darauffolgenden Abschnitt wird das Forschungsdesign der Arbeit entwickelt und beschrieben. Zuerst werden problemspezifische Bewertungskriterien festgelegt, bewährte Methoden in Abhängigkeit der spezifischen Aufgabenstellung bewertet und für eine zweckmäßige Vorgehensweise ausgewählt. Eine detaillierte Beschreibung und Darstellung des Forschungsdesigns der Arbeit folgen.

Im letzten Abschnitt des Theorieteils erfolgt die explorative Untersuchung der Problemstellung anhand des entwickelten Forschungsdesigns mittels problemspezifischer Recherchen und Analysen. Wesentliches Ergebnis dieses Abschnitts sind die relevanten Trends und Technologiefelder, welche Auswirkungen auf Unternehmen der Branche haben. Somit können auch die Forschungsfragen theoretisch beantwortet werden.

Als Grundlage des Praxisteils werden zuerst trendbasierte Hypothesen gebildet, welche mögliche Auswirkungen auf Arbeitsweisen und Wissen von Entwicklungsabteilungen im Automotive Engineering bis zum Jahr 2030 beschreiben.

Den Kern des Praxisteils bilden die beiden folgenden Abschnitte zur Ergebnisdarstellung der empirischen Untersuchungen. Zuerst werden die Ergebnisse der Onlineumfrage ausgewertet und die Erkenntnisse dargestellt. Im Anschluss werden die Erkenntnisse der Experteninterviews beschrieben. Um den wissenschaftlichen Ansprüchen dieser Masterarbeit zu genügen, erfolgt zudem an jeweiliger Stelle eine theoretische Behandlung von Grundlagen zur Konzeption einer empirischen Untersuchung. Es sind des Weiteren Informationen zu den Zielen und Probanden der Studie zu finden.

Schließlich werden noch Handlungsempfehlungen abgegeben, wie die Erkenntnisse dieser Arbeit von Unternehmen im Sektor Automotive Engineering in der Praxis angewendet werden können.

Im letzten Abschnitt erfolgt die Schlussbetrachtung. Es wird eine Resümee über den Theorieteil und die aufgestellten Hypothesen gezogen. Zudem erfolgt ein Resümee über den Einsatz und die Praktikabilität der eingesetzten Methoden. Schließlich wird der Bezug zum Innovationsmanagement erörtert.

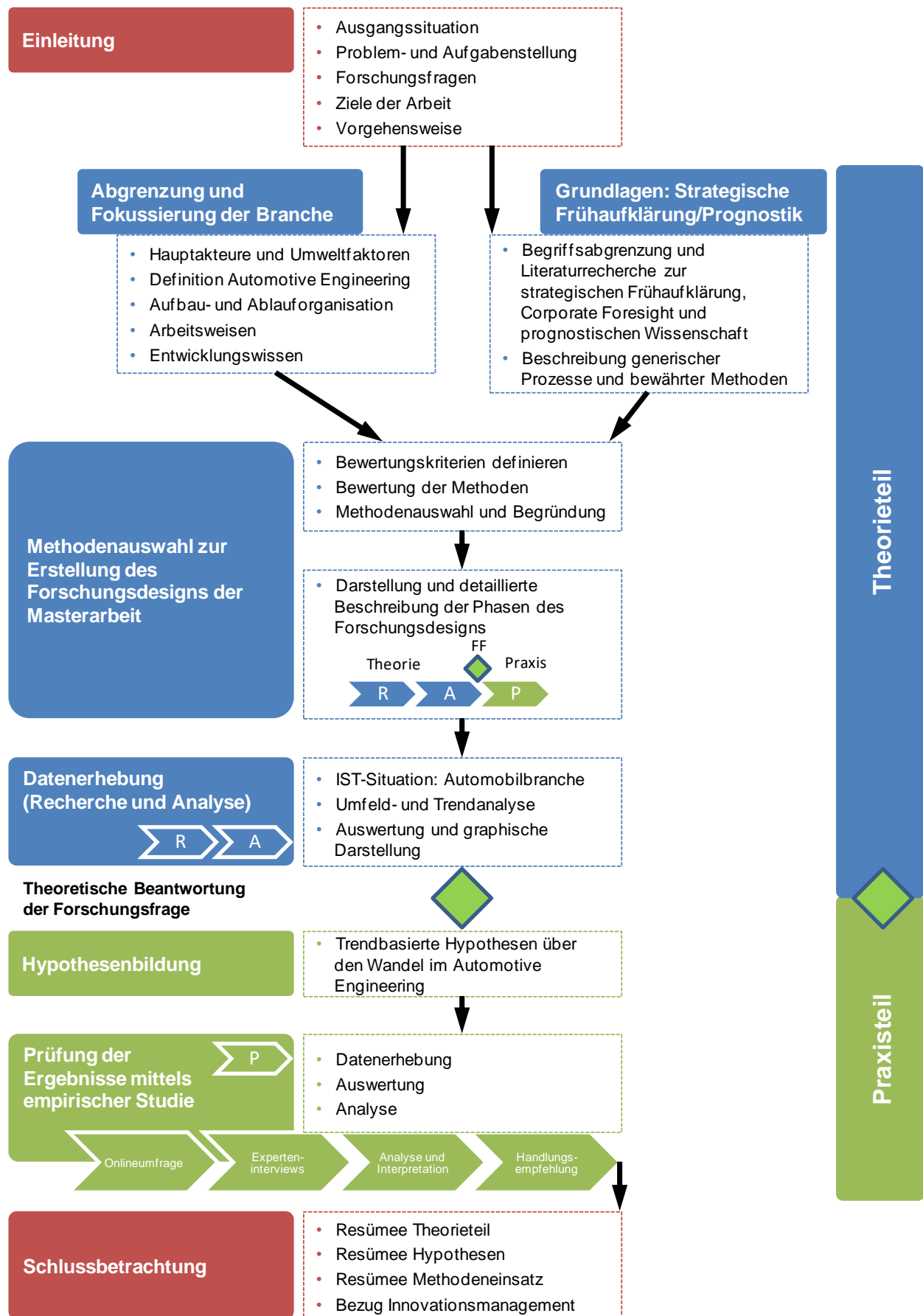


Abb. 1: Untersuchungsdesign, Quelle: Eigene Darstellung.

## **2 ABGRENZUNG & FOKUSSIERUNG: AUTOMOTIVE ENGINEERING**

### **2.1 Überblick**

Abschnitt zwei dieser Masterarbeit gibt einen Überblick über die Hauptakteure der Automobilbranche und grenzt den Sektor Automotive Engineering ab. Die Abgrenzung erfolgt durch die Begriffsdefinition sowie eine Beschreibung der Hauptaufgabengruppen. Im Fokus der Aufgabenstellung dieser Masterarbeit stehen Auswirkungen auf Arbeitsweisen und Wissen von Entwicklungsabteilungen. Aus diesem Grund wird die etablierte Aufbau- und Ablauforganisation im Automotive Engineering in diesem Abschnitt beschrieben. Vertiefend wird auf die idealisierte, prozessorientierte Arbeitsweise und die wesentlichen Wertschöpfungsschritte des Produktentstehungsprozesses (PEP) eingegangen. Schließlich wird noch erörtert, wieso das Entwicklungswissen als Kernkompetenz im Automotive Engineering gilt. Hierzu werden die vielfältigen Aufgabenbereiche dieser wissensintensiven Dienstleistung aufgezeigt. Zudem wird kurz darauf eingegangen, welche Rolle Normen und Patente für die Automobilentwicklung spielen.

### **2.2 Hauptakteure und Umweltfaktoren der Automobilbranche**

Die Hauptakteure der Automobilbranche sind die Automobilhersteller, auch Original Equipment Manufacturer (OEM) genannt, Entwicklungsdienstleister (EDL) und Produktionsdienstleister sowie Hersteller und Zulieferer von Bauteilen. In der nachfolgenden Abbildung sind die Beziehungen der hauptbeteiligten Akteure der Automobilbranche sowie relevante Einflussfaktoren auf die Branche dargestellt. Die blauen Pfeile deuten die Beziehungen zwischen den Akteuren an. Die gestrichelten Pfeillinien deuten an, dass zwischen diesen Akteuren nicht unbedingt direkte Beziehungen bestehen müssen. Verbände und Cluster dienen der Branche als Instrumente der Kompetenz- und Wissensbündelung. Die Begriffe innerhalb der orangenen Pfeile stellen externe Einflussfaktoren dar. Für die Automobilbranche entstehen auf Basis der Umweltfaktoren Chancen und Risiken innerhalb der Branche, aber auch im Branchenumfeld, was durch den violetten Pfeil „nach außen“ angedeutet ist. Das Branchenbild schafft einen komprimierten Überblick der recherchierten Inhalte und Einflussfaktoren des Abschnitts 5.2. Anhand der Vielzahl von Faktoren werden die Komplexität und Unsicherheit der Branche deutlich.

Der Betrachtungsfokus dieser Masterarbeit ist der grün eingekreiste Teilbereich der Entwicklungsdienstleister, demnach Unternehmen, welche im Branchensektor Automotive Engineering tätig sind.

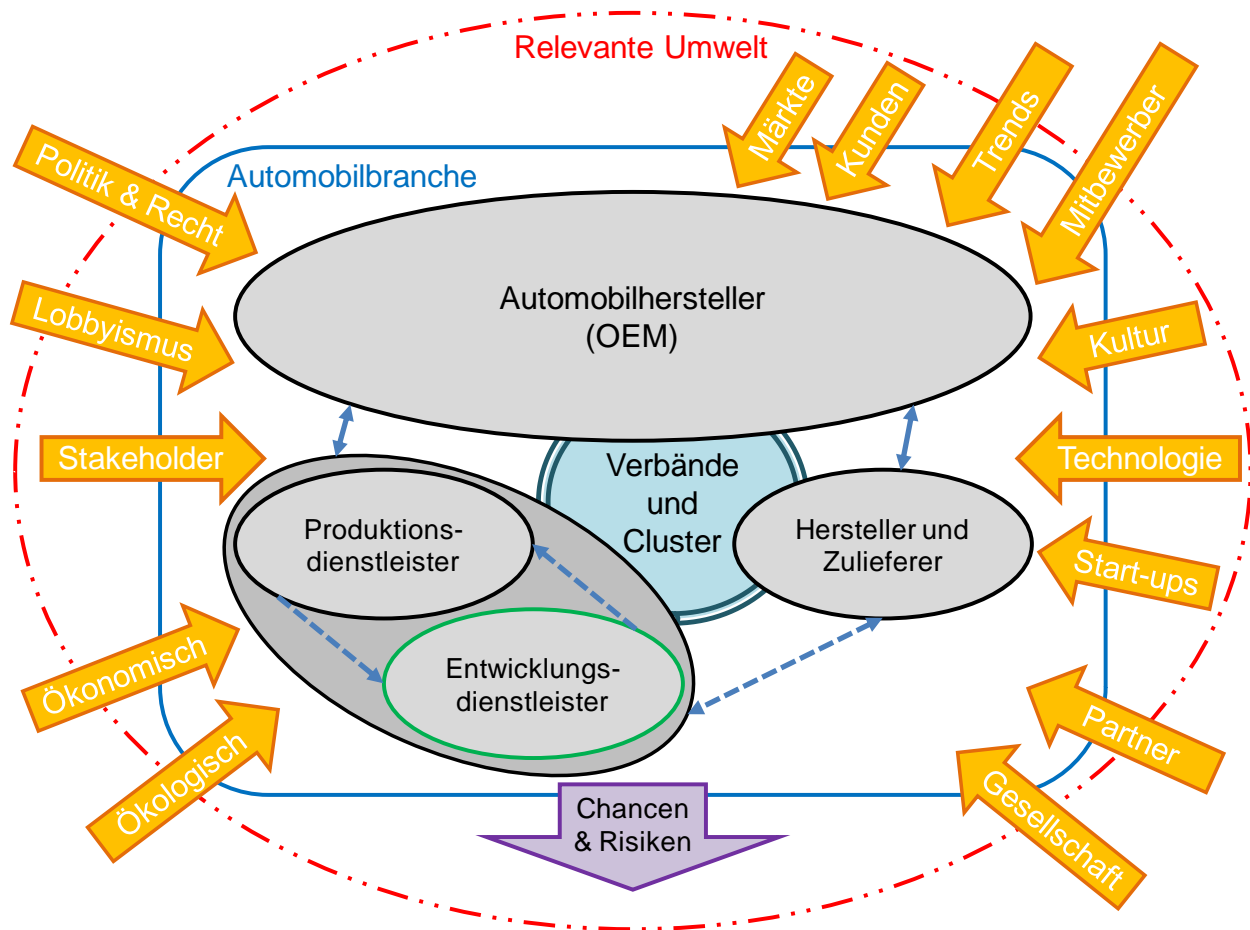


Abb. 2: Wertenetz und Umweltfaktoren der Automobilbranche, Quelle: Eigene Darstellung.

## 2.3 Begriffsdefinition und Hauptaufgabengruppen

Das Automotive Engineering an sich ist ein sehr breites Berufsbild, mit umfangreichen und unterschiedlichen Aufgaben. Um eine entsprechende Abgrenzung vorzunehmen, wird der Ansatz gewählt, sich von außen an den Kern, was Automotive Engineering ausmacht, anzunähern. Die Bezeichnung des Berufsbildes selbst setzt sich aus zwei Begriffen zusammen. In den zwei folgenden Absätzen werden diese kurz erläutert.

**Automotive**, übersetzt: Automobil bzw. Fahrzeug mit Eigenantrieb.

Grenzt das Berufsbild sachlich ab und definiert dadurch die erforderlichen Kompetenzen im Umfeld „Automobil“.

**Engineering**, übersetzt: Technik, Ingenieurwissenschaft, Maschinenbau, Konstruktionswesen.

Grenzt das Berufsbild fachlich ab und lässt einen Rückschluss auf die erforderlichen Berufsvoraussetzungen zu.

Automotive Engineering kann in drei Hauptgruppen unterteilt werden. Diese Hauptgruppen sind im Verlauf des Produktentstehungsprozesses für unterschiedliche Aufgaben im Teilelebenslauf verantwortlich. Die Entwicklungsingenieure der drei Hauptgruppen müssen vernetzt miteinander arbeiten,

um das Produkt in kürzest möglicher Zeit auf den Markt zu bekommen. Die drei Hauptgruppen sind nachfolgend aufgelistet:<sup>4</sup>

- Konstruktion und Entwicklung
- Industrialisierung und Produktion
- Qualität und Kosten

Im Fokus dieser Arbeit steht das Berufsbild des Entwicklungsingenieurs in der Hauptaufgabengruppe Konstruktion und Entwicklung. Entwicklungsingenieure können als Problemlöser definiert werden. Wesentlich für den Entwicklungsingenieur ist es, theoretische Grundlagen praktisch umzusetzen und dadurch neue Lösungen zu entwickeln oder bestehende Lösungen zu optimieren. Da Entwicklungsingenieure an neuen Produkten arbeiten, ist es entscheidend, am Stand der Technik zu bleiben. Weitere wichtige Voraussetzungen sind Team- und Kommunikationsfähigkeit, Kreativität und Detailverliebtheit.<sup>5</sup>

Die Aspekte Technik, Qualität und Kosten stehen bei der Entwicklung von Innovationen in Konflikt zueinander. Hohe Qualität verursacht beispielsweise hohe Kosten. Entwickler wollen i.d.R. bis ins letzte Detail an der „besten“ technischen Lösung feilen, was wiederum zu hohen Kosten führt. Pleschak und Sabisch haben die Beziehungen dieser Aspekte im sogenannten „Magischen Zieldreieck“ dargestellt. Zudem werden die Beziehungsverhältnisse Effizienz, Produktivität und Intensität als auch Faktoren wie Flexibilität, Know-how und Kompetenz betrachtet. Anhand des Modells können die komplexen Wirkzusammenhänge bei der Festlegung von Entwicklungszielen verstanden werden, die wesentlicher Bestandteil bei der Zielausrichtung von Innovationen sind.<sup>6</sup>

## 2.4 Aufbau- und Ablauforganisation im Automotive Engineering

In Unternehmen der Automobilbranche hat sich eine Aufbauorganisation mit starker Aufgabenteilung etabliert.<sup>7</sup> Eine stark vereinfachte Darstellung der Aufbauorganisation ist in Abb. 3 dargestellt. Die Darstellung ist jedoch hinreichend, um die hierarchische Organisation und Entwicklungsstruktur der Unternehmen im Automotive Engineering zu verstehen. Die Aufbauorganisation dient der Gliederung des Unternehmens in aufgabenteilige Einheiten und deren Koordination zur Bewältigung der Gesamtaufgabe eines Unternehmens.<sup>8</sup> Das Unternehmen wird von einem Geschäftsführer geleitet. Die Entwicklungsaufgaben werden entsprechend den erforderlichen Kompetenzen an die Fachbereiche, Entwicklungsabteilungen bzw. Fachgruppen zu- bzw. aufgeteilt. Die Organisationseinheiten sind in der nachfolgenden Abbildung von 1 bis „n“ nummeriert, wobei „n“ für eine beliebige Zahl steht, da in der unternehmerischen Praxis die Anzahl von Organisationseinheiten in der hierarchischen Entwicklungsstruktur unterschiedlich sein kann. Abhängig vom Umfang der Gesamtaufgabe erfolgt die Bearbeitung in entsprechend angepassten Projektorganisationen.

---

<sup>4</sup> Vgl. AEHQ (2014a), Onlinequelle [17.04.2017].

<sup>5</sup> Vgl. Habegger (2013), Onlinequelle [17.04.2017].

<sup>6</sup> Vgl. Vahs/Brem (2015), S. 40 ff.

<sup>7</sup> Vgl. Rucker/Jaenicke/Hofer (2014), S. 211.

<sup>8</sup> Vgl. Kosiol (1976), S. 32.



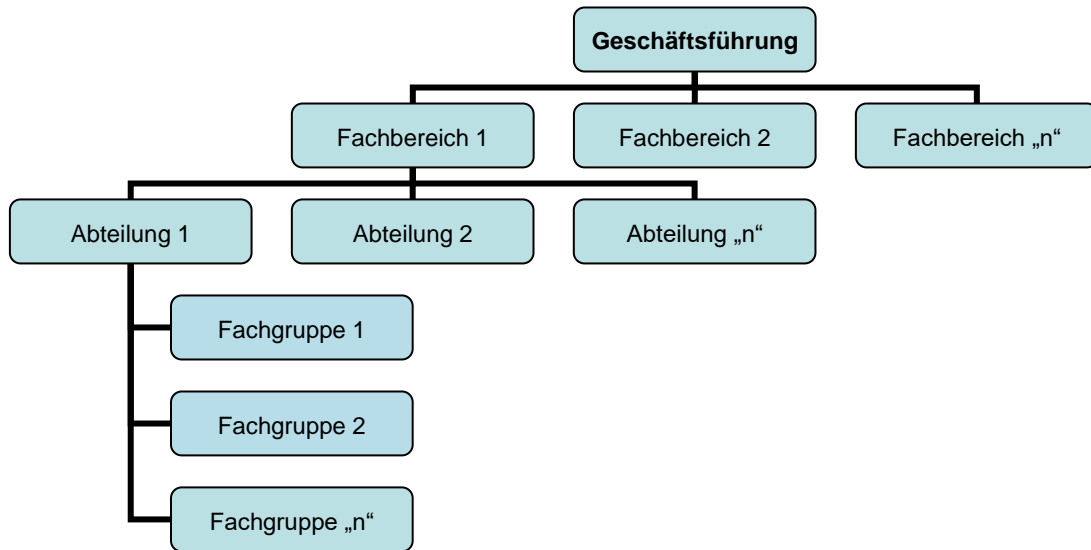


Abb. 3: Vereinfachte Darstellung der Entwicklungsstruktur, Quelle: Eigene Darstellung.

In den Entwicklungsabteilungen werden die Entwicklungsaufgaben mithilfe eines Kernprozesses umgesetzt. Somit wird die Wertschöpfung eines Entwicklungsdienstleistungsunternehmens in den Entwicklungsabteilungen erzeugt. Management- und Supportprozesse geben Input bzw. benötigen den Output des Kernprozesses.<sup>9</sup> In Prozessbeschreibungen werden Prozessdaten, Anforderungen und Schnittstellen festgelegt, und somit werden zum Teil auch Arbeitsweisen der Zusammenarbeit einzelner Entwicklungsabteilungen festgelegt.

In der nachfolgenden Tab. 1 werden beispielsweise die wertschöpfenden Aufgaben des Kernprozesses „Produktentwicklung“ des Unternehmens, bei welchem der Autor tätig ist, mit seinen Inputgebern und den Ergebnissen dargestellt. Die Daten hierfür wurden in einer unternehmensinternen Recherche erhoben. Acht Prozesse liefern Input an den Kernprozess. Dieser wiederum stellt einen Output für sechs Prozesskunden zur Verfügung. Die Darstellung liefert einen groben Überblick der Zusammenhänge einer Produktentwicklung. Ein ganzheitliches Prozessmanagement scheint erforderlich zur Bewältigung der komplexen Entwicklungsaufgabe und effizienten Koordination der Aufgaben zwischen den unterschiedlichen Entwicklungsabteilungen.

Im Abs. 2.5 wird vertiefend auf die prozessorientierte Arbeitsweise der Automobilentwicklung eingegangen.

INPUT (Auslöser)	Kernprozess (Wertschöpfung)	OUTPUT (Ergebnisse)
Strategie Anforderungen Produkt, Auftrag Erprobte Konzepte, Patente Änderungsanfragen Produktionsprozess Ziele Supply Chain Ziele IT Solutions	Definition Produktspezifikation Produkt Qualitätssicherung Entwicklung Produktmerkmale Absicherung (Verifizierung & Validierung)	Produktspezifikationen Produktmerkmale Anforderungen Produktdaten Änderungsanfragen QM-Freigabe Produkt Produktdokumentation

Tab. 1: Kernprozesse der Entwicklungsabteilungen, Quelle: Eigene Darstellung.

<sup>9</sup> Vgl. Becker/Probandt/Vering (2012), S. 50 f.

Die Durchführung von Prozessen benötigt Ressourcen, wobei es sich um Mitarbeiter, Technologien, Software, aber auch immaterielle Werte wie Kernkompetenzen oder Patente handeln kann.<sup>10</sup> Eine Entwicklungsabteilung stellt die Ressourcen in Form von Mitarbeitern und Know-how zur Verfügung. Die Wissensbasis der Abteilung ist abhängig von der zu bewältigenden Teilaufgabe. Im Abs. 2.6 werden Entwicklungsaufgaben entlang der F&E-Wertschöpfungskette beschrieben sowie die Bedeutung von Entwicklungswissen im Automotive Engineering erklärt.

## 2.5 Prozessorientierte Arbeitsweise im Automotive Engineering

Im Produktlebenszyklus (PLZ) werden alle Phasen über die gesamte Lebensdauer eines Produkts abgebildet. Hierzu zählen Tätigkeiten der Planung und Entwicklung von Produkten unter Einbeziehung der erforderlichen Ressourcen, Betriebsmittel und Fertigungs- und Montageprozesse. Betrachtet werden nicht nur die Herstellung von Produkten, sondern auch die Phasen der Nutzung und schließlich das Recycling. Der PEP ist ein Bestandteil des gesamten PLZ. Das Ergebnis des PEP ist ein spezifisches Produkt inkl. der gesamten Dokumentation.<sup>11</sup>

Automobilhersteller sind in Zeiten des steigenden Wettbewerbs mehr denn je darum bemüht, Kosten bei der Fahrzeugentwicklung zu senken. Entwicklungsprojekte unterliegen demzufolge einer ressourcenbeschränkten Projektplanung. Dies gewinnt durch kürzer werdende Produktlebenszyklen an Bedeutung, da die Entwicklungskosten als Folgeeffekt auf geringere Stückzahlen umgelegt werden müssen.<sup>12</sup>

Aus diesem Grund erfolgt die Planung und Steuerung einer Produktentwicklung, von der Produktidee bis zur Markteinführung, in Unternehmen der Automobilentwicklung i.d.R. durch standardisierte Prozessabläufe. Ziel davon ist es, das Risiko von Fehlentwicklungen zu verringern und die eingesetzten Ressourcen möglichst effizient zu nutzen. Cornet verweist hierbei im Kontext der Erstellung von Plattformkonzepten in der Automobilentwicklung exemplarisch auf das Prozessmodell von Ulrich und Eppinger sowie auf den Stage-Gate-Prozess von Cooper. Ulrich und Eppinger unterteilen den PEP in fünf Phasen und ordnen die phasenspezifischen Teilaufgaben den Funktionsbereichen Marketing, Entwicklung und Produktion unter. Auch Cooper unterteilt den PEP in fünf Phasen. Das Wesentliche des Stage-Gate-Prozesses von Cooper sind die sogenannten „Gates“. Hierbei handelt es sich um Meilensteine, bei welchen definierte Qualitätskriterien erfüllt werden müssen. Zu jedem Gate wird abhängig vom Projektfortschritt über die weitere Bearbeitung des Entwicklungsprojekts entschieden.<sup>13</sup>

In einem Prozessschaubild stellt Bartels die Tätigkeiten der Produktentstehung in der Automobilindustrie in einem idealisierten, sequenziellen und parallelen Ablauf zueinander dar. Im Wesentlichen lassen sich nach seinen Recherchen vier Phasen unterscheiden, welche sich in der Praxis jedoch häufig überlappen. Der PEP sei zudem entsprechend der spezifischen Entwicklungsaufgabe anzupassen, indem die zeitliche Dauer einzelner Phasen den Erfordernissen angepasst wird, oder einzelne Phasen ganz übersprungen werden. Der PEP umfasst mehr als die reine Produktentwicklung. Es gibt vorgelagerte Phasen,

---

<sup>10</sup> Vgl. Best/Weth (2010), S. 12.

<sup>11</sup> Vgl. Eigner/Stelzer (2009), S. 9 f.

<sup>12</sup> Vgl. Bartels (2009), S. 117 f.

<sup>13</sup> Vgl. Cornet (2002), S. 11 ff.

beispielsweise zur Planung des Produkts und Konzeptentwicklung. Nachgelagerte Phasen haben die Fertigung des digital entwickelten Produkts zum Schwerpunkt. Prozessbegleitend werden Aufgaben der Erprobung zur Absicherung des Produkts durchgeführt.<sup>14</sup>

Abb. 4 zeigt diesen in der Automobilindustrie üblichen PEP. Auf eine detaillierte Beschreibung der einzelnen Phasen wird an dieser Stelle verzichtet. Wesentlich für diese Masterarbeit ist, dass die Arbeitsweise in der Automobilentwicklung durch Prozesse definiert ist. Die gemeinsame Hauptaufgabe wird in Teilaufgaben zerteilt und entsprechend der Kompetenzen den Fachbereichen zur Bearbeitung zugeteilt. Die „Gates“ von Cooper sind ebenfalls als Meilensteine vorhanden und definieren wichtige Entscheidungspunkte zwischen den Phasen.

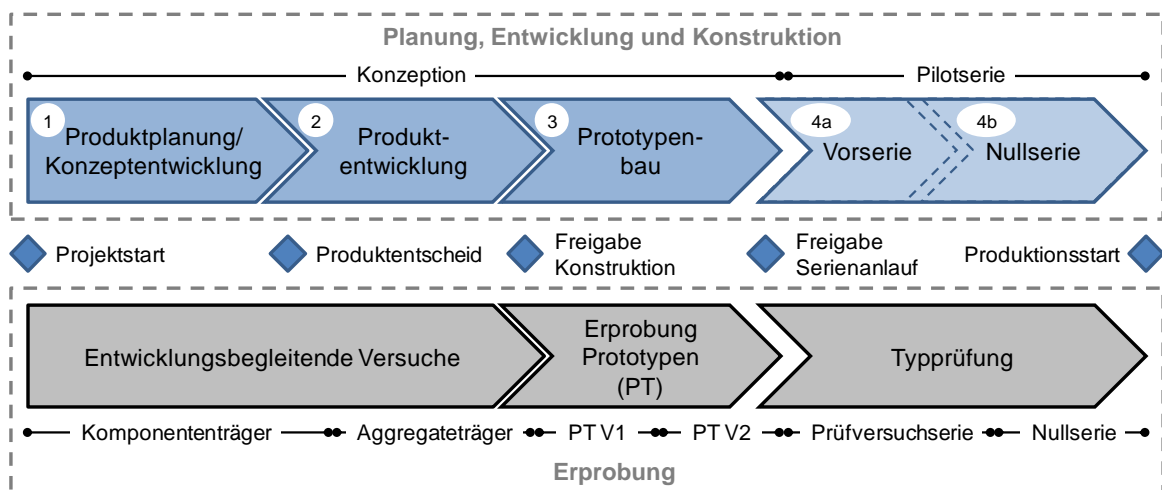


Abb. 4: Idealisierter Produktentstehungsprozess in der Automobilindustrie, Quelle: Bartels (2009), S. 119.

## 2.6 Entwicklungswissen im Automotive Engineering

### 2.6.1 Entwicklungsaufgaben entlang der Automotive F&E-Wertschöpfungskette

In weiterer Folge wird auf die wesentlichen, wertschöpfenden Tätigkeiten eines EDL eingegangen. Diese Darstellung dient gewissermaßen zur Überleitung in den nächsten Abschnitt dieser Arbeit. Wichtig an dieser Stelle ist zu erwähnen, dass die Hauptaufgaben der Entwicklung in unterschiedlichen Phasen erfolgen und dass hierfür unterschiedliches Wissen erforderlich ist.

Die komplexe Entwicklung und Integration der verschiedensten Fahrzeugfunktionen, -komponenten und -technologien entsprechend den Kunden- und Marktanforderungen bildet sich in der F&E-Wertschöpfungskette ab. Um die Belange aller beteiligten Bereiche wie Einkauf, Logistik, Fertigung, Montage und Entwicklung prozessual umzusetzen, starten die Aktivitäten üblicherweise 48 bis 36 Monate vor dem Start der Fahrzeugproduktion (Start of Production – SOP). Entwicklungsdienstleister sind aber auch in vor- und nachgelagerten Wertschöpfungsschritten der Automobilentwicklung integriert. Die vier idealtypischen Phasen Forschung & Vorentwicklung, Konzept & Design, Serienentwicklung und Serienbetreuung sind in Abb. 5 mit deren Hauptaufgaben entlang des Zeitstrahls vor bzw. nach SOP abgebildet. Die Vorentwicklung beschäftigt sich hauptsächlich mit der Entwicklung von Technologien,

<sup>14</sup> Vgl. Bartels (2009), S. 119 f.

welche für zukünftige Anwendungsfälle erforderlich ist. In der Konzept- und Designphase werden das Produktkonzept erstellt, die wesentlichen Produkthanforderungen, Eigenschaften, Zielmärkte und geplante Stückzahlen definiert sowie Designentwürfe auf Proportionen, Maßkonzept und wesentliche Fahrzeugfunktionen geprüft. Wesentliche Aufgaben der Serienentwicklung sind Komponentenkonstruktion inkl. deren Absicherung durch Simulation und Durchführung von Versuchen, die Systemintegration und -applikation aller Komponenten im Gesamtfahrzeug sowie die Produktionsabsicherung der Fertigungs- und Montageprozesse. Die Phase der Serienbetreuung mit einer Dauer von üblicherweise sieben bis acht Jahren kann einen Anteil von ca. 20% der gesamten Entwicklungsaufwänden betragen. Somit darf deren wirtschaftliche Bedeutung nicht unterschätzt werden. Zudem leisten noch eine Reihe von unterstützenden Entwicklungsfunktionen, wie die Produktdokumentation, Entwicklungswerkstätten, Teile- und Fahrzeuglogistik sowie das Projektmanagement, ihren Beitrag zur Realisierung eines Automobils.<sup>15</sup>

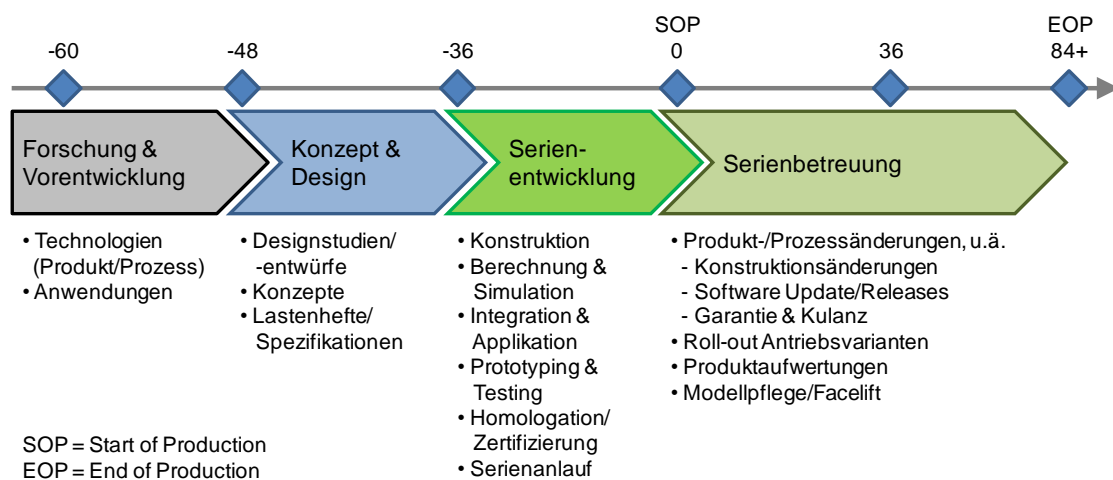


Abb. 5: Idealtypische Automotive F&E-Wertschöpfungskette, Quelle: Kleinhans/Neidl/Radics (2015), S. 12.

## 2.6.2 Fachwissen als Kernkompetenz

Das Fachwissen und die erforderlichen Kompetenzen eines Entwicklungsingenieurs im Automotive Engineering sind sehr unterschiedlich und abhängig vom Entwicklungsbereich. Dies lässt sich mit der Komplexität eines Automobils an sich erklären. Ein Automobil besteht aus einer großen Anzahl an Einzelteilen, welche unterschiedlichste Funktionen erfüllen müssen. Zudem ändern sich die Anforderungen an das Produkt laufend, was im Abschnitt 5.2. erläutert wird.

Die Gestaltung, Lenkung und Entwicklung des organisationalen Wissens ist gerade für große Unternehmen entscheidend, um z.B. Doppelarbeiten zu reduzieren oder die Kundenzufriedenheit zu steigern. Durch gezielte Intervention der organisationalen Wissensbasis kann die Erreichung der Unternehmensziele unterstützt werden, weil dadurch die häufig stark vernetzten Beziehungen innerhalb eines Unternehmens nachvollziehbarer werden. Das strategische Ziel der Intervention in diesem Kontext ist somit, Wissen in einem Wettbewerbsvorteil umzuwandeln und als Geschäftserfolg messbar darzustellen.<sup>16</sup>

<sup>15</sup> Vgl. Kleinhans/Neidl/Radics (2015), S. 12 ff.

<sup>16</sup> Vgl. North (2016), S. 164.

Nachfolgend gelistet sind beispielhaft einige Themen- bzw. Funktionsbereiche, welche es bei der Entwicklung eines Automobils zu berücksichtigen gibt. Die Aufzählung hat keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Es wird jedoch die Vielzahl der Aufgabenbereiche von Entwicklungsingenieuren im Automotive Engineering aufgezeigt.<sup>17</sup>

- Aerodynamik
- Biomechanik
- Chemie
- IT und Kommunikationstechnik
- Elektrik und Elektromechanik
- Umwelttechnik
- Kunststofftechnik und Metallurgie
- Mechanische und optische Entwicklung
- Antriebstechnik
- Softwareentwicklung
- Bauteilhitzeschutz und Klimatisierung

Automotive Engineering ist eine technisch wissensintensive Dienstleistung zur Lösung spezifischer Probleme während der Produktentwicklung. Dies erfordert hoch qualifizierte Mitarbeiter, die sowohl technische Kompetenzen als auch Projektmanagement-Kompetenzen besitzen. Die Kernkompetenz eines Entwicklungsdienstleisters kann als Entwicklungswissen, welches für den spezifischen Zweck der Gesamtfahrzeug- oder Komponentenentwicklung entscheidend ist, definiert werden. Diese Kompetenz wird von den OEMs zugekauft, insb. wenn diese selbst nicht darüber verfügen. Dementsprechend wichtig ist es für das Überleben des EDL-Unternehmens, diese Fähigkeiten laufend auszubauen und auf den Stand der Technik zu bleiben. Der Nachweis der Kompetenzen durch Qualitätszertifikate spielt für Ingenieurdienstleister daher eine wesentliche Rolle.<sup>18</sup>

Ein weiteres Indiz für die hohe Wissensintensivität der Fahrzeugindustrie sind die F&E-Ausgaben pro Beschäftigten im Vergleich zum Durchschnitt der Industrien. Im Jahr 2013 wurden in Österreich in der Fahrzeugindustrie 19.650 EUR pro Beschäftigten in F&E investiert. Der Durchschnitt der österreichischen Industrie lag bei 10.137 EUR. Der Forscheranteil in der Fahrzeugindustrie liegt bei 11,1% der Beschäftigten, im Vergleich zu durchschnittlich 6,0% in der österreichischen Industrie. Die Fahrzeugindustrie liegt mit diesen Werten jeweils auf Platz zwei, hinter der Elektro- und Elektronikindustrie.<sup>19</sup>

---

<sup>17</sup> Vgl. AEHQ (2014b), Onlinequelle [17.04.2017].

<sup>18</sup> Vgl. Bromberg (2011), S. 48; S. 57 ff.

<sup>19</sup> Vgl. Linszbauer (2016), Onlinequelle [20.05.2017].

### 2.6.3 Normung und Patente als Instrument der Entwicklungsarbeit

Ein strategisches Instrument zur Unterstützung der Entwicklungsarbeit, insb. zur Schaffung von Rahmenbedingungen, grundlegende Sicherheitsanforderungen oder Produktqualitätsanforderungen, ist die Normung.<sup>20</sup> DIN-Standards, DIN SPECs oder Patente sind beispielsweise strategische Ansätze, um neue Ideen zu vermarkten, indem durch Standards Gemeinschaftsmerkmale definiert und für einen breiten Markt geöffnet werden bzw. durch Patente Alleinstellungsmerkmale geschützt werden.<sup>21</sup>

Standards dienen dazu, den aktuellen Stand der Technik zu dokumentieren und werden bei der Entwicklung und dem Vertrieb von Produkten und Dienstleistungen angewendet. Im Jahresbericht 2016 des „Normenausschuss Automobiltechnik“ beträgt der aktuelle Gesamtbestand 1099 ISO-Normen, welche in Europa und großen Teilen Asiens Anwendung finden, wohingegen Nordamerika eigene SAE-Standards entwickelt. Zudem gilt es nationale, gesetzliche Regelungen zu beachten.<sup>22</sup>

Aktuelle Standards und Patente ermöglichen einen Überblick über den Stand der Technik und können ein Indikator für zukünftige Entwicklungen sein. Auf die Patentanalyse als bewährte Methode für die strategische Frühaufklärung wird im weiteren Verlauf dieser Masterarbeit noch eingegangen (vgl. Abs. 3.5.3). An dieser Stelle werden beispielhaft zwei Standards erwähnt, welche diese Behauptung belegen.

Die ISO 26262:2011 „Straßenfahrzeuge – Funktionale Sicherheit“ ist erstmals im November 2011 veröffentlicht worden. Die Norm ist international ab dem Zeitpunkt der erstmaligen Veröffentlichung für Neuentwicklungen von sicherheitsrelevanten Systemen in der Automobilentwicklung, welche sich aus elektrischen/elektronischen und Software-Komponenten zusammensetzen, anzuwenden. Gültig ist die Norm für Straßenfahrzeuge mit einem Gesamtgewicht bis 3,5 Tonnen. Kurz zusammengefasst ist der Zweck der Norm die Systemsicherheit der immer komplexer werdenden Funktionsanforderungen abzusichern. Die Norm liefert Leitlinien um Risiken von systembedingten Ausfällen zu minimieren. Entwicklern wird es dringend angeraten, die Vorgaben der Norm einzuhalten. Wird die Entwicklung entsprechend dokumentiert, kann im Bedarfsfall nachgewiesen werden, dass nach Stand der Technik entwickelt worden ist.<sup>23</sup>

Die DIN SPEC 91340-2016-10 definiert 205 Schlüsselbegriffe der intelligenten, individuellen, urbanen Mobilität. Die Spezifikationen sind auf Initiative von Audi in einem Gremium erarbeitet worden. Teil des Gremiums waren u.a. das Deutsche Institut für Normung, Vertreter aus Stadtregierungen (Düsseldorf, Erfurt, Hamburg, München), der VDA, die ETH Zürich als Repräsentant der Forschung und VW sowie Audi. Durch die Spezifikation von Begriffen soll ein einheitliches Verständnis für die Entwicklung der zukünftigen, urbanen Mobilität geschaffen werden. Die DIN SPEC soll den Beteiligten (Automobilhersteller, Stadtplanern, Forschungseinrichtungen etc.) als unterstützendes Werkzeug zur Planung der nächsten Schritte, Technologieentwicklung etc. dienen.<sup>24</sup>

---

<sup>20</sup> Vgl. VDA (o.J.), Onlinequelle [25.05.2017].

<sup>21</sup> Vgl. DIN (o.J.), Onlinequelle [25.05.2017].

<sup>22</sup> Vgl. NAAutomobil (2017), Onlinequelle [25.05.2017].

<sup>23</sup> Vgl. ISO 26262-1 (2011), S. v.

<sup>24</sup> Vgl. Schneider (2017), Onlinequelle [17.07.2017].

## **3 STRATEGISCHE FRÜHAUFKLÄRUNG UND PROGNOSTIK**

### **3.1 Überblick**

Abschnitt drei dieser Masterarbeit behandelt Grundlagenwissen und Methodenwissen der strategischen Frühaufklärung und Prognostik. Zu Beginn des Abschnitts werden begriffliche Grundlagen beschrieben und abgegrenzt, welche für das Verständnis dieser Arbeit von Bedeutung sind. Dabei wird sowohl auf theoretische Ansätze der prognostischen Wissenschaft als auch die praxisorientierte Sichtweise der Zukunftsforschung in Unternehmensorganisationen eingegangen. Des Weiteren wird der für diese Masterarbeit wichtige Begriff „Trend“ ausführlich beschrieben. Ein Teilabschnitt befasst sich mit der kritischen Betrachtung der prognostischen Wissenschaft, ein anderer mit Barrieren in der unternehmerischen Praxis. Es wird auch auf die Zielsetzung und die Bedeutung von Zukunftsforschung für Unternehmen eingegangen. Zudem werden Kriterien betrachtet, um einer Boulevardisierung der Zukunftsforschung entgegenzuwirken. In weiterer Folge werden idealtypische Prozesse der strategischen Frühaufklärung betrachtet und die wesentlichen Schritte und Phasen beschrieben. Außerdem wird erörtert, nach welchen Dimensionen Methoden der Zukunftsforschung klassifiziert werden können. Schließlich wird eine Übersicht bewährter Methoden gegeben. Ausgewählte Methoden werden kurz beschrieben.

### **3.2 Begriffsabgrenzung**

#### **3.2.1 Strategische Frühaufklärung**

Die strategische Frühaufklärung ist Teil des strategischen Managements einer Unternehmung. Zur Abgrenzung wird im folgenden Absatz kurz ein Abriss über das strategische Management gegeben, gefolgt von einem Absatz über die strategische Frühaufklärung.

Das strategische Management in Unternehmungen beschäftigt sich mit der Planung und Umsetzung von Strategien. Die zentrale Fragestellung hierbei ist, warum manche Unternehmen erfolgreich sind und andere Unternehmen, derselben Branche, nicht. Die Schwerpunkte drehen sich um langfristige Ziele, Geschäftsfelder, die bedient werden, langfristige Maßnahmen zur Sicherung der Wettbewerbsfähigkeit, die Aufrechterhaltung der eigenen Kernkompetenzen sowie Umsetzungspläne für langfristige Maßnahmen. Ziel des strategischen Managements ist nicht nur, das Unternehmen über den zeitlichen Verlauf auf die dynamischen Marktveränderungen langfristig zu positionieren und das bestehende Produktprogramm anzupassen, sondern auch einen „Blick in die Zukunft“, zur dauerhaften Sicherung des Erfolgs der Unternehmung, zu erlangen. In der Praxis hat sich zur Durchführung von strategischem Management ein iterativer, vierstufiger Prozess bewährt. Die vier Phasen sind:<sup>25</sup>

- Zielbildung (Unternehmenspolitik, Leitbild, strategische Zielsetzungen)
- Strategische Analyse (Unternehmens- und Umweltanalyse, Prognosen, Frühaufklärung)

---

<sup>25</sup> Vgl. Springer Gabler Verlag (o.J. a), Onlinequelle [08.08.2017].

- Strategieformulierung
- Strategieumsetzung

Mit strategischer Frühaufklärung ist die antizipative, also vorwegnehmende Suche nach schwachen Signalen gemeint. Im engeren Sinn geht es darum, Chancen und Risiken frühzeitig zu erkennen, um diese erfolgreich zu nutzen bzw. rechtzeitig umzuwandeln oder zu umgehen. Ein wesentliches Merkmal der Frühaufklärung ist somit die Erzeugung von neuen Geschäften. Der Schwerpunkt der Frühaufklärung liegt in der Beobachtung von Entwicklungen in verschiedenen Bereichen. Hierfür gibt es generische Erkenntnisprozesse, und es kann eine Vielzahl an Methoden zum Einsatz kommen (vgl. Abs. 3.5), welche zu erheblichen Teilen der Zukunftsforschung zuordenbar sind.<sup>26</sup>

Als grundlegende Theorie der strategischen Frühaufklärung kann das „Konzept der schwachen Signale von Ansoff“ betrachtet werden. Dem Denkansatz liegt zugrunde, dass jede Entwicklung eine Kausalität aufweist. Jedes Ergebnis kann demnach auf eine Ursache zurückgeführt werden. Eine „unerwartete“ Entwicklung ist somit das Ergebnis von nicht erkannten oder nicht ernst genommenen Ursachen. Die Definition des Begriffs „Schwache Signale“ ist schemenhaft. Als „Schwache Signale“ lassen sich Ereignisse interpretieren, welche die Ursache, also der Auslöser, einer Entwicklung sind, aber es nicht zwangsläufig sein müssen. Demzufolge bleibt eine große Unsicherheit, was als schwaches Signal gilt und ob es relevant für das eigene Unternehmen ist. Durch vertiefende Informationssuche kann die Unsicherheit reduziert werden.<sup>27</sup>

### 3.2.2 Corporate Foresight

Da sich diese Masterarbeit mit Trend- und Zukunftsforschung in Unternehmensorganisationen befasst, sei an dieser Stelle der Begriff „Corporate Foresight“ beschrieben.

Der Begriff Corporate Foresight begann sich Anfang der 2000er-Jahre zu etablieren. Ab diesem Zeitpunkt beschäftigten sich Studien, Fachbücher, Sammelbände und Dissertationen mit dieser Thematik. Anzumerken ist, dass die Terminologie anfangs uneinheitlich verwendet wurde. Daheim u.a. beschreiben, dass sich Corporate Foresight mit Themen befasst, welche mittel- bis langfristig auf ein Unternehmen einwirken. Die drei wesentlichen Aufgaben seien:<sup>28</sup>

- Entscheidungen strategisch vorzubereiten,
- die Wettbewerbsfähigkeit des Unternehmens langfristig sicherzustellen und
- eine dauerhafte Stärkung der Innovations- sowie Lernfähigkeit des Unternehmens.

Rohrbeck hat im Zuge seiner Dissertation an der Technischen Universität Berlin im Jahr 2010 eine umfassende Literaturrecherche zu diesem zum damaligen Zeitpunkt recht neuem Forschungsfeld durchgeführt. Der Begriff selbst hat seinen Ursprung in der strategischen Frühaufklärung. Rohrbeck versteht den Begriff Corporate Foresight als Fähigkeit, eine kohärente und für private Unternehmen zweckmäßig anwendbare Vorausschau mit hoher Qualität zu erstellen und aktuell zu halten. Kurz gesagt,

---

<sup>26</sup> Vgl. Springer Gabler Verlag (o.J. b), Onlinequelle [08.08.2017].

<sup>27</sup> Vgl. Bornemann (2014a), Onlinequelle [06.08.2017].

<sup>28</sup> Vgl. Daheim/u.a. (2013), S. 80 f.



kann der Begriff als „unternehmerische Vorausschau“ definiert werden. Corporate Foresight wird mit bereichs- und funktionsübergreifendem Charakter beschrieben mit drei hauptsächlichen Sichtweisen. Unterschieden wird in die Sichtweise des strategischen Managements, die Sichtweise des Innovationsmanagements und die Sichtweise der Zukunftsforschung. Corporate Foresight kann demnach in Verantwortung einer dieser drei Unternehmensbereiche als Schnittstellenfunktion ausgeübt werden.<sup>29</sup>

Vishnevskiy und Karasev haben für eine Publikation aus dem Jahr 2016 zum Thema „Challenges and Opportunities for Corporate Foresight“ wie Rohrbeck eine umfassende Recherche zur Entstehung des Begriffs durchgeführt. Sie verstehen den Begriff als spezielle Form der Vorausschau, welche die strategischen Intentionen eines Unternehmens berücksichtigt. Entscheidend dabei ist es, die zur Verfügung stehenden Ressourcen sowie die Möglichkeiten zu betrachten, mit welchen die Ergebnisse des Corporate Foresight in unterschiedliche Ebenen der Unternehmensstrategie einfließen können.<sup>30</sup>

Cuhls u.a. definieren den Begriff als „...die strukturierte Auseinandersetzung mit komplexen Zukünften.“<sup>31</sup>

### 3.2.3 Prognostische Wissenschaft

Trendforschung und Zukunftsforschung können unter dem Begriff „Prognostik“ zusammengefasst werden. Einerseits sind Trend- und Zukunftsforschung eng miteinander verknüpft, andererseits handelt es sich hierbei um zwei unterschiedliche, sorgfältig zu unterscheidende Disziplinen der prognostischen Wissenschaft. Die Zukunftsinstitut GmbH (gegründet von Matthias Horx, der als einflussreichster Trend- und Zukunftsforscher im deutschsprachigen Raum gilt)<sup>32</sup> definiert Trendforschung als die Analyse von Wandlungsprozessen der Gegenwart, um den Einfluss von dem „Werdenden“ zu untersuchen. Dabei können Trends auch in spezifischen Teilsegmenten, losgelöst von Meta-Einflussfaktoren, beobachtet werden. Der Fokus von Trendforschung ist markt- und handlungsorientiert, der Betrachtungszeitraum demzufolge auf die Wandlungsprozesse der kommenden fünf bis zehn Jahre ausgerichtet. Die Zukunftsforschung hingegen hat die Analyse möglicher Auswirkungen von Trends zum Schwerpunkt. Es soll Orientierung geschaffen werden, indem durch Projektion von ausgewählten Trends über längere Zeiträume in die Zukunft vom „Möglichen“ auf das „Wünschenswerte“ rückgeschlossen wird. Der auf dieser Art und Weise erzeugte Ergebniszustand bezieht Faktoren von beispielsweise Gesellschaft und Umwelt mit ein. Der Betrachtungshorizont kann sich mehrere 100 Jahre in die Zukunft richten. Während Trendforschung eher als Instrument für operative Aufgaben in Produkt- und Innovationsentwicklung sowie Marketing gilt, hat die Zukunftsforschung strategischen Charakter und versucht längerfristige Perspektiven zu schaffen, mit dem Ziel Handlungssicherheit zu erlangen.<sup>33</sup>

---

<sup>29</sup> Vgl. Rohrbeck (2011), S. 11 ff.

<sup>30</sup> Vgl. Vishnevskiy/Karasev (2016), S. 65.

<sup>31</sup> Vgl. Cuhls/u.a. (2013), S. 144.

<sup>32</sup> Vgl. Zukunftsinstitut GmbH (o.J.), Onlinequelle [24.11.2017].

<sup>33</sup> Vgl. Horx Zukunftsinstitut GmbH (2010a), Onlinequelle [25.05.2017].

Die wesentlichen Unterscheidungsmerkmale sind in Tab. 2 zusammengefasst dargestellt.

Unterscheidungsmerkmale	Prognostik	
	Trendforschung	Zukunftsforschung
Wandlungsprozess	spezifisch	systemisch
Trend-Kategorien	mittel- und kurzfristige Trends	Megatrends
Betrachtungszeitraum	5 bis 10 Jahre	bis über 100 Jahre
Ausrichtung	operativ Markt- und Handlungsorientierung	strategisch Handlungssicherheit, langfristige Perspektiven
Instrument für	Marketing Produktentwicklung	Strategisches Management

Tab. 2: Unterschiede zwischen Trendforschung und Zukunftsforschung, Quelle: In Anlehnung an Horx Zukunftsinstitut GmbH (2010a), Onlinequelle [25.05.2017].

Daheim stellt fest, dass Zukunftsforschung von drei wesentlichen Charakteristiken geprägt ist:<sup>34</sup>

- Mittel- bis langfristiger Zeitrahmen, der über den üblichen Planungshorizont hinausgeht
- Ein breiter, interdisziplinärer, mehr oder weniger ganzheitlicher Ansatz
- Eine in die Tiefe gehende wissenschaftliche Analyse.

### 3.2.4 Resümee

Die drei Begriffe lassen sich nach Meinung des Autors nicht überschneidungsfrei voneinander abgrenzen. Die prognostische Wissenschaft befasst sich mit Theorien und liefert idealtypische Methoden und Ansätze. Die strategische Frühaufklärung ist allgemein betrachtet für alle Organisationen als Teil eines iterativen, strategischen Managementprozesses zu verstehen. Hierbei liegt der Fokus in der Praxis oftmals auf Unternehmensorganisationen. Corporate Foresight wird als Fähigkeit definiert, eine speziell für private Unternehmen zweckmäßig anwendbare unternehmerische Vorausschau zu betreiben. In der nachfolgenden Tabelle werden Unterscheidungsmerkmale der drei zuvor beschriebenen Begriffsabgrenzungen dargestellt.

<sup>34</sup> Vgl. Daheim/u.a. (2013), S. 86 f.

<b>Ansatz</b> <b>Merkmale</b>	Strategische Frühaufklärung	Prognostische Wissenschaft	Corporate Foresight
Ziel	Chancen und Risiken frühzeitig erkennen	Markt- und Handlungsorientierung schaffen Handlungssicherheit erzeugen	Kohärente, zweckmäßig anwendbare Vorausschau mit hoher Qualität erstellen
Zweck	Neues Geschäft erzeugen	Reflexivität: <sup>35</sup> rück-bezügliche Erkenntnisgewinnung	(Private) Unternehmen für die Zukunft ausrichten
Leitkonzept	Antizipative Suche nach schwachen Signalen	Trendforschung Zukunftsforschung	Strategische Frühaufklärung (Ursprung)
Methodeneinsatz	Großteils kommen Methoden der Zukunftsforschung zur Anwendung	Idealtypische Ansätze Interdisziplinärer Ansatz mit tiefgehenden wissenschaftlichen Analysen	Pragmatische und zweckmäßige, für das Unternehmen passende Methoden sollen zum Einsatz kommen
Kernaktivitäten	Beobachtung von Entwicklungen Vertiefende Informationen sammeln und analysieren	Markt- und handlungsorientierte Prognosen treffen Einfluss von Veränderungen analysieren längerfristige Perspektiven schaffen	Entscheidungen vorbereiten Wettbewerbsfähigkeit langfristig sichern Lern- und Innovationsfähigkeit stärken

Tab. 3: Vergleich von Merkmalen unterschiedlicher Ansätze zur Vorausschau, Quelle: Eigene Darstellung.

<sup>35</sup> Vgl. Horx Zukunftsinstitut GmbH (2010a), Onlinequelle [25.05.2017].

### 3.3 Grundlagen der prognostischen Wissenschaft

#### 3.3.1 Veränderung und Veränderungswellen

Der Begriff Veränderung wird anhand eines Gedankenexperiments beschrieben und ist in Abb. 6 dargestellt. Man stelle sich vor, die Welt wird in drei Bereiche aufgeteilt, deren Summe das Abbild der Welt ergeben. Ein erster Bereich beschreibt das „Nichtveränderliche“, wie z.B. Naturkonstanten oder das Gesetz der Gravitation. Ein zweiter Bereich bildet das „Veränderliche“ ab. Elemente dieses Bereichs können eine qualitative oder quantitative Änderung erfahren, welche sprunghaft oder stetig-graduell sein kann. Beispielhaft werden hierfür der demografische Wandel oder Änderung der Märkte genannt. Diese beiden Bereiche sind analytisch erfassbar. Der dritte Bereich beschreibt das „Neue“. Hierbei handelt es sich um Elemente, welche sich der Mensch aus heutiger Sicht nicht vorstellen kann. Bringt man zudem noch die zeitliche Dimension in Richtung Zukunft ins Spiel, vergrößert sich der Anteil von dem „Neuem“. Das „Neue“ ist dadurch gekennzeichnet, dass es analytisch nicht erfasst werden kann und demnach einer Unsicherheit unterliegt. Diese Unsicherheit steigt, je weiter man in die Zukunft blickt.<sup>36</sup>

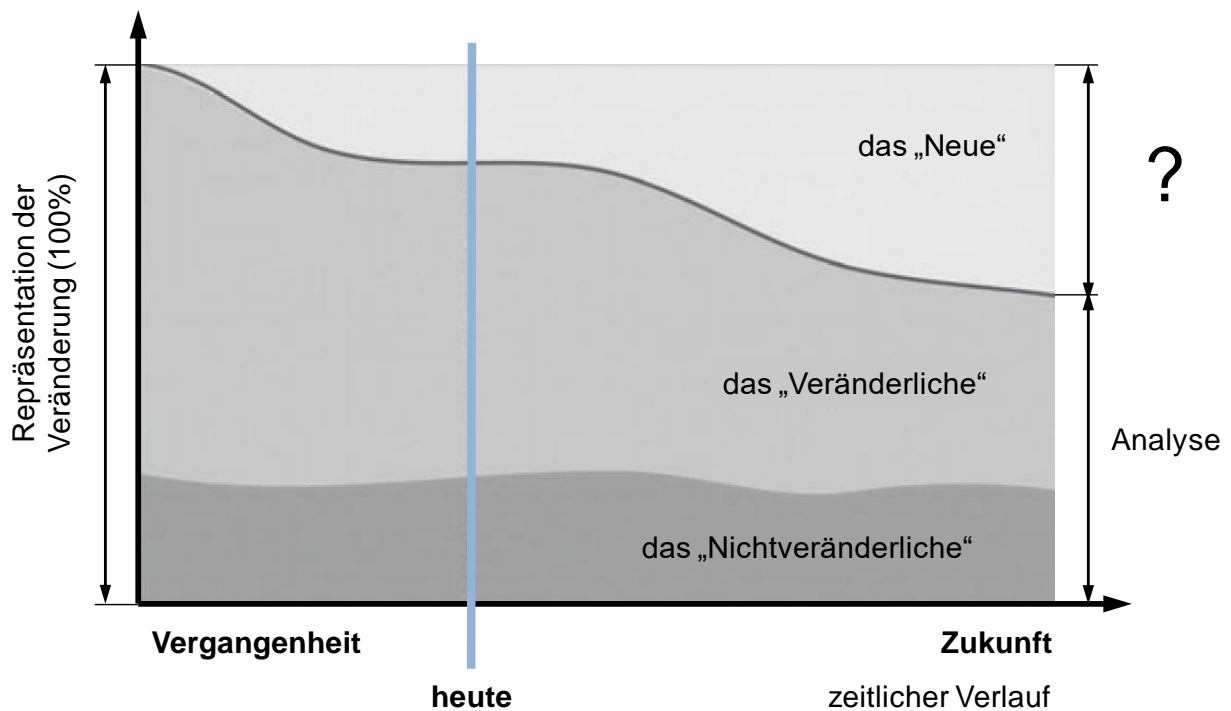


Abb. 6: Zeitlicher Verlauf der Veränderung, Quelle: Pillkahn (2013), S. 59.

<sup>36</sup> Vgl. Pillkahn (2013), S. 58 f.

Veränderungen „der Welt“ finden in kontinuierlichen und zyklischen Wellen statt. Die Veränderungswellen lassen sich entsprechend der zeitlichen Ausprägung der Schwünge in unterschiedliche Ebenen einteilen. In einem vereinfachten Modell, siehe Abb. 9, werden sechs Ebenen unterschieden:<sup>37</sup>

- Natur: Auf- und Abschwünge finden in Jahrtausenden-Abständen statt.
- Zivilisationsformen: Wandel im Jahrtausend- oder Jahrhundert-Zyklus.
- Technologische Grund-Zyklen: Kondratieff-Zyklen mit einer Dauer von rund 50 Jahren.
- Konjunkturzyklen: globales, wirtschaftliches Auf und Ab in einem Rhythmus von ca. 12 Jahren.
- Zeitgeist- und Marktzyklen: Wandel alle fünf bis sechs Jahre.
- Produkt- und Modewellen: i.d.R. eine Saison bzw. ein halbes Jahr

### 3.3.2 Arten von Zukunftsaussagen

Um Missverständnisse bei der Interpretation von Zukunftsaussagen zu vermeiden, ist es erforderlich, die Arten von Zukunftsaussagen unterscheiden zu können. In Tab. 4 werden die für diese Masterarbeit relevanten Begriffe Voraussage, Vorhersage, Prognose, Trendaussage und Vision anhand deren Unterscheidungsmerkmale kurz beschrieben. Die Unterscheidungen erfolgen basierend auf den Beschreibungen der Zukunftsinstitut GmbH. Die Unterscheidungsmerkmale sind der Wahrscheinlichkeitscharakter (bzw. die kommunikative Intention), die Komplexität, die Veränderung, die Unsicherheit und das Ziel der Zukunftsaussage.<sup>38</sup>

---

<sup>37</sup> Vgl. Horx Zukunftsinstitut GmbH (2010b), Onlinequelle [14.05.2017].

<sup>38</sup> Vgl. Horx Zukunftsinstitut GmbH (2010c), Onlinequelle [09.08.2017].

	Wahrscheinlichkeitscharakter	Komplexität	Veränderung	Unsicherheit	Ziel der Zukunftsaussage
Voraussage (Forecast)	Etwas kann sein	Gering, einfachste Form der Prognose, beruhen auf (Teil-) System	Wahrscheinlicher Zukunftsverlauf eines eingegrenzten, isolierbaren, bekannten und alltäglichen Systems wird dargestellt	Gering, falls Unsicherheiten vorhanden, werden diese offen kommuniziert, und die Variablen des Betrachtungssystems werden offen gelegt	Beschreibung des Beobachtungstrichters aus heutiger Sicht
Vorhersage (Prediction)	Etwas Konkretes wird sein	Gering, Fokus auf einen bestimmten zukünftigen Zeitabschnitt Zusätzlich eine konkrete Ereignis-Aussage	Ähnlich Voraussage	Beschreibung als Wahrscheinlichkeitsaussage, auf Basis von absoluten oder relativen, genauen oder ungefähren Wahrscheinlichkeitsbewertungen (statistische Aussagen)	Voraussage eines spezifischen Ereignisses und Erklärung in seinen Kontexten (z.B. Wettervorhersage)
Prognose	Eine Möglichkeit wird bestimmt	Komplexe oder dynamische Systeme	Bezug auf ein konkretes Ereignis Beinhalten die Annahme von Zustandsänderungen, woraus sich alternative Ereignisse entwickeln können	Erhebliche Unsicherheiten Parameter nicht vollständig bekannt Ausgehend von einem als wahrscheinlich dargestellten und beglaubigten Ereignis	Neu-Deutungen und überraschende Interpretationen repräsentieren „Plausibilitäten“ (z.B. Krankheitsverlauf eines Patienten)
Trendaussage	Etwas Spezifisches wird mehr	Abhängig vom Beobachtungssystem	Schlichte Behauptung, dass ein bestimmtes Phänomen sich vergrößert oder verkleinert	Abhängig von Beobachtungsqualität und vom Kontextwissen	Sollen opportunistisches Verhalten verstärken (z.B. Kaufverhalten)
Vision	Etwas Symbolisches kann sein	Findet im weiten Möglichkeitsraum statt Ausrichtung meist auf ein „Setting“ von Ereignissen	Veränderung hat einen überraschenden, die Norm überschreitenden Charakter	Ist eher ein Vorschlag über gewünschte Zielzustände	Vorschlag für eine mögliche Kontext-Entwicklung Oftmals in Bildern dargestellt

Tab. 4: Unterscheidung von Zukunftsaussagen, Quelle: Eigene Darstellung.

### 3.3.3 Zukunftselemente als Instrument zur Strukturierung von Information

Für eine Zukunftsforschung ist es hilfreich, vorliegende Informationen entsprechend ihrer Validität zu differenzieren. Sogenannte Zukunftselemente können in einem Diagramm strukturiert dargestellt werden, dessen Ordinate das Wissensspektrum abbildet und die Abszisse das Spektrum der Veränderungen. Das Wissensspektrum reicht dabei von Wissen über fundierte Meinung und Vermutung bis hin zur Spekulation. Das Spektrum der Veränderungen reicht von Konstanz über gerichtete und ungerichtete Veränderung bis hin zum Chaos. Pillkahn ordnet Zukunftselemente in einer „Change-Matrix“ hinsichtlich Veränderungsdynamik und des vorhandenen Wissens darüber ein. Abb. 7 zeigt sechs Zukunftselemente, welche er in seiner Publikation auch kurz beschreibt:<sup>39</sup>

- Konstanten/Paradigmen
- Trends
- Widersprüche
- Unsicherheiten
- Chaos/Wild Cards
- Neues

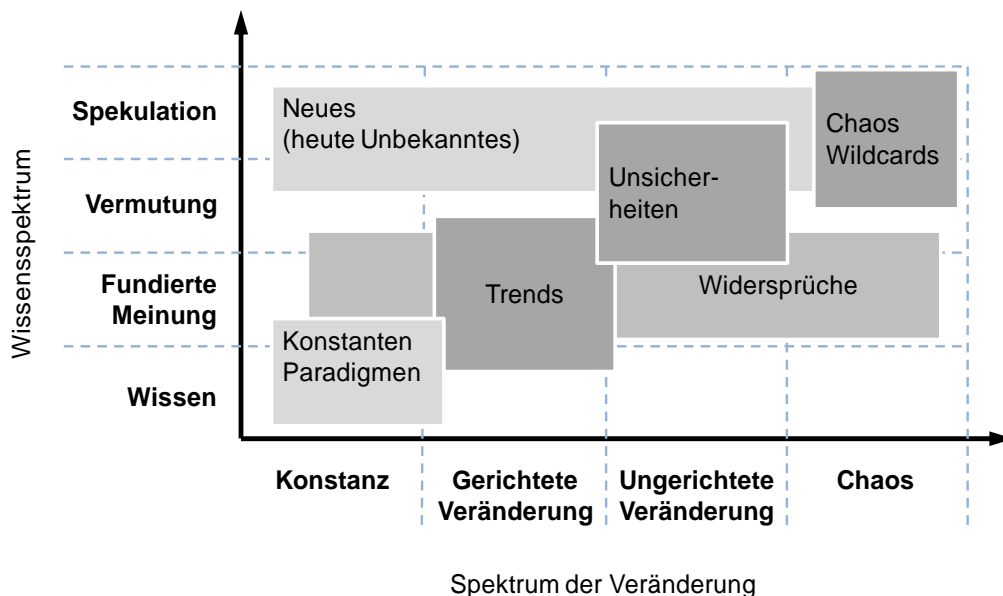


Abb. 7: Einordnung von Zukunftselementen in der Change-Matrix, Quelle: Pillkahn (2013), S. 61.

Für diese Masterarbeit ist insb. die Betrachtung der Trends von Bedeutung. Aus diesem Grund wird an dieser im Rahmen dieser Arbeit auf eine Beschreibung der Zukunftselemente verzichtet, mit Ausnahme des Zukunftselements Trend. Aus unternehmerischer Sicht wird „unter einem Trend [...] eine mögliche Entwicklung in der Zukunft, die aufgrund ihrer hohen Wahrscheinlichkeit als relevant für die künftige Geschäftstätigkeit angesehen wird, verstanden“<sup>40</sup>.

<sup>39</sup> Vgl. Pillkahn (2013), S. 61 ff.

<sup>40</sup> Vgl. Schwarzenberg (o.J.), Onlinequelle [15.06.2017].

### 3.3.4 Anatomie und Kategorien eines Trends

Trends basieren auf fundierten Meinungen und bilden eine gerichtete Veränderung ab. Im nachfolgenden Absatz wird diese Feststellung weiter erörtert. Die Zusammenhänge werden in Abb. 8 dargestellt.

Trends sind Schlussfolgerungen für Entwicklungen in der Zukunft, basierend auf Beobachtungen der Vergangenheit. Die vergangenheitsbezogenen Datenpunkte (Wert A und Wert B) müssen in einem Wirkzusammenhang stehen. Die beobachtete und gemessene Entwicklung wird „verlängert“, wodurch Optionen für die Zukunft abgeleitet werden können. Als Schlussfolgerung daraus besteht ein Trend somit aus zwei Teilen, einem Diagnose-Teil (Vergangenheit) und einem Hypothese-Teil (Zukunft).<sup>41</sup>

Trends können in der Statistik durch den Korrelationskoeffizienten  $r$  nach Pearson beschrieben werden. Die einzelnen Erhebungswerte können im sogenannten Korrelationsdiagramm als Punktwolke aufgetragen werden. Dabei lassen sich Zusammenhänge über Intensität und Richtung, durch Bildung der Regressionsgeraden, auch grafisch einfach erkennen. Die Korrelation entspricht dem linearen Zusammenhang von zwei unabhängigen Variablen. Der Korrelationskoeffizient  $r$  nach Pearson kann zwischen  $-1$  und  $+1$  liegen. Grundlegend gibt es drei Möglichkeiten zur Interpretation der Korrelation:<sup>42</sup>

- $r \sim 0$ : Es besteht keine Zusammenhang zwischen den Variablen, wenn die Korrelation ungefähr 0 beträgt.
- $r > 0$ : Es besteht eine positive Korrelation zwischen den Variablen. Größere Werte A haben größere Werte B zur Folge.
- $r < 0$ : Es besteht eine negative Korrelation zwischen den Variablen. Größere Werte A hängen mit niedrigeren Werten B zusammen (und umgekehrt).

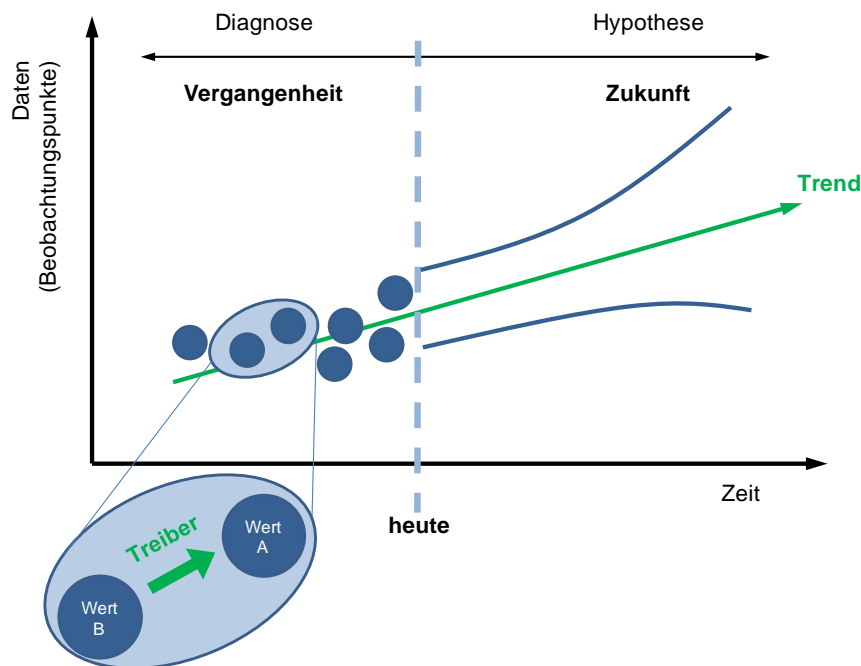


Abb. 8: Anatomie von Trends, Quelle: Pillkahn (2013), S. 63.

<sup>41</sup> Vgl. Pillkahn (2013), S. 60 ff.

<sup>42</sup> Vgl. Engelhardt (2017), Onlinequelle [Stand 12.08.2017].



Durch den sich öffnenden Trichter wird in Abb. 8 die größer werdende Unsicherheit symbolisiert, je weiter der „Blick in die Zukunft“ erfolgt. Interessantes Beispiel ist eine Betrachtung von in der Vergangenheit vorhergesagten Trendentwicklungen und der tatsächlich eingetretenen „Zukunft“ (vgl. Abs. 3.3.5).

Um mit Trends sinnvoll arbeiten zu können, empfiehlt die Zukunftsinstitut GmbH, Trends hinsichtlich deren Wirkkraft und zeitlichen Ausprägung in einem Schichtenmodell einzuordnen. Das Zukunftsinstitut unterscheidet hierbei die fünf folgenden Trend-Kategorien:<sup>43</sup>

- Metatrends sind evolutionäre Konstanten in der Natur und unterliegen keinen Zyklen.
- Megatrends haben eine Halbwertszeit von mindestens 25 bis 30 Jahren, müssen Auswirkungen in allen möglichen Lebensbereichen (Konsum, Politik, Ökonomie etc.) haben und sind prinzipiell durch einen globalen Charakter geprägt, wobei die Ausprägung lokal unterschiedlich stark sein kann. Megatrends eignen sich aufgrund ihres Wesens besonders gut für Prognostik.<sup>44</sup> Der Begriff Megatrend ist auf John Naisbitt, dem Begründer der modernen Zukunftsforschung, zurückzuführen.
- Soziokulturelle Trends haben eine Halbwertszeit von rund 10 Jahren. Es handelt sich um mittelfristige Veränderungsprozesse, die ausgelöst sind durch sozialen und technischen Wandel und Auswirkungen auf das Lebensgefühl von Menschen haben.
- Konsum- und Zeitgeisttrends sind mittel- bis kurzfristige Veränderungen mit einer Halbwertszeit von fünf bis acht Jahren, die sich auf Konsum- und Produktwelten auswirken.
- Produkt- und Modetrends sind häufig marketinggesteuerte Phänomene mit flüchtigem und oberflächlichem Charakter und einer zeitlichen Ausprägung von einer Saison bzw. einem halben Jahr.

In Abb. 9 sind die Trend-Kategorien im Wellenmodell der kontinuierlichen Veränderung überlagert dargestellt und zeigen somit die Wirkbereiche der unterschiedlichen Trend-Kategorien.

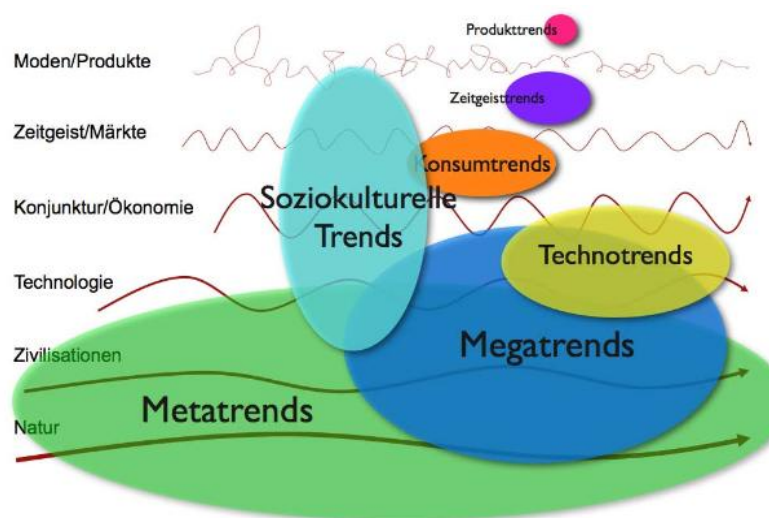


Abb. 9: Trend-Kategorien und Wirkbereiche, Quelle: Horx Zukunftsinstitut GmbH (2010b), Onlinequelle [14.05.2017].

<sup>43</sup> Vgl. Zukunftsinstitut GmbH (2016a), Onlinequelle [14.05.2017].

<sup>44</sup> Vgl. Horx Zukunftsinstitut GmbH (2010b), Onlinequelle [14.05.2017].

### 3.3.5 Kritik an der prognostischen Wissenschaft

John Naisbitt, ein Absolvent der Elite Universität Harvard, hat 1982 sein Bestseller-Buch „Megatrends!“ geschrieben. In seinem Buch hat er 10 Megatrends identifiziert und beschrieben. Müller hat in einem Artikel verglichen, in welchen Punkten Naisbitt richtig bzw. falsch prognostiziert hat. Die von Naisbitt identifizierten Megatrends auf Basis von wissenschaftlich erarbeiteten Prognosen waren zu einem großen Teil falsch. Gründe hierfür waren laut Müller persönliche „Zukunftswünsche“ von Naisbitt, unerwartete Ereignisse und Erfindungen sowie die Ignoranz von wissenschaftlich basierten Warnungen einer nicht nachhaltigen Wirtschaft. Müller schließt mit der Conclusio, dass die wissenschaftliche Zukunftsforschung trotz der großen Unsicherheit und Fehlprognosen wertvoll ist, um aufzuzeigen, welche Chancen Megatrends bieten.<sup>45</sup>

Auch in Fachliteratur wird die prognostische Wissenschaft durchaus kritisch betrachtet. Rust beispielsweise befasste sich über ein Jahrzehnt mit der Boulevardisierung der Zukunftsforschung und fasste seine Erkenntnisse in einer Expertise zusammen, in welcher er u.a. Erfolgsversprechen, methodische Ansätze, Kriterien der Forschungsqualität oder Strategien und Wettbewerbssituation der „Trendbüros“ kritisiert.<sup>46</sup> Popp fasst in einem Sammelband Beiträge zusammen, von Autoren wie Rust, Zweck, Steinmüller oder Cuhls, welche sich seit Jahren für eine wissenschaftliche Fundierung der zukunftsorientierten Forschung unter dem Credo „Wo Forschung drauf steht, muss auch Forschung drin sein“ einsetzen.<sup>47</sup> Pillkahn bezeichnet den folgenden Aspekt als Knackpunkt:<sup>48</sup> Trend- und Zukunftsforschung basiert auf analytisch erhobenen Fakten, findet somit im Bereich des „Veränderlichen“ statt (vgl. Abb. 6). Eine wissenschaftliche Näherung an den Bereich das „Neue“ gibt es nicht.

Dass wissenschaftliche Zukunftsforschung bislang konzeptionell nicht profiliert ist, behaupten auch Müller-Friemuth und Kühn in deren Publikation aus dem Jahr 2017. Die beiden erörtern, dass es zwei Paradigmen in vielfältigen Varianten und Kombinationen gibt. In ihrer weiteren Ausführung beschränken sie sich auf zwei Haupt-Schemata. Diese beiden Paradigmen basieren auf einen „mittleren“ Abstraktionsgrad bezogen auf „eine zeitgebundene Geisteshaltung *innerhalb* eines fixen, überwölbenden Weltbildes“. Paradigma 1 ist gekennzeichnet durch eine informationstechnologisch getriebene Ausdifferenzierung und einer wirtschaftswissenschaftlichen Ausrichtung. Die Zukunftsaussagen orientieren sich an faktisch objektivierbaren Wahrheiten, wodurch es zu einem systematischen Ausschluss von subjektiven Annahmen kommen soll. Das zentrale Element dieser Denkhaltung ist die Prognostik. In der praktischen Anwendung wird diese Denkhaltung durch Strategic oder Corporate Foresight (vgl. Abs. 3.2.2) repräsentiert. Paradigma 2 bildet das Schema ab, aus welcher die Zukunftsforschung ursprünglich entstanden ist. Die perspektivischen Betrachtungen orientieren sich „an menschlicher Vorstellungskraft, Fantasie, Kreativität und Erfindungsgeist“. Müller-Friemuth und Kühn grenzen den gesamten Denkraum der beiden Paradigmen anhand der Change-Matrix von Pillkahn ab. Bei Paradigma 1, also der prognostischen Zukunftsforschung, liegt der Fokus auf den gerade noch objektiv erfassbaren Teilbereich der Zukunft. Zukunftsforscherisch relevante Aussagen dieses

---

<sup>45</sup> Vgl. Müller (2016), S. 48 f.

<sup>46</sup> Vgl. Rust (2008), S. 11 f.

<sup>47</sup> Vgl. Popp (2012), S. V ff.

<sup>48</sup> Vgl. Pillkahn (2013), S. 59.

Paradigmas müssen objektiv valide, reliabel, kausallogisch plausibel, eindeutig und unilinear sein. Aussagen, welche diese Bedingungen nicht erfüllen, fallen in den Bereich der Future Junk Science und gelten als Pseudo-Wissenschaft.<sup>49</sup>

Der Forschungsfokus dieser Arbeit liegt im Bereich von Paradigma 1. Aus diesem Grund wird auf eine tiefere Beschreibung des antizipativen, also des bewusst vorwegnehmenden Bereichs der Zukunftsforschung verzichtet. Der Forschungsfokus der prognostischen Zukunftsforschung und der Bereich der Future Junk Science sind in Abb. 10 voneinander abgegrenzt und abgebildet.

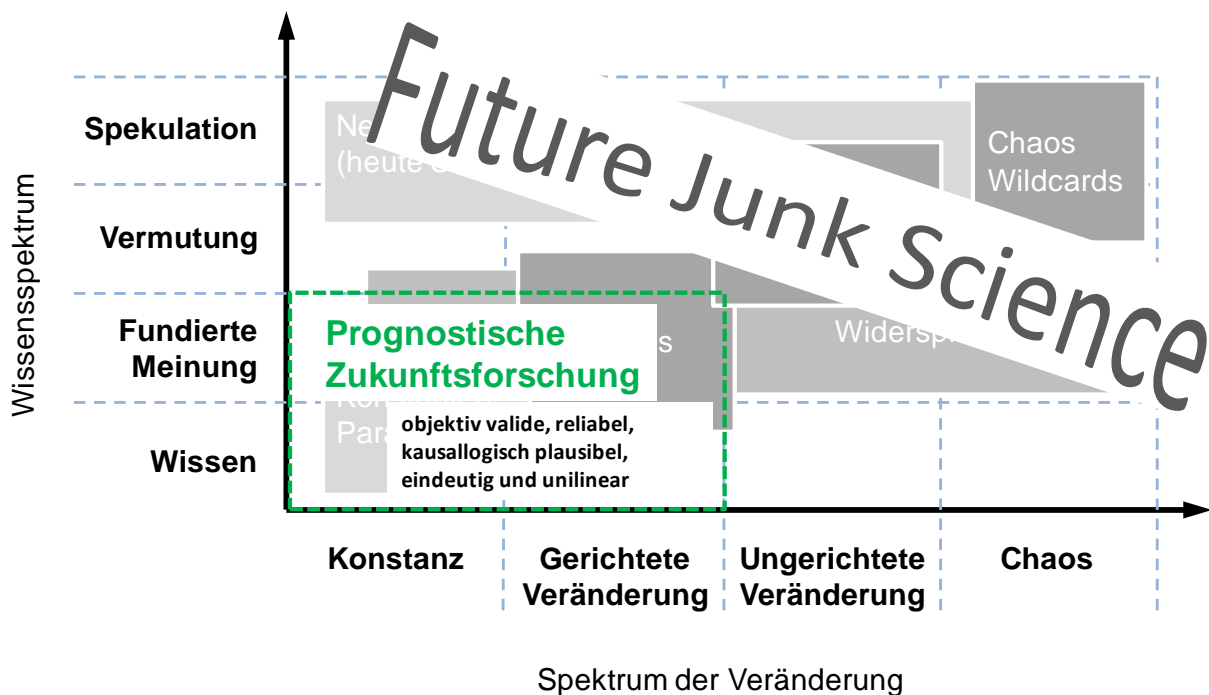


Abb. 10: Forschungsfokus der prognostischen Zukunftsforschung, Quelle: Müller-Friemuth/Kühn (2017), S. 179.

### 3.4 Zukunftsforschung in Unternehmensorganisationen

#### 3.4.1 Abgrenzung Unternehmensorganisation von der Unternehmensumwelt

Das systemtheoretische Denken für Unternehmensorganisationen wurde im deutschsprachigen Raum maßgebend durch Ulrich und Probst geprägt. Für die weiteren Überlegungen im Zuge dieser Arbeit wird zugrunde gelegt, dass Unternehmensorganisationen komplexe Systeme sind, welche von der Unternehmensumwelt abgegrenzt werden können. Komplexe Systeme bestehen aus einer Vielzahl an einzelnen Elementen und Untersystemen, welche miteinander in Verbindung stehen und deren Beziehungen sich über einen zeitlichen Verlauf laufend ändern. Abb. 11 zeigt schematisch ein System für einen Industriebetrieb.<sup>50</sup>

<sup>49</sup> Vgl. Müller-Friemuth/Kühn (2017), S. 175 ff.

<sup>50</sup> Vgl. Vorbach (2015), S. 77 ff.

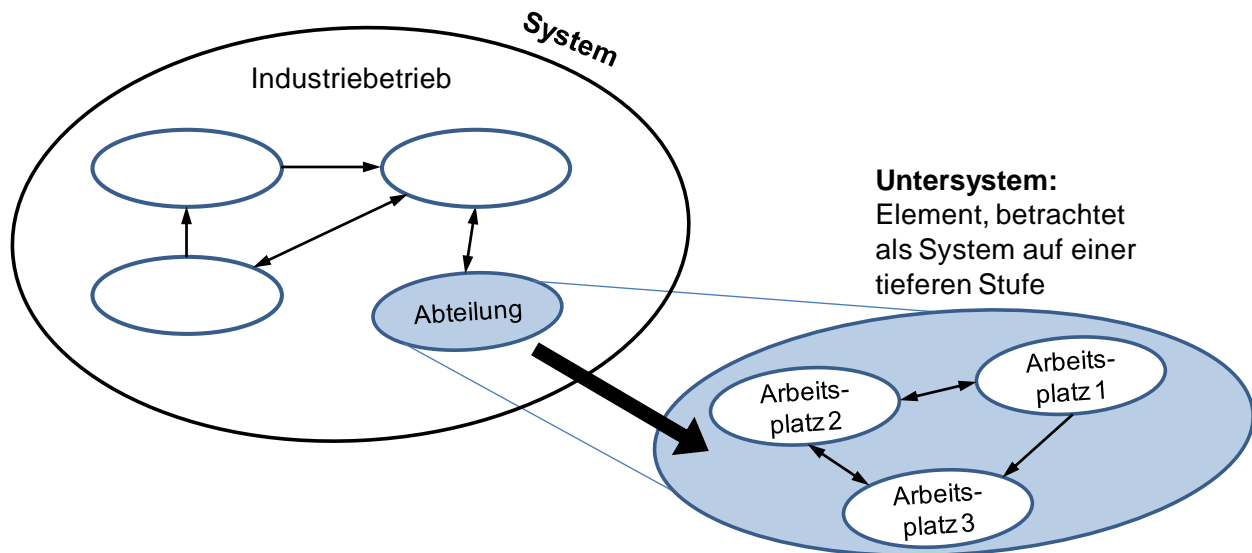


Abb. 11: System und Untersystem für einen Industriebetrieb, Quelle: Habermellner/u.a. (2002), S. 7., zitiert nach: Vorbach (2015), S. 79.

Für komplexe Zukunftsforschungsprojekte in der unternehmerischen Praxis empfiehlt Pillkahn, die Unternehmensorganisation von der Unternehmensumwelt abzugrenzen. Dies dient in weiterer Folge zur Strukturierung und thematischen Zuordnung von Zukunftselementen, wie Trends. Auf einfache Weise kann die gesammelte Information somit grafisch dargestellt werden und wird dadurch leichter erfassbar. Es gilt die drei folgenden Begriffe voneinander zu unterscheiden:<sup>51</sup>

- Organisation: Unmittelbarer Einfluss auf und teilweise Steuerung durch die Organisation möglich.
- Mikro-Umwelt: Eine direkte Einflussnahme durch die Organisation ist möglich. Eine Untergliederung ist in die Bereiche Technologien, Anwendungen, Wettbewerb, Märkte, Partner und Kunden sinnvoll.
- Makro-Umwelt: Die Organisation kann diese Bereiche nicht direkt beeinflussen (ev. indirekt durch Lobbyismus). Eine Untergliederung in die Betrachtungsbereiche Wirtschaft, Politik, Gesellschaft, Recht, Wissenschaft und Umwelt-Themen hat sich bewährt.

Eine Möglichkeit zur Darstellung bietet das sogenannte Zwiebelschalen-Modell. Im Zentrum steht die Organisation. Die Mikro-Organisation bildet die erste Schale, die Makro-Organisation die äußerste Schale ab. Rundum werden für Mikro- und Makro-Umwelt die thematisch abgegrenzten Bereiche in Sektoren dargestellt. Bei Anwendung des Zwiebelschalen-Modells zur Unterstützung der Strategiearbeit kann den Sektoren die gesammelte Information, über ein abgegrenztes Thema, zugewiesen und als Punkt eingetragen werden. Über die Größe des Punktes ist zudem eine Gewichtung möglich. Ein mögliches Kriterium ist z.B. der Einfluss auf das Geschäft. In Abb. 12 wird das Schema des Zwiebelschalenmodells dargestellt.

<sup>51</sup> Vgl. Pillkahn (2013), S. 66 ff.

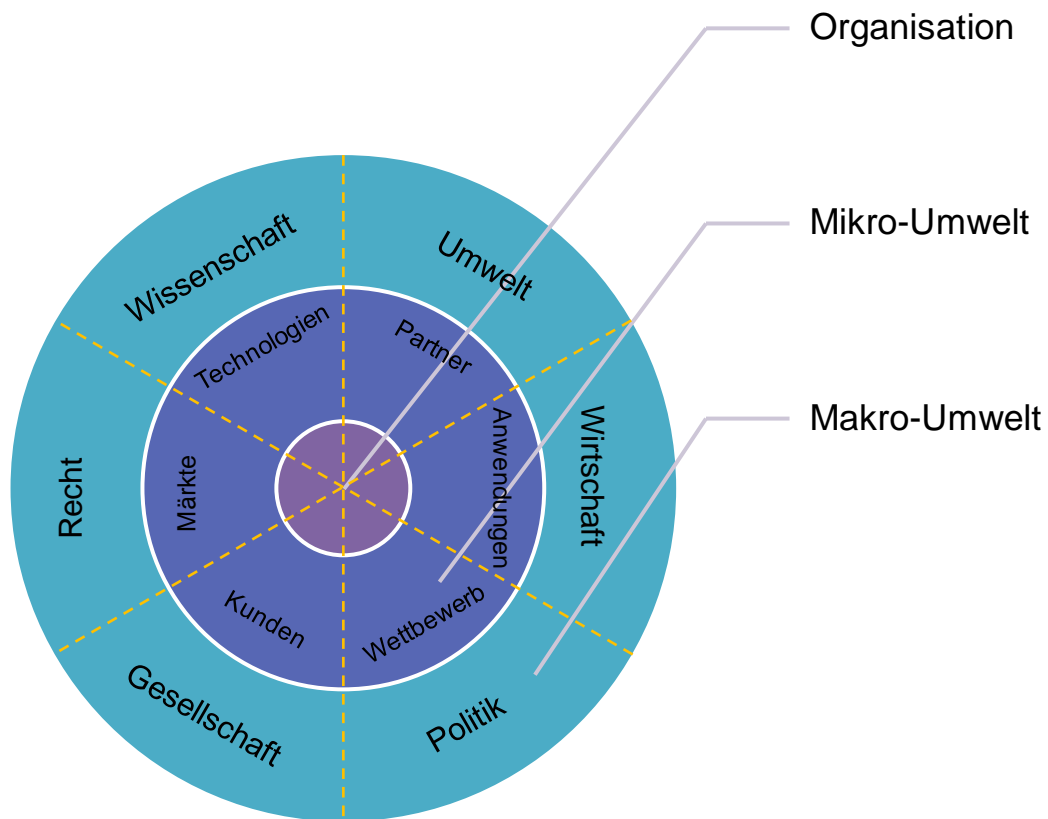


Abb. 12: Zwiebelschalenmodell: Organisation und Unternehmensumwelt, Quelle: In Anlehnung an Pillkahn (2013), S. 66.

### 3.4.2 Zielsetzung und Bedeutung für Unternehmen

Damit sich ein Unternehmen rechtzeitig an Veränderungen anpassen kann, um seine Zukunftsfähigkeit zu sichern, ist es essentiell, fundierte Zukunftseinschätzungen zu treffen. Menschen und Organisationen neigen allerdings dazu, eigene Fähigkeiten um ein Vielfaches zu überschätzen oder Veränderungen zu unterschätzen. Diese Fehleinschätzungen führen wiederum zu falschen Entscheidungen. Da die Motivation von Unternehmen, sich mit der Zukunft zu beschäftigen, oftmals im Zusammenhang mit dem Unternehmenserfolg steht, kann das zu existenzbedrohenden Situationen führen. Pillkahn beschreibt drei Unternehmenszustände (vgl. Abb. 13). Ist der Erfolg des Unternehmens hoch, beschäftigt sich die Organisation stark mit der Zukunft, insb. mit der Frage nach der bestmöglichen Investition zur langfristigen Absicherung des Erfolgs. Ist der Erfolg niedrig, beschäftigt sich das Unternehmen ebenfalls stark mit der Zukunft. In diesem Fall steht die kurzfristige Existenzsicherung im Fokus. Die spannendste Situation nennt Pillkahn die „Komfortzone“. Unternehmen befinden sich in der „Komfortzone“, wenn diese in der Vergangenheit erfolgreich waren. In dieser Situation herrscht oftmals die größte Zukunftsblindheit vor. Unternehmen gehen davon aus, dass die Märkte stabil sind, mögliche disruptive Veränderungen werden ignoriert, und im Allgemeinen wird davon ausgegangen, dass es immer so gut weitergehen wird. Als Beispiele für die gefährliche Zukunftsblindheit werden das Platzen der US-Immobilienblase mit der folgenden weltweiten Wirtschaftskrise und die schwere Unternehmenskrise von Nokia genannt.<sup>52</sup>

<sup>52</sup> Vgl. Pillkahn (2013), S. 53 ff.

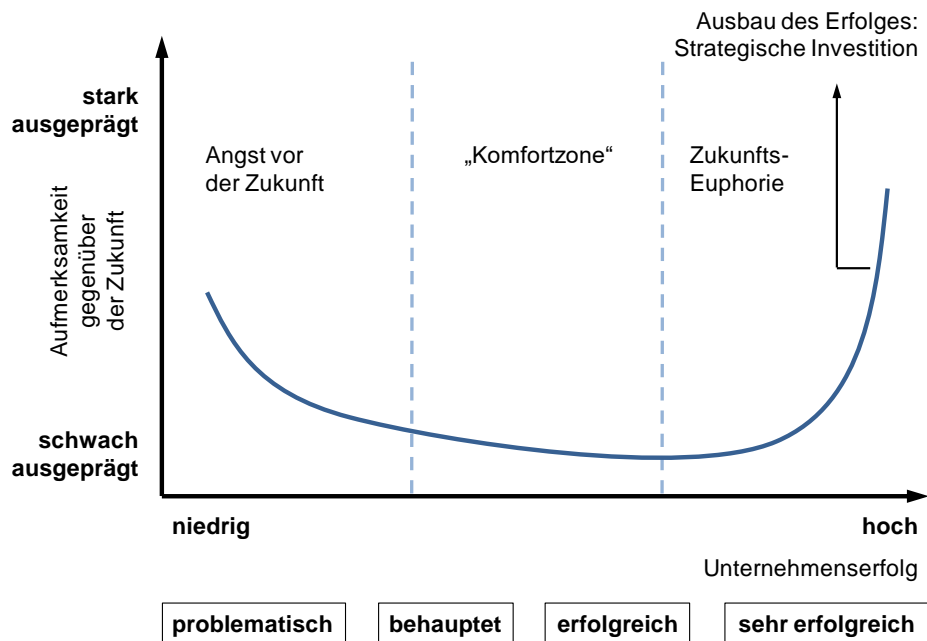


Abb. 13: Motivation für Corporate Foresight in Abhängigkeit des Unternehmenserfolgs, Quelle: Pillkahn (2013), S. 54.

Daheim verweist auf eine Studie aus dem Jahr 2011, an welcher Manager aus 110 Unternehmen teilgenommen haben. Die Studie wurde durchgeführt von der Z\_punkt GmbH und dem Management Forum Starnberg. Die Ergebnisse sind nicht repräsentativ für die gesamte Wirtschaft, liefern aber einen Einblick in Veränderungen bei Unternehmen, welche sich zum damaligen Zeitpunkt schon mit Corporate Foresight beschäftigt haben. Eine Frage lautete: Nennen Sie die zentralen Gründe, warum Ihr Unternehmen Trendforschung/Corporate Foresight betreibt (maximal fünf Nennungen). Die sechs am häufigsten genannten Gründe unter 92 Teilnehmern sind nachfolgend aufgelistet:<sup>53</sup>

- 81,5% Themen, Trends und Risiken früh erkennen
- 56,5% Zukünftige Technologie- und Innovationsfelder identifizieren
- 53,3% Sich verändernde Märkte antizipieren
- 45,7% Sich wandelnde Kundenanforderungen analysieren
- 43,5% Innovationsprozesse initiieren und begleiten
- 42,4% Strategische Entscheidungen und Prozesse begleiten

Mit der Anwendung von Methoden für Corporate Foresight können in wissensintensiven Industrien mit hohen Innovationsraten und Ressourcenbeschränkungen die Prioritäten richtig gesetzt werden. Corporate Foresight verfolgt das Ziel, Chancen und Risiken im Zusammenhang mit den Aktivitäten des Unternehmens aufzuzeigen. Die Methoden können dabei in unterschiedlichen Phasen der Innovations-Wertschöpfungskette angewandt werden. In weiterer Folge nennen Vishnevskiy und Karasev noch die Daimler AG als Beispiel aus der Automobilbranche und beschreiben die Herangehensweise des Unternehmens kurz.<sup>54</sup>

<sup>53</sup> Vgl. Daheim/u.a. (2013), S. 82 ff.

<sup>54</sup> Vgl. Vishnevskiy/Karasev (2016), S. 65 ff.

Schließlich hält Pillkahn noch fest, dass modernes Management ohne Corporate Foresight undenkbar ist. Er bezieht sich hierbei auf Management im Sinne des „Scientific Managements“, also der Arbeitsteilung von Planung und Kontrolle einerseits und operativer Ausführung andererseits. In den letzten Jahrzehnten entstanden unterschiedliche Managementansätze, wie z.B. der Market-based View, Resource-based View, Knowledge-based View oder Capability-based View, basierend auf sich ändernde Bedingungen im Umfeld des Unternehmens. All diese Managementtheorien können aber nichts daran ändern, dass die Zukunft nicht vorhersehbar ist. Die steigende Komplexität der Unternehmensumwelt erfordern Corporate Foresight, um Unsicherheiten zu reduzieren und Risiken möglichst zu vermeiden.<sup>55</sup>

### 3.4.3 Erfolgsfaktoren

Wie in diesem Abschnitt dargestellt, ist die Thematik Zukunftsforschung für Unternehmen ein sehr breiter, nicht eindeutig abgrenzbarer Themenbereich. Unterstützung für den „Blick in die Zukunft“ ist durch eine Vielzahl an Methoden und Instrumenten möglich. In der praktischen Anwendung entstehen allerdings häufig Schwierigkeiten. Durch eine systematische Anwendung dieser Methoden und Instrumente kann dem entgegengewirkt werden, und es kann Unternehmen möglichst viel Orientierung für Planungen gegeben werden. Pillkahn nennt drei essentielle Punkte, welche eine Systematik in der Zukunftsbetrachtung ergeben:<sup>56</sup>

- **Kontinuität:** Die Unternehmensumwelt und Zukunftsbetrachtungen sollen unabhängig vom Erfolg des Unternehmens fortwährend mit gleich hoher Priorität beobachtet werden.
- **Neutralität:** Zuerst erfolgen die divergente Phase der Informationssammlung und konvergente Phase der Informationsordnung. Erst anschließend wird die Bewertung durchgeführt.
- **Denken in Alternativen:** Da es sich bei Zukunftsbetrachtungen ausschließlich um Prognosen handelt, ist das „Denken in Alternativen“ ein wesentlicher Bestandteil bei der Schaffung eines Zukunftsverständnisses.

Diese Systematik erinnert stark an Grundsätze und Prozessabläufe des Innovationsmanagements.<sup>57</sup>

Nach Daheim und Burmeister/u.a. sind die „5 Ks“ ausschlaggebend für erfolgreiches Corporate Foresight.<sup>58</sup>

- **Kompetenz:** Sowohl thematisch als auch methodisch, um Ergebnisse mit inhaltlich hoher Qualität zu erhalten.
- **Kooperation mit dem Auftraggeber:** Um Ergebnisse mit strategischer Relevanz erarbeiten zu können, ist die Unterstützung durch das Top-Management ein wesentlicher Faktor, sowie Feedbackschleifen und gemeinsames Lernen.
- **Kreativität:** Liefert inspirierende und unerwartete Ergebnisse und führt zu visionären Gedanken.

---

<sup>55</sup> Vgl. Pillkahn (2013), S. 73 f.

<sup>56</sup> Vgl. Pillkahn (2013), S. 57 f.

<sup>57</sup> Vgl. Vahs/Brem (2015), S. 229 ff.

<sup>58</sup> Vgl. Daheim/u.a. (2013), S. 94 f.

- Kommunikation: Die Ergebnisse müssen effektiv und angepasst im Unternehmen verteilt werden, so dass diese bei den Mitarbeitern ankommen.
- Kontinuität: Ist erforderlich, um eine Foresight-Kultur im Unternehmen zu etablieren, welche offen für neue Verfahren ist und welche eine Anpassung an sich ändernde Anforderungen ermöglicht.

### 3.4.4 Barrieren in der unternehmerischen Praxis

Pillkahn betrachtet Foresight kritisch im praxisgetriebenen Unternehmenskontext. Er trifft die Annahme, dass Corporate Foresight nicht erforderlich ist, wenn Unternehmen augenblicklich auf Änderungen im Umfeld reagieren und Anpassungen vornehmen könnten. Corporate Foresight stößt in der unternehmerischen Praxis schnell auf Barrieren. Das Tagesgeschäft hat meist die höchste Priorität. Die Dringlichkeit für die Befassung mit der Zukunft ist nicht vorhanden. Zudem unterliegen Unternehmen in der Realität einer gewissen Trägheit, wenn es darum geht, Maßnahmen einzuleiten und umzusetzen. Dies beginnt bei der Identifikation von Veränderungen und setzt sich bei der Änderung von Strategien, Systemen, Prozessen sowie Produktportfolios und Kompetenzen fort. Durch eine systematische Auseinandersetzung mit aktuellen und zukünftigen Entwicklungen besteht jedoch die Möglichkeit, frühzeitig einzugreifen und zu reagieren. Durch Agieren kann Orientierung und somit das Gefühl, einen Schritt voraus zu sein, geschaffen werden. Durch eine kontinuierliche Beschäftigung mit der Zukunft werden die Erfolgchancen im Wettbewerb erhöht, ohne jedoch eine Garantie dafür zu erhalten. Corporate Foresight unterstützt dabei, Zukunftsblindheit systematisch zu überwinden.<sup>59</sup>

Daheim erkennt Hürden und spezifische methodische Probleme, da Corporate Foresight unter bestimmten Rahmenbedingungen wirtschaftlicher Akteure operiert. I.d.R. gibt es einen begrenzten Zeit- und Budgetrahmen, welcher die Methodenauswahl beschränkt bzw. bestimmt. Somit können nicht immer die idealen Methoden eingesetzt werden, um die optimalen Ergebnisse zu erzielen. Dies kann zu Problemen bei der Legitimation, Detailliertheit und Belastbarkeit der Ergebnisse gegenüber dem Auftraggeber führen. Überhaupt gilt es, mit dem Auftraggeber eine realistische Erwartungshaltung vor dem Foresight-Projekt zu schaffen und die Adressanten der erwarteten Ergebnisse abzuklären. Die Ergebnisse können aufgrund des Einsatzes von ungewöhnlichen Methoden einen unerwarteten, erstaunlichen Charakter haben. Dies kann zu Akzeptanzproblemen, insb. bei der Umsetzung der Ergebnisse führen, wenn der Foresight-Prozess nicht durch Macht- und Fachpromotoren im Unternehmen gegenüber den Mitarbeitern legitimiert wird. Ohne umsetzungsgerechte Kommunikation der Ergebnisse ist eine Implementierung der Ergebnisse nicht zu erreichen. Die Unternehmenskultur muss diese Kommunikation, in Form von Workshops und (multi)medialer Umsetzung, ermöglichen. Schließlich ist auch Vertraulichkeit und Geheimhaltung von Unternehmen ein Nachteil, weil dadurch gewisse Datenquellen nicht zugänglich sind.<sup>60</sup>

---

<sup>59</sup> Vgl. Pillkahn (2013), S. 42 f.

<sup>60</sup> Vgl. Daheim/u.a. (2013), S. 90 ff.



## 3.5 Erkenntnisprozess und Methodeneinsatz

### 3.5.1 Generische Prozesse der strategischen Frühaufklärung

Rohrbeck/Gemünden verweisen für die generische Organisation der strategischen Frühaufklärung in multinationalen Unternehmen auf einen 6-Phasen-Prozess von Reger.<sup>61</sup> Dieser generische Prozess scheint passend für diese Arbeit zu sein, da die OEMs und die großen Player im Automotive Engineering multinationale Konzerne sind. Zudem verwenden Rohrbeck/Gemünden den Prozess für ein Modell zur Integration von markt- und technologie-seitiger Frühaufklärung. Zweifelsohne handelt es sich hierbei um wichtige Bereiche für die Automobilbranche.

Reger hält fest, dass nicht alle sechs Phasen zwingend durchlaufen werden müssen. Dies sei spezifisch auf die jeweilige Aufgabenstellung abzustimmen. Die Phasen „Suche-Filterung-Datenaufbereitung-Datenbewertung“ werden laut den Studienergebnissen von Reger von allen befragten Unternehmen durchgeführt. Das Ergebnis des Prozesses dient als Input für neue Forschungs- oder Innovationsprojekte in Unternehmen. Die Projektdurchführung und Implementierung sind kein Teil des Frühaufklärungsprozesses. In den einzelnen Phasen gilt es die folgenden Punkte zu beachten:<sup>62</sup>

1) Formulierung des Informationsbedarfs

Um die i.d.R. beschränkten Ressourcen für Trend-Scanning bzw. Trend-Monitoring effizient zu nutzen, sind vor dem Start der Suchphase klare Ziele oder Fragestellungen zu formulieren, um den Informationsbedarf zu bestimmen.

2) Auswahl der Informationsquellen und der Methoden/Instrumente

Informationen können von formalen oder informalen Quellen bezogen werden. Zu den formalen Quellen zählen beispielsweise Zeitschriften, Literatur, Geschäftsberichte, externe Auftragsstudien, Internet, Patente, Lizenzen, Bibliotheken und Statistiken. Informelle Quellen sind u.a. Konferenzen, Messen, Seminare, Interviews mit Kunden, öffentliche F&E-Programme, F&E-Kooperationen mit Universitäten, Allianzen mit Firmen und Standardisierungs-Komitees. Die Auswahl der Quellen erfolgt abhängig vom Informationsbedarf. Es ist darauf zu achten, dass die Quelle vertrauenswürdig und nachvollziehbar ist.

Der Methodeneinsatz wird üblicherweise von den Beteiligten abhängig von der vorliegenden Aufgabenstellung entschieden. Entscheidend bei der Auswahl ist es, die quantitativen und qualitativen Möglichkeiten der Methoden zur Erreichung der Zielsetzung zu beachten. Reger empfiehlt zur Anwendung in Unternehmen eine Kombination von Methoden. Zum einen sollen Methoden zur Nutzung von explizitem Wissen angewendet werden, zum anderen kognitiv-appellative Methoden, welche auf das implizite Wissen von Mitarbeitern oder Experten zugreifen.

---

<sup>61</sup> Vgl. Rohrbeck/Gemünden (2006), Onlinequelle [07.08.2017].

<sup>62</sup> Vgl. Reger (2006), S. 313 ff.

### 3) Sammlung und Erfassung der Daten/Informationen

Hier gilt es die Frage zu beantworten, welche Daten gesammelt werden sollen, welche Märkte betrachtet werden und wie die Daten gesammelt und archiviert werden. Trends sollen kurz und prägnant beschrieben werden (Trendmeldung). Zudem wird empfohlen, ähnliche Trends zusammenzufassen.

### 4) Filtern, Analysieren und Interpretieren der Daten/Informationen

In dieser Phase werden die gesammelten Trendmeldungen aufgaben- bzw. adressatspezifisch gefiltert, da nicht alle Trends für jede Zielsetzung die gleiche Bedeutung haben. Das Filtern, Analysieren und Interpretieren der Daten erfolgt in Unternehmen i.d.R. in Teams. Erfasste Daten, welche als unbedeutend eingestuft werden, sollen zur Vermeidung von Datenfriedhöfen nicht dauerhaft archiviert werden.

### 5) Entscheidungsvorbereitung

Die Ergebnisse werden in dieser Phase für die Entscheidungsträger im Unternehmen aufbereitet.

### 6) Bewertung und Entscheidung

Die gewonnenen Erkenntnisse werden anhand definierter Kriterien bewertet und den Entscheidungsträgern präsentiert, mit dem Ziel, die erforderlichen Ressourcen für die Umsetzung von Innovationsprojekten von der Unternehmensführung genehmigt zu bekommen.

Die einzelnen Phasen des generischen Prozesses sind in der nachfolgenden Abb. 14 dargestellt.

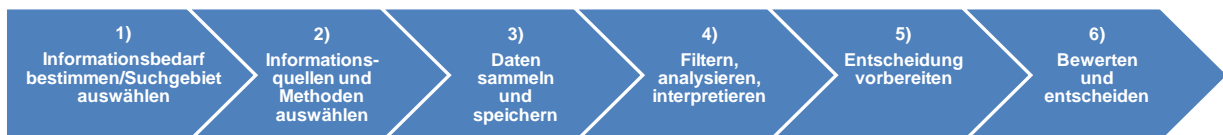


Abb. 14: Generischer Prozess der Strategischen Frühaufklärung, Quelle: Reger (2006), S. 314.

Müller folgert, basierend auf der Untersuchung bestehender Literatur unterschiedlicher Ansätze zur Gestaltung von strategischen Frühaufklärungsprozessen mehrerer Autoren, dass die Mehrheit der Autoren eine einheitliche Logik bei dem Ablauf der einzelnen Prozessphasen verfolgt. Es können drei wesentliche, grundsätzliche Phasen unterschieden werden:<sup>63</sup>

- Phase 1: Umfeld-Informationen sammeln, erste Grobanalyse durchführen.
- Phase 2: Tiefenanalyse, Zukunftsprojektionen erstellen und im eigenen Unternehmenskontext betrachten.
- Phase 3: Aufbereitung der strategisch relevanten Erkenntnisse und Überführung in die strategischen Entscheidungsprozesse.

---

<sup>63</sup> Vgl. Müller (2008), S. 59 f.

Bornemann unterscheidet zwei grundsätzliche Aktivitäten für eine systematische Vorgehensweise der strategischen Frühaufklärung: Scanning und Monitoring. Das Scanning ist eine ungerichtete Suche nach schwachen Signalen. Es handelt sich hierbei um eine Suche in unternehmensrelevanten Themengebieten und um eine erste, subjektive Bewertung der Relevanz für das Unternehmen. Schwache Signale können grafisch in einer Radar-Darstellung verarbeitet werden. So können die relevanten Signale unter Berücksichtigung mehrerer Parameter zur Ordnung übersichtlich abgebildet werden. Geeignete Parameter sind beispielsweise eine thematische Ordnung in Kreissektoren, eine Konkretisierung durch die Nähe zum Mittelpunkt und die Relevanz durch die Farbe (vgl. Abb. 15). Durch unterschiedliche Symbole (Kreis, Dreieck) können zudem neu gefundene von schon zuvor erkannten schwachen Signalen (wenn diese bei Suchen in der Vergangenheit schon in einer Radar-Darstellung zugeordnet worden sind) unterschieden werden.<sup>64</sup> Als relevant eingestufte Signale gilt es regelmäßig zu beobachten. Das Monitoring findet durch eine systematische, gerichtete Suche nach tiefergehenden Informationen zu einem schwachen Signal statt. Dabei wird das Ziel verfolgt, Hinweise zu erkennen, welche Rückschlüsse auf Chancen und Risiken für das Unternehmen zulassen. In der Praxis können hierfür Suchagenten, wie Google Alerts, eine unterstützende Hilfe sein. Suchagenten übermitteln die neuesten Meldungen zu definierten Schlagwörtern/Suchbegriffen in das persönliche E-Mail-Postfach.<sup>65</sup>

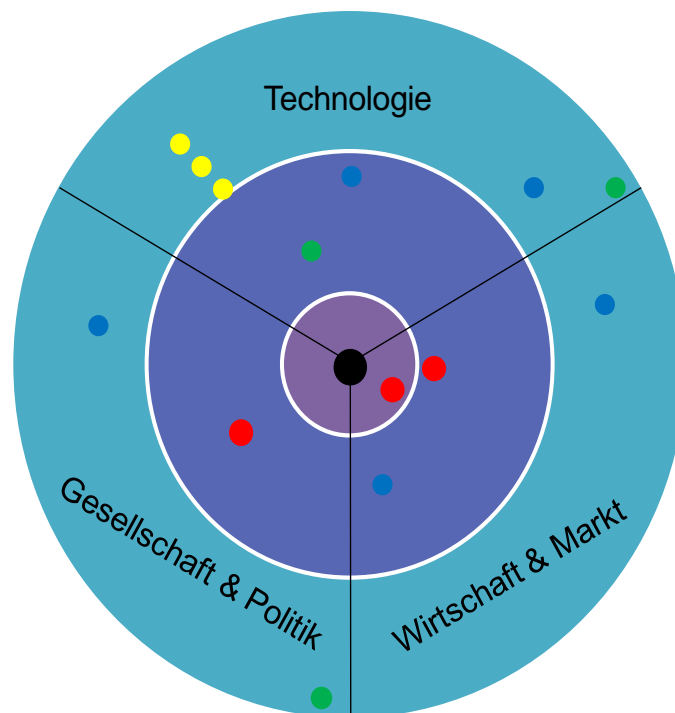


Abb. 15: Radar-Darstellung zur Ordnung schwacher Signale, Quelle: Bornemann, Onlinequelle [07.08.2017].

Für diese Arbeit ist es hinreichend, die wesentliche Übereinstimmung der einzelnen Phasen und Aktivitäten von generischen Prozessen der strategischen Frühaufklärung zu erkennen und in weiterer Folge bei der Gestaltung des Forschungsdesigns dieser Arbeit zu berücksichtigen. Dies wird damit begründet, da die Erstellung und Erprobung eines Vorgehensmodells keine Zielsetzung dieser Arbeit ist.

---

<sup>64</sup> Vgl. ThoughtWorks, Inc. (2017), Onlinequelle [12.08.2017].

<sup>65</sup> Vgl. Bornemann (2014b), Onlinequelle [07.08.2017].

### 3.5.2 Klassifizierung von Methoden

Methoden der Zukunftsforschung können in unterschiedlichen Dimensionen klassifiziert werden.<sup>66</sup> Puglisi führt in ihrer Arbeit fünf Gegensätzlichkeiten zur Klassifizierung an. Sehr häufig wird in der Literatur zwischen qualitativen und quantitativen Methoden (Typus) unterschieden. Quantitative Methoden beziehen sich auf mathematische Kalkulationen, numerischen Datenreihen, gemessenen Werten, und Ähnlichem. Qualitative Methoden beruhen auf subjektiven Einschätzungen und Beurteilungen, Hypothesen oder Intuitionen. Eine zweite, wichtige Klassifizierung ist (in der traditionellen Zukunftsforschung)<sup>67</sup> die Einteilung der Methoden nach ihrem Zweck (explorativ oder normativ). Die Auswahl von Methoden nach deren Zweck ist laut Reger nicht optimal, da sich viele Methoden nicht eindeutig zuordnen lassen.<sup>68</sup> Explorative Methoden erforschen die Zukunft anhand von gegenwärtigen Fakten und erkunden mögliche Auswirkungen der fortlaufenden Trendeinflüsse in der Zukunft. Normative Methoden untersuchen, mit welchen Maßnahmen ein spezifisches Ziel in einer erwünschten Zukunft erreicht werden kann.<sup>69</sup>

Es gibt noch weitere Möglichkeiten zur Kategorisierung der Methoden, diese sind jedoch weniger bedeutend und werden aus diesem Grund in dieser Masterarbeit nicht näher beschrieben.

### 3.5.3 Übersicht und Beschreibung bewährter Methoden

#### 3.5.3.1 Methodenübersicht

Als Ergebnis einer durchgeführten Recherche stellt sich heraus, dass eine Vielzahl von Methoden für die strategische Frühaufklärung und prognostische Zukunftsforschung angewandt werden können. Den Unternehmen steht somit ein breites Set an Methoden zur Verfügung, was auch durch die Untersuchungen von Gerhold<sup>70</sup> oder Reger<sup>71</sup> bestätigt wird. Es handelt sich hierbei um Methoden des strategischen Managements, des Innovationsmanagements, der Zukunftsforschung oder auch um Kreativitätsmethoden. Auf einen tiefergehenden Vergleich des Methodeneinsatzes wird im Rahmen dieser Arbeit verzichtet. Hierzu finden sich im Bereich der Trend- und Zukunftsforschung zahlreiche Literaturquellen zur Methodendiskussion, wie beispielsweise von Rohrbeck/Gemünden<sup>72</sup> oder Gordon/Glenn<sup>73</sup>. Im Fokus dieser Masterarbeit stehen Methoden, welche sich in der unternehmerischen Praxis bewährt haben. Solche Methoden werden in den nachfolgenden fünf Absätzen basierend auf der Literaturrecherche aufgezählt, um einen Überblick von anwendbaren Methoden zu erhalten.

Zur strategischen Frühaufklärung führt das Gabler Wirtschaftslexikon bewährte Methoden in einer Rangordnung an. Die Methoden können zu erheblichen Teilen der Zukunftsforschung zugeordnet werden. Die am häufigsten eingesetzten Techniken sind, in der genannten Reihenfolge: Szenario-

---

<sup>66</sup> Vgl. Müller (2008), S. 52.

<sup>67</sup> Vgl. Reger (2006), S. 318 f.

<sup>68</sup> Vgl. Reger (2006), S. 318 f.

<sup>69</sup> Vgl. Puglisi (2001), S. 441 f.

<sup>70</sup> Vgl. Gerhold (2015), S. 111 f.

<sup>71</sup> Vgl. Reger (2006), S. 318.

<sup>72</sup> Vgl. Rohrbeck/Gemünden (2006), Onlinequelle [07.08.2017].

<sup>73</sup> Vgl. Gordon/Glenn (2004), Onlinequelle [09.08.2017].

Technik, Extrapolation, Trend-Impact-Analyse, Brainstorming, Expertenbefragung (Delphi-Technik), ökonomische und statistische Modellrechnungen (Statistik, Ökonometrie), Simulationsmodelle, Cross-Impact-Analyse und Entscheidungsbaumverfahren.<sup>74</sup>

Die Suche nach idealtypischen Beispielen und Best-Practice-Ansätzen zum Thema Corporate Foresight gestaltet sich problematisch, da sich solche strategischen Abläufe meist hinter verschlossenen Unternehmenstüren abspielen. Die Bewertung und Feststellung des „State of the Art“ erweist sich somit als schwierig. Daheim hält fest, dass einige der Methoden schon im strategischen Management von Unternehmen zur Anwendung kommen. Nicht geeignet für Corporate Foresight sind betriebswirtschaftliche Instrumente, wie z.B. die Balanced Scorecard, da diese auf Gegenwartsanalysen basiert. Geeignet für das durch hohe Volatilität und Dynamik charakterisierte Aufgabenspektrum von Corporate Foresight sind Methoden wie Szenarien und Delphi-Umfragen, Open Innovation, Medien- und Publikationsanalysen, Trendanalysen oder Roadmapping. Cuhls stellt allgemein fest, dass für eine systematische Herangehensweise alle Methoden der Zukunftsforschung angewendet werden können.<sup>75</sup> Bei der Auswahl der passenden Methode ist auf das Unternehmen einzugehen, oft auch durch eine entsprechende Kombination der Instrumente. Auch auf Methoden des strategischen Managements und auf Kreativmethoden zur Ideengenerierung kann zurückgegriffen werden. Demzufolge ist Corporate Foresight eng verknüpft mit der Initiierung und Begleitung von Innovationsprozessen.<sup>76</sup>

Vishnevskiy und Karasev haben 12 Studien zum Thema Corporate Foresight aus dem Zeitraum 1992 bis 2014 analysiert. Ausgewertet wurden das Forschungsziel, die hauptsächliche Herangehensweise und dazu verwendete Methoden sowie die Region und Form der Unternehmen. In ihrer Studie kamen sie zum Ergebnis, dass die meisten Herangehensweisen isoliert von der Strategieentwicklung sind. Dies sei eine große Schwäche. Deshalb erstellen sie eine Theorie für eine integrierte Herangehensweise, welche aus zwei Hauptteilen besteht. Für die Umsetzung wird auf 16 etablierte Methoden verwiesen, welche sich laut der aufgestellten Theorie zur Anwendung in zumindest einen der beiden folgenden Hauptteilen eignen:<sup>77</sup>

- Prioritäten setzen (auf Basis von Trends, ökonomischen, wissenschaftlichen und sozialen Entwicklungen)
- Integriertes Roadmapping (Erstellen eines Aktionsplans für die möglichste, zukünftige Entwicklung des Unternehmens, welcher die Technologie-Roadmap und Business-Pläne vereinigt)

Müller-Friemuth und Kühn nennen als wichtigste Methoden für eine auf Prognosen basierende Herangehensweise die empirische Markt- und Sozialforschung, Trendexplorationen sowie Best- und Worst-Case-Kalkulationen. Die Deutung von schwachen Signalen, Trendforschung und die Betrachtung von Chancen und Risiken dienen als Mittel für den Erkenntnisgewinn. Die Denkweise hierbei ist analytisch-zergliedernd.<sup>78</sup>

---

<sup>74</sup> Vgl. Springer Gabler Verlag (o.J. b), Onlinequelle [08.08.2017].

<sup>75</sup> Vgl. Cuhls/u.a. (2013), S. 144.

<sup>76</sup> Vgl. Daheim/u.a. (2013), S. 82; S. 86 ff.

<sup>77</sup> Vgl. Vishnevskiy/Karasev (2016), S. 67 ff.

<sup>78</sup> Vgl. Müller-Friemuth/Kühn (2017), S. 179.

Reger ordnet Methoden der Technologie-Trendforschung in eine Matrix nach deren Typus (quantitativ/qualitativ) und deren Zeithorizont (vgl. Abb. 16). Zum einen kann auf die quantitativen und qualitativen Möglichkeiten der Methoden Rücksicht genommen werden. Vergleichende Analysen von Reger haben ergeben, dass für die Anwendung in Unternehmen insb. Methoden geeignet sind, welche interne und externe Experten mit einbeziehen. Dies sei in Form von Gesprächen, Diskussionen oder Workshops möglich. Zum anderen können je nach Zielsetzung Methoden zur kurz-, mittel- oder langfristigen Planung ausgewählt werden. Die Darstellung zeigt, dass sich Methoden in beide Dimensionen überlappen, was nahe legt, dass es für den Anwender zweckmäßig ist, sich solch einen Überblick vor der Auswahl zu verschaffen.<sup>79</sup>

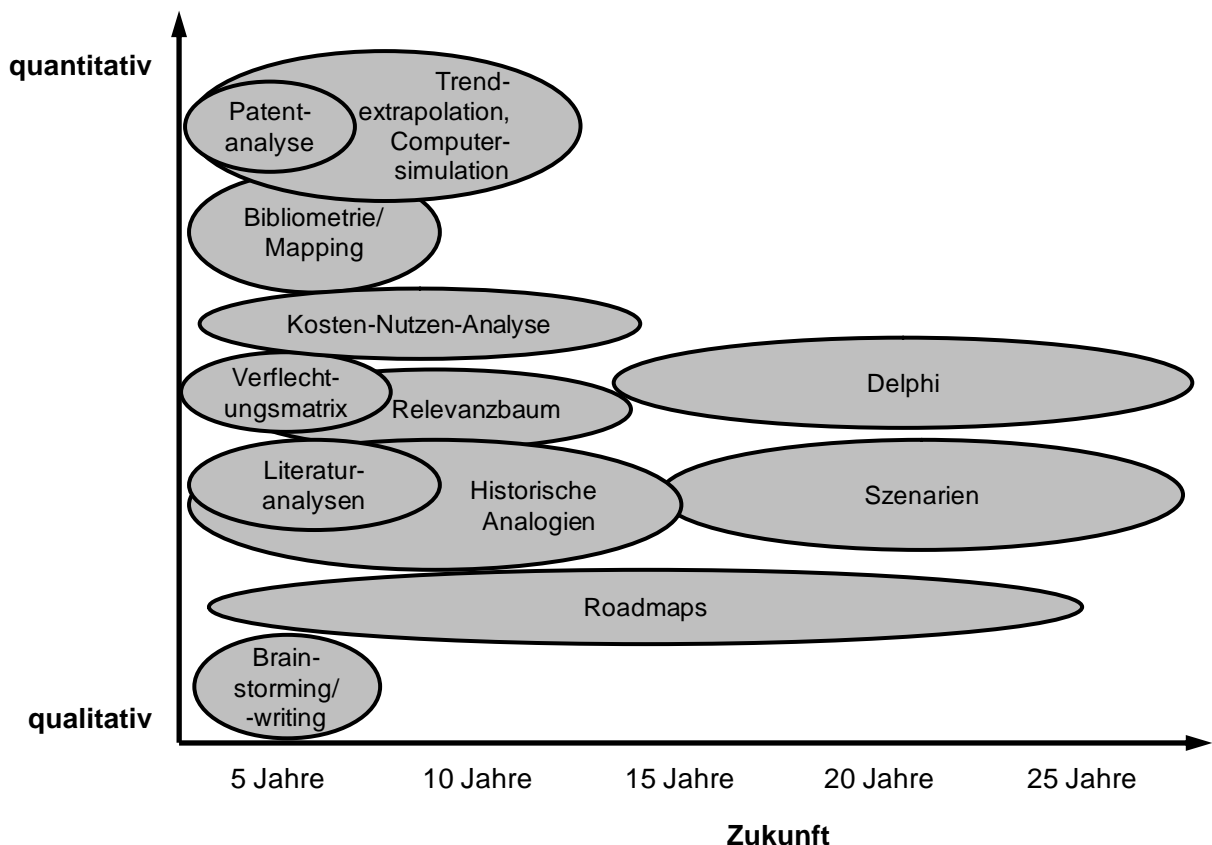


Abb. 16: Einteilung von Methoden nach Typus und zeitlichem Horizont, Quelle: Reger (2008), S. 320.

Solch ein Überblick erscheint sinnvoll für eine zielgerichtete Auswahl von Methoden für diese Masterarbeit. Aufgrund der Aufgabenstellung ist die tiefere Betrachtung von Methoden relevant, welche sich zur Analyse des Umfelds und zur Erkennung von (Technologie-)Trends eignen. Zudem sind Methoden zu betrachten, welche sich dazu eignen, Expertenmeinungen mit einzubeziehen. Die Aufzählung und Beschreibung solcher Methoden erfolgt in der Reihenfolge der eher quantitativen in Richtung qualitativen Methoden mit eher kürzeren hin zu längerem Planungshorizont. Zu diesen Methoden zählen die Patentanalyse, Trend- und Umfeldanalyse, Delphi-Studien und Szenariotechnik.

<sup>79</sup> Vgl. Reger (2006), S. 318 ff.

### 3.5.3.2 Patentanalysen

Patentanalysen verfolgen das Ziel, Technologien mit disruptiven Potenzial möglichst frühzeitig zu erkennen, zu bewerten und mit entsprechenden Strategien zu begegnen. Eine Möglichkeit zur Einordnung von Technologien nach den Dimensionen Technologieattraktivität und technologische Ressourcenstärke zur Auswahl von Normstrategien (unterstützend/ergänzend zur Patentanalyse) bietet beispielsweise das Technologie-Portfolio von Pfeiffer u.a.<sup>80</sup> Grundsätzlich handelt es sich bei Patentanalysen um Literaturrecherchen in speziellen Patent-Datenbanken. Das Vorgehen erfolgt nach dem folgenden Schema in sieben Schritten: Festlegen des Untersuchungsbereichs, Recherchemedium festlegen, Schlagworte auswählen, Recherche durchführen, Ergebnisse klassifizieren, analysieren und selektieren. Vorteile der Methode sind eine hohe Aussagekraft der Ergebnisse und eine bedarfsgerechte Anwendung. Nachteile sind ein hoher Zeitaufwand und eine hohe Komplexität der Anwendung, welche Expertise im Bereich verlangt.<sup>81</sup>

Nachfolgend wird ein aktueller Ansatz von Niemann angeführt. Auf eine ausführliche Beschreibung der Methode wird verzichtet, da diese Vorgehensmodelle eine hohe Komplexität aufweist, deren Beschreibung den Rahmen dieser Masterarbeit sprengen würde. Auch die praktische Anwendung dieser Methode ist aufgrund des Aufwands nicht zweckmäßig für diese Arbeit. Die Relevanz für diese Masterarbeit besteht darin, aufzuzeigen, dass Patentanalysen grundsätzlich für Corporate Foresight im Kontext der Automobilindustrie angewendet werden können.

Niemann konzipiert eine Methodik für Corporate Foresight mittels Geschäftsprozesspatenten. Ihr Modell basiert auf bestehenden Methoden der Patenterhebung und -analyse und kombiniert diese mit Methoden des „klassischen“ Corporate Foresight. Das Modell testet Niemann an der Automobilindustrie, da diese Branche vier wesentliche Kriterien erfüllt. Diese vier Anforderungen sind:<sup>82</sup>

- Ein Technologiefeld mit hoher Patentaktivität.
- Eine wirtschaftlich relevante Branche.
- Entwicklungen finden auch auf Geschäftsmodellebene statt, nicht nur auf Produktebene.
- Corporate Foresight hat eine Relevanz für die Branche.

### 3.5.3.3 Trendanalyse

Die Aktivität der Informationsbeschaffung gehört bei den generischen Frühaufklärungsprozessen zu den ersten Schritten (vgl. Abs. 3.5.1). Die laufende Beobachtung und Analyse des Unternehmensumfelds kann durch Vorgehensweisen der Trend- und Umfeldanalyse methodisch unterstützt werden. Die fünf folgenden Aktivitäten haben sich hierfür etabliert:<sup>83</sup>

- Trend-Scanning: (vgl. Abs. 3.5.1, Bornemann).
- Trend-Monitoring: (vgl. Abs. 3.5.1, Bornemann).

---

<sup>80</sup> Vgl. Vahs/Brem (2015), S. 136 f.

<sup>81</sup> Vgl. Zahn (1995), S. 635.

<sup>82</sup> Vgl. Niemann (2015), S. 70 f; S. 111 f.

<sup>83</sup> Vgl. Müller (2008), S. 53 f.

- Trend-Scouting: „Vor-Ort“-Suche nach neuen Trends im „Feld“.
- Trendanalyse: Trends werden auf deren Treiber, Schlüsselfaktoren und Beziehungen hin untersucht. Wirkungszusammenhänge werden oftmals grafisch in Trendlandkarten dargestellt.
- Trendevaluation: Eine kontextbezogene Bewertung und die Priorisierung von Bedeutungs- und Wirkungszusammenhängen der Trends.

Nachfolgend wird näher auf die Methode Trendanalyse nach Gausemeier/Fink eingegangen, welche sich ebenfalls auf die zuvor genannten Aktivitäten stützt.

Gausemeier und Fink beschreiben einen pragmatischen Ansatz der Trendanalyse. Unternehmen sollen die Trendanalyse anwenden, wenn große Unsicherheit bzgl. der weiteren Entwicklung eines Untersuchungsgegenstands aufgrund Informationsmangels herrscht. Geschäftsbestimmende Trends zu erfassen (mithilfe formaler und informaler Quellen), prägnant zu beschreiben und deren Ursachen zu ergründen zählen zu den Aufgaben der Trendanalyse. Des Weiteren sollen Einflüsse auf das betrachtete Unternehmen und die bedienten Märkte beschrieben werden. Im nächsten Schritt können die Trends in einem Trendportfolio bewertet werden. Zur Beurteilung der Stärke des Trendeinflusses und Relevanz für die künftige Geschäftstätigkeit des Unternehmens eignen sich die Bewertungsdimensionen „Auswirkung auf das Unternehmen“ und die „Eintrittswahrscheinlichkeit“. Das Trendportfolio ist in sechs Bereiche aufgeteilt (siehe Abb. 17). Jedem dieser Bereiche ist eine Normstrategie zugeordnet. Die entsprechenden Normstrategien sind in Abb. 17 kurz beschrieben. Die Trends werden entsprechend der Bewertung im Portfolio platziert. Um das Portfolio für Dritte lesbar zu gestalten, sollen die im Portfolio eingetragenen Trends beispielsweise mittels eines Trendsteckbriefs kurz und prägnant geschildert werden. Basierend auf den relevanten Trends werden Chancen und Risiken für das betrachtete Unternehmen abgeleitet und beschrieben. Im Fokus stehen dabei Prognosen über die Entwicklung von erfolgsrelevanten Größen wie Marktvolumen, Marktanteil, Preisentwicklung etc. Zur langfristigen Absicherung des Unternehmenserfolgs gilt es schließlich Handlungsempfehlungen abzuleiten. Basis hierfür bilden die relevantesten Trends in den Bereichen I und II. Das Ziel ist es, Strategien zu planen, damit die wertschöpfenden Aktivitäten des Unternehmens auch zukünftig die Marktbedürfnisse erfüllen. Es gilt Chancen zu nutzen und Risiken zu umgehen oder zu reduzieren, welche mit den Trends in Verbindung stehen.<sup>84</sup>

---

<sup>84</sup> Vgl. Schwarzenberg (o.J.), Onlinequelle [15.06.2017].



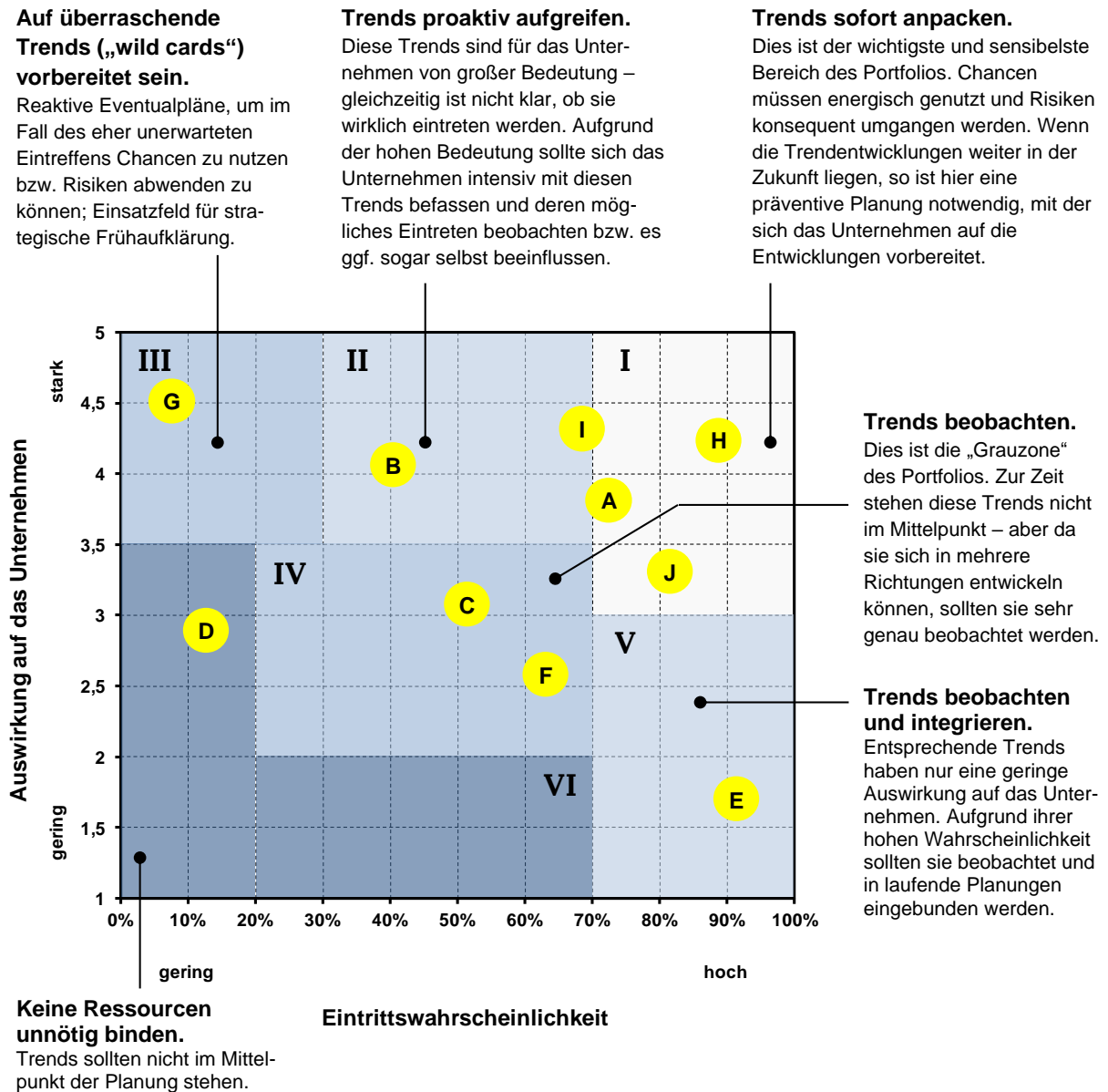


Abb. 17: Trendportfolio, Quelle: Gausemeier/Fink (1999), zitiert nach: Schwarzenberg (o.J.), Onlinequelle [15.06.2017].

### 3.5.3.4 Delphi-Studie

Bei einer Delphi-Studie werden mehrere Experten eines Fachgebiets zu einer Problemstellung befragt. Durch das Zusammenführen und Analysieren der Expertenmeinungen wird das Ziel verfolgt, eine möglichst zuverlässige Prognose zu erhalten. Die dahinter liegende Theorie ist, dass die Prognosegenauigkeit durch das Einbeziehen mehrerer Experten und deren Kenntnis über künftige Entwicklungen in deren Fachbereich steigt. Der Ablauf der Befragung erfolgt grundsätzlich schriftlich, einzeln und in mehreren Schritten. Es wird ein erster formaler Fragebogen an die Experten versendet, und die Ergebnisse werden ausgewertet. Weichen die Expertenmeinungen stark voneinander ab, wird ein zweiter Fragebogen, inkl. des Gesamtergebnisses der vorhergehenden Runde, versendet und neuerlich ausgewertet. Dieser Vorgang wird so oft wiederholt, bis durch weitere Fragerunden keine höhere Konvergenz der Ergebnisse zustande kommt. Wesentlich ist, die Auswahl der Experten mit großer Sorgfalt durchzuführen. Es können durchaus Fachleute aus unterschiedlichen Bereichen herangezogen

werden, diese müssen jedoch eine Expertise im relevanten Problembereich abgeben können. Weitere Erfolgsfaktoren sind ein Fragebogen, welcher auf alle relevanten Inhalte der Problemstellung eingeht und eine qualifizierte Auswertung der Fragebögen. Die Auswertung erfolgt optimalerweise in einem Team. Vorteil der Delphi-Studie ist eine auf Expertenmeinung fundierte Gesamtprognose zur Fragestellung. Nachteile sind der sehr hohe Zeitaufwand für die Durchführung der Befragung (insb. bei mehreren Befragungsrunden) sowie der Gefahr bei der Wahl von falschen Experten auch falsche Prognosen zu erhalten.<sup>85</sup>

### 3.5.3.5 Szenariotechnik

Durch die Erkenntnis im Abschnitt 3.3.4, dass es sich bei der Trendexploration stets um eine Hypothese handelt, gibt es nicht die eine Zukunft. Aus diesem Grund werden oftmals mehrere Zukunftsszenarien beschrieben. In der Praxis erfolgt dies oftmals mit der sogenannten Szenariotechnik.

Unterschiedliche Szenarien werden durch Variation von Parametern erzeugt. Seit den 1970er Jahren werden solche Szenarien auch durch Computersimulationen erstellt. In der Regel werden mit dieser Technik zumindest drei realistische, zukünftige Entwicklungsmöglichkeiten unter Betrachtung von bestimmten Rahmenbedingungen aufgezeigt. Das sogenannte Trendszenario beschreibt die Zukunft unter linearer Verlängerung des Trends aus heutiger Sicht. Zudem werden meist ein positives und ein negatives Zukunftsszenario gebildet. Dennoch weisen die Szenarien eine relativ große Unsicherheit auf, da die zukünftigen Entwicklungen auf gegenwärtige Annahmen basieren.<sup>86</sup>

Pillkahn beschreibt eine zweigeteilte Vorgehensweise. Erstens ein kontinuierliches Trend-Monitoring und Beschreibung der Zukunftselemente als Grundlage für den „Blick in die Zukunft“. Durch eine umfassende und unfokussierte Beobachtung der Unternehmensumwelt wird ausgeschlossen, dass nur Hype-Themen in Betracht gezogen werden. Zweitens werden für eine spezifische Fragestellung relevante Zukunftselemente ausgewählt und in den Zielzeitraum projiziert. Durch Kombination der projizierten Zukunftselemente werden Zukunftsbilder (in unterschiedlichen Varianten) erstellt.<sup>87</sup>

Götze und Rehme schlagen ein methodisches Werkzeug vor, welches einerseits die aktuelle Situation (IST-Analyse) abbilden, andererseits zukünftige Entwicklungen prognostizieren soll. Der „Blick in die Zukunft“ kann durch Szenarien erfolgen, wobei diese nicht selbst entwickelt werden müssen. Aus pragmatischen Gründen können vorhandene Studien diverser Institutionen verwendet werden.<sup>88</sup>

---

<sup>85</sup> Vgl. Zahn (1995), S. 638 f; S. 937.

<sup>86</sup> Vgl. Steinmüller (2012), S. 102 ff.

<sup>87</sup> Vgl. Pillkahn (2013), S. 64 f.

<sup>88</sup> Vgl. Götze/Rehme (2014), S. 196 ff.

## 4 METHODENAUSWAHL, FORSCHUNGSDESIGN UND FILTER ZUR TREND AUSWAHL

### 4.1 Methodenauswahl

#### 4.1.1 Kriterien zur Methodenauswahl

Wie im vorhergehenden Abschnitt beschrieben, gibt es keinen Standard zur Auswahl von Methoden. Der Methodeneinsatz erfolgt problembezogen in Abhängigkeit der spezifischen Aufgabenstellung und den Bedürfnissen des Unternehmens. Vor der Auswahl werden die Methoden evaluiert. Ebenso ist eine problemspezifische Anpassung, insb. bei Kombination von Methoden, sinnvoll.<sup>89</sup>

Die nachfolgend angeführten Kriterien zur Auswahl der Methoden werden gewählt, um das gewünschte Ergebnis und die Zielsetzung der Arbeit erreichen zu können. Es ist dabei ein Augenmerk auf die Erfüllung der Forschungsfrage zu legen. Die auszuwählenden Methoden für diese Arbeit sollen die folgenden Kriterien erfüllen:

- 1) Quantitative Datenerhebung zur Früherkennung von schwachen Signalen oder Trends, insb. im Technologie-Bereich, ermöglichen.
- 2) Methode eignet sich für einen eher langfristigen Zeithorizont (10 bis 20 Jahre in die Zukunft).
- 3) Ordnung und Bewertung von Trendeinflüssen auf das Unternehmen. Wesentlich für diese Arbeit ist es, erkannte Einflüsse auf die Arbeitsweisen und das Wissen von Entwicklungsdienstleistern zu priorisieren.
- 4) Zweckmäßige Anwendbarkeit der Methoden bei beschränkten Ressourcen. Insbesondere das Sammeln, Ordnen und Interpretieren der Daten erfolgt in Einzelarbeit des Autors.
- 5) Miteinbeziehung von Expertenmeinungen zur Bildung möglichst zuverlässiger Prognosen.

Aus Sicht des Autors sind die fünf Kriterien gleichermaßen relevant, zur Auswahl von Methoden zur Beantwortung der Forschungsfragen. Auf eine Gewichtung der Kriterien mittels paarweisen Vergleichs wird aus diesem Grund verzichtet.

#### 4.1.2 Bewertung der Methoden

Aus Gründen der Nachvollziehbarkeit werden die Methoden Patentanalyse, Trendanalyse, Delphi-Studie und Szenariotechnik anhand der fünf Kriterien bewertet. Dadurch wird der typische Fehler, eine Methode aus persönlicher Sympathie auszuwählen, umgangen.<sup>90</sup> Die Bewertung der Kriterien erfolgt gemäß der folgenden Definition: + = erfüllt, (+) = teilweise erfüllt, - = nicht erfüllt.

---

<sup>89</sup> Vgl. Müller (2008), S. 52; Gerhold (2015), S. 111 ff.

<sup>90</sup> Vgl. Gerhold (2015), S. 116.

In Tab. 5 werden die Methoden anhand der festgelegten Kriterien bewertet. Im Anschluss wird die Bewertung zudem kurz begründet, um deren Eignung für diese Arbeit transparent darzustellen.

Methode	Kriterium (K)				
	1	2	3	4	5
Patentanalyse	(+)	-	(+)	-	-
Trendanalyse	+	(+)	+	+	(+)
Delphi-Studie	-	+	(+)	-	+
Szenariotechnik	(+)	+	-	-	(+)

Tab. 5: Eignung der Methoden für diese Arbeit, Quelle: Eigene Darstellung.

Die Patentanalyse ist hinsichtlich Erfüllung von K1 teilweise tauglich. Fokus im Bereich von Patentanalysen sind, aufgrund des Wesens von Patenten, technische Neuentwicklungen. Unternehmen verfolgen allerdings unterschiedliche Patentstrategien. Da insb. globale Patentschutzansprüche schwierig umsetzbar sind, können Neuentwicklungen bis zum Markteintritt grundsätzlich durch eine Geheimhaltungsstrategie besser vor Nachahmung geschützt werden. Zum Teil melden Unternehmen auch bewusst in die Irre führende Patente an, um Wettbewerber zu täuschen. Somit ist auch K5 nicht erfüllt, durch einbeziehen von Expertenmeinungen möglichst zuverlässige Prognosen zu erstellen. Zudem gibt es „blinde Flecken“, da einige Technologien bei der Suche nicht gefunden werden können. Aufgrund der technischen Fokussierung von Patenten können insb. Rückschlüsse auf künftiges Wissen, allerdings weniger auf Arbeitsweisen von Entwicklungsabteilungen, geschlossen werden. Dadurch ist K3 nur teilweise erfüllt. K2 wird nicht erfüllt, da der Zeithorizont eher im kurzfristigen Bereich liegt. Die Anwendung von Patentanalysen erfordert ein hohes Maß an Expertenwissen in der Suche nach relevanten Patenten, wodurch eine zweckmäßige Anwendbarkeit bei beschränkten Ressourcen (K4) nicht erfüllt wird.

Die Trendanalyse erfüllt alle gestellten Kriterien, wenn zum Teil auch nur teilweise. Die Datenerhebung erfolgt quantitativ, und es werden auch schwache Signale (in sämtlichen Umfeldbereichen) erkannt (K1). Grundsätzlich eignet sich die Methode für eher langfristige Perspektive (K2), im direkten Vergleich gibt es allerdings Methoden, wie die Szenariotechnik oder Delphi-Studie, mit weiterreichendem Zeithorizont. Eine Ordnung und Bewertung von Einflüssen ist bei Anwendung des Trend-Portfolios einfach möglich, wodurch K3 als erfüllt gilt. Im Unternehmen vorhandene Daten können in die Trendanalyse mit einbezogen werden, womit auf eine zweckmäßige Anwendung bei beschränkten Ressourcen (K4) ermöglicht wird. Experten können in der Phase der Bewertung und Einordnung im Trend-Portfolio integriert werden, um die Zuverlässigkeit der Prognose zu steigern (K5).

Die Delphi-Studie verfolgt eher das Ziel, erhobene Daten durch Expertenmeinungen zu bestätigen oder zu widerlegen. Daraus lassen sich womöglich übersehene Trends feststellen. Zur Suche im engeren Sinn ist die Methode allerdings nicht vorgesehen, wodurch K1 nicht erfüllt ist. K5 hingegen ist durch das Einbeziehen von Expertenmeinungen bei der Bildung möglichst zuverlässiger Methoden voll erfüllt. Ebenso das K2, der weitreichende „Blick in die Zukunft“ ist eine Stärke der Delphi-Studie. Durch entsprechende Fragestellungen können die Trendeinflüsse hinterfragt, mögliche Auswirkungen analysiert

und priorisiert werden. Dies ist i.d.R. aufgrund der schriftlichen Befragung in mehreren Runden sehr zeitaufwändig, wodurch K3 als teilweise und K4 als nicht erfüllt bewertet werden. Gegen eine zweckmäßige Anwendbarkeit bei beschränkten Ressourcen spricht zudem, dass für die Durchführung von Delphi-Studien oftmals Forscherteams eingesetzt werden.

Die Szenariotechnik nutzt u.a. Trends als Input für die Erstellung mehrerer, wünschenswerter Zukünfte. Somit wird K1 als teilweise erfüllt eingestuft, da die Suche nach Trends zwar eine wichtige Rolle für Erstellung eines Trend-Szenarios spielt, dies für die Methode allerdings lediglich einen Teilschritt darstellt. Szenarien können für eine weit entfernte Zukunft entwickelt werden, wodurch K2 voll erfüllt wird. Im Wesen der Methode liegt es, von auf Annahmen basierten, entworfenen Zukunftsprojektionen Rückschlüsse zu ziehen. So können z.B. für die Zukunft relevante Technologiefelder identifiziert werden, welche allerdings nur unter den zugrundeliegenden Rahmenbedingungen des Szenarios gültig sind. Somit gelten K3 und K4 als nicht erfüllt, da das gewünschte Ergebnis nur auf Umwegen mit hohem Ressourceneinsatz und hoher Unsicherheit erreicht werden kann. Experten können bei der Bildung von Szenarien eingesetzt werden. Da i.d.R. mehrere Szenarien zu einer Problemstellung entworfen werden, gilt K5 als teilweise erfüllt.

### **4.1.3 Begründung der Methodenauswahl und Methodenkombination**

Auf Basis der Bewertung der Eignung der Methoden für diese Problemstellung wird die durchwegs gut bewertete Methode der Trendanalyse ausgewählt. Mit dieser Methode scheint eine zweckmäßige und quantitative Sammlung, Ordnung und Analyse von Daten möglich, wodurch eine theoretische Beantwortung der Forschungsfrage möglich ist.

Ziel dieser Masterarbeit ist es allerdings auch, die theoretischen Ergebnisse mit einem eher qualitativen Ansatz zu überprüfen bzw. zu vertiefen. Hierzu scheint die Kombination mit einer Methode sinnvoll, welche die beiden Kriterien, die durch die Trendanalyse nur teilweise erfüllt werden können, ausgleicht. Hierbei handelt es sich um den langfristigen „Blick in die Zukunft“ (K2) und die Einbeziehung von Expertenmeinungen zur Bildung möglichst zuverlässiger Prognosen (K5). Diese beiden Kriterien gehören zu den Stärken der Delphi-Studie. Somit werden in der Theorie durch Kombination der Trendanalyse mit einem Delphi-Ansatz alle fünf gestellten Kriterien erfüllt. Die Kombination der Methoden wird im Forschungsdesign nachfolgend beschrieben.

## **4.2 Forschungsdesign der Arbeit**

In diesem Abschnitt werden die Vorgehensweise der theoretischen Untersuchung der Problemstellung sowie die Überprüfung der Erkenntnisse beschrieben. Das Vorgehen erfolgt in einem seriellen Untersuchungsprozess mit zwei Hauptabschnitten. Der Prozess ist unterteilt in einem explorativen Teil sowie einem empirischen Teil.

Im Rahmen der explorativen Untersuchung werden Daten gesammelt, gefiltert und analysiert, um Erkenntnisse über Entwicklungen und Trends im Automotive Engineering zu erlangen. Dies dient dem Zweck, den bestehenden Informationsbedarf, welcher durch die Aufgabenstellung und die Forschungsfragen dieser Masterarbeit definiert werden (vgl. Abs. 1.2), zu decken.

Hierzu wird der nachfolgend beschriebene Ablauf in drei Phasen durchlaufen:

- 1) IST-Situation der Automobil-Branche erfassen, um ein einheitliches Verständnis der Branche und des laufenden Wandels der Branche zu erlangen. Dabei soll auch auf absehbare Entwicklungen der nächsten Jahre, welche Auswirkungen auf das Geschäftsmodell der brancheninternen Unternehmen haben können, eingegangen werden.
- 2) Umfeld-Analyse durchführen mittels einer systematischen Suche nach Megatrends und deren Indikatoren. Die Megatrends sind mit der Brille des Automotive Engineerings zu betrachten, und mögliche Einflüsse sind zu erörtern. Das ermöglicht einen ersten, Gesamtüberblick auf hoher Flughöhe, um Branchen-Trends zu erkennen. Der Fokus dieser Phase ist allerdings, eine Einschätzung zu treffen, welche Megatrends am relevantesten für die Automobilbranche und den Branchensektor Automotive Engineering sind. Hierzu erfolgt eine Rangordnung der Megatrends anhand einer Bewertungslogik.
- 3) Identifikation (Ordnung und Auswahl) der Trends, welche Auswirkungen auf Arbeitsweisen und/oder Wissen von Entwicklungsabteilungen sowie auf die Mikro-Umwelt-Sektoren „Anwendungen“ oder „Technologien“ haben. Bestimmung von trendbasierten Technologiefeldern, welche durch den technologischen Fortschritt Veränderungen an den Arbeitsweisen und/oder Wissen im Automotive Engineering anstoßen. Bewertung der Technologiefelder hinsichtlich deren Relevanz für Unternehmen im Branchensektor Automotive Engineering. Hierzu kommt die ausgewählte Methode der Trendanalyse zum Einsatz.

Die Analyseergebnisse bilden die Grundlage zur Erstellung von trendbasierten Hypothesen. Die Hypothesen werden in der empirischen Untersuchung unter Anwendung eines Delphi-Ansatzes durch Expertenbefragungen geprüft und priorisiert. Aus pragmatischen Gründen wird jedoch ein etwas angepasster Ablauf der Befragungsrunden gewählt. Um zu einer validen Einschätzung zu kommen, wird der folgende Ablauf vorgeschlagen:

- 1) Durchführung einer Onlineumfrage unter Experten (Führungskräfte, Entwicklungsprojektleiter, operative Entwicklung etc.). Mindestens 100 Teilnehmer an der Umfrage. Auswertung und Analyse der Ergebnisse zur Rangreihung der Hypothesen.
- 2) Experteninterviews auf Basis der Ergebnisse der Onlineumfrage abhalten. Befragung von 10 bis 15 Experten (Geschäftsführer, Strategie- und Geschäftsfeldentwickler, Technologiemanager, Innovationsmanager etc.) zu den TOP-2-Hypothesen der Onlineumfrage. Qualitative Auswertung der Experteninterviews.
- 3) Analyse der Ergebnisse und Interpretation für Unternehmen im Branchensektor Automotive Engineering.

Die erhobenen Daten werden ausgewertet, um schließlich zu konkreten Handlungsempfehlungen, auf Basis der gewonnenen Erkenntnisse dieses Untersuchungsprozesses, zu gelangen.

Der gesamte Untersuchungsprozess ist in Abb. 18 dargestellt.

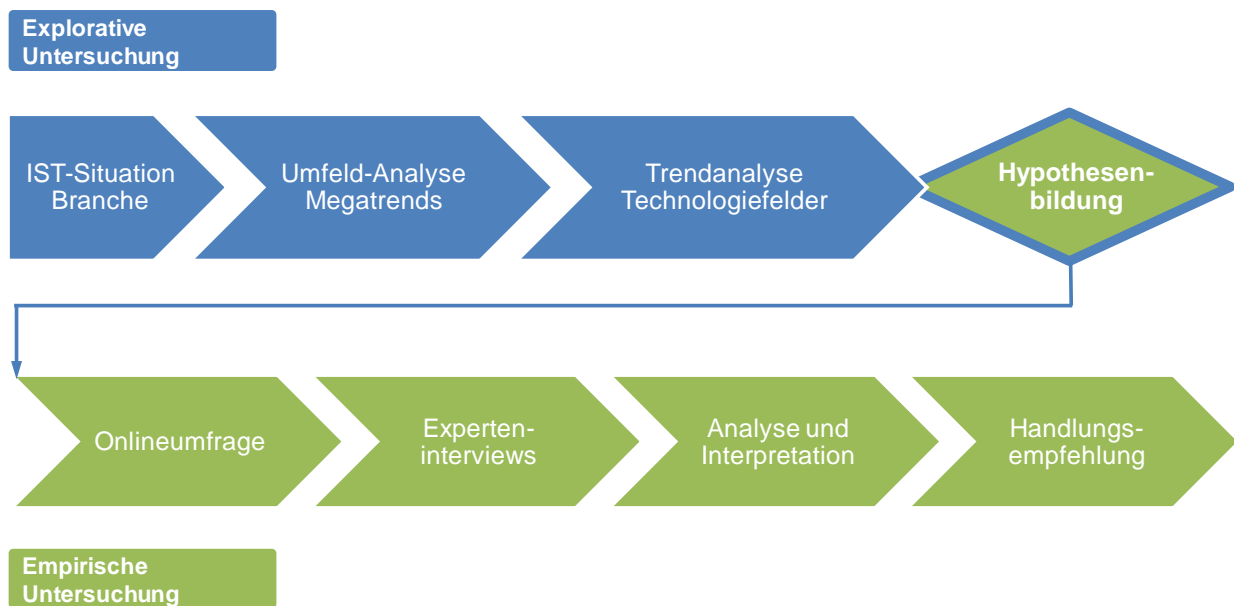


Abb. 18: Forschungsdesign – Explorative und empirische Untersuchung, Quelle: Eigene Darstellung.

### 4.3 Beschreibung des Filterkonzepts zur Auswahl relevanter Trends

Durch die Anwendung eines Filterkonzepts kann eine große Anzahl von gesammelten Trends auf relevante aufgaben- und adressatspezifische Trends reduziert werden. Im Rahmen der explorativen Untersuchung dieser Masterarbeit werden drei Filter angewendet (vgl. Abb. 19):

- Filter 1: Relevanz für Automobilbranche
- Filter 2: Auswirkung auf Arbeitsweisen und/oder Wissen im Automotive Engineering
- Filter 3: Auswirkung auf die Mikro-Umwelt-Sektoren Anwendungen und Technologien

Anzumerken ist, dass es sich bei der Anwendung der Filter um Einschätzungen des Autors handelt. Eine allgemeine Gültigkeit kann davon nicht abgeleitet werden. Die gewählten Filter dienen dem Zweck, durch Ordnung der recherchierten Trends eine Auswahl von relevanten Trends zu ermöglichen, um die Aufgabenstellung der Masterarbeit zu erfüllen. Die Auswahl der Subtrends erfolgt nach dem Prinzip „Vom Groben ins Detail“. Ziel ist es, durch eine nachvollziehbare Vorgehensweise die Unsicherheit zu reduzieren. Schließlich geht es auch darum, disruptive und das aktuelle Geschäftsmodell gefährdende Einflüsse zu erkennen.

Im Anhang 3 sind Details zur Anwendung der Filter 1, 2 und 3 zu finden. Des Weiteren sind die jeweils ausgeschiedenen Trends pro Filterstufe dargestellt. Zudem ist zu jedem Trend die Kategorisierung entsprechend der Filter 2 und Filter 3 zugeordnet.

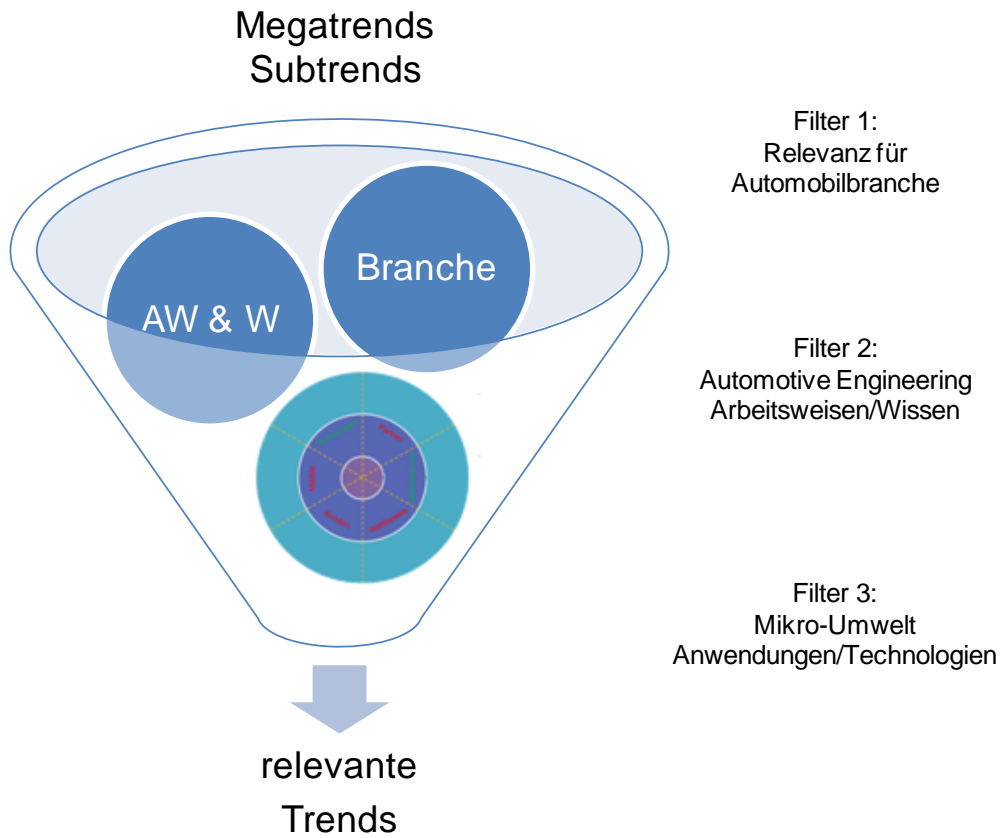


Abb. 19: Filterkonzept zur Auswahl relevanter Trends, Quelle: Eigene Darstellung.



## 5 EXPLORATIVE UNTERSUCHUNG DER PROBLEMSTELLUNG

### 5.1 Überblick

Dieser Abschnitt der Masterarbeit behandelt die Durchführung der explorativen Untersuchung der Problemstellung. Zuerst erfolgt die Darstellung der Ergebnisse der problemspezifischen Recherche, welche im Rahmen dieser Masterarbeit durchgeführt worden ist. Die Rechercheergebnisse dienen der Beschreibung der IST-Situation der Automobilbranche, von der Entstehung vor über 130 Jahren bis zum Jahr 2017. Zudem wird auf absehbare Entwicklungen bis 2021, basierend auf einer Studie, eingegangen. Ein wesentlicher Teil dieses Abschnitts ist die Umfeld-Analyse. Anhand einer 360°-Betrachtung sind Megatrends und deren Indikatoren recherchiert, und anschließend anhand eines Filterverfahrens in eine Rangordnung gebracht worden. Die Trendanalyse zur Bestimmung relevanter Technologiefelder ist ein grundlegender Bestandteil dieser Masterarbeit. Die als relevant eingestuften Technologiefelder beantworten die Forschungsfrage auf Basis der theoretischen Erkenntnisse und dienen in weiterer Folge als Grundlage für die Erstellung der trendbasierten Hypothesen (vgl. Abs. 6). Im Fazit werden die Erkenntnisse dieses Abschnitts zusammengefasst und grafisch in Anlehnung an das WOIS-5-Säulen-Modell dargestellt.

### 5.2 IST-Situation der Automobilbranche

#### 5.2.1 Entstehung der über 130 Jahre alten Automobilbranche

Die Entstehung der Automobilbranche ist eng verknüpft mit dem steigenden Einsatz von Elektrizität als Energiequelle in der industriellen Fertigung ab etwa 1880. Eine Vielzahl von Innovationen, wie z.B. der Verbrennungsmotor, führten zu einem rasanten Aufschwung der Branche und sind maßgebend für die wirtschaftliche Entwicklung der Branche. Die Automobilität kann als Basisinnovation betrachtet werden, auf welcher viele darauf basierende Zusatzinnovationen hervorgegangen sind. Aufgrund der großen volkswirtschaftlichen Bedeutung wird die Automobilität als dritter der bisher fünf Kondratieff-Zyklen dargestellt.<sup>91</sup>

#### 5.2.2 Volkswirtschaftliche Bedeutung der Automobilbranche

Gottlieb Daimler prognostizierte einst, dass „die weltweite Nachfrage nach Kraftfahrzeugen eine Million nicht überschreiten wird – allein schon aus Mangel an verfügbaren Chauffeuren“. Eine Fehleinschätzung. Anfang 2015 waren weltweit 1,02 Milliarden PKW zugelassen. Die Branche hat eine enorme Bedeutung für die Gesellschaft erlangt. Die wirtschaftliche Entwicklung und Wohlstand sind eng mit dem „Auto“ verknüpft. Dies konnte deutlich an der Entwicklung von China in den letzten zwei Jahrzehnten beobachtet werden. Im Jahr 1995 sind in der Volksrepublik China 411.000 Autos verkauft worden, 2005 waren es 3,2 Millionen Neuwagen und zehn Jahre später mehr als 20 Millionen Neuwagen.<sup>92</sup>

---

<sup>91</sup> Vgl. Vahs/Brem (2015), S. 4 ff.

<sup>92</sup> Vgl. Dudenhöffer (2016), S. 13 ff.

Im Jahr 2015 waren in Österreich rund 370.000 Personen rund um das Automobil beschäftigt, was in etwa jedem neunten Arbeitsplatz in Österreich entspricht.<sup>93</sup> Fast jeder fünfte am Weltmarkt abgesetzte PKW stammte 2014 aus deutscher Produktion, wodurch in der Bundesrepublik Deutschland inkl. vor- und nachgelagerter Wirtschaftsbereiche 1,5 Millionen Personen beschäftigt wurden.<sup>94</sup> 2015 erwirtschaftete der mit Abstand bedeutendste Industriezweig in Deutschland einen Umsatz von über 404 Mrd. Euro, beschäftigte direkt über 790.000 Personen und trägt daher bedeutend zum Wohlstand der Gesellschaft bei.<sup>95</sup> Das Bruttoinlandsprodukt pro Kopf beträgt in Deutschland 47.000 US-Dollar, in den ärmsten Staaten Afrikas beträgt es ein Dreißigstel davon oder sogar noch weniger.<sup>96</sup> Von diesen Daten kann abgeleitet werden, dass die Automobilindustrie eine enorme volkswirtschaftliche Bedeutung hat. Eine nachhaltige Sicherung der Arbeitsplätze in der Branche der Automobilindustrie ist äußerst wertvoll für die Gesellschaft. Die Automobilbranche kann als Schlüsselindustrie und Multiplikator für die Gesamtwirtschaft von in der Branche aktiven Ländern bezeichnet werden.

### 5.2.3 Die drei großen Veränderungswellen der Automobilbranche

Wesentlich für den Durchbruch des Automobils war die Fließbandproduktion, welche der Unternehmer Henry Ford 1913 einführte. Die Fließbandproduktion ermöglichte die Massenproduktion, wodurch Automobile erschwinglich wurden. Dies führte zu einer enormen Steigerung der Verkaufszahlen. In den darauffolgenden Jahren und Jahrzehnten entstanden technische Innovationen wie das hydraulische Bremssystem, die Karosseriefertigung aus Stahl, das Automatikgetriebe und der Radialreifen. Die 1950er Jahre bis heute waren geprägt von großen Verbesserungen der Basistechnologien. So wurden die Einspritzsysteme der Motoren immer weiter optimiert, neue Sicherheits- und Komfortfeatures entwickelt oder Maßnahmen zum Umweltschutz eingeführt.<sup>97</sup>

Die zweite große Veränderungswelle der Automobilbranche war die japanische Revolution in den 1980er und 1990er Jahren. Schlanke Prozesse sind das Kennzeichen der „Lean Production“, wodurch das Denken in komplexen Wertschöpfungsketten und Qualitätsbewusstsein eingeführt wurden.

Aktuell befindet sich die Branche in der dritten großen Veränderungswelle. Es scheint, dass diese Welle die revolutionärste wird und radikale Veränderungen in der Automobilbranche nach sich zieht. Radikale Veränderungen haben das Potenzial, alte Strukturen zu zerstören und zu verdrängen. Veränderungen, die zu einer völligen Neugestaltung von ganzen Branchen führen, bezeichnet der Harvard-Ökonom Clayton Christensen als „Disruptive Innovations“. Ausgelöst werden die Veränderungen der Branche durch drei naturwissenschaftliche und technische Erkenntnisfortschritte:<sup>98</sup>

- Antriebsintelligenz: Neue Energiespeicher ermöglichen Fahren ohne Abgase.
- Künstliche Intelligenz der Maschinen: „Roboter“ ermöglichen autonomes Fahren.
- Schwarmintelligenz: Gemeinschaftliche Nutzung von Automobilen gewinnt an Bedeutung.

---

<sup>93</sup> Vgl. Linszbauer (2016), Onlinequelle [20.05.2017].

<sup>94</sup> Vgl. Ellrich/Pyritz (2015), Onlinequelle [20.05.2017].

<sup>95</sup> Vgl. Deutscher Bundestag (2017), Onlinequelle [20.05.2017].

<sup>96</sup> Vgl. Dudenhöffer (2016), S. 14.

<sup>97</sup> Vgl. Keller (o.J.), Onlinequelle [16.04.2017].

<sup>98</sup> Vgl. Dudenhöffer (2016), S. 10.

## 5.2.4 Aktuelle Entwicklungen der Automobilbranche und Prognosen bis 2021

In den folgenden vier Absätzen werden aktuelle Entwicklungen der Automobilbranche und Prognosen bis 2021 einer Studie des Unternehmens PwC zitiert.<sup>99</sup>

Die Automobilbranche ist von Volatilität geprägt. Die Jahre um 2008 zeigten die Krisenanfälligkeit der Branche. Vergleicht man die Absatzentwicklung von Personenkraftwagen (PKW) und leichten Nutzfahrzeugen der Jahre 2005 und 2014 miteinander, ist eine Verschiebung der abgesetzten Einheiten in unterschiedlichen Weltmärkten erkennbar. Während die Absatzzahlen in der EU, USA und Japan rückläufig waren, ist vor allem der Absatz in China signifikant angestiegen. Im Jahr 2014 war China der weltweit größte Automarkt. Prognosen über die jährliche Wachstumsrate im Zeitraum 2010 bis 2021 sagen für die Region China ein jährliches Potenzial von +7,6% voraus, wohingegen das jährliche Potenzial für die Triade-Region (Japan, EU, NAFTA) nur bei +2,3% liegt. Weltweit betrachtet wird es dadurch auch zu einer Verschiebung der Automobilproduktionsstätten nach China kommen. Schon heute ist erkennbar, dass der Kapazitätsausbau deutscher OEMs bis 2021 insb. in China stattfinden wird.

Eine weitere wesentliche Veränderung der letzten Jahre ist der Zuwachs an neuen Modellen im Vergleich zur Gesamtproduktion eines Jahres. Für das Wachstum sind neue Produkte entscheidend. Das Produktportfolio hat sich in den letzten Jahren erkenntlich erweitert und verdichtet.<sup>100</sup> Die Produktlebenszyklen zwischen den Modellwechseln haben sich in der Automobilbranche von neun Jahren (1990) auf sechs Jahre (2004) reduziert.<sup>101</sup> Die Anzahl der Modellderivate deutscher OEMs betrug im Jahr 2012 etwas über 180, im Jahr 2017 schon um die 230. Laut Prognosen wird es mittelfristig bis 2021 einen Zuwachs auf beinahe 240 Derivate geben. Die Plattformstrategie der OEMs trägt zu dieser Entwicklung wesentlich bei. Wurden 1991 etwa 0,6 Millionen Einheiten pro Megaplattform produziert, werden es Prognosen zufolge bis 2021 etwa 1,4 Millionen Einheiten sein.

Demzufolge ist auch eine Veränderung der Aufgabenverteilung zwischen dem OEM, Zulieferern und Dienstleistern zu beobachten. Der Anteil der Wertschöpfung verlagert sich von den OEMs immer weiter in Richtung der Zulieferer. In Abb. 20 ist das Wachstum der Wertschöpfung der Jahre 2012 mit den Prognosewerten für 2019 nach Systemen des Zulieferer-Anteils in Prozentpunkten dargestellt. In allen Teilsystemen eines Automobils steigt der Anteil der Zulieferer-Wertschöpfung, mit Ausnahme der Elektronik und Elektrik. In diesem Teilsystem ist der Wertschöpfungsanteil von 85 Prozent allerdings schon sehr hoch. Sowohl 2012 als auch in der Prognose für 2019 haben OEMs die höchsten Wertschöpfungsanteile in den Teilsystemen Karosserie sowie Motor und Antrieb. Die Teilsysteme Karosserie, Motor und Antrieb können demnach als Kernkompetenz der OEMs betrachtet werden. Die Prognose für 2019 zeigt allerdings in diesen Bereichen die höchsten Verschiebungen der Wertschöpfung zu den Zulieferern. Bei Karosserie beträgt das Wachstum bei den Zulieferern 11 Prozent, bei Motor und Antrieb sogar 13 Prozent. Die Prognosen der Verschiebungen wurden vom Unternehmen PwC mittels Experteninterviews erhoben.

---

<sup>99</sup> Vgl. Funda (2015), Onlinequelle [23.04.2017].

<sup>100</sup> Vgl. Diez (2012), S. 102 ff.

<sup>101</sup> Vgl. Vahs/Brem (2015), S. 9.

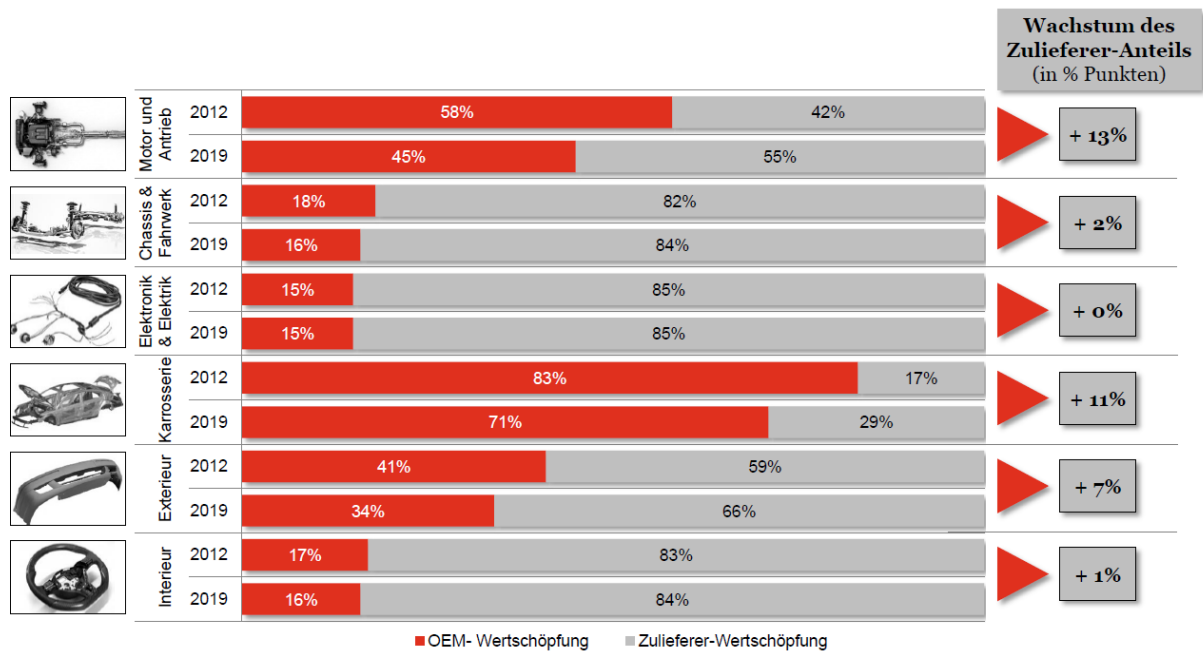


Abb. 20: Wertschöpfung nach Systemen, Quelle: Funda (2015), S. 32, Onlinequelle [23.04.2017].

Allgegenwärtig betrachtet kann in der Automobilbranche auch eine Verschiebung vom reinen Automobilhersteller hin zum OEM als Servicedienstleister beobachtet werden. Ergänzend zum Produkt Auto werden heutzutage zur Differenzierung auch das Markenimage und Dienstleistungen benutzt. Der OEM Mercedes beispielsweise bietet seinen Kunden alle Services auf der Plattform „Mercedes me“ an. In einem Kundenkonto werden Dienstleistungen in Bereichen wie z.B. Mobilitätsservice, Produkterlebnis, Aftersales, Käuferlebnis oder Markenerlebnis angeboten.

### 5.2.5 Die Problematik der Überkapazitäten

Die Krise um 2008 hat die Bedeutung von Flexibilität in der Branche aufgezeigt. Die Produktion der Fahrzeuge ist anlagenintensiv und unterliegt somit einer gewissen Kapazitätsgrenze. OEMs wie BMW und Porsche sind darauf bedacht, die Kapazitäten der eigenen Werke möglichst permanent an der Kapazitätsgrenze zu betreiben. Anlagen- und Arbeitskosten fallen nämlich auch an, wenn die Produktion stillsteht bzw. gedrosselt läuft. Um bei hoher Nachfrage Spitzen abzudecken und bei Absatzeinbrüchen diese Kapazitäten schnell wieder loszuwerden, beauftragen OEMs oftmals Produktionsdienstleister wie Valmet oder Nedcar. Um gewinnbringend produzieren zu können, muss die Auslastung der Produktionskapazitäten größer als 85% betragen.<sup>102</sup>

Die Automobilindustrie hat versucht, den signifikanten Absatzeinbrüchen im Jahr 2008 durch Gewährung von Rabatten, in teilweise absurder Höhe, entgegenzuwirken und somit die vorhandenen Überkapazitäten zu reduzieren. Die Folge waren regelrechte Rabattschlachten der OEMs, um Fahrzeuge billig in den Markt zu drücken und so dennoch Gewinne erwirtschaften zu können.<sup>103</sup>

<sup>102</sup> Vgl. Dudenhöffer (2016), S. 30 f.

<sup>103</sup> Vgl. Winterhoff/u.a. (2009), Onlinequelle [28.05.2017].

Die globale Verschiebung der Absatzmärkte in Richtung China führt vor allem bei europäischen OEMs, welche stark vom europäischen Markt abhängig sind, zu Überkapazitäten. Im Jahr 2013 waren die Autowerke in Europa im Schnitt zu 70% ausgelastet. Als Konsequenz steigt der Preisdruck am Markt, und Überkapazitäten müssen abgebaut werden, um nachhaltig profitabel wirtschaften zu können. Die US-Automobilindustrie hat auf die Krisenjahre 2008 und 2009 mit deutlichen Kapazitätsanpassungen reagiert und konnte 2013 ein durchschnittliches Auslastungsniveau von 90% erreichen.<sup>104</sup>

Durch fehlende strukturelle Anpassungen in Europa bleibt ein Problem bestehen. Mit den geringen Deckungsbeiträgen müssen die anfallenden Fixkosten gedeckt werden. Zusätzlich sind in China seit Ende 2015 fallende Margen zu beobachten. Nach einigen goldenen Jahren und Expansion steht wieder eine Zeit bevor mit Überkapazitäten, hohen Lagerbeständen und wiederum der Zwang zur Gewährung von hohen Kaufanreizen für die Verbraucher, um die Lagerbestände abzubauen. Die Automobilhersteller verdienen also weniger Geld und müssen dennoch hohe Investitionen in neue Technologien für autonomes Fahren, Konnektivität und Reduktion der Emissionswerte tätigen. Hier scheinen Branchenneulinge wie Tesla aufgrund geringerer, vorhandener Kapazitäten einen Vorteil gegenüber den Branchenriesen zu haben. Zudem bringt Tesla aufgrund des Erfolgs seiner Elektrofahrzeuge die etablierten Hersteller in Zugzwang bei F&E-Investitionen im Bereich der Elektromobilität.<sup>105</sup>

### 5.2.6 Branchenneuling Tesla auf der Überholspur

Tesla wurde 2003 von Elon Musk gegründet und kann als Innovationsführer im Bereich der Elektromobilität bezeichnet werden. Das Unternehmen hat 2017 im ersten Quartal 25.000 Fahrzeuge ausgeliefert und damit die Prognose von 20.000 Einheiten übertroffen. Der Ausbau für die Massenproduktion des Model 3 ist im vollen Gange, ein Fahrzeug, für welches hunderttausende Vorbestellungen vorliegen, obwohl noch kein Kunde eine Probefahrt damit absolvieren konnte.<sup>106</sup>

Im ersten Quartal 2017 konnte Tesla den Absatz um 70 Prozent im Vergleich zum Vorjahr steigern. Mit dem preisgünstigen Model 3 will Tesla die Verkaufszahlen auf 500.000 Fahrzeuge pro Jahr ausweiten. Die derzeitige Marktkapitalisierung von Tesla beträgt 50 Milliarden US-Dollar. Damit taucht Tesla im Rückspiegel von BMW auf, aktuell mit 57 Milliarden US-Dollar an der Börse bewertet. Mit einem Börsenwert von 77 Milliarden US-Dollar hat Daimler noch einen komfortablen Vorsprung.<sup>107</sup>

Im April 2017 ist Tesla der wertvollste Autobauer der USA, vor den Konkurrenten General Motors und Ford, obwohl zwischen den Verkaufszahlen noch Welten liegen. Die Konkurrenten verkauften im ersten Quartal am US-Markt jeweils ca. 26-mal mehr Fahrzeuge als Tesla im selben Vergleichszeitraum weltweit. Trotz des hohen Börsenwertes konnte Tesla seit der Gründung noch nie einen Jahresgewinn verbuchen. Der Verlust der letzten fünf Jahre summierte sich auf etwa 2,3 Milliarden US-Dollar. Ford verdiente in diesem Zeitraum rund 26 Milliarden US-Dollar.<sup>108</sup>

---

<sup>104</sup> Vgl. Eckl-Dorna (2013), Onlinequelle [28.05.2017].

<sup>105</sup> Vgl. Prina Cerai (2017), Onlinequelle [28.05.2017].

<sup>106</sup> Vgl. Eichsteller (2017), Onlinequelle [23.04.2017].

<sup>107</sup> Vgl. Bueroße (2017), Onlinequelle [23.04.2017].

<sup>108</sup> Vgl. Manager-magazine.de (2017), Onlinequelle [23.04.2017].

Die Marke Tesla wird stark geprägt von den Visionen von Elon Musk. Der Milliardär ist getrieben von der Vision, Technologien für „grüne“ und nachhaltige Mobilität zu entwickeln. Um die Welt besser und lebenswerter zu machen, muss radikal mit alten Mustern gebrochen werden. Zentrale Bausteine für Tesla sind der Einsatz von Spitzentechnologie und allerbeste Qualität aller Komponenten. Treiber für den Erfolg sind ein von Nikola Tesla geprägter Spirit (fasziniert von der „geheimnisvollen Wirkkraft der Elektrizität“) und eine „liebenswerte“ Marke. Tesla wird wie Apple mit Begeisterung begegnet und zieht Menschen an. Auch beim Marketing setzt Musk unkonventionelle Methoden ein. Tesla sieht sich nicht als Automobilbauer, sondern als Technologie- und Designkonzern. Es soll eine „neue Wahrnehmung“ für das Auto erzeugt werden, Emotionen durch Beschleunigung ohne Lärm ausgelöst und kontinuierlich der Kundennutzen durch Software-Updates ohne Werkstattaufenthalte gesteigert werden. Der Vertrieb findet in zentral gelegenen „Tesla-Stores“ statt und nicht in Autohäusern in Gewerbegebieten. Die Innenstadtläden gleichen gesellschaftlichen Treffpunkten, Probefahrten werden online gebucht, und die Bestellungen sowie Bezahlung erfolgen ebenfalls online.<sup>109</sup>

Tesla unterscheidet sich in einem weiteren, wesentlichen Punkt von nahezu dem gesamten Rest der Automobilbranche, nämlich in seiner Arbeitsweise. Die für die Branche unkonventionelle Arbeitsweise erinnert eher an ein Softwareunternehmen als an einen Automobilhersteller. Der wesentliche Wettbewerbsvorteil, der daraus entsteht, ist eine Verkürzung der Entwicklungszeit. Laut Angaben des Konzerns dauerte die Entwicklung des Model S lediglich knapp zwei Jahre, obwohl Tesla davor noch nie ein Auto komplett selbst entwickelt hatte. Für dieselbe Aufgabe benötigen die etablierten Hersteller, welche oftmals auf bestehende Fahrzeuge aufbauen, durchschnittlich fünf bis sieben Jahre. Daimler, der älteste Automobilkonzern der Welt, versucht seine Strukturen zu ändern, um wie das Silicon-Valley-Unternehmen zu arbeiten. Maßnahmen zur schnelleren Erreichung des Entwicklungsziels sind z.B. flachere Hierarchien, um schneller Entscheidungen zu erhalten, oder weniger Planung, um schneller mit der eigentlichen Arbeit zu beginnen und laufende Korrekturen, falls diese notwendig waren. Abschließend kann festgehalten werden, dass eine Verkürzung der Entwicklungszeit und dadurch mit einer neuen Technologie als Erster am Markt zu sein, ein großer Vorteil gegenüber der Konkurrenten ist.<sup>110</sup>

### 5.2.7 Wandel der Geschäftsmodelle

Die Mobilitätswende verändert bestehende Markt- und Wertschöpfungsstrukturen. Neue Nutzungsformen und Mobilitätsdienste etablieren sich und führen zu radikalen Verhaltensänderungen bei den Endnutzern. Vernetzung und Automatisierung gewinnen an Bedeutung und bilden die Grundlage für neue Geschäftsmodelle in der Branche. Der Wandel bietet Chancen, aber auch Risiken und stellt für das strategische Innovationsmanagement von Unternehmen eine Herausforderung dar. Das strategische Innovationsmanagement dient u.a. dem Erhalt der Wettbewerbsfähigkeit durch Identifikation neuer Technologien zur Lösung praktischer Probleme der Zukunft. Das richtige Timing bei der Planung des Leistungs-Portfolios ist von größter Bedeutung. Der frühzeitige oder verspätete Einsatz neuer Technologien kann zu hohen wirtschaftlichen Verlusten führen. Insbesondere der disruptive Charakter im Zuge der Mobilitätswende, also der Ersatz von alten Technologien durch neue, leistungsfähigere

---

<sup>109</sup> Vgl. Dudenhöffer (2016), S. 197 ff.

<sup>110</sup> Vgl. Finanzen100.de (2017), Onlinequelle [23.04.2017].

Technologien, resultiert in große Unsicherheit bei der Planung von F&E-Aktivitäten. Das Verschmelzen der Automobil-, IKT- und Energiebranche führt beispielsweise dazu, dass viele Unternehmen vor der Herausforderung stehen, nicht (mehr) die erforderlichen Kompetenzen für eine vollumfängliche Produktentwicklung zu besitzen. Kooperationen zur Kompetenzbündelung sind eine etablierte Strategie der Technologiebeschaffung, bringen allerdings einen erheblichen Aufwand für Koordinationsaufgaben mit sich. Der interne und externe Koordinationsbedarf ist durch gezielten Einsatz von Methoden vom strategischen Innovationscontrolling zu bewältigen. Alle diese Faktoren führen zu Verschiebungen von Wertschöpfungsanteilen, Veränderungen von Marktrollen und Marktmacht und werden demnach Auswirkungen auf die Arbeitsweisen von Unternehmen haben. Dem ist durch die Anwendung methodischer Werkzeuge frühzeitig zu begegnen, um entsprechend vorausschauend agieren zu können.<sup>111</sup>

Grundvoraussetzungen für einen erfolgreichen OEM heute und in Zukunft sind umfassendes Know-how in Produktentwicklung, Produktion und Logistiksystemen. Ein wesentlicher Erfolgsfaktor heute ist der qualifizierte Umgang mit Komplexität. Die Herausforderung ist es, den Kunden eine hohe Vielfalt anbieten zu können und die Kosten dabei im Rahmen zu halten. Automobilhersteller setzen dies zum einen mit der schon erwähnten Plattformstrategie um. Des Weiteren werden einzelne Bauteile standardisiert, um in möglichst vielen Baureihen eingesetzt werden zu können. In einem Baukastensystem stehen sogenannte Module, Gleichteile oder Komponenten zur Auswahl, welche in die Fahrzeugarchitektur integriert werden. Dies ermöglicht es den OEMs, eine hohe Differenzierung anbieten zu können und dabei „Economies of Scale“-Effekte zur Reduktion der Kosten zu nutzen.<sup>112</sup>

Es ist fraglich, ob das heute vorrangige Geschäftsmodell der OEMs, Geld mit der Produktion von „Hardware“ und dem Absatz von Autos zu verdienen, zukunftsfähig ist. Schon am Beispiel Tesla wird klar, das Auto verkommt zur Hardware, das erfolgreiche Geschäftsmodell der Zukunft liegt in App-basierter Software und Mobilitätsdienstleistungen.<sup>113</sup>

### **5.2.8 Internationalisierung und Innovationsnetzwerke**

Internationalisierung durch Eintritt in neue Märkte ist für Hersteller und Tier-1-Zulieferer unverzichtbarer Bestandteil der Geschäftsstrategie. Geschäftsstellen in Schlüsselmärkten zu betreiben, um den Hauptstandort in Deutschland (ergo Österreich) abzusichern, scheint unerlässlich zu sein. Dies lässt sich auch am Trend der steigenden internationalen Zusammenarbeit in puncto Innovationskooperationen ablesen. In einer Studie des VDA in Zusammenarbeit mit dem „Center of Automotive Management“ wurden die Innovationsbeziehungen zwischen Zulieferern und Herstellern untersucht. Hierzu wurden mehr als 7000 Innovationen im Zeitraum von 2005 bis 2014 nach quantitativen und qualitativen Kriterien beurteilt. Deutsche Zulieferer haben im Zeitraum 2007 bis 2010 81% der Innovationen mit deutschen Herstellern realisiert. In den Jahren 2011 bis 2014 ist der Anteil auf 57% zurückgegangen. Die Zusammenarbeit mit OEMs aus beispielsweise Japan und Nordamerika hat sich vervielfacht. Weitere Kooperationen werden mit nationalen und internationalen Software- und Digital-Start-ups geschlossen. Ein intensiver Aufbau der

---

<sup>111</sup> Vgl. Götze/Rehme (2014), S. 190 ff.

<sup>112</sup> Vgl. Dudenhöffer (2016), S. 29 f.

<sup>113</sup> Vgl. Dudenhöffer (2016), S. 22; S. 208.

Beziehungen scheint lt. VDA erforderlich, um die Innovationen der Start-ups im Bereich der Mobilitätstechnologien nutzen zu können.<sup>114</sup>

## 5.2.9 Wandel von Organisationsformen und Entwicklungsstrukturen

Engineering-Dienstleister sind in die Wertschöpfungskette der OEMs integriert. Zur Verkürzung der „time-to-market“ werden die Aufgaben der Entwicklung parallel bearbeitet. Hierfür hat sich in Europa der Begriff „simultaneous engineering“ etabliert. Die zeitgleiche Entwicklung von unterschiedlichen Funktionen geschieht in Organisationsformen wie etwa „cross-functional teams“. Matrixorganisationen verlangen ein hohes Maß an Kommunikation und Kooperation über technische, funktionale und organisatorische Grenzen hinweg. Dieser Wandel macht sich dadurch bemerkbar, dass mehr Entwicklungsdienstleistungen extern vergeben werden und die Wertschöpfungstiefe der OEMs sinkt.<sup>115</sup>

Laut dem Automobilexperten und Innovationsberatungsunternehmen Altran wird die klassische Aufteilung in Karosserie, Fahrwerk, Antrieb und Elektrik/Elektronik (vgl. Abb. 20) den Ansprüchen an ein vernetztes Fahrzeug nicht mehr gerecht. Die Entwicklung wird sich laut den Experten in Zukunft viel stärker um Kundenbedürfnisse und Funktionen, anstelle um Komponenten gruppieren. Das stellt für die traditionellen Hersteller und Zulieferer eine große Herausforderung in Bezug auf die Anpassung der vorhandenen, gewachsenen Entwicklungsstrukturen dar.<sup>116</sup>

Die Unternehmen der alten Automobilbranche müssen sich demnach zur Bewältigung der neuen Anforderungen anpassen, um zukunftsfähig zu bleiben. Eine stetig steigende Komplexität der Aufgabenstellung bei kürzer werdenden Entwicklungszeiträumen erfordert beispielsweise ein durchgängiges Engineering. Hiermit ist gemeint, dass Informationen verlustfrei und automatisiert zwischen Engineering-Werkzeugen (CAx-Entwicklungstools, Datenbanken etc.) ausgetauscht werden und für die am Entwicklungsprozess beteiligten Personen unterschiedlicher Akteure der Branche (Hersteller, Zulieferer, EDL etc.) jederzeit zur Verfügung stehen. Ein grundlegendes Verständnis der Wertschöpfungsprozesse ist erforderlich, um das volle Potenzial von durchgängigem Engineering heben zu können. Durchgängiges Engineering verfolgt das Ziel, durch Effizienzsteigerung notwendige Freiräume für kreative Prozesse zu schaffen. Die daraus entstehenden Ideen bieten die Chance, sich vom Wettbewerb zu differenzieren und dadurch die Unternehmenszukunft nachhaltig zu sichern.<sup>117</sup>

Müller, Kasperk und Kampker haben im Zuge des Aachener Projekts StreetScooter ein Managementkonzept entwickelt und Erkenntnisse zu geänderten Arbeitsweisen im Kontext der Automobilentwicklung gesammelt. Ansatzpunkt sind die Zukunftstechnologie der Elektromobilität und die hohen Unsicherheiten, welche aktuell mit dieser einhergehen. Insbesondere werden die risikobehafteten Investitionen, hohen Marktunsicherheiten und der große Kostendruck, ausgehend von den etablierten Technologien, genannt. Obwohl technologische Vorsprünge und Innovationen ein Wachstumstreiber von Unternehmen sind, müssen diese für eine nachhaltige Geschäftstätigkeit rentabel sein. In diesem Spannungsfeld werden vertiefend die Entwicklungsaufwendungen betrachtet, da diese insb. bei kleinen

---

<sup>114</sup> Vgl. Verband der Automobilindustrie e.V. (2016), S. 31 ff.

<sup>115</sup> Vgl. Bromberg (2011), S. 44.

<sup>116</sup> Vgl. Eisert (2016), Onlinequelle [23.04.2017].

<sup>117</sup> Vgl. Löwen (2016), Onlinequelle [14.04.2017].



Stückzahlen radikal reduziert werden müssen, um wettbewerbsfähige Preise zu erlangen. Zur Reduzierung der Entwicklungszeiten und -kosten können neue Entwicklungsumgebungen und Kooperationsmuster förderlich sein. Hierfür wurde das „Return on Engineering“-Managementkonzept entwickelt. Das übergeordnete Ziel dieses Konzeptes ist es, einen innovationsfreundlichen Entwicklungsprozess zu gestalten, der Produktionskosten niedrig hält, Kundenwerte erzeugt und selbst ressourcenschonend funktioniert. Das Konzept basiert demnach auf drei Optimierungsansätze:<sup>118</sup>

- Sideloadung: Integrierte Produkt- und Prozessentwicklung sowie parallele Produkt-Prozess-Baukasten-Entwicklung.
- Value Engineering: Im Fokus aller Aktivitäten steht der Kundenwert. Over-Engineering soll durch zweck- und wertorientierte Spezifikation proaktiv vermieden werden.
- Disruptive Network Approach: Zusammenarbeit in einem gleichberechtigten Netzwerk zur optimalen Know-how- und Innovationsausschöpfung.

Der „Disruptive Netzwerkansatz“ hat große Auswirkungen auf die Entwicklungsperformance gezeigt und wird nachfolgend näher beschrieben.

Die Entwicklung eines Elektrofahrzeugs bedarf neuer Kompetenzen, welche die alten, großen Automobilhersteller und Tier-1-Zulieferer zum Teil nicht besitzen. Durch das Zerbrechen von über ein Jahrhundert gewachsenen Strukturen, kommt es zu Verschiebungen der Informationshoheiten und Hierarchien. Neue Kooperationen und der Aufbau von Entwicklungsnetzwerken können die Handlungsfähigkeit im disruptiven Umfeld erhalten. Das Netzwerk im Kontext von Innovation im disruptiven Umfeld ist durch vier Merkmale gekennzeichnet:<sup>119</sup>

- Kommunikation: offen, reibungslos, kontinuierlich und standhaft gegen Widerstände.
- Netzwerkführung: neue Denk-, Kommunikations- und Entscheidungsmuster, flache Hierarchien und dezentrale „Lead Engineering Groups“, klar definierte Kommunikationsschnittstellen sorgen für Transparenz.
- Heterogenität: entscheidend sind die komplementären Kompetenzen der Partner.
- Beziehungen: enge Beziehungen auf Vertrauensbasis, Offenheit für neue Partner, gleiche formal festgelegte Ziele.

Abb. 21 zeigt die klassische pyramidale Struktur der alten Automobilbranche. An der Spitze steht der OEM mit seinem konzentrierten Wissen. Darunter geordnet befinden sich die Tier-Lieferantenebenen. Daneben ist ein F&E-Netzwerk entsprechend des disruptiven Netzwerkansatzes dargestellt und dessen Beziehungen. Dieses ermöglicht es beispielsweise, komponentenbezogene Cluster und Kompetenzen zu bündeln. Durch die Spezialisierung sollen der Marktfokus geschärft sowie Innovationen geschaffen werden.

---

<sup>118</sup> Vgl. Müller/Kasperk/Kampker (2014), S. 26 ff.

<sup>119</sup> Vgl. Müller/Kasperk/Kampker (2014), S. 30 ff.

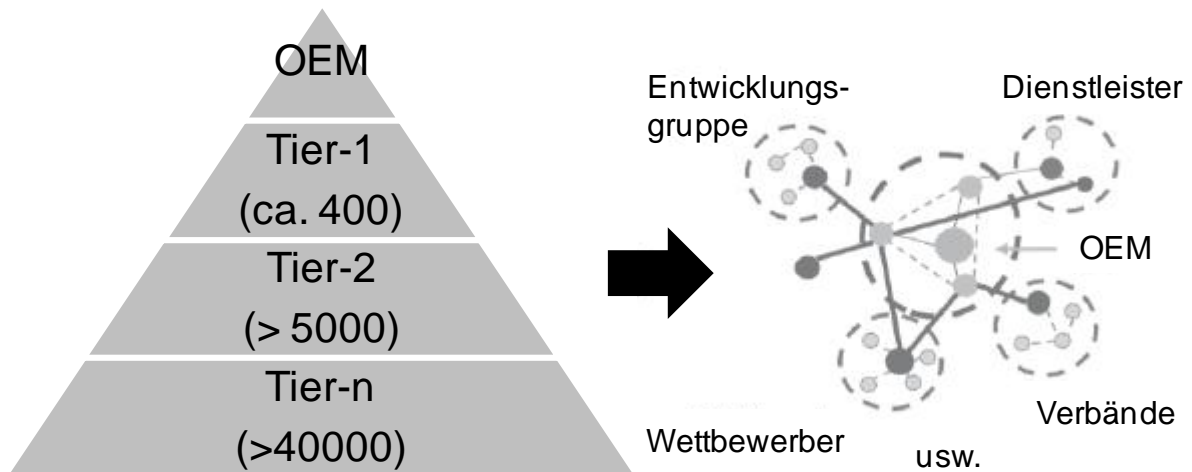


Abb. 21: Pyramidale und netzwerkartige Entwicklungsstruktur, Quelle: Müller/Kasperk/Kampker (2014), S. 38.

## 5.3 Umfeld-Analyse: Megatrends

### 5.3.1 Megatrend-Recherche

Der Begriff Megatrend ist sehr präsent in formalen Quellen wie beispielsweise Zeitschriften, Literatur, Studien, Internet oder Statistiken. Die ungerichtete Suche nach Begriffen, Trends, Entwicklungen etc. lieferte schnell eine immens hohe Trefferanzahl, was es schwierig machte, die Informationen und Daten zu verarbeiten. Insbesondere war es schwierig zu Beginn der Suche einen Gesamtüberblick auf „hoher Flughöhe“ zu erlangen. Aus diesem Grund wurde für diese Arbeit auf eine bestehende Studie eines etablierten Instituts der Zukunftsforschung zurückgegriffen. Solch ein Vorgehen ist für eine Trendrecherche aus pragmatischen Gründen legitim.<sup>120</sup> Die gewählte Studie bildet die Grundlage für die Trendanalysen dieser Arbeit.

Als Basis werden die Megatrends der Zukunftsinstitut GmbH herangezogen. Das Zukunftsinstitut beschreibt 12 Megatrends und 122 Subtrends in einem Megatrend-Glossar und stellt die Zusammenhänge als Denkmuster in einer Megatrend-Map dar. Die Subtrends gelten als Indikator für die Megatrends.<sup>121</sup>

Die vollständige Trendmap sowie die Kurzbeschreibung der 12 Megatrends sind im Anhang 1 der Arbeit abgebildet. Im Anhang 2 sind die Kurzbeschreibungen zu jedem der 122 Subtrends wiedergegeben. Die Beschreibungen entsprechen denen der Zukunftsinstitut GmbH.

Der Autor dieser Masterarbeit hat diesen Ansatz gewählt, um bei der Trendrecherche eine möglichst vollständige 360°-Betrachtung der bestimmenden Megatrends und Subtrends zu erhalten. Dies lässt, im Vergleich zu einer ungerichteten Suche nach Trends, eine systematische Herangehensweise erkennen.

<sup>120</sup> Vgl. Götze/Rehme (2014), S. 198.

<sup>121</sup> Vgl. Zukunftsinstitut GmbH (2016b), Onlinequelle [21.05.2017].

Alle Megatrends werden unterschiedlich stark ausgeprägte Auswirkungen auf die Automobilbranche haben. Gedanklich können die Megatrends der Makro-Umwelt von Unternehmen zugeordnet werden, da die Megatrends an sich nicht direkt durch ein Unternehmen beeinflusst werden können. Das Modell der Zukunftsinstitut GmbH ist für diese Arbeit ausgewählt worden, da durch die zugeordneten Subtrends als Indikatoren eine Verknüpfung mit der Mikro-Umwelt von Unternehmen möglich erscheint. Zur Ordnung und weiteren Analyse kommt Filter 1 zur Anwendung (vgl. Filterkonzept Abb. 19).

### **Anwendung Filter 1 und Bewertungslogik zur Rangordnung der Megatrends**

Filter 1 dient dem Zweck der Identifikation, welche Megatrends mehr und welche weniger Einfluss auf die Automobilbranche haben. Hierzu sind in einem qualitativen Bewertungsverfahren im ersten Schritt relevante und nicht relevante Subtrends ermittelt worden. Dabei sind 42 Subtrends als nicht relevant ausgeschieden und 80 Indikatoren als relevant für die Automobilbranche eingestuft worden. Im zweiten Schritt wurden in einer Matrix alle 122 Subtrends den 12 Megatrends zugeordnet. Anschließend wurden die relevanten Subtrends mit „1“ und die nicht relevanten Subtrends mit „x“ gekennzeichnet. Um abschließend die Rangordnung der Megatrends für die Automobilbranche zu ermitteln wurde die nachfolgend beschriebene Logik angewendet:

Ein Megatrend wird durch eine bestimmte Anzahl von Indikatoren bestimmt. Je mehr Indikatoren für die Automobilbranche relevant sind, desto wichtiger ist der Megatrend für Unternehmen der Branche. Somit konnte das Verhältnis relevante Subtrends zu allen Subtrends des jeweiligen Megatrends ermittelt und prozentual ausgewertet werden.

Im Anhang 3 sind Details zur Anwendung von Filter 1 und zur Rangordnung zu finden.

### **5.3.2 Rangordnung und Interpretation der Megatrends**

Nachfolgend sind die 12 Megatrends entsprechend der Rangordnung angeführt. Zudem ist die Rangordnung der Megatrends in Tab. 6 zu finden. Es erfolgt eine Interpretation der Megatrends für den Betrachtungsfokus Auswirkungen auf Arbeitsweisen und/oder Wissen im Automotive Engineering. Die Interpretationen basieren im Wesentlichen auf den Megatrend-Beschreibungen im Anhang 1 der Zukunftsinstitut GmbH, sowie auf den Beschreibungen im Anhang 2 der zugehörigen Subtrends mit Auswirkungen auf Arbeitsweisen und/oder Wissen im Automotive Engineering (vgl. Tab. 6). Wie im Grundlagenteil dieser Arbeit festgestellt, ist die Analyse und Interpretation von Trends immer mit Subjektivität und Unsicherheit des Trendforschers behaftet.

#### **Rang 1: Sicherheit**

Sicherheit hat in der Automobilindustrie einen hohen Stellenwert und ist ein wesentlicher Bestandteil jeder Fahrzeugentwicklung, was durch die drei folgenden Absätze bekräftigt wird.

Es gilt sowohl gesetzliche als auch Verbraucherschutzanforderungen im Rahmen der aktiven und passiven Crash-Fahrzeugsicherheit zu erfüllen.<sup>122</sup> In der Phase der Serienentwicklung werden durch Simulation und Testing die Konzepte funktional abgesichert (vgl. Abs. 2.6.1).

---

<sup>122</sup> Vgl. Kramer (2009), S. 398 f.

Ein weiteres Schlüsselthema der zukünftigen Automobilentwicklung betrifft die funktionale Sicherheit nach ISO 26262 „Straßenfahrzeuge – Funktionale Sicherheit“, und die Integration entsprechender Prozesse zur Absicherung im PEP.<sup>123</sup> Auf die Norm ist im Abs. 2.6.3 dieser Masterarbeit schon näher eingegangen worden.

Hochautomatisiertes Fahren verlangt immer komplexer werdende Fahrerassistenzfunktionen. Car2X-Kommunikation (Datenaustausch zwischen Fahrzeugen und Infrastruktureinrichtungen) gewinnt dadurch an Bedeutung und ist ein wichtiges technologisches Weiterentwicklungsfeld für die Automobilbranche. Neben der funktionalen Sicherheit (Safety) rückt auch die IT-Sicherheit (Security) in den Fokus der Entwicklung. Übergreifende Sicherheitssysteme sind erforderlich, um die neuen Gefährdungen durch Angriffe (Cybercrime) auf die Komponenten und Systeme im Fahrzeug, aber auch auf mobile Geräte, Back-End-Systeme, Infrastruktureinrichtungen usw., abzuwehren. Um handlungsfähig zu bleiben, sind ein übergreifendes Systemverständnis, Technologiebeherrschung und Wissen über potenzielle Bedrohungen und Auswirkungen essentiell.<sup>124</sup>

### **Rang 2: New Work**

Der Megatrend New Work wird aufgrund gesellschaftlicher Umbrüche und neuen Wirtschaftsprozessen zu signifikanten Veränderungen der Arbeitswelt führen. Entscheidend für Unternehmen im hochtechnologischen Umfeld wird es sein, im War-for-Talents die talentiertesten Mitarbeiter gewinnen und langfristig an das Unternehmen binden zu können. Neue Arbeitszeitmodelle, flexible Zeiteinteilung, Home Office, 24/7 und digitale Vernetzung sind nur einige der Schlagworte, welche beachtet werden müssen. Outsourcing von Nicht-Kernkompetenzen wird an Bedeutung gewinnen, um sich auf die Kernaufgaben voll und ganz konzentrieren zu können. Entlang der Wertschöpfungskette gilt es jedoch Potenziale zu nutzen, welche durch Vorwärts- oder Rückwärtsintegration neue Geschäftsfelder erschließen lässt. Kollaborationen mit der Start-up-Szene müssen ausgeweitet werden und Arbeitsweisen der Softwarebranche (Agility project management, Failure Culture) implementiert werden. In der Literatur finden sich weitere Ansätze zur Anpassung der Arbeitsweisen aufgrund der sich ändernden Anforderungen, wie beispielsweise das im Abs. 5.2.9 behandelte „Return on Engineering“-Managementkonzept<sup>125</sup>, oder das „Engineering 4.0“ Zukunftsmodell von Künzel, Schulz und Gabriel.<sup>126</sup>

### **Rang 3: Wissenskultur**

Wissen ist und bleibt Macht. In Zukunft werden immer mehr Menschen Zugang zu Wissen haben. Für Unternehmen der Branche wird es erfolgsentscheidend sein, immer am Stand der Technik zu bleiben und darüber hinaus die Zukunftsfähigkeit des Unternehmens durch laufende Innovationen zu sichern. Die Mitarbeiter müssen laufend und lebenslang geschult werden, auch unter Anwendung neuer Möglichkeiten der Wissensvermittlung.

---

<sup>123</sup> Vgl. ISO 26262-1 (2011), S. v.

<sup>124</sup> Vgl. Fischer (2016), S. 50 ff.

<sup>125</sup> Vgl. Müller/Kasperk/Kampker (2014), S. 26 ff.

<sup>126</sup> Vgl. Künzel/Schulz/Gabriel (2016), Onlinequelle [12.07.2017].

Ein effektives Wissensmanagement ist Grundvoraussetzung, um in der immer größer werdenden Datenflut den Überblick zu behalten. Die kürzer werdende Halbwertszeit des Wissens stellt eine große Herausforderung bei der Speicherung von Wissen dar. Datenfriedhöfe müssen vermieden werden, um das relevante Wissen zur bedarfsgerechten Nutzung für alle einfach verfügbar zu machen.

### **Rang 4: Mobilität**

Mobilität wird durch mehr bestimmt, als durch die Bewegung mit Transportmitteln. Zunehmend spielen Daten eine immer größere Rolle. Im Bereich der Automobilbranche wird die Weiterentwicklung des autonomen Fahrzeugs wesentlicher Treiber für neue Technologien sein. Das geänderte Nutzerverhalten wird die Branche nachhaltig verändern. Der Besitz eines eigenen Fahrzeugs verliert seine Dominanz. Carsharing und Bike-Boom verändern die Nachfrage. Datenbasierte Geschäftsmodelle gewinnen an Bedeutung.

### **Rang 5: Globalisierung**

Global agierende Plattform-Konzerne sind die Top-Performer der Zukunft. In Verbindung mit dem Megatrend Konnektivität wird weltweite Zusammenarbeit in virtuellen Entwicklungszentren möglich. Spezialisten aus aller Welt können innerhalb von Sekunden zu jedem beliebigen Standort entsendet werden. Dienstreisen werden überflüssig. Kommunikationstechnologien spielen eine zentrale Rolle.

### **Rang 6: Konnektivität**

Die fortschreitende Digitalisierung bringt das Internet und die totale Vernetzung von Fahrzeugen mit dem Besitzer, den Herstellern und der Umwelt (andere Fahrzeuge, Verkehrsinfrastruktur etc.) mit sich. Immense Datenmengen werden von den „Connected Cars“ erzeugt werden. Die Analyse und intelligente Nutzung der großen Datenströme (Big Data) bietet durch Erhöhung des Kundennutzens die Chance für neue Geschäftsmodelle für die OEMs und Zulieferer. Ressourcenstarke Marktneueinsteiger aus der ITK-Branche haben Know-how-Vorteile in Themenbereiche der Softwareentwicklung und Big Data. Somit werden Unternehmen wie Apple und Google in Teilbereiche der etablierten Player vordringen. Die steigende Anzahl neuer Technologien, welche rund um das Thema „Connected Car“ in die Fahrzeuge zu integrieren sind, führen zu steigender Komplexität während der Entwicklung und bei der Erfüllung der Funktionalitäten. Zusammen mit den hohen Qualitätsansprüchen der Automobilbranche und kürzeren Innovationszyklen der neuen Technologien führt dies zu einem hohen Druck der Effizienzsteigerung bei der Erbringung von F&E-Dienstleistungen im Automotive Engineering. Es wird insb. für Dienstleister und Zulieferer erfolgsentscheidend sein, Zugang zu relevanten Kundendaten zu erhalten, um auf die sich verändernden Kundenanforderungen rechtzeitig reagieren zu können.<sup>127</sup>

### **Rang 7: Neo-Ökologie**

Dieser Megatrend wird es erforderlich machen, dass sich Unternehmen Know-how in Bezug auf ressourcenschonende Konstruktionen aneignen. Umweltschutz an sich wird eine stärkere Bedeutung einnehmen. Dies betrifft nicht nur die Materialauswahl zum Zeitpunkt der Entwicklung, auch das Life-Cycle-Management wird in den Vordergrund rücken.

---

<sup>127</sup> Vgl. Dr. Wieselhuber & Partner GmbH (2017), Onlinequelle [23.08.2017].

Die E-Mobilität hat Auswirkungen auf die gesamte Fahrzeug-Architektur, welche für den Durchbruch zudem Komplementärtechnologien benötigen wird. Leichtbauprinzipien, beispielsweise nach dem Vorbild der Bionik, können einen wesentlichen Beitrag leisten.

Der Fortschritt bei den additiven Fertigungsverfahren kann die Verschwendung von Rohstoffen um ein Vielfaches reduzieren, durch die Möglichkeit der Fertigungsgröße 1 und der Reduktion von prozessbedingtem Ausschuss.

Die Unternehmen der Branche werden mehr Verantwortung für nachhaltiges Handeln übernehmen müssen, Stichwort Diesel-Gate, und Technikfolgenabschätzung stärker im unternehmerischen Handeln berücksichtigen müssen.

### **Rang 8: Urbanisierung**

Die zunehmende Urbanisierung wird sich auf das Mobilitätsverhalten der Menschen auswirken. Nach Schätzungen der UN werden im Jahr 2050 nur mehr 30 Prozent der Menschen am Land leben, wohingegen es 1950 noch 71 Prozent waren. Insbesondere in den Emerging Markets wird mit einem stark ausgeprägten Urbanisierungstrend gerechnet.<sup>128</sup>

Die Urbanisierung hat weitreichende Folgen auf die Automobilindustrie als ausschließlich auf das Fahrzeugkonzept, welche auch durch politische Einflussnahme gestaltet werden kann.<sup>129</sup>

Innerstädtische Fahrverbote oder die Einführung einer Citymaut für Fahrzeuge mit konventioneller Antriebstechnik können beispielsweise das Marktwachstum der Elektromobilität beschleunigen.<sup>130</sup>

### **Rang 9: Individualisierung**

Die Erfüllung von Kundenbedürfnissen rückt noch mehr in das Zentrum der Fahrzeugentwicklung. Individuelle Designs, sowohl der Hardware als auch im Bereich des Infotainments, müssen den Kunden angeboten werden. Die Integration von Smart Devices und die Verbindung mit der persönlichen Cloud des Nutzers spielen hierbei eine wesentliche Rolle, was wiederum Fragen der Datensicherheit mit sich bringt.

### **Rang 10: Silver Society**

Die Anzahl älterer Menschen nimmt weiter zu. Es ist darauf zu achten, dass die Anwendungen der neuen, digitalen Mobilitätskonzepte nicht zur Überforderung für ältere Menschen werden. Zudem gilt es ein besonderes Augenmerk auf die ergonomische Gestaltung der Systemkomponenten zu legen. Schließlich gilt es die Erfahrung und das Know-how von sogenannten Silverpreneuren (ältere Menschen mit viel Erfahrungswissen) zu nutzen.

---

<sup>128</sup> Vgl. Diez (2012), S. 157 f.

<sup>129</sup> Vgl. Tumminelli (2014), S. 312.

<sup>130</sup> Vgl. Wallentowitz/Leyers (2014), S. 45.

### **Rang 11: Gender Shift**

Männer werden immer öfter Ihrer Vaterrolle nachkommen und neue Möglichkeiten der Karenz nutzen. Unternehmen müssen sich darauf einstellen und lernen mit längeren Abwesenheitszeiten von Experten in der männerdominierten Automobilbranche umzugehen. Die neuen Superdaddys erfordern ein Wissensmanagement mit möglichst verlustfreier Wissensweitergabe. Durch den Female Shift ist ein Wandel in den Führungsebenen zu erwarten, welcher zu geänderten Entscheidungsverhalten führen kann.

### **Rang 12: Gesundheit**

Die Evaluierung der psychischen Belastung ist ein Indikator für das steigende Gesundheitsbewusstsein in der Gesellschaft. Gesunde Mitarbeiter sind motivierter und leistungsfähiger. Corporate Health wird eine strategische Führungsaufgabe. Unternehmen, welche die Gesundheit der Mitarbeiter aktiv fördern, können Know-how langfristig halten. Die Loyalität der Mitarbeiter dem Unternehmen gegenüber steigt, wie auch die Einsatzbereitschaft, wenn Lebenssinn durch Arbeit geschaffen wird.

## **5.4 Trendanalyse: Bestimmung relevanter Technologiefelder**

### **5.4.1 Selektion relevanter Trends**

In diesem Abschnitt erfolgt die systematische Ordnung und Auswahl von Trends, welche für die Beantwortung der Forschungsfragen eine hohe Relevanz aufweisen. Es gilt demnach insb. die Trends zu identifizieren, welche Auswirkungen auf Arbeitsweisen und/oder Wissen im Automotive Engineering haben und zudem durch einen technologischen Fortschritt Veränderungen im Automotive Engineering anstoßen.

Zweck des Filterprozesses ist es, als Ergebnis eine handhabbare Anzahl von Trends zu erhalten. Basierend auf den verbliebenen 80 relevanten Trends für die Automobilbranche (vgl. Abs. 5.3.1) werden durch Anwendung der Filter 2 und Filter 3 weitere Trends ausselektiert (vgl. Filterkonzept Abb. 19), um schließlich diejenigen Trends zu identifizieren, welche für tiefergehende Analysen herangezogen werden.

#### **Anwendung Filter 2**

Filter 2 dient dem Zweck, Subtrends zu ermitteln, welche Auswirkungen auf Arbeitsweisen (AW) und/oder Wissen (W) des Automotive Engineerings haben. Subtrends, welche den Stand der Technik widerspiegeln oder keine/geringe Auswirkungen haben, werden ausgeschieden. Im konkreten Fall konnten 48 Subtrends als relevant eingestuft und 32 Subtrends ausgeschieden werden.

Die relevanten Subtrends sind in Tab. 6 angeführt und dem jeweiligen Megatrend zugeordnet. Die Megatrends sind entsprechend der Auswertungsmethodik nach Filter 1, in der Rangordnung von 1 bis 12, aufgelistet. Die Subtrends mit Auswirkungen auf Arbeitsweisen und/oder Wissen des Automotive Engineerings sind in der nebenstehenden Spalte den Megatrends zugeordnet. Hierbei handelt es sich um die Subtrends nach Anwendung von Filter 2. Einige der Subtrends finden sich als Indikator von mehreren Megatrends wieder. Die Zusammenhänge sind in der Trendmap im Anhang 1 dargestellt.

Rang	Megatrend	Subtrends mit Auswirkungen auf Arbeitsweisen und/oder Wissen
1	Sicherheit	Antifragilität, Big Data, Flexicurity, Identitätsmanagement, Privacy, Super-Safe-Society, Trust Technology
2	New Work	Antifragilität, Female Shift, Flexicurity, Kollaborationen, On-demand Business, Open Innovation, Outsourcing-Gesellschaft, Permanent Beta, Service-Ökonomie, Start-up-Culture, Talentismus, Work-Design, Work-Life-Blending
3	Wissenskultur	Female Shift, Informationsdesign, Kollaboration, Life-Long-Learning, Neugierdemangement, Open Innovation, Open Science, Talentismus, Tutorial-Learning
4	Mobilität	24/7-Gesellschaft, Autonomes Fahren, E-Mobility, Third Places
5	Globalisierung	Near-Shoring, On-demand Business, Postwachstumsökonomie, Rising Africa, Weltmacht China
6	Konnektivität	Augmented Reality, Big Data, Crowdfunding, Industrie 4.0, Internet der Dinge, Open Innovation, Privacy, Real-Digital
7	Neo-Ökologie	Circular Economy, E-Mobility, Green Tech, Maker Movement, Nachhaltigkeitsgesellschaft, Post-Carbon-Gesellschaft, Postwachstumsökonomie
8	Urbanisierung	Bevölkerungswachstum, E-Mobility, Smart Cities, Third Places
9	Individualisierung	Identitätsmanagement, Maker Movement, Small-World-Networks, Tutorial-Learning, Wir-Kultur
10	Silver Society	Healthness
11	Gender Shift	Female Shift, Supperdaddys, Work-Life-Blending
12	Gesundheit	Achtsamkeit, Healthness, Work-Life-Blending

Tab. 6: Megatrends und Subtrends mit Auswirkungen auf Arbeitsweisen und Wissen, Quelle: Eigene Darstellung.

### Anwendung Filter 3

Filter 3 dient dem Zweck, aus den 48 Subtrends mit Auswirkungen auf Arbeitsweisen (AW) und/oder Wissen (W) des Automotive Engineerings diejenigen Subtrends zu bestimmen, welche auf die Mikro-Umwelt-Sektoren „Anwendungen“ (A) oder „Technologien“ (T) eines Unternehmens wirken. Subtrends mit Wirkung auf die Mikro-Umwelt-Sektoren Kunden, Märkte, Partner und Wettbewerb wurden ausgeschieden (vgl. Abb. 12).

Durch Anwendung dieses Filters konnten 13 Subtrends identifiziert werden. Die relevanten Subtrends sind in der nachfolgenden Tab. 7 aufgelistet. Die Spalte „Auswirkung auf“ entspricht dem Filter 2, die Spalte „Wirkung auf Sektor“ der Kategorisierung nach Filter 3. In der Spalte „Indikator für Megatrend“ sind informativ die Megatrends angeführt, für welche der jeweilige Subtrend als Indikator gilt.



Nr.	Subtrend	Auswirkung auf	Wirkung auf Sektor	Indikator für Megatrend
7	Augmented Reality	W/AW	T	Konnektivität
8	Autonomes Fahren	W	T	Mobilität
10	Big Data	W/AW	T	Konnektivität Sicherheit
28	E-Mobility	W	T	Mobilität Neo-Ökologie Urbanisierung
39	Green Tech	W	T	Neo-Ökologie
45	Internet der Dinge	W	A	Konnektivität
46	Kollaboration	AW	A	New Work Wissenskultur
55	Maker Movement	W/AW	T	Individualisierung Neo-Ökologie
64	Nachhaltigkeitsgesellschaft	W	A	Neo-Ökologie
68	On-demand Business	AW	A	Globalisierung New Work
75	Post-Carbon-Gesellschaft	W	T	Neo-Ökologie
81	Real-Digital	W/AW	A	Konnektivität
109	Trust Technology	W	A	Sicherheit

Tab. 7: Subtrends mit Wirkung auf die Mikro-Umwelt-Sektoren Anwendungen und Technologien, Quelle: Eigene Darstellung.

#### 5.4.2 Ermittlung von trendbasierten Technologiefeldern

Für eine zielgerichtete Suche nach relevanten Technologien, welche Veränderungen im eigenen Unternehmensbereich verursachen können, werden Suchfelder definiert. Die Suchfelder basieren auf den Subtrends mit Auswirkungen auf die Umwelt-Sektoren „Anwendungen“ und „Technologien“ (vgl. Tab. 7). Dies erscheint ein zweckmäßiger Ansatz zu sein, da die Subtrends durch das Filterkonzept als relevant für die Aufgabenstellung dieser Arbeit identifiziert worden sind. Da 13 Suchfelder eine relativ hohe Anzahl sind, werden die Subtrends thematisch zusammengefasst. Basis der subjektiven Einschätzungen hierfür waren die Trendbeschreibungen, welche im Anhang 2 nachgelesen werden können.

Durch das Clustern konnten sechs Suchfelder bestimmt werden, welche in Tab. 8 angeführt sind. Das Suchfeld (SF) wird von einem Haupttrend (HT) bestimmt. Teilweise sind dem Haupttrend thematisch passende Untertrends (UT) zugeordnet. In der Spalte „Kommentar/Schlagwort“ sind Begriffe und Informationen angeführt, welche als erste Suchbegriffe/Ansatzpunkte für eine Technologie-Recherche verwendet werden können. Diese Begriffe referenzieren auf die Trendbeschreibungen der Zukunftsinstitut GmbH im Anhang 2.

SF-Nr.	HT-Nr.	UT-Nr.	Subtrend	Kommentar/Schlagwort (vgl. Anhang 2)
1	7		<b>Augmented Reality</b>	Nr. 7 & Nr. 81: Technologien, welche durch Verknüpfung der realen und virtuellen Welt nützliche Information bedarfsgerecht zur Verfügung stellen
		81	Real Digital	
2	8		<b>Autonomes Fahren</b>	Nr. 8: Kamera- und Sensortechnik, Vernetzung C2X  Nr. 109: Fokus auf Technologien, welche sicherheitsrelevante Aspekte berücksichtigen, Datenschutz, Transparenz der Funktionsweise
		109	Trust Technology	
3	10		<b>Big Data</b>	Nr. 10: Technologien/Tools zur Sammlung, Verarbeitung und Analyse großer, komplexer Datenmengen  Nr. 45: Technologien, welche die Vernetzung von sämtlichen Geräten und Systemen ermöglichen  Nr. 68: Technologien, welche den Zugriff auf Information/Daten immer und überall ermöglichen
		45	Internet der Dinge	
		68	On-demand-Business	
4	28		<b>E-Mobilität</b>	Nr. 28: Technologien im Anwendungsfeld der Elektromobilität, über die Antriebstechnik hinaus, Fokus auch auf Technologien für neue Dienstleistungen im Bereich des sich ändernden Mobilitätskonsums  Nr. 39: Technologien, welche Umweltbelastungen vermeiden, verringern oder bereits entstandene Schäden reduzieren  Nr. 64: Technologien mit Fokus auf nachhaltigen, umweltfreundlichen Einsatz von Ressourcen während der Produktion und in der Nutzungsphase  Nr. 75: Technologien zur Vermeidung von fossilen Antriebsstoffen und Ressourcen
		39	Green Tech	
		64	Nachhaltigkeitsgesellschaft	
		75	Post-Carbon-Gesellschaft	
5	46		<b>Kollaborationen</b>	Technologien zur digitalen Kommunikation
6	55		<b>Maker Movement</b>	Technologien der additiven Fertigungsverfahren (3D-Druck etc.)

Tab. 8: Trendbasierte Technologiefelder und Schlagwörter für eine Recherche, Quelle: Eigene Darstellung.

Für eine tiefere Recherche ist eine umfassende Auseinandersetzung mit der jeweils spezifischen Aufgabenstellung erforderlich. Die Suchfelder dienen als Vorschlag für eine Suche nach Technologien, welche kurz- bis mittelfristig im Automotive Engineering an Bedeutung gewinnen werden. Die Suche selbst ist nicht Teil dieser Masterarbeit. Zu vielfältig sind die Ergebnismöglichkeiten, aufgrund der Breite an Wissensgebieten und Aufgaben im Zuge des Automotive Engineerings (vgl. Abs. 2.6). Für einen Entwicklungsingenieur im Bereich Antrieb sind andere technologische Entwicklungen relevant, wie beispielsweise für einen Entwickler im Fachbereich Aufbau oder Elektrik/Elektronik. Zur zielgerichteten Recherche wird empfohlen, durch die Definition von Kriterien das Suchfeld weiter einzuzugrenzen. Solche Kriterien können beispielsweise sein:

- Zeitlicher Horizont (kurz-, mittel- langfristiger Marktdurchbruch)
- Relevante Märkte (DACH-Region, Europa und Japan etc.)
- Technologiereifegrad (EMERGING/DEVELOPING/ESTABLISHED)
- Anwendungsgebiet

Bei der Suche nach neu entstehenden Technologien, deren Einordnung nach Parametern und Bewertung nach Kriterien, kann zur Unterstützung auf bestehende Studien unterschiedlicher Institutionen zurückgegriffen werden. Insbesondere bei der Erstellung der ersten, eigenen Radar-Darstellung (vgl. Abb. 15) kann dadurch Orientierung geschaffen werden. An dieser Stelle wird hierfür auf zwei Studien verwiesen, welche regelmäßig aktualisiert werden:

- Gartners Hype Cycle for emerging Technologies<sup>131</sup>
- ThoughtWorks Technology Radar<sup>132</sup>

### 5.4.3 Bewertung der trendbasierten Technologiefelder

Zur Beantwortung der Forschungsfrage werden die trendbasierten Technologiefelder bewertet und im Trend-Portfolio (vgl. Abs. 3.5.3.3) dargestellt. Die Bewertung erfolgt durch Punktvergabe von 1 bis 5 anhand der Dimensionen „Eintrittswahrscheinlichkeit“ und „Auswirkungen auf das Unternehmen“. Die Bewertungskriterien sind in den beiden nachfolgenden Tabellen abgebildet.

Das Kriterium „Technologie Hype Phase“ bezieht sich auf die Einordnung in „Gartners Hype Cycle for Emerging Trends“<sup>133</sup>. Die Sichtbarkeit und öffentliche Aufmerksamkeit werden grundlegend als Maß für die Reife und den potenziellen Einsatz von Technologien herangezogen. Mit zunehmendem Technologiereifegrad steigt die Eintrittswahrscheinlichkeit. Neue Technologien werden mit 1 Punkt bewertet, solide Technologien mit allgemein anerkannten Vorteilen mit 5 Punkten. Das zweite Kriterium ist der erwartete zeitliche Horizont bis zur Durchsetzung am Markt. Ein sehr langer Zeithorizont (größer als 10 Jahre) wird mit 1 Punkt bewertet, da hier noch Zeit zum Reagieren bleibt. 5 Punkte werden vergeben, wenn die Marktdurchsetzung unmittelbar bevorsteht oder unter Umständen schon erfolgt ist. Der zeitliche Horizont ist aufgrund der Dringlichkeit zum Handeln mit 60% gewichtet worden. Das Kriterium Technologie Hype

---

<sup>131</sup> Vgl. Panetta (2017), Onlinequelle [16.08.2017].

<sup>132</sup> Vgl. ThoughtWorks, Inc. (2017), Onlinequelle [12.08.2017].

<sup>133</sup> Vgl. Panetta (2017), Onlinequelle [16.08.2017].

Phase demnach mit 40%, da sich die Relevanz von Technologien im Zuge deren Entwicklung für ein Anwendungsfeld verändern kann. Diese beiden Kriterien haben aufgrund des Bezugs auf die Studien von Gartner eher einen quantitativen Charakter.

Kriterien	Eintrittswahrscheinlichkeit (Abszisse)				
	Sehr gering (1)	Gering (2)	Durchschnittlich (3)	Hoch (4)	Sehr hoch (5)
Technologie Hype Phase	Innovation Trigger	Peak of Inflated Expectations	Trough of Disillusionment	Slope of Enlightenment	Plateau of Productivity
Zeitlicher Horizont	Sehr langer Zeithorizont bis zur Durchsetzung am Markt (mehr als 10 Jahre)	Langer Zeithorizont bis zur Durchsetzung am Markt (5 bis 10 Jahre)	Durchschnittlicher Zeithorizont bis zur Durchsetzung am Markt (2 bis 5 Jahre)	Geringer/kurzer Zeithorizont bis zur Durchsetzung am Markt (weniger als 2 Jahre)	Keine Zeit zu verlieren, Durchsetzung am Markt steht unmittelbar bevor (jetzt)

Tab. 9: Bewertungskriterien der Eintrittswahrscheinlichkeit, Quelle: Eigene Darstellung.

Die Kriterien der Dimension „Auswirkung auf das Unternehmen“ haben einen eher qualitativen Charakter. Die Einordnung erfolgt auf Basis von getroffenen Einschätzungen, deren Grundlage der Inhalt dieser Arbeit bildet. Anzumerken ist, dass die Bewertung zu einem Zeitpunkt im September 2017 stattgefunden hat. Im hoch dynamischen Umfeld der Automobilbranche kann solch eine Bewertung schnell veraltet sein. Eine regelmäßige Prüfung der Bewertung scheint dadurch in der unternehmerischen Praxis unabdingbar zu sein. Die Auswirkungen auf die branchenüblichen Arbeitsweisen werden mit 30% gewichtet. Auswirkungen auf das Wissen von Entwicklungsabteilungen mit 60%. Dies wird dadurch begründet, da Entwicklungswissen als Kernkompetenz gilt (vgl. Abs. 2.6.2). Sich neue Arbeitsweisen anzuordnen wird hingegen als eher begleitender und kontinuierlicher Support-Vorgang zur effizienten Ausübung der Aufgaben eingestuft. Erforderliches Entwicklungswissen, welches dem bestehenden Know-how entspricht wird mit 1 Punkt bewertet. Wissen, welches bei Nichtvorhandensein bis zur Verdrängung vom Markt führen kann, wird mit 5 Punkten bewertet. Neue Arbeitsweisen, welche nichts am Ablauf des klassischen PEP ändern, werden mit 1 Punkt bewertet. Arbeitsweisen, welche zu branchenunkonventionellen Handlungen führen, werden mit 5 Punkten bewertet. Das Kriterium „Anzahl Megatrend Indikator“ hat mit 10% Gewichtung eine untergeordnete Rolle. Bewertet wird die Anzahl der unterschiedlichen Megatrends, für welche die in den Suchfeldern integrierten Subtrends ein Indikator sind. Das Kriterium folgt der Annahme, dass ein Suchfeld, welches Indikator für eine hohe Anzahl von Megatrends ist, höhere Unsicherheiten auslöst als ein Suchfeld, welches auf wenige Megatrends wirkt. Details zur durchgeführten Bewertung sind im Anhang 3 zu finden.

Kriterien	Auswirkung auf das Unternehmen (Ordinate)				
	Sehr gering (1)	Gering (2)	Durchschnittlich (3)	Hoch (4)	Sehr hoch (5)
Auswirkung auf die branchenüblichen Arbeitsweisen	Sehr gering (klassischer PEP)	Gering	Durchschnittlich	Hoch	Sehr hoch (branchenunkonventionell)
Auswirkungen auf das Wissen von Entwicklungsabteilungen	Sehr gering (bestehendes Know-how)	Gering	Durchschnittlich	Hoch	Sehr hoch (disruptiver Charakter)
Anzahl Megatrend-Indikator	1	2	3	4	5 oder mehr

Tab. 10: Bewertungskriterien der Auswirkung auf das Unternehmen, Quelle: Eigene Darstellung.

Basierend auf der durchgeführten Bewertung wurden die Technologiefelder im Trendportfolio (vgl. Abb. 22) eingeordnet. Technologiefelder in den Quadranten rechts oben haben höhere Priorität für Entwicklungsabteilungen im Automotive Engineering. Die Technologiefelder E-Mobilität und Big Data zählen zu den dringlichsten Handlungsfeldern. Im Zuge der strategischen Arbeit müssen diese sofort angepackt bzw. proaktiv aufgegriffen und mit besonderer Sorgfalt tiefergehend analysiert werden um Chancen energisch zu nutzen und Risiken konsequent zu meiden. Unternehmen sollen diese Trends auch intensiv beobachten. Das Technologiefeld Augmented Reality ist durch Monitoring zu beobachten. Es gilt neue schwache Signale ausfindig zu machen und die Richtung der Weiterentwicklung der Technologien genau zu beobachten um rechtzeitig entsprechende Maßnahmen zu setzen. Ähnliches gilt für Maker Movement. Hier ist die Eintrittswahrscheinlichkeit im Bereich Automotive jedoch noch sehr ungewiss. Beobachten, ja, allerdings keine unnötigen Ressourcen binden. Autonomes Fahren wird hohe bis sehr hohe Auswirkungen auf Wissen und Arbeitsweisen innerhalb der Branche haben. Aktuell bestehen allerdings noch technologische Herausforderungen und gesellschaftliche Vorbehalte gegen diese Technologie. Chancen und Risiken für das eigene Unternehmen sollen analysiert und in die strategischen Planungen integriert werden. Kommunikationstechnologien, welche für neue Kollaborationsformen dienlich sein können, haben eine hohe Eintrittswahrscheinlichkeit, allerdings werden geringe Auswirkungen auf Wissen und Arbeitsweisen erwartet. Im Zuge von Erneuerungen bzw. bei dringendem Bedarf soll auf aktuelle Entwicklungen Rücksicht genommen werden.

## Technologiefeld-Portfolio

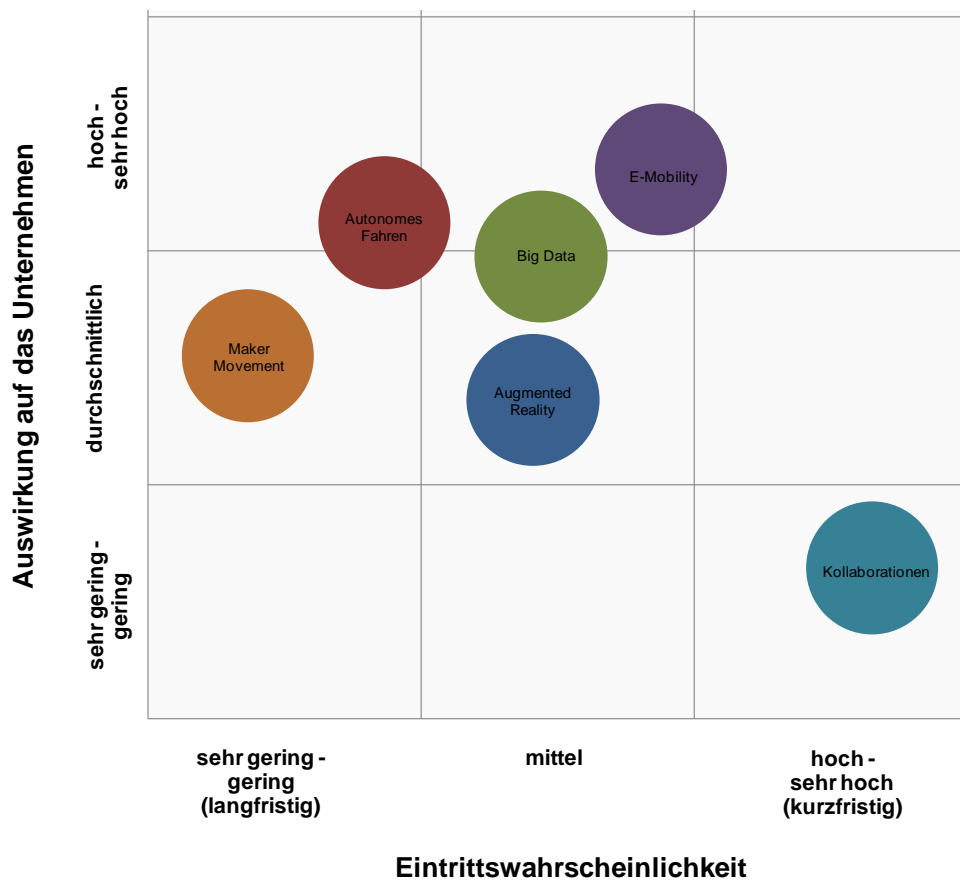


Abb. 22: Trendportfolio – Technologiefeld einfluss auf Entwicklungsabteilungen, Quelle: Eigene Darstellung.

Auch an dieser Stelle der Masterarbeit wieder der Hinweis, dass die Bewertung von Trends immer mit Unsicherheit und Subjektivität behaftet ist und das Ergebnis stark von der Erfahrung des Bearbeiters abhängen kann.<sup>134</sup>

Diese sechs bewerteten Technologiefelder sind die Grundlage für die Bildung der trendbasierten Hypothesen im empirischen Teil dieser Arbeit.

### 5.5 Fazit der explorativen Untersuchung

Das Produkt Automobil verändert sich ständig aufgrund sich ändernder Anforderungen, Kundenbedürfnisse und dem technologisch getriebenen Wandel. Elektrifizierung, autonomes Fahren und Digitalisierung zählen aktuell zu den technologischen Treibern in der Automobilbranche. Neue Mitbewerber aus fremden Branchen, wie z.B. der Software/Tech-Branche, drängen aufgrund ihrer Kompetenzen in diesen Bereichen auf den Markt und bringen aufgrund unterschiedlicher Arbeitsweisen weitere Unsicherheit bei den etablierten Unternehmen der Automobilbranche.<sup>135 136</sup>

Kräfteverhältnisse am Weltmarkt verschieben sich in Richtung China. Global aufgestellte Automobilhersteller können den chinesischen Markt nicht ignorieren. Immerhin ist es aktuell der größte Einzelmarkt der Welt. Die Hersteller müssen auf die Kundenbedürfnisse der Chinesen als auch auf die gesetzlichen Bestimmungen der chinesischen Regierung eingehen. Des Weiteren sind Industrieexperten, wie Mary Bara (Chefin von General Motors),<sup>137</sup> der Meinung, dass in den kommenden fünf Jahren mehr Veränderungen bevorstehen, als in den vergangenen 50 Jahren umgesetzt wurden. Die große Herausforderung ist es, laut Klaus Zellmer, Porsche President und CEO, den richtigen Zeitpunkt für die richtungsweisenden Entscheidungen zu finden. Entscheidungen, welche in vier bis sieben Jahren große Auswirkungen haben, müssen jetzt getroffen werden.<sup>138</sup>

Dies ist in Anbetracht der großen Unsicherheit der kommenden Jahre eine zukunftsentscheidende Herausforderung für Unternehmen der Branche. Um die 100 Jahre alte Traditionsunternehmen werden von Markteinsteigern, vor allem im Bereich der Elektromobilität, mit branchenunkonventionellen Arbeitsweisen konfrontiert. Die Herausforderung der kommenden Jahre wird sein, wie sich der klassische Maschinenbau in der Automobilentwicklung mit der Software getriebenen Funktionsentwicklung vereinen lassen. Es gilt Verschiebungen in der Wertschöpfungskette strategisch zu planen und umzusetzen. Die unterschiedlichen Produktlebenszyklen dieser beiden Bereiche und die Anforderungen der Kunden, regelmäßige Updates zu erhalten, wird die strategischen Unternehmensbereiche noch längere Zeit beschäftigen.

Zusammengefasst befindet sich die Branche im dritten umfangreichen Wandel. Radikale Veränderungen von bestehenden Strukturen stehen bevor bzw. sind schon im Gang und erzeugen große Verunsicherung. Veränderungen finden in Bereichen der eingesetzten Rohstoffe und Ressourcen, der

---

<sup>134</sup> Vgl. Schwarzenberg (o.J.), Onlinequelle [15.06.2017].

<sup>135</sup> Vgl. Handelsblatt (2017), Onlinequelle [23.04.2017].

<sup>136</sup> Vgl. Ilg (2016), Onlinequelle [23.04.2017].

<sup>137</sup> Vgl. Dudenhöffer (2016), S. 10 f.

<sup>138</sup> Vgl. Warren (2017), Onlinequelle [24.04.2017].

Produkte und angewendeten Technologien, auf den bearbeiteten Märkten, in der Zusammenarbeit und Organisation von Partnern als auch in der Wertschöpfungskette statt. Das WOIS-Institut bildet anhand dieser fünf Unternehmensperspektiven<sup>139</sup> u.a. Geschäftsmodelle von Unternehmen ab und nutzt das sogenannte WOIS-5-Säulen-Modell in einem Innovationsprozess für Zukunftsprojektionen.

Vom aktuellen Wandel der Branche sind alle Bereiche der Geschäftsmodelle im Automotive Engineering betroffen. Mit Abb. 23 wird versucht, die wesentlichen Erkenntnisse der explorativen Untersuchung in einem Bild darzustellen. Mit dieser Darstellung soll ein Branchenüberblick über den heutigen IST-Stand (eher im unteren Bereich des Bildes) der Branche inkl. der in Zukunft absehbaren Entwicklungen (eher im oberen Bereich des Bildes) mit möglichen Auswirkungen auf das Geschäftsmodell der Unternehmen im Branchensektor Automotive Engineering geschaffen werden. Die recherchierten Fakten und Megatrends sind den Unternehmensperspektiven im WOIS-5-Säulen-Modell zugeordnet. Nachfolgend werden die fünf Säulen kurz beschrieben und nach Einschätzung des Autors auf Basis der gewonnenen Ergebnisse der Literaturrecherche interpretiert.

- Rohstoffe/Ressourcen: Es wird die Änderung im Materialmix von Fahrzeugen aus klassischerweise Stahl und Kunststoff hin zu 3D-Druck-Materialien und bionischen Strukturen gezeigt. Patente zählen heutzutage ebenfalls zu wichtigen Ressourcen der Branche. Es wird angedeutet, dass technisches Wissen alleine nicht mehr ausreicht, sondern auch Systemwissen erforderlich ist, auch um den eigenen Arbeitsplatz in der wissensintensiven Umgebung in Zukunft zu sichern. Wissen, Innovation und der „Blick in die Zukunft“ sind entscheidend für die Entwicklung von Strategien zur Absicherung der Wettbewerbsfähigkeit. Plattformstrategien alleine sind zukünftig nicht ausreichend, um im „elektrifizierten“ Wettbewerb zu bestehen. Investitionen in umweltfreundliche Technologien sind erforderlich. Zudem müssen Entwicklungskosten durch vermehrten Einsatz von virtueller Simulation und Absicherung gesenkt werden.
- Organisation/Netzwerk: Diese Säule zeigt die heutzutage klassische prozessorientierte Arbeitsweise und hierarchischen Strukturen der Branche und den Wandel über die Integration der Dienstleister in die System- und Prozesslandschaft der OEMs hin zu neuen Kooperationszusammenarbeitsmodellen mit weltweiten Partnerschaften. Netzwerkbeziehungen bestehen zudem mit Verbänden, Clusterorganisationen und rechtsprechenden Institutionen. Gesetzliche Rahmenbedingungen spielen in Anbetracht von Haftungsfragen im Zusammenhang mit dem autonomen Fahren in den kommenden Jahren eine wesentliche Rolle für die Marktdurchdringung der Technologie. Dem Ausbau der I&K-Technologie und der Flexibilität muss ebenso eine entsprechende Aufmerksamkeit geschenkt werden.
- Produkt/Technologie: Basisanforderung der Industrie sind hohe Qualitätsstandards und der Umgang mit normierten Werken. Diese Säule zeigt die Weiterentwicklung vom teilautonomen Fahren, wie es schon heutzutage möglich ist, über das hochautonome Fahren, bei welchem der Fahrer jederzeit in der Lage sein muss, entsprechend einzugreifen, hin zum durch vernetzte Roboter ermöglichten vollautonomen Fahren. Durch den zunehmenden Anteil an

---

<sup>139</sup> Vgl. WOIS-Institut (2016), Onlinequelle [04.06.2017].

Funktionsentwicklung ist eine stärkere Differenzierung vom Wettbewerb möglich. Im Zuge der Industrie-4.0-Revolution werden weitere neue Technologien zum Einsatz kommen, welche alte Technologien vom Markt verdrängen. Die digitale Disruption kann aber neue Chancen schaffen.

- Markt/Gesellschaft: Die Automobilbranche hat Wohlstand in den alten Märkten Europa und USA geschaffen. Nachhaltigkeit hat in entwickelten Gesellschaften schon heutzutage einen hohen Stellenwert. Der chinesische Markt wächst weiter, und Anforderungen und Gesetze der chinesischen Regierung müssen hohe Beachtung finden für global aufgestellte Hersteller. Sicherheitsaspekte und das Markenimage werden zukünftig an Bedeutung zunehmen. Neue Markteinsteiger aus fremden Branchen und digitale Start-up-Unternehmen verändern die Branchenstruktur und führen zu Unsicherheit. Überhaupt werden Megatrends, wie die Urbanisierung und der demografische Wandel, signifikante Auswirkungen auf die alte Automobilbranche haben.
- Wertschöpfung: Die Wertschöpfungsketten verändern sich, Kernkompetenzen verschieben sich, Produktlebenszyklen werden kürzer. Das Konsumverhalten und neue Kundenbedürfnisse haben Auswirkungen auf die Geschäftsmodelle der Hersteller. Aftersales-Leistungen und digitale Services gewinnen an Bedeutung.

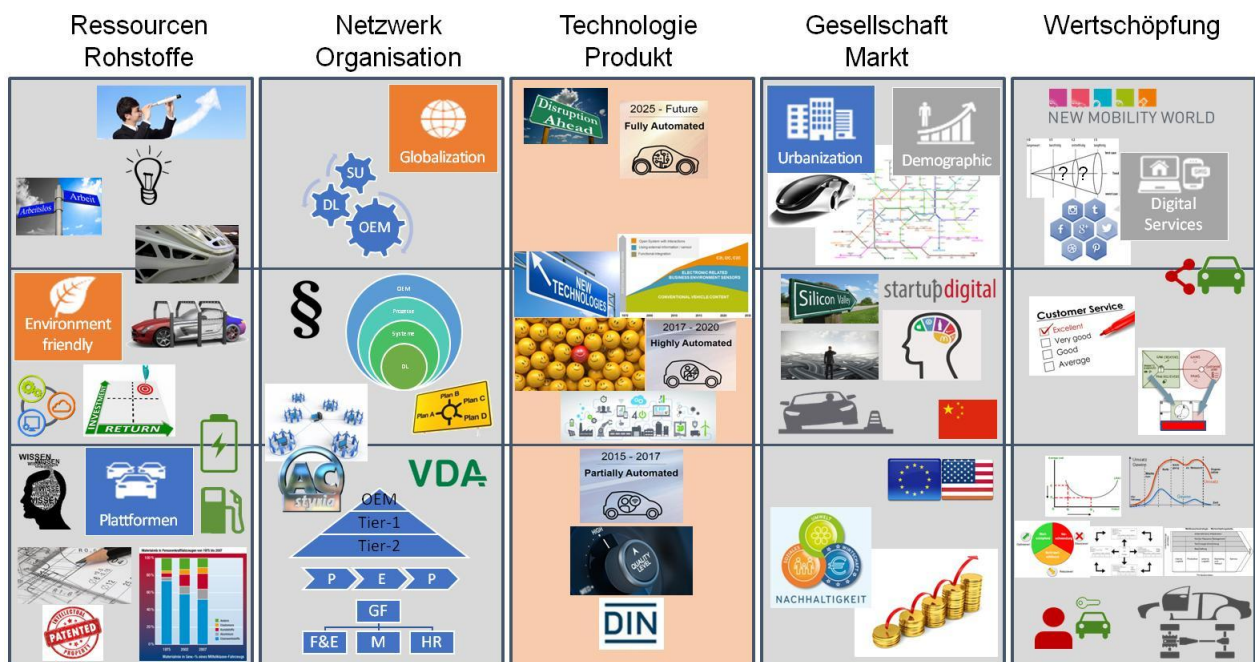


Abb. 23: Einordnung wesentlicher Trends für das Automotive Engineering in Anlehnung an die fünf Unternehmensperspektiven des WOIS-Modells, Quelle: Eigene Darstellung.



## 6 TRENDBASIERTE HYPOTHESEN ÜBER DEN WANDEL IM AUTOMOTIVE ENGINEERING

In diesem Abschnitt sind die trendbasierten Hypothesen beschrieben. Die Hypothesen schildern mögliche Annahmen, basierend auf den Erkenntnissen der Recherchen und Analysen dieser Arbeit, deren Gültigkeit bisher allerdings noch nicht bewiesen ist. Aus den relevanten Trends und technologischen Fortschritten werden Chancen und Risiken für Unternehmen im Branchensektor Automotive Engineering abgeleitet und beschrieben.

Der Grundgedanke, welche alle Hypothesen gemein haben, ist, dass durch den technologischen Fortschritt Ressourcen bei der Entwicklung von Automobilen eingespart werden können. Grundlage der Hypothesen sind die trendbasierten Technologiefelder aus Tab. 8. Diese lassen sich durch den Titel der Hypothesen erkennen. Die Hypothese selbst ist in diesem Abschnitt durch zentrierte Ausrichtung hervorgehoben. Im Anschluss werden der fundamentale Grundgedanke sowie mögliche hypothetische Auswirkungen beschrieben, welche durch technologischen Fortschritt entstehen können. Schließlich werden die Annahmen, welcher der jeweiligen Hypothese zugrunde liegen, skizziert.

### **Hypothese 1: Augmented Reality**

Je komplexer das Entwicklungsprojekt-Umfeld wird, desto höher ist der kontinuierliche Weiterbildungsbedarf der Mitarbeiter/-innen.

**Grundgedanke:** Anwendung von „Augmented-Reality-Hardware“ zur bedarfsgerechten Weiterbildung von Mitarbeiter/-innen nutzen.

### **Beschreibung der hypothetischen Auswirkungen:**

Durch die Anwendung von Augmented-Reality-Hardware (z.B. Datenbrillen) stehen Mitarbeiter/-innen alle erforderlichen Informationen jederzeit bedarfsgerecht zur Verfügung. Entwicklungszeiten können verkürzt werden, und Entwicklungsfehler werden reduziert, da jederzeit der Zugriff auf Konstruktionsrichtlinien und Best-Practice-Beispiele möglich ist.

### **Die folgenden Annahmen liegen der Hypothese zugrunde:**

- Systemschulungen gewinnen künftig an Bedeutung gegenüber technischen Schulungen, da immer mehr Systeme/Datenbanken miteinander vernetzt werden. Die Weiterentwicklung von Mitarbeiter/-innen muss bedarfsgerecht zum richtigen Zeitpunkt erfolgen, um insb. zum Projektstart die Ressourcen effizient einsetzen zu können.
- Technische Expertise wird an Relevanz verlieren. Real-Digital ermöglicht es, dass Entwicklungshinweise den Mitarbeitern jederzeit und bedarfsgerecht angezeigt werden können. Durch die Anwendung von Augmented-Reality-Hardware (z.B. Datenbrillen) wird die betrachtete Umgebung in Echtzeit mit gerade benötigten Informationen unterlegt.
- Im Endeffekt kann jede Person, die einen Computer bedienen kann und in der Lage ist, Information schlüssig zu verarbeiten, konstruktive Tätigkeiten ausführen. Die Effizienz der eingesetzten Ressourcen steigt durch diese Training-On-Demand Maßnahmen.

## **Hypothese 2: Maker Movement**

Wenn mittels additiver Fertigungsverfahren die Produktion von großserientauglich konkurrenzfähigen Stückzahlen ermöglicht wird, dann gibt es keine designtechnisch herstellungsbedingten Beschränkungen bei der Produktion von Komponenten.

**Grundgedanke:** Der großserientaugliche Einsatz von additiven Fertigungsverfahren führt zur Veränderung der wertschöpfenden Entwicklungstätigkeiten.

### **Beschreibung der hypothetischen Auswirkungen:**

Wesentliche wertschöpfende Tätigkeiten des heutigen Automotive Engineerings, wie die bereichsübergreifende Abstimmung mit Design, Fertigung, Produktion etc., werden sich deutlich reduzieren.

### **Die folgenden Annahmen liegen der Hypothese zugrunde:**

- 3D-Druck-Komponenten werden immer robuster. Schon heute werden funktionsfähige Bauteile (auch aus Metall) für das Aftersales im 3D-Druck-Verfahren gefertigt.
- Die Zukunft liegt jedoch im 4D-Druck. Alle erforderlichen Rohstoffe (Kunststoffe, Metalle, Glas etc.) werden in einer Anlage kombiniert. Das Verfahren ermöglicht das „Ausdrucken“ eines Gesamtfahrzeugs.

## **Hypothese 3: Big Data**

Mehr als 35% der Tätigkeiten eines Konstruktionsingenieurs/einer Konstruktionsingenieurin sind schon heute durch Maschinen ersetzbar.

**Grundgedanke:** „Big Data“ und die Vernetzung von Systemen ermöglichen eine Digitalisierung der Konstruktionstätigkeiten.

### **Beschreibung der hypothetischen Auswirkungen:**

Durch Big Data-Systeme können weitere Konstruktionstätigkeiten digitalisiert werden. Eine durchgängige Vernetzung von Engineering-Werkzeugen mit relevanten Systemen des gesamten Produktlebenszyklus ermöglicht es, kontinuierlich neue Inputdaten für die Optimierung der computergenerierten Konstruktionen bereitzustellen. Die Beherrschung großer Datenmengen ist wesentlich für Unternehmen, um den Einsatz von menschlichen Ressourcen für die Erbringung von Konstruktionsleistungen stark reduzieren zu können.

### **Die folgenden Annahmen liegen der Hypothese zugrunde:**

- Big Data ermöglicht die Sammlung, Verarbeitung und Analyse großer, komplexer Datenmengen. Informationen stehen allen Beteiligten jederzeit verlustfrei zur Verfügung und werden automatisch zwischen Engineering-Werkzeugen (CAx- Entwicklungstools, Datenbanken etc.) ausgetauscht.

- Das Internet der Dinge (IoT) vernetzt sämtliche Systeme der Entwicklung mit den Systemen der relevanten Umwelt (Produktion, Logistik, Aftersales etc.). Neue Anforderungen fließen sofort in die Entwicklung ein. Algorithmen optimieren die computergenerierten Konstruktionen projektübergreifend und selbstlernend ständig weiter.
- Durch laufende technologische Fortschritte im Bereich der künstlichen Intelligenz und dem Maschinenlernen werden zunächst einfache Konstruktionen, und in weiterer Folge auch immer komplexere Konstruktionen, selbstständig durch Computer erstellt.

#### **Hypothese 4: Autonomes Fahren/E-Mobilität**

Wenn sich technologische Treiber wie „Autonomes Fahren“ oder „E-Mobilität“ am Markt durchsetzen, dann steht die Entwicklung von Fahrzeug-Funktionen, App-basierter Software und Service-Dienstleistungen zur Erhöhung des Kundennutzens im Fokus aller Aktivitäten.

**Grundgedanke:** Technologische Treiber wie „Autonomes Fahren“ oder „E-Mobilität“ erfordern eine kundenwert-orientierte Konstruktion.

#### **Beschreibung der hypothetischen Auswirkungen:**

Know-how in diesen Technologiefeldern ist grundlegend, um neue Geschäftsfelder in diesen Bereichen erschließen zu können. Ressourcen müssen zur Generierung neuer Alleinstellungsmerkmale durch eine kundenwert-orientierte Konstruktion (Value Engineering) eingesetzt werden.

#### **Die folgenden Annahmen liegen der Hypothese zugrunde:**

- Die Kernkompetenz von Entwicklungsdienstleistern im Automotive Engineering ist aktuell das spezifische Entwicklungswissen zur Entwicklung von Komponenten, Modulen und Systemen. Neu aufzubauende bzw. auszubauende Kompetenzen werden durch Trends bestimmt. Gesellschaftliche Trends, wie beispielsweise der nachhaltige Einsatz von Ressourcen, sind oftmals der Treiber für die Technologieentwicklung. Alte Technologien werden durch neue leistungsfähigere Technologien ersetzt.
- Industrieexperten sind der Meinung, dass die klassische Aufteilung der Entwicklungsaufgaben in die Bereiche Karosserie, Fahrwerk, Antrieb und Elektrik/Elektronik den Ansprüchen an ein vernetztes Fahrzeug nicht mehr gerecht wird. Zukünftig wird sich die Entwicklung stärker um End-Kundenbedürfnisse anstelle um Komponenten gruppieren. Die Hardware „Automobil“ verkommt zur Nebensache.
- Um neue Geschäftsfelder erschließen zu können, gilt es Value-Engineering als Kern-Kompetenz zu implementieren. In der kundenwert-orientierten Konstruktion steht der Kundenwert im Fokus aller Aktivitäten. Over-Engineering soll durch zweck- und wertorientierte Spezifikationen proaktiv vermieden werden.

### **Hypothese 5: Kollaborationen**

Je kleiner die prognostizierten Stückzahlen eines Produkts sind, desto mehr müssen die Entwicklungsaufwändungen in einer harten Wettbewerbssituation reduziert werden, um konkurrenzfähige Preise zu erlangen.

**Grundgedanke:** Netzwerkartige Kooperationen zum schnellen Aufbau fehlender Kompetenzen nutzen.

#### **Beschreibung der hypothetischen Auswirkungen:**

Vor allem im Umfeld von radikalen Mobilitätskonzepten herrscht eine große Unsicherheit am Markt bezüglich der Kundenakzeptanz. Der Aufbau von neuen Kompetenzen zur Erfüllung künftiger Anforderungen radikaler Mobilitätskonzepte geht mit risikobehafteten Investitionen einher. Neue Kollaborationen sind erforderlich, damit schnell noch nicht vorhandene Kompetenzen zur Erfüllung künftiger Anforderungen zur Verfügung stehen. Entscheidend ist, ein heterogenes Entwicklungsnetzwerk aufzubauen, mit komplementären Kompetenzen der Partner. Die Entwicklungsdienstleistung wird dadurch dezentral in spezialisierten „Lead Engineering Groups“ erfolgen. Entwicklungsteams arbeiten künftig weltweit „24/7“ an einer gemeinsamen Entwicklungsaufgabe, wodurch Entwicklungszeiten verkürzt werden können. Neue Kooperationen und der Aufbau von Entwicklungsnetzwerken mit formal gleichgestellten Partnern erhalten die Handlungsfähigkeit im disruptiven Umfeld der Automobilbranche und sichern die langfristige Wettbewerbsfähigkeit eines Unternehmens durch Reduktion der Entwicklungszeit und -kosten.

#### **Die folgenden Annahmen liegen der Hypothese zugrunde:**

- Neue Player aus fremden Branchen treten in den Markt ein und erzeugen Druck auf die etablierten Unternehmen der Automobilbranche. Insbesondere die Arbeitsweisen der neuen Wettbewerber aus der Software-Branche oder aus der Start-up-Szene unterscheiden sich signifikant zu den traditionellen Arbeitsweisen der Automobilbranche.
- Digitale Kommunikationstechnologien sind ein starker Treiber, um einen reibungslosen und kontinuierlichen Informationsaustausch innerhalb netzwerkartiger Kooperationen zu ermöglichen. Offenheit gegenüber neuen Partnern und Verständnis für u.U. fremdartige Unternehmenskulturen sind wichtige Erfolgsfaktoren für netzwerkartige Kooperationen.

## 7 EMPIRISCHE UNTERSUCHUNG MITTELS UMFRAGE

### 7.1 Überblick und Definition

Dieser Abschnitt der Masterarbeit behandelt die Durchführung einer Umfrage sowie die Darstellung der gewonnenen Erkenntnisse der im Rahmen dieser Arbeit durchgeführten Onlineumfrage. Zuerst erfolgt eine theoretische Auseinandersetzung mit den Themen analytische Statistik und der Konzeption einer Umfrage. Es wird zudem auf die Entwicklung des Fragebogens sowie auf den Ablauf der Datenerhebung eingegangen. Ein wichtiges Element dieses Abschnitts ist die Zieldefinition für die Umfrage. In weiterer Folge wird ein Überblick der Probanden gegeben, an welche die Onlineumfrage verteilt worden ist. Die Darstellungen der Datenauswertungen der Onlineumfrage sind ein wesentlicher Bestandteil dieser Masterarbeit. Im Abs. 7.6 finden sich Antworten auf die Forschungsfragen. Die Erkenntnisse der Umfrage werden mit den Ergebnissen der explorativen Untersuchung verglichen und im Fazit interpretiert.

**Begriffsdefinition:** Die empirische Forschung ist eine Methode zur eigenen Erhebung von Daten. Dabei soll eine möglichst große Anzahl von Daten von einer möglichst großen Anzahl von relevanten Personen erhoben werden. Die Daten sollen einem möglichst hohen Skalenniveau zugeordnet werden können und sind statistisch auswertbar.<sup>140</sup>

### 7.2 Analytische Statistik mit Stichproben

Durch statistisches Testen können die Erkenntnisse einer explorativen Untersuchung überprüft werden. Die Befragung von Personen ist hierfür ein wichtiges Instrument. Um ein eindeutiges Ergebnis in Bezug auf eine Fragestellung zu erhalten, müssen alle potenziell betroffenen Personen, die sogenannte Grundgesamtheit, befragt werden. Da dies in der Regel nicht möglich ist, werden Stichproben erhoben. Das Testergebnis ist demnach umso repräsentativer, je größer die Stichprobe im Verhältnis zur Grundgesamtheit ist. Anzumerken ist, dass durch eine Stichprobe (befragte Person) nicht darauf geschlossen werden kann, ob eine Hypothese richtig oder falsch ist. Festgestellt werden kann nur, ob die aufgestellte Hypothese basierend auf der Stichprobe falsifiziert werden kann. Grundsätzlich wird eine Hypothese so lange beibehalten, bis es gelingt, diese zu widerlegen.<sup>141</sup>

Bei den Befragungen im Rahmen dieser Arbeit handelt es sich um Teilerhebungen. Ein wesentlicher Vorteil von Teilerhebungen ist, dass diese im Vergleich zur Vollerhebung (Befragung der Grundgesamtheit) kostengünstiger ist. Die Übertragung der Ergebnisse einer Teilerhebung auf die Grundgesamtheit kann durch Hochrechnung erfolgen. Dies wird grundsätzlich als problematisch beschrieben. Teilerhebungen sind demnach nur dann repräsentativ, wenn eine Hochrechnung der Ergebnisse ohne systematische Fehler auf die Grundgesamtheit möglich ist. Die Unsicherheit der Testergebnisse einer Teilerhebung in Bezug zur Meinung der Grundgesamtheit kann als ein großer Nachteil bezeichnet werden.<sup>142</sup>

---

<sup>140</sup> Vgl. Oehrich (2015), S. 70.

<sup>141</sup> Vgl. Oehrich (2015), S. 123.

<sup>142</sup> Vgl. Springer Gabler Verlag (o.J. c), Onlinequelle [25.10.2017].

## 7.3 Konzeption der Umfrage

### 7.3.1 Auswahl des Skalenniveaus zur Ergebnisdarstellung

Für eine empirische Untersuchung werden aktuelle, repräsentative, objektive, zuverlässige und valide Daten benötigt. Die Datenauswahl und -beschaffung hat daher eine große Bedeutung für die Untersuchung. Für die Interpretation und Weiterverarbeitung der zu erhebenden Daten ist es von grundlegender Bedeutung, die Daten einem Skalenniveau zuzuordnen. Die Zuordnung zu einem Skalenniveau erfolgt anhand bestimmter Merkmale der messbaren Eigenschaften, welche in Tab. 11 dargestellt sind. Höhere Skalenniveaus beinhalten grundsätzlich die Informationen der darunter liegenden Skalenniveaus. Die erhobenen Daten lassen sich in Form von Diagrammen oder Histogrammen grafisch darstellen, wodurch ein Überblick über die Häufigkeit von Merkmalausprägungen sowie deren Lage und Streuung gegeben wird. Anschließend erfolgen die Auswertung und Interpretation der Daten.<sup>143</sup>

Skalenniveau	Messbare Eigenschaften	Datenanalyse, Lage- und Streumaße
Nominalskala	Häufigkeit, Gleichheit, Ungleichheit	Modalwert, relative Anteile
Ordinalskala	Häufigkeit, Reihenfolge	Median, Quartilsabstand, Rangkorrelation
Intervallskala	Häufigkeit, Reihenfolge, Abstand	Mittelwert, Standardabweichung, Kovarianz, Regression, Korrelation
Verhältnisskala	Häufigkeit, Reihenfolge, Abstand, natürlicher Nullpunkt	Mittelwert, Standardabweichung, Kovarianz, Regression, Korrelation

Tab. 11: Skalenniveau und messbare Eigenschaften, Quelle: Eigene Darstellung.

### 7.3.2 Vorbereitung und Durchführung einer Umfrage mittels Fragebogen

Bei einer Datenerhebung mittels Fragebogen sind folgende allgemeine Anhaltspunkte bei der Vorbereitung und Durchführung der Befragung zu berücksichtigen:<sup>144</sup>

- Vor der Umfrage ist der Fragebogen einem Pre-Test zu unterziehen, zur Prüfung der Verständlichkeit und Eindeutigkeit der Fragen und Antwortmöglichkeiten.
- Es ist auf eine leserfreundliche Ausführung des Fragebogens zu achten. Bei Onlineumfragen sind das z. B. eine Fortschrittsanzeige und die Möglichkeit zur Zwischenspeicherung.
- Die Transparenz für den Befragten soll vorhanden sein (Zweck der Umfrage, Angaben zum Befragten).
- Dem Befragten sind Anonymität und Datenschutz zuzusichern. Es sollen keine überflüssigen persönlichen Daten erhoben werden.
- Eine kommerzielle Nutzung der erhobenen Daten ist auszuschließen.

<sup>143</sup> Vgl. Oehrich (2015), S. 115 ff.

<sup>144</sup> Vgl. Oehrich (2015), S. 117 f.

- Ethische Bedenken sind vorab im Zuge des Pre-Tests zu identifizieren.
- Für eine hohe Rücklaufquote sollte ein Anreiz zur Teilnahme geschaffen sein. Gerade bei Onlineumfragen beträgt die Rücklaufquote oft nicht mehr als 10 bis 20%. Anreize können Werte wie Angaben zur oben beschriebenen Transparenz sein, Anreize mit geringem Geldwert oder die Verteilung der aggregierten Ergebnisse an die Teilnehmer der Umfrage sein.
- Es ist auf die Dokumentation von Befragungsparameter zu achten.

### 7.3.3 Entwicklung des Fragebogens

Zur Überprüfung der Erkenntnisse der explorativen Datenerhebung dieser Masterarbeit ist ein Fragebogen entwickelt worden. Der Fragebogen besteht aus zwei Teilen. Im ersten Teil gilt es die Relevanz der Megatrends abzuschätzen. Der zweite Teil dient zur Einschätzung der trendbasierten Hypothesen hinsichtlich der Auswirkungen auf die betroffenen Unternehmen. Die Bewertung der Fragen hat anhand vorgegebener Antworten zu erfolgen. Die Antwortmöglichkeiten sind einer Ordinalskala zuordenbar. In der statistischen Analyse werden die Median-Werte zur Bestimmung der zentralen Tendenz ausgewertet. Hierbei handelt es sich um den Zentralwert einer Verteilung. Konkret um den Wert, welcher eine der Größe nach geordneten Rangreihe der gemessenen Werte halbiert.

Der erste Teil der Umfrage besteht aus 12 Fragen. Es wird für jeden der 12 Megatrends dieselbe Frage gestellt. Zur Bewertung der Relevanz der Megatrends für das Automotive Engineering stehen sechs Antwortmöglichkeiten zur Verfügung. Die Frage und Antwortmöglichkeiten der Onlineumfrage Teil 1 sind in Tab. 12 nachzulesen. Als Bewertungshilfe sind den Befragten die Kurzbeschreibungen der Megatrends (vgl. Anhang 1) zur Verfügung gestanden, um für ein bestmöglich gleiches Verständnis der Begrifflichkeiten zu sorgen. Wenn ein Teilnehmer der Umfrage einen Megatrend nicht beurteilen kann, gibt es die Möglichkeiten, die Frage mit „nicht beurteilbar“ zu bewerten oder die Frage zu überspringen. Ausgeschlossene Antworten werden in der statistischen Analyse zur Ermittlung des Median-Wertes nicht berücksichtigt.

<b>Wie relevant schätzen Sie den Megatrend „TRENDNAME“ für das Automotive Engineering ein?</b>					
nicht relevant (1)	eher nicht relevant (2)	teils-teils (3)	eher relevant (4)	sehr relevant (5)	nicht beurteilbar (0)

Tab. 12: Onlineumfrage Teil 1 – Frage und Antwortmöglichkeiten, Quelle: Eigene Darstellung.

Im zweiten Teil der Umfrage gilt es die Eintrittswahrscheinlichkeit und Auswirkungen der fünf gebildeten Hypothesen einzuschätzen. Die Befragten haben die Hypothesen anhand dreier Kriterien zu bewerten. Um für ein gleiches Verständnis zu sorgen, ist eine Bewertungshilfe erstellt worden. Zusätzlich zur Hypothese und deren Beschreibung, sind die der Hypothese zugrunde liegenden Annahmen im Fragebogen angeführt gewesen. Die Kriterien Antwortmöglichkeiten (Skala) und Bewertungshilfen sind in Tab. 13 nachzulesen. Die Beantwortung der Fragen war ein MUSS, um mit der Bewertung der nächsten Hypothese fortsetzen zu können. Zudem haben die Befragten die Möglichkeit gehabt, in einem Textfeld einen Kommentar zur persönlichen Bewertung zu hinterlassen.

<b>Skala</b> <b>Kriterien</b>	sehr gering (1)	eher gering (2)	mittel (3)	eher hoch (4)	sehr hoch (5)
Eintrittswahrscheinlichkeit	mehr als 10 Jahre		2 bis 5 Jahre		Eintritt steht unmittelbar bevor
Auswirkung auf Arbeitsweisen	Klassischer Produktentstehungsprozess		Branchenunkonventionelle Arbeitsweise		
Auswirkung auf Wissen	Mit bestehendem Know-how bewältigbar		Risiko der Marktverdrängung, wenn Wissen in diesem Bereich nicht aufgebaut wird		

Tab. 13: Onlineumfrage Teil 2 – Bewertungskriterien, Antwortmöglichkeiten und Bewertungshilfe, Quelle: Eigene Darstellung.

Nach den beiden Teilen sind noch Fragen zur Erhebung von allgemeinen Daten gestellt worden. Die Fragen konnten freiwillig beantwortet werden. Inhalt der Erhebung sind die Dauer der Branchenerfahrung sowie die aktuelle Position im Unternehmen (vgl. Tab. 14). Zudem ist abgefragt worden, wie die Befragten den Wandel der Branche für das eigene Unternehmen einschätzen (vgl. Abb. 29).

### 7.3.4 Ablauf der Datenerhebung

Die Umfrage ist mit einem Studentenkonto bei „www.umfrageonline.com“ durchgeführt worden. Vor dem Start der Onlineumfrage erfolgte die Überprüfung des Fragebogens durch einen Pre-Test. Der Fragebogen ist von vier Personen getestet worden, davon zwei Personen mit fachlichem Hintergrund im Automotive Engineering und zwei neutralen Personen. Auf Basis der Rückmeldungen ist der Fragebogen geringfügig angepasst worden, um Ungereimtheiten auszuräumen.

Die Onlineumfrage ist im Zeitraum Oktober 2017 durchgeführt worden. Der Fragebogen ist 10 Tage lang zur Bewertung aktiv gewesen. Für die Teilnahme ist ein Link an eine ausgewählte Personengruppe versendet worden. Die Zielgruppe der Umfrage sind Personen mit strategischen Aufgaben im Automotive Engineering. Die Zielgruppe übt Positionen wie Geschäftsführung, Projektleitung, Bereichsleitung Entwicklung etc. im Unternehmen aus. Nach Ablauf der 10 Tage ist die Umfrage beendet worden.

## 7.4 Ziele der Umfrage

Ziel der Umfrage ist es herauszufinden, wohin sich das Automotive Engineering in den nächsten Jahren entwickelt. Der zeitliche Betrachtungshorizont reicht dabei bis zum Jahr 2030. Zum einen soll überprüft werden, welche Megatrends am relevantesten für das Automotive Engineering sind. Dadurch können die Ergebnisse des Autors mit den Umfrageergebnissen abgeglichen werden. Zum anderen soll durch die Befragung eine Auswahl getroffen werden, welche zwei aus fünf Hypothesen in den Experteninterviews diskutiert werden.

Ein weiteres Ziel ist es herauszufinden, wie stark die Ergebnisse des Autors, basierend auf Recherche und Datenanalyse, von der Meinung der Befragten abweicht. Ziel ist es, durch die Befragung möglichst zuverlässige Ergebnisse zu erhalten. Hierfür wird auf die persönliche Einschätzung der befragten Personen auf Basis derer Erfahrung zugegriffen.



## 7.5 Probanden der Stichprobe im Überblick

Der Link zur Onlineumfrage ist direkt an die nachfolgend gelisteten Unternehmen verteilt worden. Hierbei handelt es sich größtenteils um global agierende Entwicklungsdienstleister in der Region Steiermark für das Automotive Engineering. Die Mercedes Benz G GmbH kann als OEM eingestuft werden. Ob alle Unternehmen daran teilgenommen haben oder ob der Link an weitere Unternehmen weiter verteilt worden ist, kann aufgrund der anonymen Umfrage nicht festgestellt werden.

Die 11 Unternehmen sind nachfolgend in alphabetisch ansteigender Reihenfolge angeführt:

- Auer Automotive Engineering GmbH & Co KG
- AVL List GmbH, Graz
- DesCon Engineering GesmbH, Raaba
- MAGNA POWERTRAIN Engineering Center Steyr GmbH & Co KG, St. Valentin
- MAGNA POWERTRAIN GmbH & Co KG, Lannach
- MAGNA STEYR Engineering AG & Co KG, Graz
- MAGNA STEYR Fuel Systems GmbH, Sinabelkirchen
- Mercedes Benz G GmbH, Raaba
- TB Meschnark GmbH, Stainz
- TOMO – TEC Fahrzeugtechnik GmbH, Gössendorf
- ZF Lemförder Achssysteme Ges.m.b.H., Lebring

91 Personen haben an der Erhebung von allgemeinen Daten teilgenommen. Abgefragt worden sind die Dauer der Tätigkeit in der Automobilbranche und die Position im Unternehmen. In Tab. 14 sind die Ergebnisse dargestellt. Die Ergebnisse geben einen Überblick über die Probanden, welche an der Umfrage teilgenommen haben.

<b>Wie lange sind Sie in der Automobilbranche tätig?</b>					
Antwort	Weniger als 5 Jahre	Zwischen 5 und 15 Jahre	Zwischen 15 und 30 Jahre	Zwischen 30 und 40 Jahre	Mehr als 40 Jahre
Anzahl	6 (6,6%)	23 (25,3%)	54 (59,3%)	8 (8,8%)	0 (0,0%)
<b>Meine Position im Unternehmen ist:</b>					
Antwort	Geschäftsführung	Projektleitung	Bereichsleitung Entwicklung	Operative Entwicklung	Sonstiges
Anzahl	3 (3,3%)	12 (13,2%)	31 (34,1%)	26 (28,6%)	19 (20,9%)

Tab. 14: Allgemeine Daten der Probanden der Onlineumfrage, Quelle: Eigene Darstellung.

## 7.6 Erkenntnisse der Umfrage

An der Umfrage haben insgesamt 114 Personen teilgenommen. Die Umfrage ist als nicht repräsentativ einzustufen, da die Anzahl der Stichprobe im Verhältnis zur Grundgesamtheit zu gering ist. Im Teil 1 der Umfrage haben beinahe alle Teilnehmer die 12 Fragen beantwortet. Die Megatrends Globalisierung und Neo-Ökologie wurden von 113 Personen, der Megatrend Konnektivität von 111 Teilnehmern bewertet. Die maximale Anzahl der Teilnehmer im Teil 2 beträgt 99 Personen. Der Autor vermutet, dass trotz einleitenden Hinweises auf die zweiteilige Fragebogengestaltung die Schaltfläche „Weiter“ von 15 Teilnehmern übersehen worden ist. Vollständig abgeschlossen haben die Umfrage 91 Teilnehmer. Somit haben acht Teilnehmer die Umfrage im zweiten Teil abgebrochen.

Zur Beantwortung des Fragebogens haben die Teilnehmer, welche die Umfrage vollständig abgeschlossen haben, im Mittel ungefähr 13 Minuten benötigt. Für eine Onlineumfrage ist das nach Erfahrung des Autors eine relativ lange Dauer. Die Spannweite der Teilnahmedauer reicht dabei von drei Minuten bis 52 Minuten. Unplausibel lange Werte (größer als 60 Minuten) sind von der Auswertung bereinigt. Hier liegt die Vermutung nahe, dass der Befragte während der Teilnahme an der Umfrage gestört worden ist, die Befragung unterbrochen hat und zu einem späteren Zeitpunkt beendet worden ist.

### 7.6.1 Datenauswertung: Relevanz der Megatrends

Durch die Auswertung des Median-Wertes kann die zentrale Tendenz aus allen abgegebenen Antworten bestimmt werden. Je höher der Median-Wert ist, desto relevanter ist der Megatrend für das Automotive Engineering. Vier Megatrends, nämlich Globalisierung, Konnektivität, Mobilität sowie Sicherheit sind als „sehr relevant (5)“ eingestuft worden. „Eher relevant (4)“ sind nach Meinung der Befragten die Megatrends Gesundheit, Individualisierung, Neo-Ökologie, New Work, Silver Society und Urbanisierung. Die Megatrends Wissenskultur und Gender Shift haben geringe Relevanz. Das Umfrageergebnis ist im Säulendiagramm in Abb. 24 dargestellt.

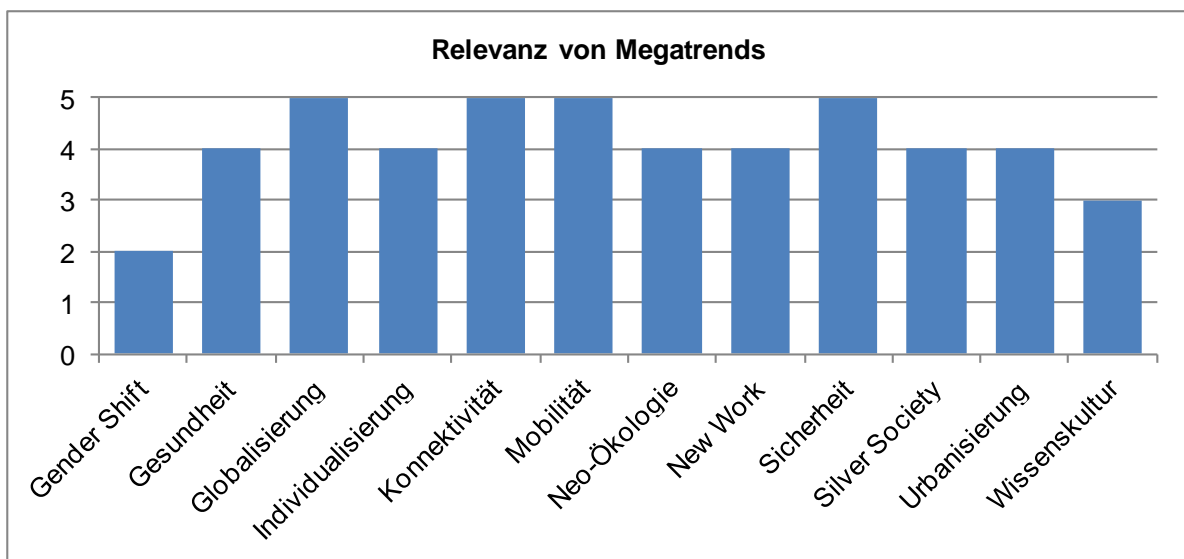


Abb. 24: Relevanz von Megatrends, Quelle: Eigene Darstellung.

Mit der Auswertung des Median-Wertes kann keine Rangreihenfolge der einzelnen Megatrends erstellt werden. Für eine weitere Detaillierung sind deshalb die Häufigkeiten der Antworten „eher relevant (4)“ und „sehr relevant (5)“ in Prozent zu allen abgegebenen Antworten einer Frage ausgewertet worden. Auch in dieser Auswertung sind dieselben vier Megatrends an der Spitze und die Megatrends Wissenskultur und Gender Shift auf den hinteren Plätzen. Auffällig ist, dass der Megatrend New Work weit zurückfällt im Vergleich zur Median-Auswertung.

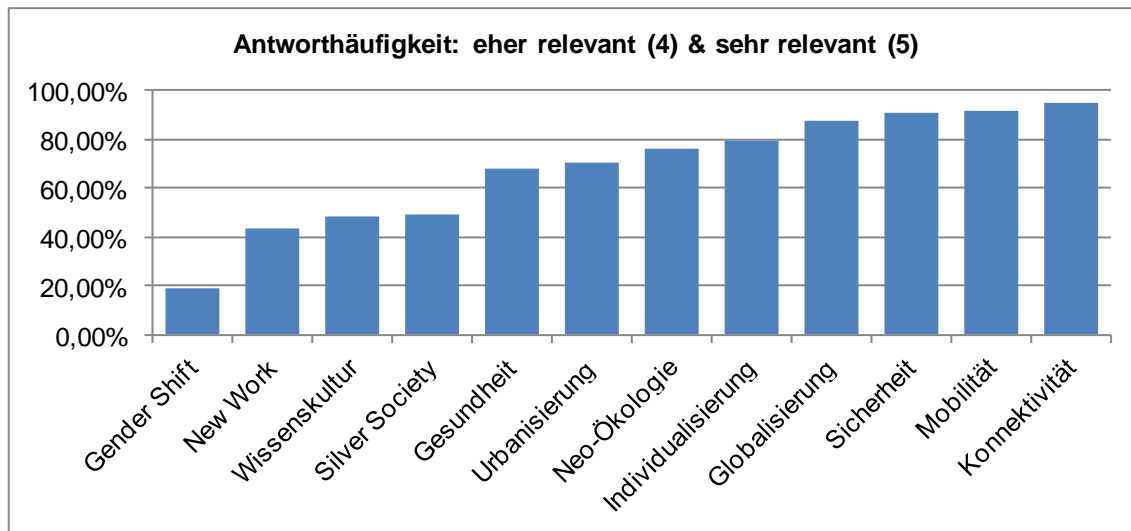


Abb. 25: Rangreihenfolge der Megatrends nach Antworthäufigkeit, Quelle: Eigene Darstellung.

In Tab. 15 ist das Ergebnis des Autors mit dem Ergebnis der Umfrage gegenübergestellt. Die Übereinstimmung ist mit „JA“ bewertet, wenn sich die Ränge um maximal +/- 2 Ränge unterscheiden. Bei einem Unterschied von +/- 3 bis 4 Rängen liegt eine bedingte Übereinstimmung vor. Keine Übereinstimmung gibt es bei einer Abweichung größer gleich +/- 5 Ränge.

Besonders interessant scheint eine Interpretation für die drei Megatrends zu sein, welche keine Übereinstimmung zeigen. Sehr auffällig ist, dass die Megatrends New Work und Wissenskultur bei der Onlineumfrage eher die hinteren Ränge belegen, diese in der Bewertung des Autors allerdings eine hohe Relevanz haben. Der Megatrend Konnektivität liegt bei der Online-Bewertung hingegen auf Rang 1 und in der Bewertung des Autors im Mittelfeld auf Rang 6.

Eine Ursache könnte in der unterschiedlichen Art und Weise der Beurteilung sein. Die Bewertung im Rahmen der Onlineumfrage beruht auf persönlichen, qualitativen Einschätzungen der Probanden. Als Bewertungshilfe ist die Kurzbeschreibung der Megatrends (vgl. Anhang 1) zur Verfügung gestanden. Die Kurzbeschreibung alleine reicht unter Umständen nicht aus, um die Megatrends in allen Einzelheiten zu beschreiben. Auch lässt sich anhand der Kurzbeschreibung nicht auf alle zugehörigen Megatrend-Indikatoren schließen. Darin liegt der große Unterschied zur Bewertung des Autors. Die Bewertung des Autors im Rahmen der Recherche und Analyse beruht auf einer eher quantitativen Auswertung, wie viele Trendindikatoren im Verhältnis zu allen Indikatoren eines Megatrends relevant für das Automotive Engineering sind.

Eine weitere Ursache ist die allgemeine Unsicherheit und Subjektivität bei der Bewertung von Trends. Die Erfahrung und Qualifikation der bewertenden Person ist von großer Bedeutung für das Ergebnis. Schlussendlich kann die Zukunft nicht vorausgesagt werden und die Trendentwicklung bleibt ungewiss.<sup>145</sup>

Die Detailergebnisse der Onlineumfrage zur Relevanz der Megatrends sind im Anhang 4 abgebildet. Zu jedem Megatrend ist hierfür die Antworthäufigkeit je Antwortmöglichkeit ausgewertet worden und in einem Säulendiagramm dargestellt.

Megatrend	Rang (Recherche)	Rang Umfrage	Übereinstimmung
Sicherheit	1	3	JA
New Work	2	11	NEIN
Wissenskultur	3	10	NEIN
Mobilität	4	2	JA
Globalisierung	5	4	JA
Konnektivität	6	1	NEIN
Neo-Ökologie	7	6	JA
Urbanisierung	8	7	JA
Individualisierung	9	5	BEDINGT
Silver Society	10	9	JA
Gender Shift	11	12	JA
Gesundheit	12	8	BEDINGT

Tab. 15: Gegenüberstellung der Rangreihenfolger – Recherche vs. Umfrage, Quelle: Eigene Darstellung.

## 7.6.2 Datenauswertung: Einfluss der Hypothesen

Um den möglichen Einfluss der fünf Hypothesen auf das Automotive Engineering beurteilen zu können, sind die Antworthäufigkeiten der drei Kriterien „Eintrittswahrscheinlichkeit“, „Auswirkung auf Arbeitsweisen“ und „Auswirkung auf Wissen“ (vgl. Tab. 13) ausgewertet worden. Die Anzahl der Antworten je Antwortmöglichkeit ist in den drei nachfolgenden Abbildungen dargestellt. Von besonderem Interesse sind die Bewertungen „eher hoch (4)“ und „sehr hoch (5)“. Diese Antworten entsprechen dem Prioritätsfeld I im Trendportfolio (vgl. Abb. 17). Aus diesem Grund beschränkt sich die detaillierte Beschreibung der drei nachfolgenden Balkendiagramme auf diesen Antwortbereich. Anzumerken ist noch, dass aus grafischen Gründen die Hypothese „Autonomes Fahren/E-Mobilität“ in den drei nachfolgenden Abbildungen ausschließlich mit „Autonomes Fahren“ benannt ist, die „E-Mobilität“ dabei aber inkludiert ist.

<sup>145</sup> Vgl. Schwarzenberg (o.J.), Onlinequelle [15.06.2017].

Die Auswertung der Umfrageergebnisse ergibt eine eindeutige Reihung für das Kriterium „Eintrittswahrscheinlichkeit“. Die Befragten schätzen die Eintrittswahrscheinlichkeit der Hypothesen wie folgt ein. Am höchsten und somit kurzfristigsten wird sich die Hypothese um das „Autonome Fahren/ E-Mobilität“ durchsetzen. An zweiter Stelle liegen „Kollaborationen“, gefolgt von „Big Data“ und „Augmented Reality“. Sehr gering wird der kurzfristige Durchbruch der Hypothese „Maker Movement“ eingeschätzt. Zur Eintrittswahrscheinlichkeit der fünf Hypothesen zeigt Abb. 26 in einem Balkendiagramm vergleichend die prozentuellen Antworthäufigkeiten.

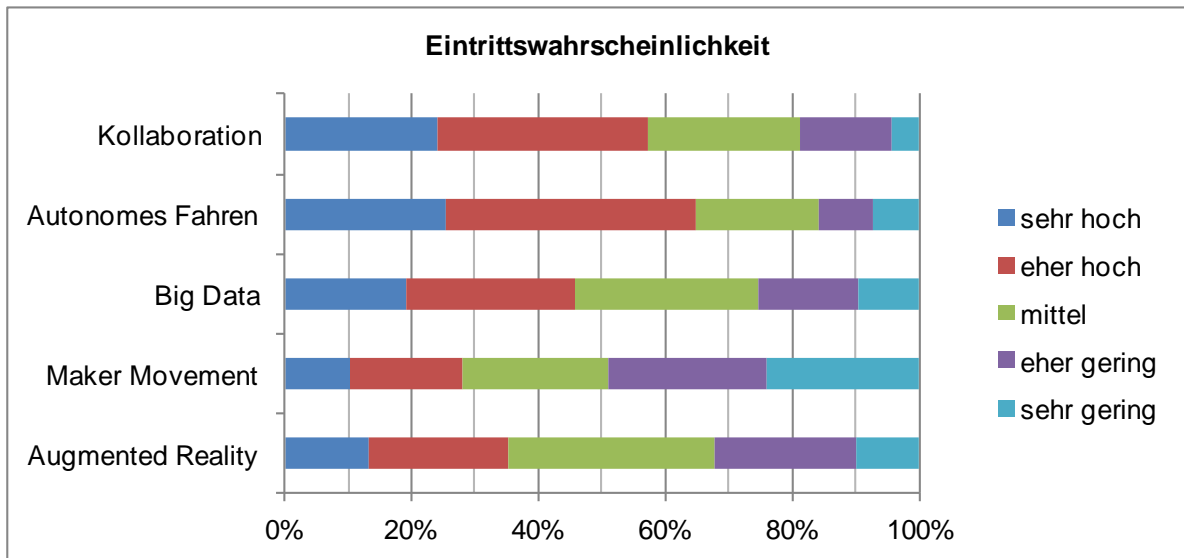


Abb. 26: Onlineumfrage Teil 2 – Antworthäufigkeit: Eintrittswahrscheinlichkeit, Quelle: Eigene Darstellung.

Bei der Einschätzung des Kriteriums „Auswirkung auf Arbeitsweisen“ ist das Ergebnis nicht so eindeutig wie beim Kriterium „Eintrittswahrscheinlichkeit“. Die Auswirkungen auf die Arbeitsweisen der Hypothesen „Autonomes Fahren/E-Mobilität“ und „Big Data“ werden tendenziell gleich eingeschätzt. Etwa zwei Drittel der Befragten gehen von „eher hohen (4)“ oder „sehr hohen (5)“ Auswirkungen aus. Bei der Anzahl der Bewertung „sehr hoch (5)“ nimmt „Big Data“ allerdings mit großem Abstand Rang 1 ein. Immerhin etwas über 60% der Teilnehmer sind der Meinung, dass die Hypothesen „Augmented Reality“ und „Kollaborationen“ Auswirkungen haben, welche „eher hoch (4)“ oder „sehr hoch (5)“ sind. Die Auswirkungen der Hypothese „Maker Movement“ werden mit „mittel(3)“ eingestuft. Weniger als 50% der Befragten schätzen die Auswirkungen mit „eher hoch (4)“ oder „sehr hoch (5)“ ein. Abb. 27 zeigt in einem Balkendiagramm den Vergleich der Antworthäufigkeiten der fünf Hypothesen zu den Auswirkungen auf die Arbeitsweise im Automotive Engineering.

Die Auswertung des Kriteriums „Auswirkung auf Wissen“ zeigt wiederum einen hohen Einfluss der Hypothesen „Big Data“ und „Autonomes Fahren/E-Mobilität“. Insbesondere bei der Antwortmöglichkeit „eher hoch (4)“ ist die Auswirkung der Hypothese „Big Data“ eindeutig auf Rang 1. Die vier übrigen Hypothesen liegen bei der Antworthäufigkeit „eher hoch (4)“ eng beieinander (etwa 30% der Befragten). Im Bereich der „sehr hohen (5)“ Auswirkungen auf das Wissen wird das Ergebnis wieder eindeutiger. Hier werden die höchsten Auswirkungen bei der Hypothese „Autonomes Fahren/E-Mobilität“ gesehen. „Big Data“ liegt auf Rang 2. Mit Abstand folgen die Hypothesen „Kollaborationen“, „Augmented Reality“ und

„Maker Movement“. Abb. 28 zeigt in einem Balkendiagramm den Vergleich der Antworthäufigkeiten der fünf Hypothesen zu den Auswirkungen auf das Wissen im Automotive Engineering.

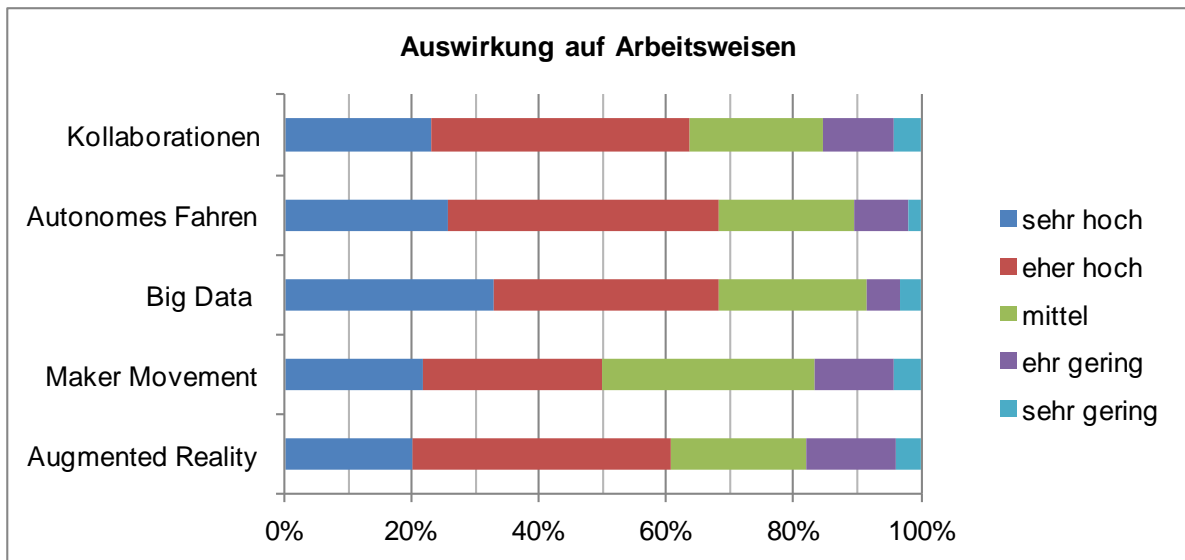


Abb. 27: Onlineumfrage Teil 2 – Antworthäufigkeit: Auswirkung auf Arbeitsweisen, Quelle: Eigene Darstellung.

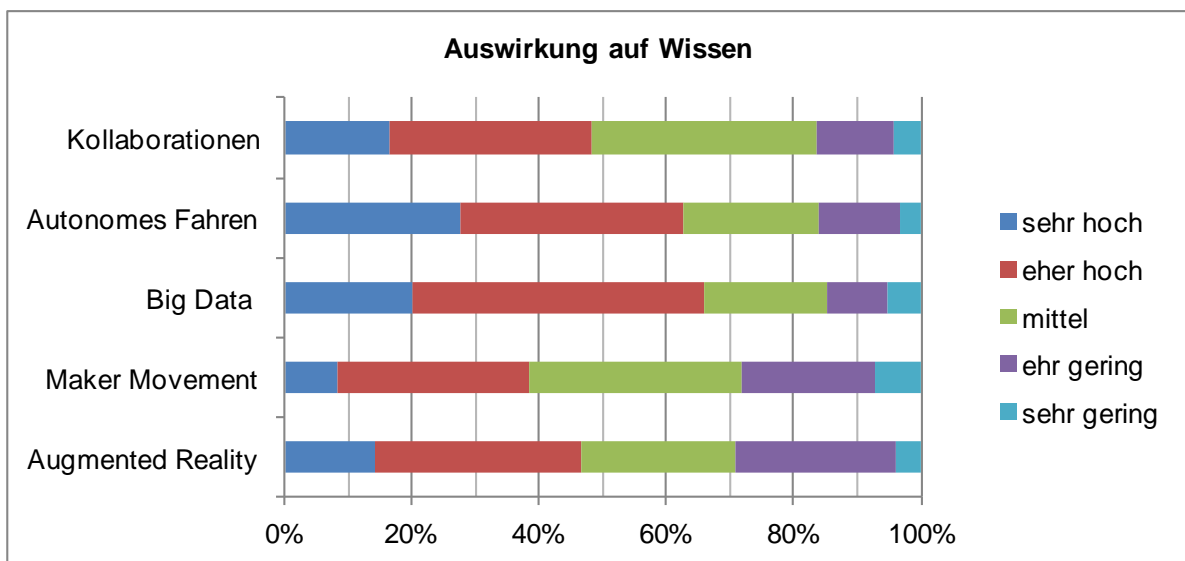


Abb. 28: Onlineumfrage Teil 2 – Antworthäufigkeit: Auswirkung auf Wissen, Quelle: Eigene Darstellung.

## 7.7 Fazit der Umfrage

Durch die Umfrage konnten Unterschiede bei der Rangfolge der Megatrends im Vergleich zur Rangfolge der Recherche festgestellt werden. Wodurch diese Unterschiede zustande kommen, kann letztendlich nicht eindeutig beantwortet werden. Ob eine qualitative Bauchentscheidung oder eher quantitative Entscheidung auf Basis von Analyseergebnissen die besseren Resultate liefert, bleibt somit fraglich. Letztendlich wird es in der Praxis immer von den verfügbaren Ressourcen abhängen, mit welcher Qualität Trendanalysen in einem Unternehmen durchgeführt werden können. Aus Sicht des Autors ist es wichtig, dass der Erkenntnisgewinn transparent und nachvollziehbar für Dritte ist. Dadurch können Ergebnisse kritisch hinterfragt und Unsicherheiten reduziert werden.

Die Auswertung der Umfrageergebnisse zur Einschätzung des Einflusses der aufgestellten Hypothesen bringt auf den ersten Blick keine eindeutige Präferenzbildung zu den TOP-2-Hypothesen zu Tage. Teilweise liegen die Ergebnisse sehr eng zusammen. Insbesondere bei den Auswirkungen auf Arbeitsweisen und Wissen ist dies der Fall. Durch eine prozentuelle Anteilsauswertung der Antworthäufigkeiten „eher hoch (4)“ und „sehr hoch (5)“ und einer direkten Gegenüberstellung der Werte in einer Tabelle lässt sich eine nachvollziehbare Rangreihenfolge erkennen. Die Auswertung ist in Tab. 16 dargestellt. In den Zeilen sind die Prozentwerte der Antwortmöglichkeiten „sehr hoch (5)“ bzw. die addierten Prozentwerte „eher hoch (4) & sehr hoch (5)“ sowie jeweils der Rang der Hypothese im Vergleich zu den vier weiteren Hypothesen abzulesen. Diese Auswertung ist für die drei Kriterien „Eintrittswahrscheinlichkeit“, „Auswirkung auf Arbeitsweisen“ und „Auswirkung auf Wissen“ dargestellt. In den Spalten sind die fünf Hypothesen angeführt, um eine direkte Vergleichbarkeit zu ermöglichen.

Die Hypothesen „Augmented Reality“ und „Maker Movement“ liegen ausschließlich auf den Rängen vier oder fünf und werden somit nicht in den Experteninterviews behandelt. Die Hypothese „Kollaborationen“ liegt bei der Eintrittswahrscheinlichkeit auf Rang zwei, bei den Auswirkungen auf Arbeitsweisen und Wissen aber auf Rang drei. Im Gegensatz dazu ist die Hypothese „Big Data“ im Bereich der Auswirkungen auf Arbeitsweisen an erster Stelle und im Bereich der Eintrittswahrscheinlichkeit auf Rang drei. Gemäß dem Trendportfolio (vgl. Abb. 17) haben die Auswirkungen auf das Unternehmen eine höhere Priorität bei dem Umgang mit Trends, als eine hohe Eintrittswahrscheinlichkeit. Mit dieser Begründung wird die Hypothese „Big Data“ als TOP-2-Hypothese für die Experteninterviews ausgewählt. Die Hypothese „Autonomes Fahren/E-Mobilität“ liegt ausschließlich auf dem ersten oder zweiten Rang. Somit kommt dieser Hypothese eindeutig die höchste Priorität zu.

	<b>Augmented Reality</b>	<b>Maker Movement</b>	<b>Big Data</b>	<b>Autonomes Fahren/ E-Mobilität</b>	<b>Kollaborationen</b>
<b>Eintrittswahrscheinlichkeit</b>					
sehr hoch (5)	13,13%	10,42%	19,15%	25,53%	24,18%
RANG	4	5	3	1	2
eher hoch (4) & sehr hoch (5)	35,35%	28,13%	45,74%	64,89%	57,14%
RANG	4	5	3	1	2
<b>Auswirkung auf Arbeitsweisen</b>					
sehr hoch (5)	20,20%	21,88%	32,98%	25,53%	23,08%
RANG	5	4	1	2	3
eher hoch (4) & sehr hoch (5)	60,61%	50,00%	68,09%	68,09%	63,74%
RANG	4	5	1	1	3
<b>Auswirkung auf Wissen</b>					
sehr hoch (5)	14,14%	8,33%	20,21%	27,66%	16,48%
RANG	4	5	2	1	3
eher hoch (4) & sehr hoch (5)	46,46%	38,54%	65,96%	62,77%	48,35%
RANG	4	5	1	2	3

Tab. 16: Rangreihenfolge der Hypothesen, Quelle: Eigene Darstellung.

Eine weitere Erkenntnis ist die Einschätzung der Befragten, ob der bevorstehende Wandel eher eine Chance oder ein Risiko für das eigene Unternehmen ist und wie das Unternehmen auf den Wandel vorbereitet ist. 91 Personen haben diese Fragen beantwortet. 87% sehen den bevorstehenden Wandel als Chance für das Unternehmen, in welchem diese tätig sind. Jedoch ist nur ein Drittel der Befragten der Meinung, das Unternehmen sei „sehr gut“ auf den bevorstehenden Wandel vorbereitet. 7% sind der Meinung, das Unternehmen ist „nicht sehr gut“ vorbereitet, 56% urteilen mit „teils-teils“. Die Ergebnisse

sind in Abb. 29 dargestellt. Von den Ergebnissen lässt sich schlussfolgern, dass die Unternehmensführung noch deutlich mehr Energie investieren muss, um die Chancen-Potenziale für das eigene Unternehmen nutzen zu können.

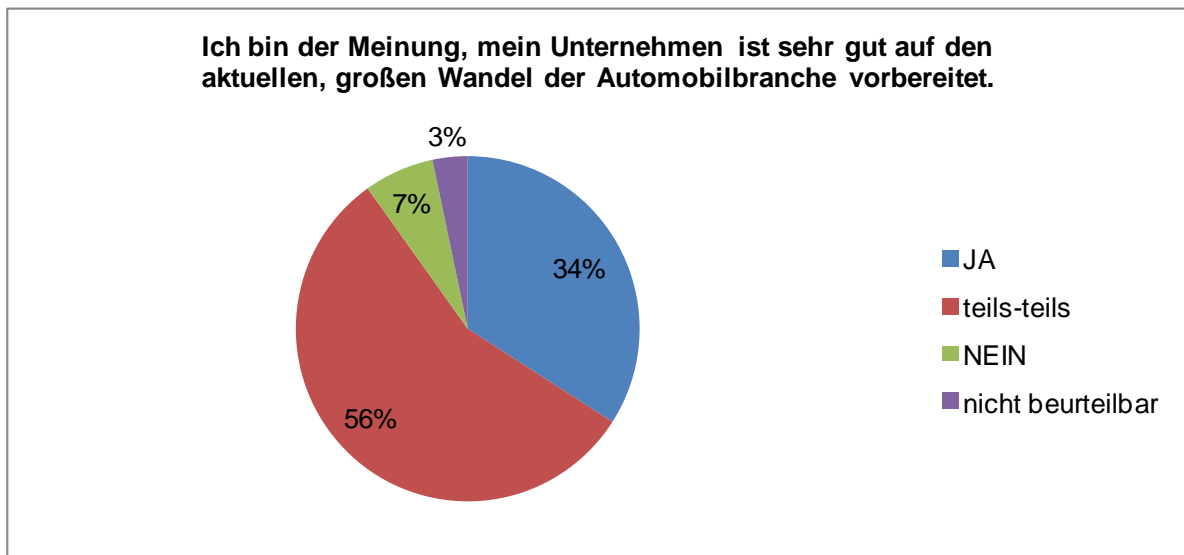
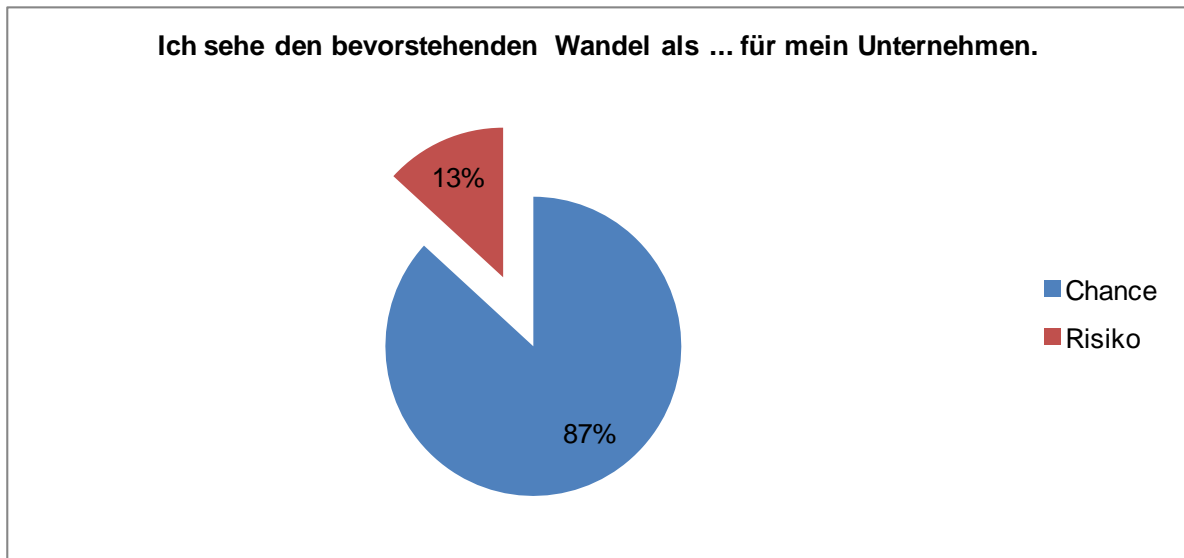


Abb. 29: Onlineumfrage – Einschätzung des eigenen Unternehmens, Quelle: Eigene Darstellung.



## 8 EXPERTENINTERVIEWS

### 8.1 Überblick

Dieser Abschnitt der Masterarbeit behandelt die Durchführung von Experteninterviews sowie die Darstellung der gewonnenen Erkenntnisse der im Rahmen dieser Arbeit abgehaltenen Experteninterviews. Zuerst erfolgt eine theoretische Auseinandersetzung mit qualitativen Verfahren der Datenerhebung. Es werden Kriterien zur Wahl der Interviewform gegenübergestellt. Anschließend erfolgt die Konzeption der Experteninterviews. Es wird theoretisch auf die Leitfadenkonstruktion und zum Ablauf der Auswertung von Experteninterviews eingegangen. Außerdem wird das entwickelte Kategoriensystem für die Analyse der Interviews vorgestellt. Ein wichtiges Element dieses Abschnitts ist, wie bei der Onlineumfrage, die Zieldefinition. In weiterer Folge wird ein Überblick der Experten gegeben, welche im Rahmen dieser Masterarbeit interviewt worden sind. Die Darstellung der Erkenntnisse der Experteninterviews ist ein wesentlicher Bestandteil dieser Masterarbeit. Im Abs. 8.7 finden sich Antworten auf die Forschungsfragen, insb. welche Chancen und Risiken durch den Wandel der Automobilbranche für EDL im Branchensektor Automotive Engineering entstehen. Die Erkenntnisse sind dabei den unterschiedlichen Unternehmensperspektiven des WOIS-5-Säulen-Modells zugeordnet, welches auch Grundlage für das entwickelte Kategoriensystem war. Im Fazit werden die Chancen und Risiken gegenübergestellt. Zudem wird die Einschätzung der Experten dargelegt, wie diese den Wandel für das eigene Unternehmen einschätzen.

### 8.2 Qualitative Verfahren der Datenerhebung

Zu den qualitativen Verfahren der eigenen Datenerhebung zählen Interviews. Interviews sollen argumentativ ausgewertet werden. Aus erhobenen Fakten, Argumenten und Gedanken der Befragten werden Erkenntnisse abgeleitet. Die Erkenntnisse des Interviews müssen immer interpretiert werden und können somit nie objektiv sein. Im Rahmen von Forschungsarbeiten sollen Interviews deshalb nicht alleine als Methode eingesetzt werden. Interviews sind allerdings eine gute Methode, um Erkenntnisse der Theorie und Empirie zu ergänzen. Generell haben Interviews zur reinen Datenerhebung einen geringen Stellenwert in den Wirtschaftswissenschaften. Im Bereich der Geisteswissenschaften ist die qualitative Datenerhebung ein etabliertes Verfahren, unter der Voraussetzung, dass das Interview als Forschungsmethode eingesetzt wird. Hierzu sind die Ergebnisse so zu nutzen, dass vom Speziellen auf das Allgemeine, Abstrakte geschlossen werden kann. Grundsätzlich können drei Formen von Interviews als Forschungsmethode empfohlen werden. Hierbei handelt es sich um das Leitfadeninterview, das Experteninterview und das Fokusgruppeninterview. In Tab. 17 werden Kriterien zur Wahl der Interviewform gegenübergestellt.<sup>146</sup>

---

<sup>146</sup> Vgl. Oehlich (2015), S. 70 ff.

	Leitfadeninterview	Experteninterview	Fokusgruppeninterview
Voraussetzungen (Ziele des Interviews)	konkrete Fragestellungen	konkrete Fragestellungen aus fachlicher Perspektive	explorative Erfassung von Gruppenmeinungen
Erforderliche Kenntnisse (Studierender)	geringe Kenntnisse (vorbereiteter Leitfaden)	geringe Kenntnisse	Kenntnisse in der Moderation von Gruppen und Organisationstalent
Vorteile	strukturiert einfache Auswertung (Wiederholbarkeit, Vergleichbarkeit)	strukturiert einfache Auswertung Zugriff auf Expertenwissen	keine thematische Einschränkung gute Einblicke in Gruppenmeinungen
Nachteile	größere Zahl an Interviews notwendig thematische Einschränkung durch Leitfaden Gefahr von Abschweifungen	Ergebnisse abhängig von ausgewählten Experten thematische Einschränkung durch Leitfaden	Organisation und Durchführung aufwändig aufwändige Auswertung

Tab. 17: Kriterien zur Wahl der Interviewform, Quelle: Oehlich (2015), S. 72 (leicht modifiziert).

Im Rahmen dieser Masterarbeit wird die Form der Experteninterviews gewählt. Begründet wird die Wahl dadurch, dass eine Befragung von wenigen versierten Personen für die Problemstellung dieser Arbeit besser geeignet erscheint als die Befragung einer größeren Anzahl von Personen ohne Fachkenntnis mittels Leitfadeninterview. Ein weiteres wichtiges Auswahlkriterium ist auch die Wissensform, auf welche es Experteninterviews abzielen. Die Stärke von Experteninterviews liegt in der Erhebung von Deutungswissen, beinhaltet die subjektive Relevanz, Deutungen, Sichtweisen, Interpretationen, Sinnentwürfe sowie Erklärungsmuster und umfasst zugleich auch normative Bewertungen oder Zielsetzungen.<sup>147</sup> Das Fokusgruppeninterview kommt aufgrund der aufwändigen Organisation nicht zur Anwendung. Alle Experten zum selben Tag zur Verfügung zu haben ist zudem im zeitlichen und budgetären Rahmen dieser Arbeit nicht durchführbar.

<sup>147</sup> Vgl. Bogner/Littig/Menz (2014), S. 18 ff.

## 8.3 Konzeption der Experteninterviews

### 8.3.1 Vorbereitung der Experteninterviews und Leitfadenkonstruktion

Die Durchführung von Experteninterviews bedarf einer sorgfältigen Planung. Es gilt den Interviewleitfaden vorzubereiten, die Experten auszuwählen (vgl. Abs. 8.5) sowie die Termine zu vereinbaren und die Art und Weise der Dokumentation zu entscheiden.<sup>148</sup>

Ein Interviewleitfaden dient der Strukturierung des Gesprächs. Er beschert dem Interviewer Sicherheit, dass keine wesentlichen Fragen vergessen oder ungeschickt formuliert werden. Anhand der Leitfragen wird sichergestellt, dass der Befragte beim Thema bleibt und die Aussagen der Gesprächspartner miteinander verglichen oder zueinander in Beziehung gesetzt werden können. Experteninterviews sind in der Regel thematisch enger gefasst als klassische Leitfadeninterviews. Dadurch, und aufgrund der vorhandenen Expertise des Befragten im Forschungsbereich, ist die Gefahr des thematischen Abschweifens geringer als bei Leitfadeninterviews. Experteninterviews werden zudem weniger oft wiederholt als Leitfadeninterviews. Somit muss nicht so sehr auf die Vergleichbarkeit geachtet werden. Bei der Anwendung des Leitfadens muss der Interviewer auf eine ausreichende Interaktion mit dem Befragten achten. Ein „Kleben“ am Fragebogen soll vermieden werden, weil darunter der Blickkontakt leidet. Ein weiterer Nachteil ist, dass der Befragte an einer eigenen Schwerpunktsetzung gehindert wird, wenn der Fragebogen 1:1 abgefragt wird.<sup>149</sup>

Ein Interviewleitfaden für ein typisches etwa ein- bis zweistündiges Experteninterview besteht aus drei bis maximal acht Themenblöcken. Je Themenblock sind eine bis drei Leitfragen als „Pflichtfrage“ definiert. Zudem können ergänzende Fragen als „Nachfragen“ zur Setzung weiterer Gesprächsanreize formuliert sein. Der Interviewleitfaden wird in der Regel vor dem Gespräch nicht versendet. Empfohlen wird, einen Pre-Test durchzuführen, um zu prüfen, ob die Fragen verständlich sind, der geplante Zeitrahmen eingehalten werden kann, ob wesentliche Fragen vermisst werden etc.<sup>150</sup>

Experteninterviews werden üblicherweise mittels Tonaufnahme dokumentiert und im Falle der Erhebung von Deutungswissen anschließend transkribiert. Als Faustregel für die Transkription gilt: so detailliert wie nötig, also wie es für die anzuwendende Auswertmethode erforderlich ist. Bei explorativen Experteninterviews kann auch ein erstelltes Interviewprotokoll, basierend auf den Gesprächsaufnahmen, für die weiteren Auswertungen ausreichend sein. Nur bei einer Aufnahmeverweigerung eines Experten soll das Interview handschriftlich dokumentiert werden. Ein Mitschreiben verschlechtert in der Regel die Qualität der dokumentierten Daten. Grundsätzlich sind dem Interviewpartner ein verantwortungsvoller Umgang mit den Aufnahmen sowie eine Anonymisierung der Personenangaben zuzusichern.<sup>151</sup>

Der entwickelte Interviewleitfaden ist im Anhang 5 nachzulesen.

---

<sup>148</sup> Vgl. Bogner/Littig/Menz (2014), S. 27.

<sup>149</sup> Vgl. Oehrich (2015), S. 70 f.

<sup>150</sup> Vgl. Bogner/Littig/Menz (2014), S. 28 ff.

<sup>151</sup> Vgl. Bogner/Littig/Menz (2014), S. 39 ff.

### 8.3.2 Ablauf und Auswertung der Experteninterviews

Am Beginn des Interviews sollten gewisse Elemente behandelt werden. Diese umfassen:<sup>152</sup>

- den Dank für die Gesprächsbereitschaft.
- die Vorstellung des Interviewers.
- den institutionellen Kontext.
- eine Erläuterung des Themas, ohne auf die Themenblöcke des Interviews selbst einzugehen.
- die Klärung des zeitlichen Interviewrahmens.
- eine Erläuterung des Interviewablaufs oder erwünschter Antwortformen.
- die Klärung der Erlaubnis zur Tonbandaufzeichnung und Anonymitätzusicherung.

Als Einstiegsfrage eignen sich beispielsweise die Fragen nach der Aufgabe des Befragten in der Organisation sowie der beruflichen Hintergrund. Grundsätzlich sollen Experteninterviews möglichst offen geführt werden, um als Ergebnis ein möglichst breites Spektrum an Wissen und Informationen zu erhalten. Als Abschlussfrage wird empfohlen, nachzufragen, ob aus Sicht des Befragten alle relevanten Punkte besprochen wurden. Zudem bedankt sich der Interviewer nochmals für das Gespräch. Das offizielle Interview endet mit dem Abschalten des Aufnahmegeräts. Häufig erfolgt im Anschluss noch ein inhaltlich ausgesprochen ergebnisreiches, informelles Gespräch. Es wird empfohlen, wichtige Erkenntnisse in einem Post-Interview-Memo auf das Tonband zu sprechen, wenn diese für die Auswertung der Interviews dienlich sind.<sup>153</sup>

Zur Auswertung der Experteninterviews sind grundsätzlich alle Methoden der qualitativen Inhaltsanalyse oder Code-basierte Verfahren geeignet. In der Literatur finden sich unterschiedliche Ausprägungen wieder, wie beispielsweise die Verfahren nach Mayring, Meuser und Nagel oder Gläser und Laudel. Allgemein gilt, dass es kein Kochrezept für die Auswertung von Experteninterviews gibt. Häufig werden die Verfahren auf den spezifischen Forschungskontext adaptiert, um das Verfahren praktikabel für die eigenen Zwecke zu machen. Verfahren der qualitativen Inhaltsanalyse folgen einer „Top-down“-Logik. Dabei werden die erhobenen Daten in vorgefassten Kategorien subsumiert. Hierzu zählen die Verfahren nach Mayring sowie Gläser und Laudel. Code-basierte Verfahren zielen eher darauf ab, Prinzipien, Regeln und Werte zu erkennen, nach welchen die Experten handeln. Ausgehend von den erhobenen Daten soll nach Meuser und Nagel das „Überindividuell-Gemeinsame“ herausgearbeitet werden. Dieses Verfahren folgt demnach einer „Bottom-up“-Logik. Gemeinsam haben die Verfahren, dass die Auswertung in mehreren Stufen erfolgt.<sup>154</sup>

---

<sup>152</sup> Vgl. Bogner/Littig/Menz (2014), S. 59 f.

<sup>153</sup> Vgl. Bogner/Littig/Menz (2014), S. 24; S. 60 f.

<sup>154</sup> Vgl. Bogner/Littig/Menz (2014), S. 71 ff.

Zur Erfüllung der Zwecke dieser Arbeit orientiert sich die Auswertung an der qualitativen Inhaltsanalyse nach Gläser und Laudel, welches nachfolgend beschrieben wird:<sup>155</sup>

Ein Vorteil im Vergleich zum Verfahren nach Mayring ist die „Offenheit“ des Kategoriensystems. Einfach gesagt ist damit gemeint, dass im Zuge der Auswertung die existierenden Kategorien geändert werden oder neue Kategorien erstellt werden können, wenn Informationen auftauchen, welche sich nicht in die vorgefassten Kategorien einordnen lassen. Das Verfahren erfolgt in vier Hauptschritten:

- 1) Vorbereitung der Extraktion,
- 2) Extraktion,
- 3) Aufbereitung der Daten und
- 4) Auswertung.

Ausgehend von den theoretischen Vorüberlegungen der Arbeit wird ein Suchraster mit mehreren Kategorien gebildet. Extraktion bedeutet, dem schriftlich dokumentierten Text diejenigen Informationen zu entnehmen, welche zur Beantwortung der Untersuchungsfrage relevant sind. Die relevanten Textstellen werden entsprechend dem Suchraster neu strukturiert und vom Ursprungstext losgelöst. Somit wird die Datenmenge systematisch reduziert und die Information verdichtet. Schließlich können somit die Kernaussagen ermittelt werden und die Interpretation basierend auf den Untersuchungsvariablen erfolgen.

### **8.3.3 Konstruktion des Kategoriensystems für die Extraktion**

Zur Extraktion der relevanten Daten aus den Interviews ist ein Kategoriensystem entwickelt worden. Die Auswertung der Daten hat das Ziel, Chancen und Risiken frühzeitig zu erkennen um Einflüsse und Auswirkungen auf das Geschäftsmodell von Entwicklungsdienstleistern zu erheben (vgl. Abs. 8.4).

Für diesen Zweck sind vor den Interviews fünf Kategorien gebildet worden. Die Kategorien entsprechen den fünf Säulen des WOIS-Modells, da diese relevante Unternehmensperspektiven repräsentieren. Die fünf Kategorien sind demzufolge: Ressourcen/Rohstoffe (RR), Netzwerk/Organisation (NO), Technologie/Produkt (TP), Gesellschaft/Markt (GM) und Wertschöpfung (W). Für eine weitere Detaillierung des Kategoriensystems hat der Autor dieser Masterarbeit im Zuge von Vorüberlegungen Fragen gesammelt, welche der Beantwortung der Forschungsfrage dienlich sind. Von diesen Fragen und vom Interviewleitfaden konnten Unterkategorien, zur Verfeinerung des Suchrasters, abgeleitet werden. Die Vorüberlegungen können in Anhang 5 nachgelesen werden, da diese Vorüberlegungen auch bei der Entwicklung des Interviewleitfadens berücksichtigt worden sind. In der Spalte Hauptfrage (HF)/Nachfrage (NF) wird dargestellt, welche Antworten der Interviewfragen (vgl. Anhang 5) in welche Kategorie des Suchrasters eingeflossen sind. Somit soll sichergestellt werden, dass die theoretischen Vorüberlegungen für die qualitative Datenerhebung und die Extraktion maßgebend und transparent sind.

---

<sup>155</sup> Vgl. Gläser/Laudel (2010), S. 198 ff.

Das vollständige Kategoriensystem für die Extraktion von Daten aus der Interview-Transkription ist in Tab. 18 dargestellt.

Kat.	UT-Kat.	Suchraster	HF/NF	Kommentar/Schlagworte
<b>RR</b>		<b>Ressourcen/Rohstoffe</b>	HF3	
	RR1	zukünftige Kernkompetenz	NF4.2, NF7.1, NF8.1, NF8.3	Welche Kompetenzen aufbauen?
	RR2	Entwicklungswissen, Kreativität	NF3.1, NF3.2, NF3.3	Relevanz im Jahr 2030, Künstliche Intelligenz, Maschinenlernen
<b>NO</b>		<b>Netzwerk/Organisation</b>		
	NO1	Kooperationen	NF4.1	In welchen Entwicklungsbereichen eingehen, aufgrund Digitalisierung?
	NO2	zukünftige Entwicklungsaufgaben	HF2, NF2.1, NF2.3	Technik, Systembefüllung
	NO3	Entwicklungsorganisation	HF4, HF6, NF2.2, NF4.3, NF6.3	Aufbauorganisation, PEP, Komplexitätsbewältigung
<b>TP</b>		<b>Technologie/Produkt</b>		
	TP1	Technologietrends	HF5	Disruption, Relevanz autonomes Fahren und E-Mobilität
	TP2	Produktvielfalt	HF7, HF5M	Steigerung durch E/E und neue Antriebssysteme?
<b>GM</b>		<b>Gesellschaft/Markt</b>	HF5R	
	GM1	Neue Markteinsteiger	NF5.1, HF5M, NF6.1	Zusammenarbeit, Kultur, Arbeitsweise, Politik
	GM2	Kundenbedürfnis	NF5.2, NF5.3	Relevanz: OEM, New Entrants, Endkunde
	GM3	Massenmarkt/Nischen	NF6.2, NF7.3	Flexibilität, marktorientierte Entwicklung, Hardware „Auto“
<b>W</b>		<b>Wertschöpfung</b>		
	W1	zukünftige Geschäftsfelder	NF7.2, NF8.2	Vergabeumfang von OEMs bzw. sonstigen Auftraggebern
	W2	zukünftige Wertschöpfung	HF1	Wandel der Arbeit durch Automatisierung

Tab. 18: Kategoriensystem für die Extraktion von Daten aus der Interview-Transkription, Quelle: Eigene Darstellung.

## 8.4 Ziele der Experteninterviews

Explorative Experteninterviews zielen darauf ab, Informationen über das Umfeld des Forschungsbereichs zu erheben und darauf mögliche Deutungen der Experten zu den Fragestellungen zu erlangen.<sup>156</sup> Der erstellte Interviewleitfaden basiert auf den Ergebnissen der Onlineumfrage. Die als TOP-2 eingestufteten Hypothesen bilden den Rahmen der Interviews. Zu den bisherigen Erkenntnissen sollen die Experten befragt werden, um durch deren Wissen und Einschätzungen zu erheben, welche Chancen und Risiken sich daraus für Entwicklungsdienstleister im Automotive Engineering ergeben. Zudem sollen dadurch mögliche Auswirkungen auf das vorherrschende Geschäftsmodell erkannt werden. Durch das Know-how und die Erfahrung der Experten sollen die bisherigen Erkenntnisse der vorliegenden Arbeit weiter vertieft werden. Somit soll eine möglichst zuverlässige Basis für die Handlungsempfehlungen geschaffen werden.

## 8.5 Auswahl der Experten

Experten sind im Allgemeinen sachkundige Personen, welche über Spezialwissen verfügen. Bei der Auswahl der richtigen Experten ist demnach das spezifische Forschungsinteresse zu beachten. Oftmals werden Personen in herausgehobenen Management- oder Leadership-Positionen als Experten definiert. Diese Personen sind als Zielgruppe grundsätzlich von Interesse, da diese in ihren Positionen durch ihr Wissen und ihre Einschätzungen auch Handlungsorientierung für andere Akteure schaffen.<sup>157</sup>

Die vorliegende Arbeit befasst sich mit strategischen Fragestellungen im Bereich der Automobilentwicklung. Die Experten als Interviewpartner sollen aus diesem Grund eine Position mit strategischen Aufgaben im Automotive Engineering sowie mehrjährige Erfahrung mitbringen. Auch Personen mit trendforscherischen und beratenden Tätigkeiten im Umfeld der Automobilentwicklung sind adäquate Partner für Experteninterviews im Rahmen dieser Arbeit. In Tab. 19 werden die ausgewählten Experten in alphabetisch aufsteigender Reihenfolge genannt und kurz begründet, weshalb diese als Experten geeignet sind. Kriterien hierfür sind deren Position im Unternehmen und die Branchenerfahrung.

Zur Wahrung der Vertraulichkeit der erhobenen Daten im Rahmen der Interviews wird kein Bezug der Person zu den Interviewtranskripten (vgl. Beispieltranskription Anhang 6) hergestellt. Zudem wollten drei Personen nicht namentlich in der Masterarbeit veröffentlicht werden. Dem Wunsch wird Folge geleistet, indem in der Spalte Experte der Name durch „Anonym“ ersetzt wird.

Alle Experten kommen aus dem DACH-Raum. Die Unternehmen, in denen die Experten tätig sind, arbeiten mit global agierenden OEMs der Automobilbranche zusammen. Bei der Auswahl der Experten ist darauf geachtet worden, einen möglichst breiten Mix an Sichtweisen zu erhalten. Die Experten sind in sieben Unternehmen tätig und besetzen unterschiedlichste Positionen. Aus Sicht des Autors sind alle geführten Interviews positiv verlaufen.

---

<sup>156</sup> Vgl. Bogner/Littig/Menz (2014), S. 23 f.

<sup>157</sup> Vgl. Bogner/Littig/Menz (2014), S. 9 ff.

Experte	Unternehmen	Position
Kofler Gernot	EDL Konzern 500+ MA	Fachbereichsleiter
Erfahrung	Branche seit 18 Jahre, Position seit 4 Jahren	
Mayr Franz	EDL Konzern 500+ MA	Innovationsmanager
Erfahrung	Branche seit 31 Jahren, Position seit 4 Jahren	
Meschnark Richard	Technisches Büro	Geschäftsführer
Erfahrung	Branche seit 20 Jahren, Position seit 11 Jahren	
Peter Martin	EDL Konzern 500+ MA	General Manager
Erfahrung	Seit 16 Jahren im Unternehmen, Position seit 4 Jahren	
Reiter Günther	Unternehmensberatung	Senior Manager, Automotive
Erfahrung	Position seit 6 Jahren	
Rosinger Walter	EDL Konzern 500+ MA	Leiter Strategie & Business Development
Erfahrung	Branche seit 12 Jahren, Position seit 1 Jahr	
Sablatnig Thomas	Konzern 500+ MA	COO Digital Department
Erfahrung	Branche seit 17 Jahren, Position seit 2 Jahren	
Thomsen Lars	Unternehmensberatung	Zukunftsforscher (GF)
Erfahrung	Beratung seit 27 Jahren, seit 15 Jahren Beratung von OEMs und EDLs hinsichtlich Zukunftsprojekten in der Automobilbranche	
Anonym	Start-up-Unternehmen	Projektmanager
Erfahrung	Branche seit 13 Jahren, Position seit 0,5 Jahren	
Anonym	EDL Konzern 500+ MA	Core-Product-Manager
Erfahrung	Branche seit 14 Jahren, Position seit 2 Jahren	
Anonym	EDL Konzern 500+ MA	Leiter Forschung & Technologieentwicklung
Erfahrung	Seit 20 Jahren im Unternehmen	

Tab. 19: Übersicht der befragten Experten, Quelle: Eigene Darstellung.

## 8.6 Erhebung und Aufbereitung der Daten

Die Interviews sind im Zeitraum November 2017 geführt worden. In Summe sind 11 Experten interviewt worden. Sechs Interviews wurden bei einem persönlichen Treffen geführt, fünf Interviews aus pragmatischen Gründen per Telefon. Die Interviewdauer hat zwischen 35 und 60 Minuten betragen. Der Interviewleitfaden hat das Gespräch strukturiert, jedoch war die Reihenfolge der Fragenstellung flexibel, je nachdem wie es sich in der Interviewsituation ergeben hat.



Die Experteninterviews sind mit einem Diktiergerät aufgenommen worden, da jeder Interviewpartner damit einverstanden war. Die aufgezeichneten Interviews sind anschließend vollständig transkribiert worden, allerdings mit den folgenden Einschränkungen. Da das Wissen der Experten im Fokus steht, sind Pausen, nonverbale Elemente oder Stimmlagen nicht Gegenstand der Interpretation und sind somit nicht transkribiert worden. Irrelevante Passagen sind ebenfalls nicht transkribiert worden. Relevante Aussagen der Experten sind in den Auswertungen der qualitativen Inhaltsanalyse im Anhang 7 zu finden.

In der durchgeführten qualitativen Inhaltsanalyse sind im ersten Analyseschritt in Summe 324 Textstellen aus den Transkripten extrahiert worden, um die Datenmenge zu reduzieren. Die relevanten Textstellen aller Interviews sind anschließend neu strukturiert worden, um die Auswertung der Antworten auf mögliche Auswirkungen auf die fünf Unternehmensperspektiven nach WOIS für ein Geschäftsmodell zu beziehen. Die Strukturierung basiert auf dem erstellten Kategoriensystem für diese Arbeit. In einem weiteren Analyseschritt sind die Kernaussagen der relevanten Textstellen entnommen worden, um diese miteinander vergleichen zu können. Die auf diese Weise verdichteten Erkenntnisse aus den Interviews sind im nachfolgenden Abschnitt der Arbeit beschrieben.

## **8.7 Erkenntnisse der Experteninterviews**

Die nachfolgenden Beschreibungen beziehen sich auf den Betrachtungszeitraum dieser Masterarbeit, welcher bis zum Jahr 2030 reicht. Zur leichteren Lesbarkeit wird dies in der nachfolgenden Beschreibung von möglichen Auswirkungen nicht jedes Mal erwähnt. Der Betrachtungszeitraum wird ausschließlich genannt, wenn dieser außerhalb der für diese Masterarbeit gewöhnlichen Zeitspanne liegt. Die Begriffe Entwicklungsdienstleistung, Dienstleistung, Tätigkeiten, Aufgaben oder dergleichen beziehen sich immer auf die Erbringung dieser im Bereich der Automobilentwicklung.

Die Kürzel in der eckigen Klammer am Beginn eines Absatzes ermöglicht eine Zuordnung der Interpretation zum Kategoriensystem. Zuerst ist die Kategorie bzw. Unterkategorie angegeben und im Anschluss nach dem Schrägstrich die Nummer der Hauptfrage oder Nachfrage. Hat ein Absatz keine eigene Kategorienzuordnung mittels der Angabe in eckigen Klammern, bezieht sich dieser Absatz auf die zuletzt genannte Kategorienzuordnung im Fließtext dieser Masterarbeit.

### **8.7.1 Auswirkungen auf Unternehmensperspektive Ressourcen und Rohstoffe**

Der Fragenblock RR1 liefert Antworten auf die Frage nach zukünftig erforderlichen Kompetenzen.

[RR1/NF7.1] Ein Entwickler wird auch in Zukunft grundlegende Kompetenzen mitbringen müssen. Dazu gehören technisches Verständnis, eine kommunikative, teamfähige und durchsetzungsstarke Persönlichkeit, vernetztes Denken zur Erfassung von komplexen Zusammenhängen sowie Problemlösungskompetenz.

Aufgrund des technologischen Fortschritts müssen aber auch neue Kompetenzen aufgebaut werden. Ein Experte ist der Meinung, dass sich ein Dienstleister für die Gesamtfahrzeugentwicklung technologisch immer zumindest auf Augenhöhe mit dem OEM befinden muss und dementsprechend in Kompetenzaufbau zur Bewältigung von großen Trends investiert werden muss. Ein Befragter meint, dass die Gesamtfahrzeugentwickler zukünftig mehr als nur einen funktionierenden PKW zur Verfügung stellen

müssen. In diesem Zusammenhang soll man sich die Begriffe PKW und IMS (Individuelles Mobilitätssystem) gegenüberstellen und sich Schlagwörter zu den Begriffen überlegen. Bei PKW sind das Attribute wie Crashesicherheit, Abgasverhalten oder Zuverlässigkeit. Bei IMS sind es beispielsweise Schlagworte HMI-Schnittstellen, Mobility-as-a-Service, Sammlung von Nutzerdaten. Kernaussage ist, dass wenn man in diesen Bereichen mitentwickeln möchte, auch Mitarbeiter mit anderen, als den bisher gewöhnlichen, Profilen erforderlich sind. Mehrere Experten sind der Meinung, dass in den Bereichen Batterieentwicklung und Elektrifizierung, Konnektivität, autonome Fahrsysteme, Antriebsstrang sowie Innenraumgestaltung und Entertainment vermehrt Kompetenzen benötigt werden, um den Anschluss an die OEMs und Marktführer nicht zu verlieren.

Eine wesentliche Fähigkeit für die Gesamtfahrzeugentwicklung, welche an Bedeutung gewinnen wird, ist das holistische Denken. Die Produktentwickler müssen sich vom Bauteildenken lösen und ein übergeordnetes Funktionsdenken implementieren.

Die Stärke der etablierten OEMs wird weiterhin deren Prozesswissen zur Fahrzeugfertigung von hohen Stückzahlen in guter Qualität bleiben. Tesla als neuer Wettbewerber am Markt steckt aktuell in der Produktionshölle, da der Hochlauf der produzierten Stückzahlen nicht so recht gelingen mag, führt ein Experte aus. Des Weiteren wird der OEM auch in Zukunft die Key-Attribute seiner Fahrzeuge definieren und somit auch, welche Technologien eingesetzt werden. Als starke OEM-Kompetenz werden die Themen rund um die Konnektivität, Elektrifizierung und dem autonomen Fahren eingeschätzt.

[RR1/NF8.1] Die Experten sind davon überzeugt, dass sämtliche Themen rund um die Sicherheit zukünftig eine bedeutende Rolle in der Produktentwicklung spielen. Crashesicherheit wird mittlerweile als Basisanforderung eingestuft, Betriebssicherheit gilt als oberstes Gebot der Entwicklung. Im Zusammenhang mit Daten gibt es zwei Bereiche zu unterscheiden. Zum einen die Verwendung von gesammelten Nutzerdaten. Für Entwicklungsdienstleister ist dieser Bereich laut Expertenaussagen weniger relevant, weil insb. die jüngeren Generationen sehr freizügig Daten über sich preisgeben und die Technologiekonzerne sowieso schon alle Daten über einen haben. Einzig die Frage, wem gehören die gesammelten Daten (OEM, Interface-Hersteller, individuelle Person) kann auch für Entwicklungsdienstleister relevant sein. Eine hohe Priorität für die Produktentwicklung wird aber das Thema Angriffssicherheit auf rollendes und stehendes Gut haben. Wie kann ein Fahrzeug gegen Cyber-Angriffe geschützt werden? Wie kann die Sicherheit im Fahrbetrieb gewährleistet werden, wenn ein Fahrzeug gehackt wurde? Wie wird das Fahrzeug oder Vermögen im Fahrzeug vor Diebstahl geschützt? Immerhin ist es laut Expertenaussagen schon heute möglich, ein Fahrzeug per APP auf- oder zuzusperren und für den Fahrbetrieb freizugeben. Zur Beantwortung dieser Fragen gilt es Kompetenzen aufzubauen, um bei diesem Schlüsselthema Entwicklungsdienstleistungen anbieten zu können.

[RR1/NF4.2] Daten werden von den Befragten als das Gold der Zukunft eingestuft. Die Befragten sind davon überzeugt, dass das Beherrschen von großen Datenmengen eine wichtige, erforderliche Kompetenz sein wird bzw. jetzt schon ist. Wo sich die Experten nicht einig sind, ist die Frage, ob die Entwicklung von Algorithmen als eigener Geschäftsbereich im eigenen Unternehmen eingeführt werden muss. Die Befürworter vertreten die Meinung, dass man es nur durch Aufbau von eigenen Kompetenzen verhindern kann, zukünftig auch weiterhin selbstbestimmend agieren zu können. Aktuell wird hierin aber eine Knappheit von Talenten in den Unternehmen gesehen, welche in der Lage sind, solche Algorithmen

zu entwickeln und zu verstehen. Andere vertreten die Meinung, dass insb. Entwicklungsdienstleister, welche mit einer Vielzahl von unterschiedlichen Auftraggebern zusammenarbeiten, flexible Lösungen betrachten müssen. Es sei durchaus erforderlich, mit bestimmten „In-House“-Lösungen die Effizienz von Abläufen zu steigern, jedoch sind immer die Anforderungen des Kunden im Auge zu behalten und fallspezifisch zu entscheiden, ob eine selbst entwickelte Lösung sinnvoll ist.

[RR1/NF8.3] Den Experten ist auch eine Frage zur Bedeutung von Leichtbau, neuen Materialien und additiven Fertigungsverfahren gestellt worden. Kompetenzen im Leichtbau werden insb. im Zusammenhang mit der E-Mobilität als wichtig eingestuft, da sich jedes Kilogramm negativ auf die Reichweite des Fahrzeugs auswirkt. Die Kenntnis von neuen „nachwachsenden“ Materialien oder Rohstoffen kann aufgrund des Nachhaltigkeitstrends an Bedeutung gewinnen. Bezüglich additiven Fertigungsverfahren, wie 3D-Druck, herrscht überwiegend die Meinung, dass diese Technologie aktuell keine große Bedeutung für die Automobilindustrie hat. Eine Massenproduktion ist nicht wirtschaftlich umsetzbar. Zudem gibt es Herausforderungen bezüglich herstellungsbedingter Schwankungen der Materialeigenschaften. Interessant könnte die Technologie aber für sehr individuelle Fahrzeuge sein, welche in Kleinserien produziert werden. Oder zur schnellen Realisierung von Fahrzeugkonzepten. Zudem ist ein Experte der Meinung, dass großes Leichtbau-Potenzial im 3D-Druck steckt. Die Frage bleibt allerdings, ob die hergestellten Komponenten die erforderliche Stabilität erreichen.

Der Fragenblock RR2 hat die Themen Entwicklungswissen, menschliche Kreativität sowie Maschinenlernen und künstliche Intelligenz behandelt.

[RR/HF3] Auf die Frage, ob der Einsatz der Ressource Mensch für die Erbringung von Konstruktionsdienstleistungen in Zukunft sinken wird, herrscht Einigkeit unter den Experten. Der Mensch wird weiterhin eine wichtige Rolle einnehmen bei der Erstellung von neuen Konzepten, der Verknüpfung von mehreren Bauteilen oder Baugruppen oder bei übergeordneten, überprüfenden und plausibilisierenden Tätigkeiten. Als sehr wahrscheinlich wird eingestuft, dass alle einfachen Tätigkeiten, welche digitalisiert werden können, schon ziemlich bald auch von Maschinen erledigt werden. Hierdurch ist eine Reduzierung von Fehlern in Zukunft denkbar.

[RR2/NF3.1] Einig sind sich die Experten, dass das menschliche Entwicklungswissen weiterhin eine wichtige Kernkompetenz bleibt. Vor allem für frühe Feasibility-Phasen, Auslegung von neuen Konzepten, Definition von Parametern und zur Interpretation oder dem Plausibilisieren von Daten wird das Expertenwissen erforderlich sein. Menschen sind zudem gefragt für die Ausrichtung von Geschäftsmodellen.

[RR2/NF3.2] Auch die Kreativität des Menschen wird ein wichtiger Erfolgsfaktor für die Entwicklung bleiben. Kreativität ist nach Einschätzung der Experten beispielsweise erforderlich zur Lösung von Problemen, Kombination von verschiedenen Anforderungen, Suche nach neuen Technologien, Funktionsintegration oder Festlegung von Formen und Farben. Um es auf den Punkt zu bringen: Kreativität wird immer eine entscheidende Rolle spielen, für alles, was neu ist.

Zu beachten gilt es, dass durch die steigende Anzahl von unterstützenden Entwicklungstools der gesunde Hausverstand etwas verloren geht, da sich Entwickler zu sehr auf Systeme verlassen. Erwähnenswert in diesem Zusammenhang ist auch eine sehr alte Angst der Menschen, dass Roboter

den Menschen die Arbeit wegnehmen. Diese gibt es schon seit Einführung der Dampfmaschine, und es hat sich bestätigt, dass Arbeit einem stetigen Wandel unterzogen ist. Neue Technologien halten Einzug in die Automobilentwicklung. Zur Erforschung dieser Technologien ist die menschliche Kreativität notwendig.

[RR2/NF3.3] Die Befragten glauben nicht daran, dass leistungsfähigere Maschinen oder Rechner in der Lage sein werden, eigenständig technisch fundierte Entscheidungen für die Produktentwicklung treffen zu können. Dies sei zwar irgendwann vorstellbar oder eine realistische Vision innerhalb von 20 Jahren, aber nicht innerhalb des Betrachtungszeitraums. Sehr wohl sind einige Experten der Meinung, dass durch selbstlernende Systeme eine selbstständige Optimierung von Bauteilen möglich ist, mit der Einschränkung, dass der Mensch der Maschine sein Erfahrungswissen als Entscheidungskriterien vorgibt. Eine selbstständige Konstruktion von einzelnen Bauteilen ist laut einem Experten schon heute möglich, allerdings muss auch hier der Mensch sein Erfahrungswissen in Form von programmierter Software zur Verfügung stellen. Kritisch wird ebenfalls gesehen, dass sich der Mensch zu oft auf Berechnungssysteme zur Bauteiloptimierung verlässt und der kritische Geist als Korrekturfaktor verloren geht. Auch wenn die Tools selbst in den kommenden Jahren weiter optimiert werden, zur Steigerung der Effizienz und zur Verkürzung der Prozesszeiten, wird das Know-how zur Überwachung ein essentieller Bestandteil der Produktentwicklung bleiben.

### **8.7.2 Auswirkungen auf Unternehmensperspektive Netzwerk und Organisation**

[NO1/NF4.1] Die Antworten auf die Frage, ob neue Kooperationen/Kollaborationen zur Erfüllung der Entwicklungsaufgabe im Zusammenhang mit Digitalisierung und Big Data eingegangen werden sollen, sind unterschiedlich ausgefallen. Die Mehrheit der Befragten ist der Meinung, dass neue Kooperationen oder Kollaborationen sinnvoll sind, insb. dann, wenn beide Unternehmen von einer Partnerschaft mehr profitieren als jeder einzelne isoliert. Jedoch muss sich das Unternehmen gut überlegen, in welchen Bereichen Kooperationen/Kollaborationen eingegangen werden sollen. Kernkompetenzen müssen im Haus aufrecht erhalten werden. Es muss jedenfalls vermieden werden, sich in ein zu starkes Abhängigkeitsverhältnis von einem externen Dienstleister zu begeben. Experten sind der Meinung, dass mit Softwareprogrammierern und Datenexperten durchaus neue Partnerschaften eingegangen werden können, mit dem Ziel die Arbeitsabläufe effizienter zu gestalten. Auch in den Bereichen von neuen Mobilitätslösungen, autonomen Fahren oder neuen Verkehrslösungen erscheinen Partnerschaften mit Start-up-Unternehmen oder sonstigen neuen Playern am Markt als interessant. Zudem können Kooperationen mit Universitäten, insb. im Bereich der Vorentwicklung, neue Potenziale für das Unternehmen schaffen. Schließlich empfiehlt ein Experte, Partnerschaften einzugehen, wenn es nicht gelingt, die richtigen Leute für neue Aufgaben ins eigene Unternehmen zu bekommen.

Der Fragenblock NO2 behandelt Fragen, wie sich die Entwicklungsaufgaben durch Digitalisierung ändern.

[NO2/NF2.1] Die befragten Experten sind nicht der Meinung, dass der Entwickler oder Konstrukteur durch die zunehmende Digitalisierung zu einem reinen Systemdatenpfleger degradiert wird. Aufgrund gesetzlicher Vorgabe muss die Entwicklung dokumentiert werden, um nachweisen zu können, dass nach Stand der Technik entwickelt und nach bestem Wissen und Gewissen gehandelt worden ist.

Insbesondere für Entwicklungsdienstleister, welche mit vielen unterschiedlichen Kunden zusammenarbeiten, ist das eine Herausforderung, da diese Kunden unterschiedliche Systeme haben. Die technischen Aufgaben verlieren nicht an Relevanz, das Rollenbild des Konstrukteurs verändert sich allerdings. Neben der technischen Konstruktion muss dieser auch wissen, was die Vorgänger- und Nachfolgeprozesse sind, um diese entsprechend bedienen zu können. Die Digitalisierung hat auch schon stark zur Effizienzsteigerung beigetragen, wie ein Experte anhand eines Beispiels erklärt. Früher mussten für Rohbauteile sehr zeitaufwändig Zeichnungen erstellt werden. Heute werden die Daten der Zeichnungen in eine Datenbank eingetragen. Die Information zu Dokumentationszwecken ist die gleiche. Ein Befragter findet es problematisch, den Entwickler immer mehr Verantwortung zu übertragen.

[NO2/NF2.3] Die saubere Dokumentation der Produktdaten in den Systemen ist notwendig. Experten sind der Meinung, dass durch die Systeme durchaus eine Steigerung der Effizienz möglich ist. Ein Experte führt aus, dass bei den OEMs das Produktdatenmanagement sehr intensiv betrieben wird. Durch die Veränderung der Rolle des Konstrukteurs bedeutet dies einen hohen Aufwand für den Konstrukteur. Zur Optimierung der Abläufe wird vorgeschlagen, die Datenverwaltung soweit als möglich durch eine spezialisierte Einheit im Unternehmen abzuwickeln. Für viele Entwicklungsdienstleister ist nach wie vor der Datentransfer ein sehr hoher Aufwand. CATIA V6 „predigt“ hierzu schon seit 10 Jahren eine Lösung zur Datenverwaltung anzubieten, um den zeitaufwändigen Datentransfer abzulösen. Problematisch hierbei ist allerdings, dass ein fremdes Unternehmen die Daten des eigenen Unternehmens verwaltet.

Der Fragenblock NO3 bezieht sich auf Fragen rund um Änderungen der Aufbauorganisation und des PEP aufgrund von Digitalisierung/Big Data.

[NO3/NF2.2] Die Befragten gehen eher nicht davon aus, dass die Produktentwicklung durch die Vernetzung von Systemen noch komplexer wird. Komplex sei sie ohnehin schon jetzt. Als Ziel der Vernetzung erhoffen sich einige Experten eine Vereinfachung der Produktentwicklung, wenn sich alles einmal eingespielt hat und läuft. Eine Herausforderung wird sein, wie aus dem Mehr an Input-Information die richtigen Daten herausgefiltert werden können. Je mehr Systemschnittstellen es gibt, desto wichtiger wird zudem eine geordnete Datenübergabe. Ein Problem ist zudem, dass viele Systeme organisch gewachsen sind. Ein Experte ist davon überzeugt, dass man gewiss effizientere Lösungen finden kann, wenn man von einem weißen Blatt Papier alles komplett neu planen kann. Für einen Entwicklungsdienstleister ist zudem relevant, dass sich nach Meinung der Experten die Systemlandschaft nicht reduzieren wird oder dass Systeme zwischen OEMs vereinheitlicht werden. Viele Systeme, welche in der Produktentwicklung angewendet werden, gehören zum Kernstück der Entwicklung eines OEMs. Der Entwicklungsdienstleister wird sich nach den Kundensystemen richten müssen.

[NO3/NF4.3] Die Experten sind der Meinung, dass es durch die durchgängige Systemvernetzung zu einer Verkürzung des PEP-Durchlaufs kommen muss. Einige Experten sind davon überzeugt, dass dies nicht nur das Ziel sein muss, sondern dass es zwingend erforderlich ist, die Effizienz der Abläufe zu steigern, um konkurrenzfähig zu bleiben. Vor allem in der Anfangsphase sei es so, dass neue Systeme die Abläufe sogar behindern und ein Mehraufwand erforderlich ist. Sobald sich alles aufeinander eingespielt hat, kann nachhaltig und gewinnbringend gehandelt werden. Für einen Experten ist diesbezüglich die Bedienerfreundlichkeit von Systemen ein wichtiges Kriterium. Zudem können einfache Systeme unter Umständen auch von Personen mit niedrigeren Ausbildungsniveaus bedient werden. Hier ist nach

Meinung des Experten durchaus ein Kostenpotenzial vorhanden, wenn ein hochbezahlter Techniker weniger Zeit für die Systembefüllung und mehr Zeit für seine eigentliche Kernaufgabe hat.

In den letzten Jahren hat sich in der Industrie hierzu viel bewegt. Insbesondere in der Berechnung haben sich enorme Potenziale ergeben. Heute ist man schon in der Lage, ein Produkt mit nachhaltigem Neuheitsgrad in zwei bis drei Jahren auf den Markt zu bringen. Zwei Experten sehen weitere Potenziale in der Optimierung der PEP-Durchlaufzeit, wenn es von Anfang an gelingt, die richtigen Daten zur Produktdefinition zur Verfügung zu haben. Heute passiert in der Entwicklung noch sehr viel auf Annahmen. Wenn es gelingt, aus Nutzungsdaten aus dem Feld die richtigen Lastkollektive für die Entwicklung der nächsten Produktgeneration herzuleiten, können diese Daten eingesetzt werden, um das Produkt von Anfang an nach den richtigen Anforderungen zu entwickeln.

[NO3/HF6] Ob sich der Entwicklungsprozess weiter verkürzen lässt, hängt also wesentlich mit den gestellten Anforderungen zusammen. Viele OEMs definieren sich heute beispielsweise über das äußere Erscheinungsbild, die Spaltmaße der Fugen. Ob dies weiterhin erforderlich ist, wenn sich das autonome Fahren oder die E-Mobilität durchsetzen, wird von Experten als fraglich eingeschätzt.

[NO3/NF6.3] Als ganz wichtigen Punkt schätzen die Experten die Anpassung der aktuellen Entwicklungsstruktur ein. Als wichtigster Punkt wird genannt, dass sich die Organisation weg vom Bauteiledenken hin zu einem Denken in Funktionen entwickeln muss. Die Struktur ist, so wie diese heute besteht, in den letzten 100 Jahren gewachsen und hat sich an neue Anforderungen angepasst. Die Experten sprechen eher nicht davon, dass die bestehende Struktur komplett falsch ist, aber es werden neue Bereiche dazukommen, alte Bereiche an Bedeutung gewinnen oder verlieren.

Diese Anpassungen an neue Anforderungen schätzt ein Experte als überlebenswichtig für einen Entwicklungsdienstleister ein. Da es sich hierbei im Endeffekt um Menschen handelt, ist diese Anpassung ein ganz schwieriger Change-Management-Prozess, da bestimmte Bereiche im drastischsten Fall sogar in Richtung Bedeutungslosigkeit verschoben werden. Der Experte ist der Meinung, dass die Unternehmen aus diesem Grund viel zu zögerlich reagieren. Ein anderer Experte geht davon aus, dass die Anpassungen der Organisation an die neuen funktionsorientierten Perspektiven mittelfristig erfolgen müssen.

Als weiteren entscheidenden Punkt nennt ein Experte die Notwendigkeit, dass es im Umgang mit komplexen Systemen eine Person benötigt, welche den Gesamtüberblick hat. Diese Person muss etwas von Mechanik und IT verstehen, um sich ein holistisches Bild erzeugen zu können. Es ist nicht möglich, diese eine Person durch 10 Personen zu ersetzen, welche einen Teilüberblick haben. Der Experte bezieht sich dabei auf eine Aussage von Bill Gates, zur Entwicklung einer komplexen Software wie beispielsweise der Windows-Plattform.

### **8.7.3 Auswirkungen auf Unternehmensperspektive Technologie und Produkt**

[TP1/HF5] Im Rahmen der Interviews ist die Frage gestellt worden, wie die Relevanz der technologischen Treiber „Autonomes Fahren“ und „E-Mobilität“ von den Experten für die Automobilentwicklung eingeschätzt wird. Grundsätzlich sind diese Themen als wichtig und bedeutend eingestuft worden. Ein Unternehmen muss sich damit auseinandersetzen. Wie stark diese Technologien in den kommenden Jahren wachsen werden, darüber schwanken die Meinungen. Ein Befragter glaubt nicht, dass durch

autonomes Fahren das Grundsatzproblem des steigenden Verkehrsaufkommens gelöst werden kann. Für die Arbeit eines CAD-Konstrukteurs sieht dieser Befragte keine wesentlichen Änderungen dadurch. Diese Trends werden insb. für OEMs sehr relevant eingeschätzt. Wer dem Trend nicht folgt, ist gefährdet vom Markt zu verschwinden. In diesem Zusammenhang ist mehrmals das Beispiel NOKIA erwähnt worden. Mehrere Experten sind davon überzeugt, dass sich der Markt weiter verändern wird. Auf der einen Seite wird die Anzahl der Nischenprodukte steigen, auf der anderen Seite wird es Mobilitätssysteme für den Personentransport, insb. in den Städten, geben.

Der Fragenblock TP2 beantwortet Fragen, welche Entwicklungsbereiche sich zukünftig am stärksten verändern werden und welche Herausforderungen dadurch entstehen.

[TP2/HF7] Für die Zukunft sehen die Experten insb. im Bereich der Elektrik/Elektronik und Antriebsstrang die größten Veränderungen auf die Entwickler zukommen. Das Fahrzeug selbst könnte zukünftig über drei Systemlevel verfügen, wie ein Experte beschreibt. Level 1 ist die Basisarchitektur des Fahrzeugs, welche sich über den gesamten Produktlebenszyklus nicht ändert. Hierzu zählen der Antrieb, sicherheitsrelevante Systeme, Bremsen oder die Lenkung. Level 2 ist die Standardelektronik, wie Blinker, Kombiinstrument etc. Hier ist durchaus vorstellbar, dass solche Komponenten im Laufe des Produktlebens einem Update unterzogen werden, auch durch Austausch der Komponenten. Level 3 betrifft die Themen Mobile Devices, Konnektivität oder Internet. Diese Systeme müssen einfach sowohl seitens Software als auch Hardware updatefähig sein.

[TP2/HF5M] Die Herausforderung für Entwicklungsdienstleister wird in den nächsten Jahren sein, die Fähigkeit zu besitzen, unterschiedlichste Antriebssysteme im Fahrzeugkonzept zu integrieren. Der Markt wird sich laut einem Experten erst in 10 bis 15 Jahren entscheiden, welches Antriebskonzept das Beste ist. Solange wird es eine breite Palette an Antriebssystemen geben.

Andere Experten gehen von einer Zweiteilung der Industrie aus. Auf der einen Seite wird es, insb. in den Städten, autonom betriebene Flotten geben. Die Flotten bestehen aus kleinen „autonomous driving bots“, also City Cars für den autonomen Individualverkehr, oder können auch sogenannte People Mover sein für den Transport von mehreren Personen. Auf der anderen Seite wird es durchaus einen stark individualisierten Nischenmarkt geben. Luxusfahrzeuge für Personen, denen der Besitz eines Autos nach wie vor wichtig ist und die bereit sind mehr Geld hierfür auszugeben. Es ist vorstellbar, dass solche Luxusfahrzeuge in Manufakturen hergestellt werden.

### **8.7.4 Auswirkungen auf Unternehmensperspektive Gesellschaft und Markt**

Der Fragenblock GM1 behandelt Themen rund um Marktveränderungen aufgrund der technologischen Treiber „Autonomes Fahren“ und „E-Mobilität“, insb. bezogen auf neue Markteinsteiger und die Zusammenarbeit mit diesen.

[GM1/NF5.1] Durch technologische Treiber, wie das autonome Fahren oder die E-Mobilität, verändert sich der Markt. Hieraus entstehen laut den Experten Risiken und Chancen für einen Entwicklungsdienstleister.

Ein Risiko steht im Zusammenhang mit dem Trend Sharing Economy. Es gibt unterschiedliche Prognosen, dass dadurch die Absatzzahlen von Automobilen zurückgehen. Weniger Fahrzeuge bedeutet

weniger Business für Entwicklungsdienstleister. Andere Prognosen sagen ein Marktwachstum von heute 95 Millionen gebauten Fahrzeugen pro Jahr auf 107 Millionen Fahrzeuge im Jahr 2025 hervor. Weitere Trends mit disruptiven Potenzial in der Automobilindustrie sind die auch in der Onlineumfrage dieser Arbeit als sehr bedeutend eingeschätzten Themen rund um die Frage des zukünftigen Antriebs sowie das autonome Fahren.

Die Mehrheit der befragten Experten geht allerdings davon aus, dass für Entwicklungsdienstleister Chancen entstehen, neues Geschäft in den Bereichen autonomes Fahren und E-Mobilität zu lukrieren. Zum einen drängen finanzstarke Technologieunternehmen aus dem Silicon Valley auf den Markt. Zum anderen gibt es auch vermehrt Städte oder Communities, welche daran interessiert sind, einen eigenen „Brand“, also eine eigene Marke, zu gründen und Mobilitätslösungen auf den Markt zu bringen. Diese neuen Player sind auf Partnerschaften für die Konstruktion und Produktentwicklung angewiesen. Somit tun sich für Entwicklungsdienstleister ganz neue Kundenschichten auf. Diese neuen Player könnten auch daran interessiert sein, sich nicht an einen OEM zu binden. Eine Kooperation ist für Entwicklungsdienstleister interessant, da diese Player an neuartigen Fahrzeugkonzepten arbeiten wollen, wofür neue Technologien erforderlich sind, und der Entwicklungsdienstleister somit die Chance erhält, ganz neue Dinge ausprobieren zu können, welche in einer Serienentwicklung undenkbar wären. Der OEM selbst könnte zukünftig etwas an seiner Machtstellung verlieren, wird von einigen Experten erwartet.

[GM1/HF5M] Die Motivation der neuen Player ist einfach. Jeder Österreicher gibt im Schnitt 35 Euro im Monat für Telekommunikation aus. Als der Telekommunikationsmarkt novelliert wurde, dachte man, es handelt sich um einen Milliardenmarkt. Und das hat sich bestätigt. Jeder Österreicher gibt allerdings ungefähr 350 Euro im Monat für Mobilität aus. Der Markt ist demnach 10-mal so groß. Somit ist verständlich, dass neue Wettbewerber sagen, wenn mir jemand 350 Euro im Monat auf mein Konto überweist, dann gebe ich jetzt Vollgas.

[GM/HF5R] Uneinig sind sich die Experten allerdings über den Zeitraum, wann sich das autonome Fahren durchsetzen wird. Die Technik wird dabei nicht das Problem sein, um Stufe 5 erreichen zu können. Vielmehr wird hier der Einfluss der Politik und Gesetzgebung als maßgebendes Element gesehen. Auch im Umfeld der Elektromobilität glauben viele Experten, dass hier sehr viel durch die Politik und die Festlegung der Abgasgrenzwerte, Zulassungsverbote oder Strafzahlungen gesteuert wird.

[GM1/NF6.1] Sämtliche Experten sind sich einig, dass neue Player, seien es Technologiekonzerne oder Start-ups, auf den Markt drängen und dass es unterschiedliche Herangehensweisen und Arbeitsweisen in den Branchen „Automobil“ und „IT“ gibt. Allgemein herrscht die Meinung vor, dass beide Branchen voneinander lernen können und sich bei Kooperationen gegenseitig aufeinander einstellen müssen. Ein Experte ist der Meinung, dass es hier aktuell noch einen großen Kultur-Gap gibt. Den New Entrants wird von einigen Experten unterstellt, dass diese wesentlich unstrukturierter arbeiten und am Anfang keine Strategie haben, wohin die Entwicklung führen soll. Diese Meinung wird nicht von allen Experten geteilt. Hier gibt es wohl Unterschiede, in welchen Bereichen die Zusammenarbeit stattfindet.

Die prozessgetriebene Arbeitsweise der Automobilentwicklung hat Vorteile, wenn es darum geht, gesetzliche Anforderungen bei der Entwicklung zu berücksichtigen. Experten führen aus, dass die Entwicklung bestimmter Bauteile nach dem Wasserfallprinzip erfolgen muss, um die Absicherung und



Dokumentation eines komplexen Dings wie dem Auto zu gewährleisten. Eine strukturierte Arbeitsweise ist auch für Start-ups erforderlich, um die Produktqualität entsprechend dokumentiert nachweisen zu können. Dieses Verständnis für Prozesse fehlerhafte Personen allerdings, welche noch nie in einem Konzern gearbeitet haben, ist ein Experte überzeugt. Für den Fall, dass neue Player keine eigenen Systeme haben, muss der Entwicklungsdienstleister in der Lage sein, nach eigenen Prozessen und mit eigenen Systemen zu entwickeln.

Ein großes Potenzial wird in der Einführung von agilen Arbeitsmethoden, wie beispielsweise SCRUM, gesehen, welche in der Softwareentwicklung seit Jahren etabliert sind. In die Automobilentwicklung fangen diese Methoden langsam an, Fuß zu fassen, sind einige Experten überzeugt, allerdings sei nicht alles 1:1 übernehmbar. Dennoch können die Automobilentwickler viel von den agilen Arbeitsweisen der Softwareentwickler lernen. Themen wie gleichzeitiges Arbeiten an verschiedenen Teilaspekten zur Lösung eines Problems im Team, klare Zielvorstellungen, kurze Abstimmrunden, um sehr früh auf Fehlentwicklungen reagieren zu können, klare Entscheidungsregeln, wann eine Teilabnahme erfolgt, und transparente Informations- und Kommunikationsplattformen für alle Beteiligten im Entwicklungsprozess. Ein Experte sieht es für moderne Entwicklungsdienstleister als sehr wichtig, die Kommunikation mit dem Auftraggeber und den verteilten Teams proaktiv effizienter zu gestalten und die Taktrate der Abstimmungen zu erhöhen. Dies erfordert die zunehmende Entwicklungsgeschwindigkeit, insb. bei räumlich getrennten Teams.

Ein weiterer Teilaspekt ist, die Zusammenarbeit mit Start-ups als Inspirationsquelle zu nutzen. Hackathons sind hierfür eine gute Möglichkeit, um pragmatische Lösungen und Erkenntnisse zu erhalten, wie man Probleme anders lösen kann. Für die Entwicklung ist allerdings wiederum der Realitätssinn entscheidend. Es gibt einen großen Unterschied zwischen der Inspiration und Implementierung neuer Ideen. In der Umsetzung müssen gesetzliche Anforderungen, technische Vorschriften und Sicherheitsaspekte berücksichtigt werden. Autos sehen eben wie Autos aus, weil es diese Vorschriften einzuhalten gilt, merkt ein Experte an. In der Automobilindustrie gibt es nicht diesen kreativen Spielraum, der in der IT-Branche vorhanden ist. Durch Kreativität alleine wird sich der PEP nicht verkürzen lassen oder die Entwicklung zum Selbstläufer werden.

In der Zusammenarbeit selbst werden von einigen Experten keine offensichtlichen Reibungspunkte gesehen. Wenn sich die Partner aufeinander einstellen und gegenseitig voneinander lernen, ist ein partnerschaftliches Verhältnis möglich. Das Hauptinteresse der New Entrants ist, laut Expertenmeinungen, nicht das Auto an sich, sondern das Interesse, die eigenen Technologien im Fahrzeug zu verpflanzen. Die Reputation des Entwicklungsdienstleisters dürfte in der Zusammenarbeit mit neuen Playern ein geringeres Gewicht haben, im Vergleich zu den etablierten OEMs.

Der Fragenblock GM2 beantwortet die Frage, welche Relevanz Endkundenbedürfnisse zukünftig für Entwicklungsdienstleister spielen.

[GM2/NF5.3] Die Experten sind durchwegs der Meinung, dass es für einen Entwicklungsdienstleister zukünftig wichtiger wird, sich mit Endkundenbedürfnissen zu beschäftigen. Für die Erbringung von Standard-Dienstleistungen werden die Bedürfnisse, Vorgaben und Ziele weiterhin durch den OEM bestimmt werden. In diesen frühen Phasen der Produktdefinition ist der Entwicklungsdienstleister in der Regel noch nicht involviert.

Es sprechen jedoch mehrere Aspekte für eine stärkere Befassung mit den Endkundenbedürfnissen, wenn sich das autonome Fahren und die E-Mobilität durchsetzen. Insbesondere bei der Zusammenarbeit mit den New Entrants oder Mobilitätsdienstleistern ist es für einen Entwicklungsdienstleister entscheidend, selbst ein Gesamtfahrzeug spezifizieren zu können und entsprechende Vorschläge zur Erfüllung der Endkundenbedürfnisse in die Entwicklung einfließen zu lassen. Oftmals bringt der Mobilitäts-Dienstleister ausschließlich ein cooles Design und eine Vision der zukünftigen Mobilität in die Entwicklung ein. Der Entwicklungsdienstleister benötigt dann Kompetenzen zur Erstellung einer Customer Journey oder die Erstellung eines Customer Market Profiles. Die Kenntnis von Endkundenbedürfnissen wird zudem für die Entwicklung von digitalen Endkundenprodukten, welche in das Fahrzeug integriert werden, sehr bedeutend sein. Ein Experte glaubt, dass sich modulare und digital nachrüstbare Lösungen durchsetzen werden.

Wesentlich wird das Thema Endkundenbedürfnis von Experten auch für die strategische Ausrichtung des eigenen Unternehmens gesehen. Es besteht die Gefahr, dass der Auftraggeber falsche, kurzfristige Trends eruiert hat. Vertraut der Entwicklungsdienstleister ausschließlich diesen Trends, besteht das Risiko, mit dem Auftraggeber unterzugehen. Ein weiterer Nachteil eines starken Abhängigkeitsverhältnisses zum OEM ist, wenn dieser bemerkt, dass die Erbringung der Dienstleistung durch den Einsatz von künstlicher Intelligenz oder schlaue Algorithmen irgendwann selbst gemacht werden kann. Dann wird die Leistung des Entwicklungsdienstleisters obsolet.

Ein Experte merkt noch an, dass es für den autonom elektrisch fahrenden Kunden nicht mehr relevant sein wird, welche Technik im Fahrzeug verbaut ist, sondern dass er sich in dem Ding wohlfühlt und sich vernetzen kann.

Der Fragenblock GM3 behandelt Themen, welche Rolle Flexibilität für eine marktorientierte Entwicklung spielt und welchen Stellenwert die Hardware „Auto“ zukünftig hat.

[GM3/NF6.2] Die befragten Experten sind eher der Meinung, dass die Entwicklung eines Nischenprodukts einer anderen Herangehensweise bedarf als die Entwicklung eines Massenprodukts. Der PEP muss für ein Nischenprodukt wesentlich einfacher und schneller ablaufen, um die hohen Kosten einer Fahrzeugentwicklung gering zu halten. Diese Flexibilität wird von Experten schon heute als Stärke eines Entwicklungsdienstleisters gesehen und könnte zukünftig an Bedeutung gewinnen.

[GM3/NF7.3] Auf die Frage, ob die Hardware „Auto“ zur Nebensache verkommt, gibt es unterschiedliche Expertenmeinungen. Es lassen sich zwei Sichtweisen unterscheiden. Aus der Sichtweise der Entwicklung wird die Hardware „Auto“ nicht zur Nebensache werden und auch zukünftig relevant bleiben. Aus Sichtweise des Endkunden müssen andere Aspekte betrachtet werden. Der Großteil der Befragten vertritt die Meinung, dass die Hardware „Auto“ weiter in den Hintergrund rückt bzw. für die Mehrheit der Gesellschaft die „Technik“ ohnedies nicht relevant sei. Für den Endkunden zählen Kriterien wie Zuverlässigkeit, die Abmessungen und der Nutzen. Wenn es um Eigentum geht, werden die klassischen Kaufkriterien weiterhin für die Produktentscheidung wichtig sein. Wenn das Fahrzeug Mittel zum Zweck ist, um von A zu B zu kommen und nur kurze Zeit genutzt wird, rücken das Design und die Marke jedoch in den Hintergrund. Hier wurde von einem Experten der Zusammenhang mit dem großen Trend „Sharing“ genannt. Im Bereich der Mobilitätsservices sind Komfort und Konnektivität wesentliche Themen. Für Entwicklungsdienstleister wird es an Bedeutung gewinnen, die Hardware so zu gestalten, dass, ähnlich

einem Smartphone, in einer grundsoliden Hardware flexible Zusatzfunktionen durch Drittanbieter integriert werden können.

Mobilitätsservices können auch noch weitere Auswirkungen auf den Markt haben. Für viele heute Jugendliche ist der Besitz von Fahrzeugen nicht mehr wichtig. Ein Experte erzählt aus seiner persönlichen Erfahrung von Gesprächen mit heute 15-jährigen, dass es sich diese Jugendlichen durchaus vorstellen können, ihre Daten einem Mobilitätsdienstleister zur Verfügung zu stellen, wenn dieser im Gegenzug kostenlose Mobilitätsservices anbietet. Laut den Experten ist für Anbieter von Mobilitätsdienstleistungen die selbstständige Entwicklung von hierfür benötigten Mobilitätssystemen nur aufwändig und teuer. Hier ist es einfacher, sich einen passenden Entwicklungsdienstleister als Partner zu suchen. Dadurch entstehen für Entwicklungsdienstleister durchaus Chancen, neue Aufträge von neuen Playern am Markt zu erhalten.

### **8.7.5 Auswirkungen auf Unternehmensperspektive Wertschöpfung**

Der Fragenblock W1 beantwortet Fragen, welche Entwicklungsdienstleistungen zukünftig vermehrt vergeben werden und welche Bereiche somit die Wachstumsfelder sein werden.

[W1/NF7.2] Auf die Frage, welche Dienstleistungen ein OEM zukünftig vermehrt an Entwicklungsdienstleister auslagern werden, verweist ein Experte auf eine Studie, die besagt, dass die Wachstumsfelder die Bereiche Fahrwerk und Elektrik/Elektronik sind. Bis zum Jahr 2020 wird prognostiziert, dass die Vergabevolumen der OEMs steigern. Für Experten ist auch denkbar, dass vermehrt Dienstleistungen im Bereich der Vorentwicklung nachgefragt werden, um beispielsweise den Innenraum der Zukunft zu entwickeln. Ein Entwicklungsdienstleister ist jedenfalls dazu bereit, den OEM zukünftig bei der Entwicklung der verschiedensten Mobilitätslösungen zu unterstützen, führt ein weiterer Experte aus.

[W1/NF8.2] Ob die Entwicklung von APPs oder digitalen Services zukünftig als eigenes Geschäftsfeld implementiert werden soll, wird kontrovers beantwortet. Auf der einen Seite verliert der OEM etwas an Macht im Bereich der fortschreitenden Digitalisierung. Mehrere Experten haben als Beispiel Google Maps genannt. Niemand will mehr ein teures integriertes Navigationssystem im Fahrzeug haben, denn Google Maps hat jeder am Smartphone dabei. OEMs investieren viel in Start-ups, um bei der Digitalisierung nicht von den großen Technologiekonzernen abhängig zu sein. Somit kann die Entwicklung von APPs und digitalen Services nach Einschätzung von Experten durchaus ein interessantes Geschäftsfeld sein. Auf der anderen Seite geht ein Experte davon aus, dass ein Entwicklungsdienstleister-Konzern aufgrund der Kostenstruktur nicht konkurrenzfähig sein kann, im Vergleich zu gewieften Software-Programmierern. Wenn überhaupt, dann nur durch Ausgründung einer Sub-Firma. Ein weiteres Problem sei, laut einem anderen Experten, dass der Entwicklungsdienstleister zu wenige Daten über den Endkunden hat, um maßgeschneiderte Lösungen für APPs anbieten zu können. Solche Daten, wie beispielsweise Bewegungsmuster, sind im Besitz der OEMs. Ein Entwicklungsdienstleister kann in diesem Bereich nicht auf Augenhöhe kooperieren.

Der Fragenblock W2 beantwortet Fragen, wie sich Digitalisierung im Allgemeinen auf den Branchensektor Automotive Engineering auswirken wird.

[W2/HF1] Alle Experten sind der Meinung, dass sich die fortschreitende Digitalisierung auch im Bereich der Angestellten, und somit auch auf den Entwicklungsingenieur, auswirken wird. Die Digitalisierung selbst ist sogar schon längst im Gang und wird zukünftig alles, was automatisierbar ist und mit Skaleneffekten behaftet ist, auch digitalisieren. Ein Experte ist davon überzeugt, dass kein Geschäftsfeld davon ausgenommen bleibt.

Dennoch glauben einige Experten nicht, dass der Entwicklungsingenieur als Berufsfeld verschwinden wird. Fähigkeiten wie Erfahrungswissen, übergreifende Abstimmung und Kommunikation werden nicht so schnell durch ein System übernommen werden können. Stellen werden durch die Digitalisierung in gewissen Bereichen überflüssig werden, aber das war schon immer so. Die Arbeit unterliegt einem laufenden Wandel. Als Beispiel wird genannt, dass auch das Auto einmal viele Kutscher in die Pleite getrieben hat. Wichtiger werden wird eine entsprechende Qualifikation und Ausbildung, eine ständige Weiterentwicklung des eigenen Profils, um gute Chancen am Arbeitsmarkt zu haben.

Zwei Experten sehen das wahre Optimierungspotenzial von Abläufen in der künstlichen Intelligenz. Big Data und Digitalisierung haben die Industrie in die Lage versetzt, viele Daten schnell zu verarbeiten. Künstliche Intelligenz und der Einsatz von neuen Technologien, wie Virtual Reality, Augmented Reality und immer besser werdende Simulation versetzt die Entwickler in die Lage, die Zeit von der ersten Idee bis zum ersten Prototyp und bis zur Serieneinführung zu verkürzen. Dadurch kann nicht nur Zeit, sondern auch Geld gespart werden.

## 8.8 Fazit der Experteninterviews

[Wandel] Der laufende Wandel der Automobilbranche wird von den Experten durchwegs als Chance für Entwicklungsdienstleister wahrgenommen. Allerdings sei es wichtig, die richtigen Trends zu erkennen, Kompetenzen aufzubauen und dabei auch in Vorleistung zu gehen. Natürlich ist der Wandel auch ein Risiko für all jene, welche sich nicht anpassen wollen oder können. Kurzum, es wird Gewinner und Verlierer geben. Nämlich die einen, die aggressiv nach vorne gehen, und die anderen, die passiv darauf hoffen, dass alles nicht so schlimm kommt.

Nachfolgend noch das Fazit des Autors: Im Zuge der Experteninterviews sind von den Experten auch Themen angesprochen worden, welche Inhalt der anderen Hypothesen sind. Es konnte im Rahmen der geführten Interviews für diese Arbeit nicht detailliert darauf eingegangen werden. Allerdings wird dadurch erkannt, wie vernetzt die Themen miteinander sind. Eine 360°-Betrachtung der Megatrends und Trendindikatoren scheint unvermeidbar, um möglichst zuverlässige Ergebnisse für die strategische Frühaufklärung zu erhalten. Eine Fokussierung auf Teilbereiche der Entwicklung wird angeraten, diese sollen allerdings auf den Ergebnissen einer 360°-Trendbetrachtung basieren. Dieses Vorgehen ist auch von einem Experten als richtig und wichtig eingeschätzt worden.

Das Feedback der Experten zum Interviewleitfaden war durchwegs positiv. Die Experten waren der Meinung, dass viele wichtige Fragen im Rahmen der Interviews angesprochen worden sind. Für den Autor dieser Arbeit ist das eine wichtige Bestätigung der Interviewkonzeptionierung gewesen. Durch die Interviews konnte eine Vielzahl an vertiefender Information zu den aufgestellten Hypothesen erworben werden.

Insbesondere die Auswirkungen auf Unternehmensperspektiven für ein Geschäftsmodell konnten durch die Expertenmeinungen und der qualitativen Inhaltsanalyse der Expertenmeinungen erhoben werden. Auch wenn die Experten zu der einen oder anderen Frage unterschiedliche Meinungen haben, zeigt das aus Sicht des Autors umso mehr, wie komplex und unüberschaubar die Automobilindustrie für eine einzelne Person ist. Und Meinungen sind immer individuell geprägt, wodurch erst diese Vielfalt entsteht, welche die Automobilentwicklung so interessant und aufregend macht.

Durch die gewählte Vorgehensweise konnte das Ziel der Masterarbeit erreicht werden, nämlich durch eine gesamtheitliche Analyse von Trends möglichst frühzeitig zuverlässige Aussagen über Chancen und Risiken der zukünftigen Automobilentwicklung zu erkennen. Diese sind in Tab. 20 zusammengefasst.

Chancen	Risiken
Digitalisierung von einfachen Tätigkeiten zur Effizienzsteigerung und Fehlervermeidung	Fehlende Kompetenzen im Umgang mit den disruptiven Megatrends der Branche bzw. Missachtung dieser Trends
Autonomes Fahren und E-Mobilität bringt neue finanzstarke Kundengruppen und Player am Markt	Sharing Economy führt zu einem Rückgang der Absatzzahlen von Fahrzeugen
Funktionale, holistische Denkweise zur Gesamtfahrzeugentwicklung Systemverständnis für Kundensysteme	Verlust der Kernkompetenz bzw. wird die Kernkompetenz für zukünftige Mobilitätssysteme nicht mehr benötigt
Eigene Kompetenz im Umgang mit großen Datenmengen und vernetzten Systemen	Denken in Bauteilen
Eigene Kompetenzen bei der Konzeptauslegung, und -validierung von komplexen Systemen	Fehlendes Verständnis von Endkundenbedürfnissen
Agile Arbeitsweise anwenden können	Abhängigkeit von Dritten im Bereich „Big Data“
Expertise in den Bereichen E/E, Sicherheit, Antrieb und nachhaltige Entwicklung	Kultur-Gap bei der Zusammenarbeit zwischen etablierten und neuen Akteuren der Branche
Zusammenarbeit mit neuen Partnern der Branche	Fortschritt der künstlichen Intelligenz
Lastkollektive aus dem Feld als Konstruktionsinput	Vielzahl der Antriebssysteme
Geänderte Ansprüche an das Erscheinungsbild	Branchenwachstum und steigender Wettbewerb
Flexibilität (Anpassung PEP)	Politische Restriktion gegenüber d. auton. Fahren
Anwendung von Erfahrungswissen, Kreativität	Fehleinschätzung von Trends (durch Partner)

Tab. 20: trendbasierte Chancen und Risiken der zukünftigen Automobilentwicklung, Quelle: Eigene Darstellung.

Diese Chancen und Risiken könne Unternehmen im Branchensektor Automotive Engineering als Grundlage für eine SWOT-Analyse dienen, um Strategien für das eigene Unternehmen abzuleiten. Im Rahmen dieser Masterarbeit wird keine SWOT-Analyse durchgeführt, da hierfür die spezifischen Stärken und Schwächen eines definierten Unternehmens als Eingangsgröße erforderlich sind.

## 9 HANDLUNGSEMPFEHLUNG

Für Unternehmen, welche Entwicklungsdienstleistungen im Branchensektor Automotive Engineering anbieten, können die Erkenntnisse dieser Arbeit in der Praxis wie nachfolgend vorgeschlagen angewendet werden.

Der Mensch und sein Erfahrungswissen wird auch in Zukunft eine entscheidende Rolle in der Automobilentwicklung spielen. Die Wertigkeit der menschlichen Arbeit im Automotive Engineering ist hoch. Dennoch wird empfohlen, alle einfachen Tätigkeiten, welche automatisiert werden können auch zu digitalisieren, um die Chancen der Effizienzsteigerung und Fehlerreduzierung zu nutzen.

Trotz der fortschreitenden Digitalisierung von einfachen Tätigkeiten müssen Unternehmen auf eine laufende Weiterentwicklung der Ressource Entwicklungswissen achten. Beim Aufbau von Kompetenzen sind Trends frühzeitig zu berücksichtigen. Es wird jedem Unternehmen der Branche empfohlen, sich sehr genau mit den Megatrends der Branche mit disruptivem Potenzial, nämlich Antriebstechnologie der Zukunft, autonomes Fahren und Sharing Economy auseinander zu setzen. Mögliche Auswirkungen auf das eigene Geschäftsmodell sind zu analysieren (beispielsweise durch SWOT-Analyse). Risiken sollen möglichst frühzeitig erkannt werden, um diese zu vermeiden oder in Chancen umzuwandeln. Chancen müssen auch tatsächlich proaktiv genutzt werden, um zu den Gewinnern des Wandels zu gehören.

Für einen Dienstleister mit Gesamtfahrzeug-Entwicklungskompetenz war es und wird es auch in Zukunft wichtig sein, OEMs auf Augenhöhe begegnen zu können, um auch zukünftig interessante Entwicklungsaufträge zu erhalten. Nur wer in der Lage ist, Produktinnovationen zu entwickeln und mit Vorentwicklungen auch in Vorleistung zu gehen, wird sich nachhaltig gegen Wettbewerber behaupten können. Es wird empfohlen, dass Unternehmen ihre Kernkompetenzen prüfen und diese Stärken durch strategische Vorentwicklungsprojekte ausbauen, um einen Wissensvorsprung gegenüber Mitbewerbern zu erlangen. Wichtig in diesem Zusammenhang ist insb. eine kritische Betrachtung, ob die bestehende Kernkompetenz des Unternehmens zukünftig überhaupt noch benötigt wird, oder ob diese durch die Veränderung der Branche in Richtung Bedeutungslosigkeit verschoben wird. Hierzu sind zweckmäßige Methoden des strategischen Managements, beispielsweise nach dem VIRO-Konzept<sup>158</sup>, anzuwenden.

Durch den Eintritt von neuen finanzstarken Playern am Markt entstehen Chancen für die Entwicklungsdienstleister, neue Kundengruppen zu erreichen. Für diese Player zählt vor allem die Gesamtfahrzeug-Entwicklungskompetenz, da die Hülle „Auto“ für Anbieter von Mobilitätsdienstleistern zweitrangig ist. Es wird empfohlen, die Organisation ist so rasch als möglich in Richtung funktionales, holistisches Denken auszurichten. Zu viele Potenziale bleiben aktuell ungenutzt, da die Entwicklungsbereiche das Optimum für ihren Entwicklungsumfang erreichen möchten. Dies ist oftmals aber nicht das Beste für das Gesamtfahrzeug. Hier ist ein schnelles Umdenken erforderlich.

Zusätzlich muss sich ein Entwicklungsdienstleister in die Position bringen, Endkundenbedürfnisse in Fahrzeugspezifikationen zu übersetzen. Die Fahrzeugdefinition, Festlegung von Technologien und Erstellung der Customer Market Profile, war in der Vergangenheit Kernaufgabe der OEMs. Wer als

---

<sup>158</sup> Vgl. Macharzina/Wolf (2010), S. 330.

Entwicklungsdienstleister das volle Potenzial ausschöpfen will, muss sich in diesem Bereich schnell entwickeln. Es wird empfohlen, sich mit Design-Thinking-Prozessen vertraut zu machen und diese in der Entwicklungsorganisation zu implementieren.

Kooperationen einzugehen ist durchaus praktikabel. Besser jedoch ist es, mit neuen Playern am Markt Kollaborationen zu bilden. Der Unterschied ist in den beiden nachfolgenden Sätzen beschrieben:<sup>159</sup> Unter Kooperation versteht man die parallele Bearbeitung von unterschiedlichen Teilaufgaben, durch unterschiedliche Personen oder Teams, zur Erreichung des Endergebnisses. Unter Kollaboration versteht man die gemeinsame Zusammenarbeit von Personen oder Teams an einer Teilaufgabe des Endergebnisses, wodurch alle Teammitglieder an der Produktion aller Projektergebnisse involviert sind. Das erzeugt nach Meinung des Autors eine bessere Kultur der Zusammenarbeit. Und eine gute Kultur der Zusammenarbeit, eines wirklichen Miteinanders, führt schneller zu besseren Ergebnissen, da die Energie dafür verwendet wird, worauf es ankommt: auf das gemeinsame Entwicklungsziel. Es wird empfohlen, Kooperationen einzugehen, wenn es darum geht schnell Kompetenzen aufzubauen bzw. zuzukaufen, um diese im Falle des „nicht mehr benötigen“ auch schnell wieder loszuwerden. Hingegen wird empfohlen Kollaborationen, insb. mit neuen Playern am Markt und Unternehmen der TECH-Branche einzugehen, um möglichst schnell gegenseitig von der Arbeitsweise des anderen zu lernen und Barrieren in der Zusammenarbeit abzubauen.

Eine weitere wichtige Kompetenz ist der Umgang mit großen Datenmengen. Wer es selbstständig schafft, aus der riesigen Datenmenge die für sein Geschäft wesentlichen Informationen zu extrahieren und richtig zu deuten, wird zukünftig einen Vorteil gegenüber anderen haben, die nicht dazu in der Lage sind, oder die hierfür von anderen abhängig sind. Jedes Unternehmen muss selbst entscheiden, in welchen Bereichen es hierfür auf In-House-Lösungen setzt und wo entsprechende externe Dienstleistungen zugekauft werden. Es wäre auch vermessen zu empfehlen, dass alles selbst gemacht werden muss. Daten gelten jedoch als das Gold der Zukunft. Deshalb wird jedenfalls empfohlen, sich mit dem Thema Datenanalyse zu beschäftigen und strategische Entscheidungen diesbezüglich zu treffen.

Entwicklungsdienstleister müssen sich an die neuen Gegebenheiten anpassen. Das betrifft zum einen die Arbeitsweisen und zum anderen die Aufgabenteilung und Entwicklungsorganisation. Kürzer werdende Produktlebenszyklen führen zur Herausforderung, den PEP ebenfalls zu verkürzen. Effizienzsteigerung in den gewohnten Entwicklungsabläufen ist durch den Einsatz von agilen Arbeitsweisen der Software-Branche denkbar. Es wird dringend empfohlen, sich mit diesen Arbeitsweisen auseinander zu setzen und zu prüfen, welche Elemente für die eigene Organisation übernommen werden können.

Ein Entwicklungsdienstleister soll sich generell mit der Marktentwicklung auseinander zu setzen. Welche Produkte werden künftig vermehrt nachgefragt? Kommt es zu einer Teilung der Industrie in „autonomous driving bots“ und stark individualisierten Luxusfahrzeugen? Besitzt das Unternehmen die Fähigkeit, eine solche Differenzierung zu bewältigen? Solche Fragen gilt es kritisch zu beantworten, um auf die vielfältigen Entwicklungen des Markts reagieren zu können. Es wird empfohlen, Marktveränderungen durch Anwendung von Werkzeugen des strategischen Managements, wie beispielsweise die Branchenstrukturanalyse nach dem 5-Forces-Modell von Porter, genau und regelmäßig zu beobachten.

---

<sup>159</sup> Vgl. TWT Digital Group (2017), Onlinequelle [24.11.2017].

## 10 SCHLUSSBETRACHTUNG

### 10.1 Resümee über den Theorieteil

Am Anfang dieser Masterarbeit ist eine Fokussierung auf den Branchensektor Automotive Engineering erfolgt sowie die Beschreibung theoretischer Grundlagen der strategischen Frühaufklärung und Prognostik für das allgemeine Verständnis dieser Arbeit. Unternehmen müssen die geschäftsbestimmenden relevanten Trends rechtzeitig erkennen, um Chancen proaktiv zu nutzen und Risiken konsequent zu vermeiden. Hierzu sind Werkzeuge des strategischen Managements, der Zukunftsforschung und des Corporate Foresight zweckmäßig und kontinuierlich für das eigene Unternehmen anzuwenden. Diese Masterarbeit liefert durch eine Betrachtung von Dimensionen zur Klassifikation eine Hilfe zur Auswahl von bewährten Methoden. Im Rahmen dieser Arbeit ist die Methode Trendanalyse in Kombination mit einem Delphi-Ansatz (im Praxisteil) zur Anwendung gekommen. Das Resümee hierzu ist im Abs. 10.3 gesondert nachzulesen. In der explorativen Untersuchung der Problemstellung ist auf die IST-Situation und auf den bevorstehenden Wandel der Branche durch Trends eingegangen worden. Charakteristische Merkmale der Automobilbranche sind zusammengefasst eine hohe volkswirtschaftliche Bedeutung, ein hoher Industrialisierungsgrad und eine hohe Anlagen- und Investitionsintensität. Prozess- und Dienstleistungsinnovationen, ein effizienter Ressourceneinsatz, Qualitätsbewusstsein sowie das Markenimage und Vertriebsangebot sind weitere bedeutende Merkmale der Branche. Differenzierung und Kundenbedürfnisse sowie der immer schneller werdende technologische Fortschritt, Megatrends und Marktveränderungen treiben die ständige Weiterentwicklung des Produkts Automobil. Dieser Wandel der Branche wirkt sich auch auf den Branchensektor Automotive Engineering aus. Entwicklungsdienstleister müssen Ihre Arbeitsweisen und das Wissen kontinuierlich an die neuen Anforderungen anpassen, um zukunftsfähig zu sein. Das war schon immer so und wird auch in Zukunft so bleiben. Die große Herausforderung aktuell ist die hohe Geschwindigkeit des Wandels.

### 10.2 Resümee über die Hypothesen

Basierend auf den Erkenntnissen der Arbeit erfolgt ein kurzes Resümee über die aufgestellten Hypothesen.

#### **Hypothese 1: Augmented Reality**

Je komplexer das Entwicklungsprojekt-Umfeld wird, desto höher ist der kontinuierliche  
Weiterbildungsbedarf der Mitarbeiter/-innen.

Dieser Aussage kann zugestimmt werden. Die Automobilentwicklung ist ein komplexes Feld. Das Wissen der Mitarbeiter muss zu jeder Zeit zumindest Stand der Technik sein. Mitarbeiter sind laufend zur Bewältigung der neuen Anforderungen weiterzubilden.



### **Hypothese 2: Maker Movement**

Wenn mittels additiver Fertigungsverfahren die Produktion von großserientauglich konkurrenzfähigen Stückzahlen ermöglicht wird, dann gibt es keine designtechnisch herstellungsbedingten Beschränkungen bei der Produktion von Komponenten.

Dieser Aussage kann nicht bedingungslos zugestimmt werden. Auch wenn Komponenten im 3D-Druck-Verfahren hergestellt werden, müssen die Teile montierbar sein. Es mögen sich Potenziale ergeben, und gewisse Formen, die heute nicht herstellbar sind, können künftig produziert werden. Dies ist aber kein allgemeiner Freibrief. Und das Thema 4D-Druck ist für die Automobilproduktion derzeit nicht mehr als eine Vision.

### **Hypothese 3: Big Data**

Mehr als 35% der Tätigkeiten eines Konstruktionsingenieurs/einer Konstruktionsingenieurin sind schon heute durch Maschinen ersetzbar.

Diese Aussage ist von mehreren Experten in Frage gestellt worden. Zugestimmt wurde, dass alle einfachen Tätigkeiten digitalisiert werden.

Die Aussage beruht auf dem Onlinetool „Job-Futuromat“ vom Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung der Bundesagentur für Arbeit. Details zum Projekt „Job-Futuromat“ und dem Beruf „Konstruktionsingenieur/in“ können auf der Website<sup>160</sup> nachgelesen werden.

### **Hypothese 4: Autonomes Fahren/E-Mobilität**

Wenn sich technologische Treiber wie „Autonomes Fahren“ oder „E-Mobilität“ am Markt durchsetzen, dann steht die Entwicklung von Fahrzeug-Funktionen, App-basierter Software und Service-Dienstleistungen zur Erhöhung des Kundennutzens im Fokus aller Aktivitäten.

Diese Aussage kann bestätigt werden. Eine funktionsorientierte Arbeitsweise und ein Zuwachs in den Entwicklungsbereichen Elektrik/Elektronik gelten unter Experten als unbestritten. Ob dies alles durch einen Entwicklungsdienstleister erfolgen muss, ist die andere Seite der Medaille. Insbesondere die Entwicklung von Service-Dienstleistungen dürfte problematisch sein, weil dem Entwicklungsdienstleister hierfür die Daten fehlen, um auf Augenhöhe mit den Mitbewerbern zu konkurrieren.

### **Hypothese 5: Kollaborationen**

Je kleiner die prognostizierten Stückzahlen eines Produkts sind, desto mehr müssen die Entwicklungsaufwendungen in einer harten Wettbewerbssituation reduziert werden, um konkurrenzfähige Preise zu erlangen.

Diese Aussage kann bestätigt werden. Entwicklungskosten werden auf die Produktkosten umgelegt. Um einen konkurrenzfähigen Preis des Endprodukts am Markt erzielen zu können und dabei die gewünschte Gewinnmarge zu erlangen, muss der PEP entsprechend flexibel angepasst werden können. Die Produktentwicklung muss für Nischenprodukte und Kleinserienproduktion schneller und einfacher erfolgen können.

---

<sup>160</sup> Vgl. Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung der Bundesagentur für Arbeit (2017), Onlinequelle [23.11.2017].

### **10.3 Resümee über die eingesetzten Methoden**

Die eingesetzten Methoden waren sehr gut dazu geeignet, das Forschungsziel zu erreichen. Durch den sequenziellen Forschungsprozess konnten die Erkenntnisse schrittweise verdichtet werden. Die Ergebnisse der explorativen Recherche konnten durch das Hinzuziehen von Expertenwissen überprüft werden. Durch die Onlineumfrage konnte eine hohe Anzahl an Meinungen zur Priorisierung der Megatrends und Hypothesen eingeholt werden. Insbesondere die Interviews mit den Experten haben sich als besonders nützlich zur Erreichung des Forschungsziels herausgestellt. Die breite Auswahl an Experten, aus unterschiedlichen Unternehmen und mit unterschiedlichen Aufgaben und Positionen in der oder für die Automobilbranche, hat sehr viele interessante Erkenntnisse gebracht. Anzumerken ist, dass der Aufwand für die Aufbereitung und Analyse der Daten aus den Interviews erheblich ist und vom zeitlichen Aufwand nicht unterschätzt werden darf. Der Aufwand war es aber wert, schlussendlich ein gutes Ergebnis zu erlangen.

Die Planung und Organisation der Arbeitspakete zur Erstellung der Masterarbeit wird vom Autor als sehr wesentlicher Punkt betrachtet. Eine saubere Planung von Anfang an hilft ungemein bei der Erreichung des Forschungsziels. Ein konsequentes Einhalten des Zeitplans ist ebenfalls ein wichtiger Erfolgsfaktor.

### **10.4 Bezug zum Innovationsmanagement**

Der Bezug zum Innovationsmanagement besteht zum einen durch die Schwerpunkte dieser Arbeit. Diese Masterarbeit befasst sich zum einen mit Themengebieten wie Beobachtung und Analyse von Trends und radikalen Veränderungen im Unternehmensumfeld zur strategischen Frühaufklärung. Die Kenntnis über diese Inhalte sind Grundlagen für strategische Arbeit in Unternehmen. Für einen „Blick in die Zukunft“ und die Definition von Maßnahmen kann das Innovationsmanagement mit der zweckmäßigen Auswahl von Methoden und Werkzeugen die Unternehmensführung unterstützen. Zum anderen wird der Begriff „Innovation“ in der Automobilbranche häufig für Marketing- und Werbezwecke eingesetzt. Da sich das Automobil aufgrund diverser externer Faktoren ständig weiter entwickelt, sind Marketing und Produktmanagement wichtige Instrumente der Automobilbranche. Diese zählen zu operativen Aufgaben des Innovationsmanagements, zumindest über ein interdisziplinäres Wissen darüber muss ein Innovationsmanager verfügen. Des Weiteren ist für die Automobilbranche, in welcher technische, wirtschaftliche und gesellschaftliche Aspekte eine große Rolle spielen, zukunftsbezogenes Orientierungswissen wesentlich für die Schaffung von Innovationen. In Zeiten des beschleunigten Wandels steigt die Relevanz von Innovationen für die Sicherung der Unternehmenszukunft. Die Ausrichtung des Unternehmens, um zum richtigen Zeitpunkt die richtigen Aktionen zu setzen, beispielsweise durch Anpassung des Geschäftsmodells, ist ein Aufgabenbereich des Innovationsmanagements.

## LITERATURVERZEICHNIS

### Gedruckte Werke

- Bartels, Jan-Hendrik (2009): *Anwendung von Methoden der ressourcenbeschränkten Projektplanung mit multiplen Ausführungsmodi in der betriebswirtschaftlichen Praxis*, Gabler, Wiesbaden, ISBN 978-3-8349-1696-9
- Becker, Jörg; Probandt, Wolfgang; Vering, Oliver (2012): *Grundsätze ordnungsmäßiger Modellierung – Konzeption und Praxisbeispiel für ein effizientes Prozessmanagement*, Springer Gabler Verlag, Berlin Heidelberg, ISBN 978-3-642-30412-5
- Best, Eva; Weth, Martin (2010): *Process Excellence – Praxisleitfaden für ein erfolgreiches Prozessmanagement*, 4. Auflage, Gabler Verlag, Wiesbaden, ISBN 978-3-8349-2211-3
- Bogner, Alexander; Littig, Beate; Menz, Wolfgang (2014): *Interviews mit Experten – Eine praxisorientierte Einführung*, Springer VS, Wiesbaden, ISBN 978-3-531-19415-8
- Bromberg, Tabea (2011): *Engineering-Dienstleistungen und Mitbestimmung, Mitbestimmungspolitische Konsequenzen des Outsourcing in der Automobilentwicklung*, VS Verlag, Wiesbaden, ISBN 978-3-531-17842-4
- Cornet, Andreas (2002): *Plattformkonzepte in der Automobilentwicklung*, Springer Fachmedien, Wiesbaden, ISBN 978-3-8244-7526-1
- Cuhls, Kerstin; Dönitz, Eva; Schirrmeister, Elna; Behlau, Lothar (2013): *Fraunhofer-Zukunftsforschung für die Fraunhofer-Gesellschaft*, in: Popp, Reinhold; Zweck, Axel (Hrsg.): *Zukunftsforschung im Praxistest, Zukunft und Forschung 3*, Springer VS, Wiesbaden, S. 143 – 170, ISBN 978-3-531-19836-1
- Daheim, Cornelia; Neef, Andreas; Schulz-Montag, Beate; Steinmüller, Karlheinz (2013): *Foresight in Unternehmen. Auf dem Weg zur strategischen Kernaufgabe*, in: Popp, Reinhold; Zweck, Axel (Hrsg.): *Zukunftsforschung im Praxistest, Zukunft und Forschung 3*, Springer VS, Wiesbaden, S. 81 – 101, ISBN 978-3-531-19836-1
- Diez, Willi (2012): *Die internationale Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Automobilindustrie: Herausforderungen und Perspektiven*, Oldenbourg Verlag, München, ISBN 978-3-486-71398-5
- Dudenhöffer, Ferdinand (2016): *Wer kriegt die Kurve? Zeitenwende in der Autoindustrie*, Campus Verlag, Frankfurt am Main, ISBN 978-3-593-50607-4
- Eigner, Martin; Stelzer, Ralph (2009): *Product Lifecycle Management – Ein Leitfaden für Product Development und Life Cycle Management*, 2. Auflage, Springer Verlag, Berlin Heidelberg, ISBN 978-3-540-44373-5
- Fischer, Hieronymus (2016): *Partner für Automotive Safety & Security*, in: Lünendonk GmbH (Hrsg.): *Trends und Entwicklungen in der Automotive-Industrie*, ohne Verlagsangaben, Mindelheim, S. 50 – 52
- Franken, Svetlana (2016): *Führen in der Arbeitswelt der Zukunft, Instrumente, Techniken und Best-Practice-Beispiele*, Springer Fachmedien, Wiesbaden, ISBN 978-3-658-11612-5

- Gausemeier, Jürgen; Fink, Alexander (1999): *Führung im Wandel: Ein ganzheitliches Modell zur zukunftsorientierten Unternehmensgestaltung*, Hanser Fachbuch Verlag, München, ISBN 978-3-3446210790
- Gerhold, Lars (2015): *Methodenauswahl und Methodenkombination*, in: Gerhold, Lars; Holtmannspötter, Dirk; Neuhaus, Christian; Schüll, Elmar; Schulz-Montag, Beate; Steinmüller, Karlheinz; Zweck, Axel (Hrsg.): *Standards und Gütekriterien der Zukunftsforschung, Ein Handbuch für Wissenschaft und Praxis*, Springer VS, Wiesbaden, S. 111 – 120, ISBN 978-3-658-07362-6
- Gläser, Jochen; Laudel, Grit (2010): *Experteninterviews und qualitative Inhaltsanalyse*, 4. Auflage, Springer VS, Wiesbaden, ISBN 978-3-531-17238-5
- Götze, Uwe; Rehme, Marco (2014): *Analyse und Prognose von Wertschöpfungsstrukturen der Neuen Mobilität*, in: Proff, Heike (Hrsg.): *Radikale Innovationen in der Mobilität, Technische und betriebswirtschaftliche Aspekte*, Springer Gabler, Wiesbaden, S. 189 – 205, ISBN 978-3-658-03101-5
- Haberfellner, Reinhard; Nagel, Peter; Becker, Mario; Büchel, Alfred; von Massow, Heinrich (2002): *Systems Engineering – Methodik und Praxis*, 11. Auflage, Industrielle Organisation, Zürich, ISBN 978-3-857439988
- International Organization for Standardization (Hrsg.) (2011): *Road vehicles – Functional safety – Part 1*
- Kleinhans, Christian; Neidl, Tobias; Radics, Andreas; Verband der Automobilindustrie e.V. (Hrsg.) (2015): *Automotive Entwicklungsdienstleistungen, Zukunftsstandort Deutschland*, ohne Verlagsangabe, Berlin
- Kosiol, Erich (1976): *Organisation der Unternehmung*, 2. Auflage, Springer Fachmedien, Wiesbaden, ISBN 978-3-409-88454-9
- Kramer, Florian (2009): *Passive Sicherheit von Kraftfahrzeugen: Biomechanik – Simulation – Sicherheit im Entwicklungsprozess*, 3. Auflage, GWV Fachverlage GmbH, Wiesbaden, ISBN 978-3-8348-0536-2
- Macharzina, Klaus; Wolf, Joachim (2010): *Unternehmensführung: Das internationale Managementwissen – Konzepte – Methoden – Praxis*, 7. Auflage, Gabler, Wiesbaden, ISBN 978-3-834922144
- Müller, Adrian W. (2008): *Strategic Foresight – Prozesse strategischer Trend- und Zukunftsforschung in Unternehmen*, Universität St. Gallen, Dissertation
- Müller, Christian (2016): *Die 10 Megatrends! Haben Sie sich bewahrheitet?*, in: *Zeitpunkt – Für intelligente Optimisten und konstruktive Skeptiker*, Heft 145, S. 48 – 49
- Müller, P.; Kasperk, G.; Kampker, Achim (2014): *Radikale Innovation durch effiziente Netzwerke*, in: Proff, Heike (Hrsg.): *Radikale Innovationen in der Mobilität, Technische und betriebswirtschaftliche Aspekte*, Springer Gabler, Wiesbaden, S. 25 – 48, ISBN 978-3-658-03101-5
- Müller-Friemuth, Friederike; Kühn, Rainer (2017): *Ökonomische Zukunftsforschung, Grundlagen – Konzepte – Perspektiven*, Springer Fachmedien, Wiesbaden, ISBN 978-3-658-14390-9
- Niemann, Helen (2015): *Corporate Foresight mittels Geschäftsprozesspatenten, Entwicklungsstränge der Automobilindustrie*, Springer Gabler, Wiesbaden, ISBN 978-3-658-07630-6

- North, Klaus (2016): *Wissensorientierte Unternehmensführung – Wissensmanagement gestalten*, 6. Auflage, Springer Gabler Verlag, Wiesbaden, ISBN 978-3-658-11642-2
- Oehlich, Marcus (2015): *Wissenschaftliches Arbeiten und Schreiben – Schritt für Schritt zur Bachelor- und Master-Thesis in den Wirtschaftswissenschaften*, Springer Verlag, Berlin Heidelberg, ISBN 978-3-662-44098-8
- Pillkahn, Ulf (2013): *Pictures of the Future. Zukunftsbetrachtungen im Unternehmensumfeld*, in: Popp, Reinhold; Zweck, Axel (Hrsg.): *Zukunftsforschung im Praxistest, Zukunft und Forschung 3*, Springer VS, Wiesbaden, S. 41 – 79, ISBN 978-3-531-19836-1
- Popp, Reinhold (Hrsg.) (2012): *Zukunft und Wissenschaft, Wege und Irrwege der Zukunftsforschung*, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, ISBN 978-3-642-28953-8
- Puglisi, Marika (2001): *The study of the futures: an overview of futures studies methodologies*, in: Camarda, D.; Grassini, L. (Hrsg.): *Interdependency between agriculture and urbanization: Conflicts on sustainable use of soil and water*, Ciheam, Bari, S. 439 – 463
- Reger, Guido (2006): *Technologie-Früherkennung: Organisation und Prozess*, in: Gassmann, Oliver; Kobe, Carmen (Hrsg.): *Management von Innovation und Risiko, Quantensprünge in der Entwicklung erfolgreich managen*, Springer Verlag, Berlin Heidelberg, S. 303 – 330, ISBN 978-3-540-23482-1
- Rohrbeck, René (2011): *Corporate Foresight – Towards a Maturity Model for the Future Orientation of a Firm*, Springer Verlag, Berlin Heidelberg, ISBN 978-3-7908-2625-8
- Rust, Holger (2008): *Zukunftssillusionen, Kritik der Trendforschung*, VS Verlag, Wiesbaden, ISBN 978-3-531-15659-0
- Rücker, Andreas; Jaenicke, Philipp; Hofer, Markus B. (2014): *Aktives Vielfaltsmanagement – Ertragssteigerung im automobilen Ersatzteilgeschäft*, in: Ebel, Bernhard; Hofer, Markus B. (Hrsg.): *Automotive Management, Strategie und Marketing in der Automobilwirtschaft*, 2. Auflage, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, S. 207 – 214, ISBN 978-3-642-34067-3
- Steinmüller, Karlheinz (2012): *Szenarien – Ein Methodenkomplex zwischen wissenschaftlichem Anspruch und zeitgeistiger Bricolage*, in: Popp, Reinhold (Hrsg.): *Zukunft und Wissenschaft, Wege und Irrwege der Zukunftsforschung*, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, S. 101 – 137, ISBN 978-3-642-28953-8
- Tumminelli, Paolo (2014): *Automobildesign – Entwicklung und Formensprache*, in: Ebel, Bernhard; Hofer, Markus B. (Hrsg.): *Automotive Management, Strategie und Marketing in der Automobilwirtschaft*, 2. Auflage, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, S. 303 – 317, ISBN 978-3-642-34067-3
- Vahs, Dietmar; Brem, Alexander (2015): *Innovationsmanagement – Von der Idee zur erfolgreichen Vermarktung*, 5. Auflage, Schäffer-Poeschel Verlag, Stuttgart, ISBN 978-3-7992-6959-9
- Verband der Automobilindustrie e.V. (Hrsg.) (2016): *Jahresbericht 2016, Die Automobilindustrie in Daten und Fakten*, DCM Druck Center Meckenheim GmbH, Meckenheim, ISSN 1869-2915

Vishnevskiy, Konstantin; Karasev, Oleg (2016): *Challenges and Opportunities for Corporate Foresight*, in: Gokhberg, Leonid; Meissner, Dirk; Sokolov, Alexander (Hrsg.): *Deploying Foresight for Policy and Strategy Makers, Creating Opportunities Through Public Policies and Corporate Strategies in Science, Technology and Innovation*, Springer International Publishing, Schweiz, S. 65 – 79, ISBN 978-3-319-25625-9

Vorbach, Stefan (2015): *Systemansatz und Systemdenken*, in: Vorbach, Stefan (Hrsg.): *Unternehmensführung und Organisation: Grundwissen für Wirtschaftsingenieure in Studium und Praxis*, Facultas, Wien, S. 69 – 125, ISBN 978-3-8252-8633-0

Wallentowitz, Henning; Leyers, Jörg (2014): *Technologietrends in der Fahrzeugtechnik – Dimensionen, Verläufe und Interaktionen*, in: Ebel, Bernhard; Hofer, Markus B. (Hrsg.): *Automotive Management, Strategie und Marketing in der Automobilwirtschaft*, 2. Auflage, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, S. 29 – 55, ISBN 978-3-642-34067-3

Zahn, Erich (Hrsg.) (1995): *Handbuch Technologiemanagement*, Schäffer-Poeschel Verlag, ISBN 978-3-791-007588

### Online Quellen

AEHQ (Hrsg.) (11.07.2014a): *What is Automotive Engineering?*, <http://www.automotiveengineeringhq.com/what-is-automotive-engineering/> [Stand 17.04.2017]

AEHQ (Hrsg.) (13.07.2014b): *The Automotive Design Engineer: From A – Z*, <http://www.automotiveengineeringhq.com/automotive-design-engineering/> [Stand 17.04.2017]

Bornemann, Stefan (30.09.2014a): *Strategische Frühaufklärung: Das Konzept der schwachen Signale*, <http://www.lead-conduct.de/2014/09/30/strategische-fruehaufklaerung-ansoff/> [Stand 06.08.2017]

Bornemann, Stefan (08.10.2014b): *Der Ablauf der strategischen Frühaufklärung*, <http://www.lead-conduct.de/2014/10/08/ablauf-strategische-fruehaufklaerung/> [Stand 07.08.2017]

Bueroße, Jörg (06.04.2017): *Businesswoche: BMW sieht Tesla im Rückspiegel*, <https://www.linkedin.com/pulse/businesswoche-bmw-sieht-Tesla-im-r%C3%BCckspiegel-bei-amazon-j%C3%B6rg-buero%C3%9Fe> [Stand 23.04.2017]

Deutscher Bundestag (Hrsg.) (2017): *Dokumentation – Arbeitsplätze der Automobilindustrie und des Umweltverbands*, <https://www.bundestag.de/blob/496346/1a9b4fbe228b43b15bc6fbf3de0cb195/wd-5-122-16-pdf-data.pdf> [Stand 20.05.2017]

DIN (Hrsg.) (o.J.): *DIN SPEC – Der Sprung auf den Markt*, <http://www.din.de/de/forschung-und-innovation/erfolg-mit-standards> [Stand 25.05.2017]

Dr. Wieselhuber & Partner GmbH (Hrsg.) (2017): *Automotive & Mobility*, [https://www.wieselhuber.de/branchen/industriegueter/automotive\\_mobility/](https://www.wieselhuber.de/branchen/industriegueter/automotive_mobility/) [Stand 23.08.2017]

Eckl-Dorna, Wilfried (01.02.2013): *Warum bis zu sechs Autowerke zusperren müssten*, <http://www.manager-magazin.de/unternehmen/autoindustrie/a-880723-3.html> [Stand 28.05.2017]

- Eichsteller, Marvin (16.04.2017): *Tesla Aktie – Börsenliebling oder Blase?*, <https://www.linkedin.com/pulse/Tesla-aktie-b%C3%B6rsenliebling-oder-blase-marvin-eichsteller> [Stand 23.04.2017]
- Eisert, Rebecca (24.02.2016): *Daimler, BMW, Audi – Wie die Digitalisierung die Autobauer herausfordert*, <http://www.wiwo.de/unternehmen/auto/daimler-bmw-audi-wie-die-digitalisierung-die-autobauer-herausfordert/12989508.html> [Stand 23.04.2017]
- Ellrich, Mirko; Pyritz, Eberhard (2015): *Infoblatt Deutsche Automobilindustrie*, [https://www.klett.de/sixcms/detail.php?template=terrasse\\_artikel\\_\\_layout\\_\\_pdf&art\\_id=1036809](https://www.klett.de/sixcms/detail.php?template=terrasse_artikel__layout__pdf&art_id=1036809) [Stand 20.05.2017]
- Engelhardt, Alexander (2017): *Der Korrelationskoeffizient nach Pearson*, <http://www.crashkurs-statistik.de/der-korrelationskoeffizient-nach-pearson/> [Stand 12.08.2017]
- Finanzen100.de (Hrsg.) (28.02.2017): *Daimler versucht wie Tesla zu werden. Kann das gut gehen?*, [https://www.finanzen100.de/finanznachrichten/wirtschaft/daimler-aktie-daimler-versucht-wie-Tesla-zu-werden-kann-das-gut-gehen\\_H221165142\\_385112/](https://www.finanzen100.de/finanznachrichten/wirtschaft/daimler-aktie-daimler-versucht-wie-Tesla-zu-werden-kann-das-gut-gehen_H221165142_385112/) [Stand 23.04.2017]
- Funda, Philippe (28.01.2015): *Herausforderungen der Automobilindustrie – Passt das Auto von heute in die Welt von morgen?*, [http://argez.de/library/documents/20150128%20Autofacts\\_Herausforderungen%20Automobilindustrie\\_final\\_37480.pdf](http://argez.de/library/documents/20150128%20Autofacts_Herausforderungen%20Automobilindustrie_final_37480.pdf) [Stand 23.04.2017]
- Gordon, Theodore J.; Glenn, Jerome C. (2004): *Integration, Comparisons, and Frontier of Futures Research Methods*, <http://foresight.jrc.ec.europa.eu/fta/papers/Session%201%20Methodological%20Selection/Integration,%20Comparisons%20and%20Frontiers.pdf> [Stand 09.08.2017]
- Haberger, Denise (09.2013): *Berufsbilder im Fokus: Entwicklungsingenieur*, [https://www.academics.at/wissenschaft/berufsbilder\\_im\\_fokus\\_entwicklungsingenieur\\_56258.html](https://www.academics.at/wissenschaft/berufsbilder_im_fokus_entwicklungsingenieur_56258.html) [Stand 17.04.2017]
- Handelsblatt (Hrsg.) (2017): *Auto Gipfel 2017 – Die Automobilindustrie der Zukunft*, <http://veranstaltungen.handelsblatt.com/autogipfel/die-automobilindustrie-der-zukunft/> [Stand 23.04.2017]
- Horx Zukunftsinstitut GmbH (Hrsg.) (2010a): *Die Unterschiede zwischen Trend- und Zukunftsforschung*, <http://www.horx.com/Zukunftsforschung/Docs/02-M-01-Unterschiede-zwischen-Trend-und-Zukunftsforschung.pdf> [Stand 25.05.2017]
- Horx Zukunftsinstitut GmbH (Hrsg.) (2010b): *Trend-Definitionen*, <http://www.horx.com/Zukunftsforschung/Docs/02-M-03-Trend-Definitionen.pdf> [Stand 14.05.2017]
- Horx Zukunftsinstitut GmbH (Hrsg.) (2010c): *Prognose – Prophezeiung – Vision*, <http://horx.com/Zukunftsforschung/Docs/01-G-09-Prognose-Vision-Prophezeiung.pdf> [Stand 09.08.2017]
- Ilg, Peter (20.04.2016): *Automobilindustrie – Willkommen in der Auto-kratie*, <http://www.zeit.de/mobilitaet/2016-04/autoindustrie-auto-der-zukunft-strategien> [Stand 23.04.2017]

- Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung der Bundesagentur für Arbeit (Hrsg.) (2017): *Job-Futuromat: Könnte ein Roboter meinen Job erledigen?*, <http://job-futuromat.iab.de/> [Stand 23.11.2017]
- Keller, Markus (o.J.): *Historien – Die Geschichte des Automobils*, <http://www.meine-auto.info/historien/die-geschichte-des-automobils.html> [Stand 16.04.2017]
- Künzel, Matthias; Schulz, Jens; Gabriel, Peter (2016): *Engineering 4.0 – Grundzüge eines Zukunftsmodells*, [https://vdivde-it.de/sites/default/files/document/Engineering\\_40\\_Grundzuege-eines-Zukunftsmodells-2016.pdf](https://vdivde-it.de/sites/default/files/document/Engineering_40_Grundzuege-eines-Zukunftsmodells-2016.pdf) [Stand 12.07.2017]
- Linszbauer, Walter (2016): *Unsere Branche, Das Autoland Österreich*, [http://www.fahrzeugindustrie.at/fileadmin/content/Zahlen\\_\\_\\_Fakten/Wirtschaftsfaktor\\_Automobil/Autoland\\_-%C3%96sterreich\\_2015.pdf](http://www.fahrzeugindustrie.at/fileadmin/content/Zahlen___Fakten/Wirtschaftsfaktor_Automobil/Autoland_-%C3%96sterreich_2015.pdf) [Stand 20.05.2017]
- Löwen, Ulrich (2016): *VDI-Pressegespräch: Durchgängiges Engineering ermöglicht die notwendigen Freiräume für kreative Prozesse*, VDI, Düsseldorf, [https://www.vdi.de/fileadmin/user\\_upload/2016-01-28\\_VDI-PK-I40\\_Statement\\_Loewen.pdf](https://www.vdi.de/fileadmin/user_upload/2016-01-28_VDI-PK-I40_Statement_Loewen.pdf) [Stand 14.04.2017]
- Manager-Magazin.de (Hrsg.) (12.04.2017): *Tesla ist wertvollster Autobauer der USA*, <http://www.manager-magazin.de/finanzen/boerse/Tesla-ist-an-der-boerse-mehr-wert-als-general-motors-a-1142878.html#ref=rss> [Stand 23.04.2017]
- NAAutomobil (Hrsg.) (2017): *Jahresbericht 2016 – DIN-Normenausschuss Automobiltechnik*, [https://www.vda.de/dam/vda/publications/2017/Normung/NAAUTO\\_Jahresbericht\\_2016.pdf](https://www.vda.de/dam/vda/publications/2017/Normung/NAAUTO_Jahresbericht_2016.pdf) [Stand 25.05.2017]
- Panetta, Kasey (15.08.2017): *Top Trends in the Gartner Hype Cycle for Emerging Technologies, 2017*, <http://www.gartner.com/smarterwithgartner/top-trends-in-the-gartner-hype-cycle-for-emerging-technologies-2017/> [Stand 16.08.2017]
- Prina Cerai, Laura (20.01.2017): *Die Autoindustrie im Umbruch: Sind die goldenen Zeiten schon wieder vorbei?*, <http://conrenfonds.com/2017/01/20/die-autoindustrie-im-umbruch-sind-die-goldenen-zeiten-schon-wieder-vorbei/> [Stand 28.05.2017]
- Rohrbeck, René; Gemünden, Hans Georg (2006): *Strategische Frühaufklärung – Modell zur Integration von markt- und technologiezeitiger Frühaufklärung*, [http://www.futureorientation.net/wp-content/uploads/2010/08/Rohrbeck\\_Gemuenden\\_2006\\_Strategische-Fruehaufklaerung\\_Paper.pdf](http://www.futureorientation.net/wp-content/uploads/2010/08/Rohrbeck_Gemuenden_2006_Strategische-Fruehaufklaerung_Paper.pdf) [Stand 07.08.2017]
- Schneider, Tilman (17.05.2017): *Audi initiative defines key terms for mobility in the city of the future*, <https://www.audi-mediacycenter.com/en/press-releases/audi-initiative-defines-key-terms-for-mobility-in-the-city-of-the-future-8481> [Stand 17.07.2017]
- Schwarzenberg, Matthias (Hrsg.) (o.J.): *Trendanalyse*, <http://www.innovationswissen.de/index.php?id=109> [Stand 15.06.2017]
- Springer Gabler Verlag (Hrsg.) (o.J. a): *Gabler Wirtschaftslexikon – Stichwort: strategisches Management*, <http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Archiv/56410/strategisches-management-v7.html> [Stand 08.08.2017]



Springer Gabler Verlag (Hrsg.) (o.J. b): *Gabler Wirtschaftslexikon – Stichwort: strategische Frühaufklärung*, <http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Archiv/54730/strategische-fruehaufklaerung-v7.html> [Stand 08.08.2017]

Springer Gabler Verlag (Hrsg.) (o.J. c): *Gabler Wirtschaftslexikon – Stichwort: Teilerhebung*, <http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Archiv/2430/teilerhebung-v11.html> [Stand 25.10.2017]

ThoughtWorks, Inc. (Hrsg.) (2017): *Technology Radar*, <https://www.thoughtworks.com/radar/techniques> [Stand 12.08.2017]

TWT Digital Group (Hrsg.) (26.04.2017): *Kooperation vs. Kollaboration: Das sind die zentralen Unterschiede*, <https://www.twt.de/news/detail/kooperation-vs-kollaboration-das-sind-die-zentralen-unterschiede.html> [Stand 23.11.2017]

VDA (Hrsg.) (o.J.): *Normung*, <https://www.vda.de/de/verband/fachabteilungen/fachabteilung-normung/normung.html> [Stand 25.05.2017]

Warren, Tamara (23.04.2017): *China may lead the electric car revolution*, [http://www.theverge.com/2017/4/23/15390554/china-may-lead-the-electric-car-revolution?xing\\_share=news](http://www.theverge.com/2017/4/23/15390554/china-may-lead-the-electric-car-revolution?xing_share=news) [Stand 24.04.2017]

Winkler, Adolf (26.09.2016): *Wirtschaft Interview – Mein Sohn möchte bald Roboter bauen*, [http://www.kleinezeitung.at/wirtschaft/5091226/Interview\\_Mein-Sohn-moechte-bald-Roboter-bauen](http://www.kleinezeitung.at/wirtschaft/5091226/Interview_Mein-Sohn-moechte-bald-Roboter-bauen) [Stand 14.04.2017]

Winterhoff, Marc; Kahner, Carsten; Ulrich, Christopher; Sayler, Philipp; Wenzel, Eike (2009): *Zukunft der Mobilität, Die Automobilindustrie im Umbruch?*, [http://www.adlittle.at/uploads/tx\\_extthoughtleadership/ADL\\_Zukunft\\_der\\_Mobilitaet\\_2020\\_Langfassung.pdf](http://www.adlittle.at/uploads/tx_extthoughtleadership/ADL_Zukunft_der_Mobilitaet_2020_Langfassung.pdf) [Stand 28.05.2017]

WOIS-Institut (Hrsg.) (2016): *WOIS Unternehmensbroschüre*, [http://www.wois-innovation.de/fileadmin/files/Unternehmensbroschuere/WOIS\\_Unternehmensbroschuere\\_deutsch.pdf](http://www.wois-innovation.de/fileadmin/files/Unternehmensbroschuere/WOIS_Unternehmensbroschuere_deutsch.pdf) [Stand 04.06.2017]

Zukunftsinstitut GmbH (Hrsg.) (2016a): *Trends – Grundlagenwissen*, <https://www.zukunftsinstitut.de/artikel/trends-grundlagenwissen/> [Stand 14.05.2017]

Zukunftsinstitut GmbH (Hrsg.) (2016b): *Megatrends – Übersicht*, <http://www.zukunftsinstitut.de/dossier/megatrends/> [Stand 21.05.2017]

Zukunftsinstitut GmbH (Hrsg.) (o.J.): *Referenten: Matthias Horx*, <https://futuretalks.network/referent/matthias-horx/> [Stand 24.11.2017].

## ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abb. 1: Untersuchungsdesign, Quelle: Eigene Darstellung .....	5
Abb. 2: Wertenetzen und Umweltfaktoren der Automobilbranche, Quelle: Eigene Darstellung .....	7
Abb. 3: Vereinfachte Darstellung der Entwicklungsstruktur, Quelle: Eigene Darstellung .....	9
Abb. 4: Idealisierter Produktentstehungsprozess in der Automobilindustrie, Quelle: Bartels (2009), S. 119. ....	11
Abb. 5: Idealtypische Automotive F&E-Wertschöpfungskette, Quelle: Kleinhans/Neidl/Radics (2015), S. 12. ....	12
Abb. 6: Zeitlicher Verlauf der Veränderung, Quelle: Pillkahn (2013), S. 59. ....	20
Abb. 7: Einordnung von Zukunftselementen in der Change-Matrix, Quelle: Pillkahn (2013), S. 61. ....	23
Abb. 8: Anatomie von Trends, Quelle: Pillkahn (2013), S. 63. ....	24
Abb. 9: Trend-Kategorien und Wirkbereiche, Quelle: Horx Zukunftsinstitut GmbH (2010b), Onlinequelle [14.05.2017].....	25
Abb. 10: Forschungsfokus der prognostischen Zukunftsforschung, Quelle: Müller-Friemuth/Kühn (2017), S. 179. ....	27
Abb. 11: System und Untersystem für einen Industriebetrieb, Quelle: Haberfellner/u.a. (2002), S. 7., zitiert nach: Vorbach (2015), S. 79.....	28
Abb. 12: Zwiebschalenmodell: Organisation und Unternehmensumwelt, Quelle: In Anlehnung an Pillkahn (2013), S. 66. ....	29
Abb. 13: Motivation für Corporate Foresight in Abhängigkeit des Unternehmenserfolgs, Quelle: Pillkahn (2013), S. 54.....	30
Abb. 14: Generischer Prozess der Strategischen Frühaufklärung, Quelle: Reger (2006), S. 314. ....	34
Abb. 15: Radar-Darstellung zur Ordnung schwacher Signale, Quelle: Bornemann, Onlinequelle [07.08.2017].....	35
Abb. 16: Einteilung von Methoden nach Typus und zeitlichem Horizont, Quelle: Reger (2008), S. 320... ..	38
Abb. 17: Trendportfolio, Quelle: Gausemeier/Fink (1999), zitiert nach: Schwarzenberg (o.J.), Onlinequelle [15.06.2017].....	41
Abb. 18: Forschungsdesign – Explorative und empirische Untersuchung, Quelle: Eigene Darstellung. ..	47
Abb. 19: Filterkonzept zur Auswahl relevanter Trends, Quelle: Eigene Darstellung. ....	48
Abb. 20: Wertschöpfung nach Systemen, Quelle: Funda (2015), S. 32, Onlinequelle [23.04.2017]. ....	52
Abb. 21: Pyramidale und netzwerkartige Entwicklungsstruktur, Quelle: Müller/Kasperk/Kampker (2014), S. 38.....	58

Abb. 22: Trendportfolio – Technologiefeld einfluss auf Entwicklungsabteilungen, Quelle: Eigene Darstellung .....	69
Abb. 23: Einordnung wesentlicher Trends für das Automotive Engineering in Anlehnung an die fünf Unternehmensperspektiven des WOIS-Modells, Quelle: Eigene Darstellung. ....	72
Abb. 24: Relevanz von Megatrends, Quelle: Eigene Darstellung. ....	82
Abb. 25: Rangreihenfolge der Megatrends nach Antworthäufigkeit, Quelle: Eigene Darstellung.....	83
Abb. 26: Onlineumfrage Teil 2 – Antworthäufigkeit: Eintrittswahrscheinlichkeit, Quelle: Eigene Darstellung .....	85
Abb. 27: Onlineumfrage Teil 2 – Antworthäufigkeit: Auswirkung auf Arbeitsweisen, Quelle: Eigene Darstellung .....	86
Abb. 28: Onlineumfrage Teil 2 – Antworthäufigkeit: Auswirkung auf Wissen, Quelle: Eigene Darstellung .....	86
Abb. 29: Onlineumfrage – Einschätzung des eigenen Unternehmens, Quelle: Eigene Darstellung. ....	88

## TABELLENVERZEICHNIS

Tab. 1: Kernprozesse der Entwicklungsabteilungen, Quelle: Eigene Darstellung. ....	9
Tab. 2: Unterschiede zwischen Trendforschung und Zukunftsforschung, Quelle: In Anlehnung an Horx Zukunftsinstitut GmbH (2010a), Onlinequelle [25.05.2017]. ....	18
Tab. 3: Vergleich von Merkmalen unterschiedlicher Ansätze zur Vorausschau, Quelle: Eigene Darstellung. ....	19
Tab. 4: Unterscheidung von Zukunftsaussagen, Quelle: Eigene Darstellung. ....	22
Tab. 5: Eignung der Methoden für diese Arbeit, Quelle: Eigene Darstellung. ....	44
Tab. 6: Megatrends und Subtrends mit Auswirkungen auf Arbeitsweisen und Wissen, Quelle: Eigene Darstellung. ....	64
Tab. 7: Subtrends mit Wirkung auf die Mikro-Umwelt-Sektoren Anwendungen und Technologien, Quelle: Eigene Darstellung. ....	65
Tab. 8: Trendbasierte Technologiefelder und Schlagwörter für eine Recherche, Quelle: Eigene Darstellung. ....	66
Tab. 9: Bewertungskriterien der Eintrittswahrscheinlichkeit, Quelle: Eigene Darstellung. ....	68
Tab. 10: Bewertungskriterien der Auswirkung auf das Unternehmen, Quelle: Eigene Darstellung. ....	68
Tab. 11: Skalenniveau und messbare Eigenschaften, Quelle: Eigene Darstellung. ....	78
Tab. 12: Onlineumfrage Teil 1 – Frage und Antwortmöglichkeiten, Quelle: Eigene Darstellung. ....	79
Tab. 13: Onlineumfrage Teil 2 – Bewertungskriterien, Antwortmöglichkeiten und Bewertungshilfe, Quelle: Eigene Darstellung. ....	80
Tab. 14: Allgemeine Daten der Probanden der Onlineumfrage, Quelle: Eigene Darstellung. ....	81
Tab. 15: Gegenüberstellung der Rangreihenfolger – Recherche vs. Umfrage, Quelle: Eigene Darstellung. ....	84
Tab. 16: Rangreihenfolge der Hypothesen, Quelle: Eigene Darstellung. ....	87
Tab. 17: Kriterien zur Wahl der Interviewform, Quelle: Oehlrich (2015), S. 72 (leicht modifiziert). ....	90
Tab. 18: Kategoriensystem für die Extraktion von Daten aus der Interview-Transkription, Quelle: Eigene Darstellung. ....	94
Tab. 19: Übersicht der befragten Experten, Quelle: Eigene Darstellung. ....	96
Tab. 20: trendbasierte Chancen und Risiken der zukünftigen Automobilentwicklung, Quelle: Eigene Darstellung. ....	109

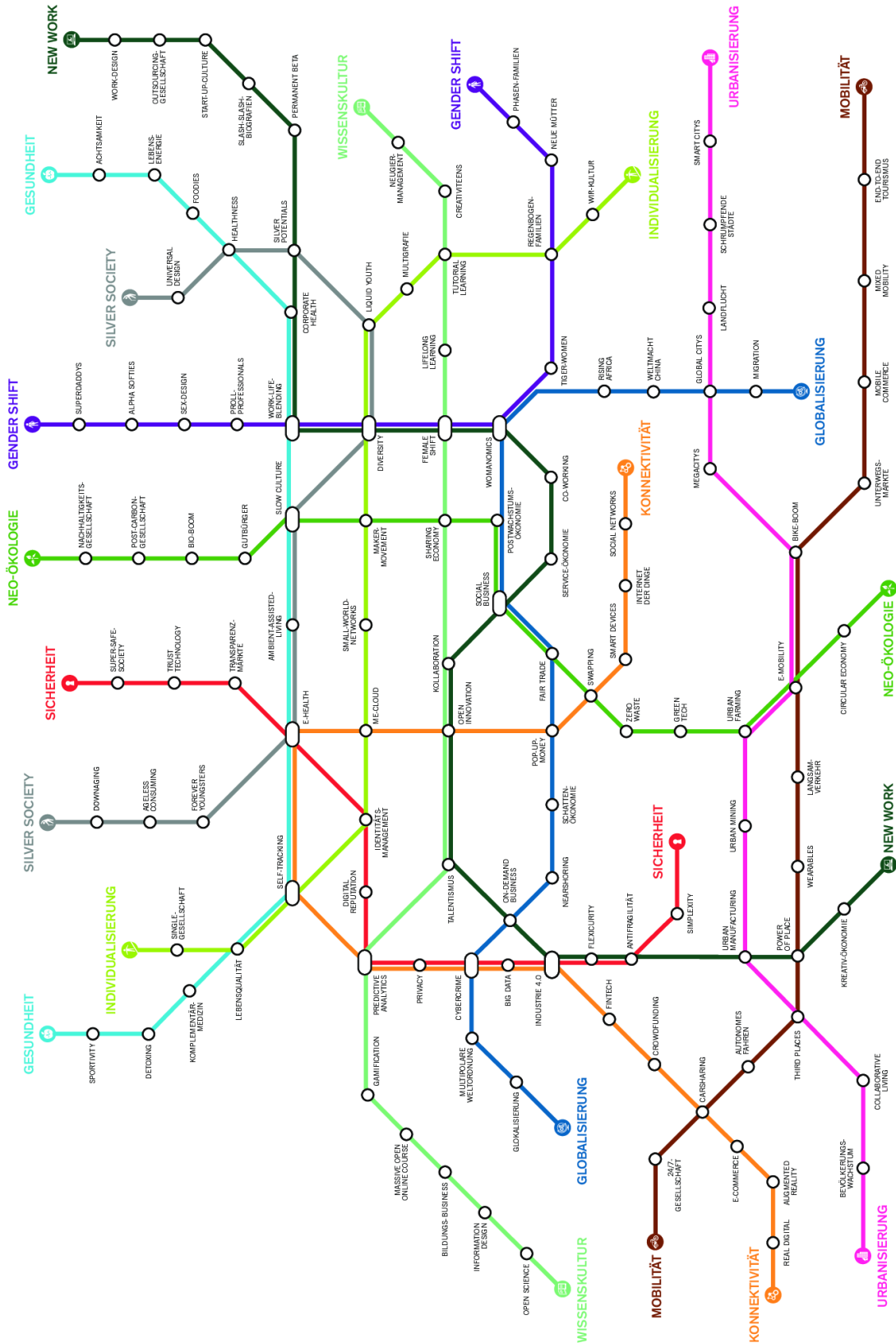
## **ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS**

EDL	Entwicklungsdienstleister
OEM	Original Equipment Manufacturer
PEP	Produktentstehungsprozess
PKW	Personenkraftwagen
PLZ	Produktlebenszyklus
SOP	Start of Production

## **ANHANG**

Anhang 1: Megatrend-Map und Kurzbeschreibung .....	127
Anhang 2: Kurzbeschreibung der 122 Subtrends .....	131
Anhang 3: Bewertung Subtrends und Technologiefelder .....	151
Anhang 4: Detailergebnisse der Umfrage .....	153
Anhang 5: Interviewleitfaden .....	157
Anhang 6: Transkription Interview 1 (Beispiel) .....	164
Anhang 7: Auswertung Qualitative Inhaltsanalyse .....	173

# ANHANG 1: MEGATREND-MAP UND KURZBESCHREIBUNG



Auf den folgenden Seiten sind die Megatrends kurz beschrieben.

Quelle: <http://www.zukunftsinstitut.de/dossier/megatrends/> [Stand 21.05.2017].

### **Gender Shift**

Das Geschlecht verliert an gesellschaftlicher Verbindlichkeit. Dieser Megatrend hat weitreichende Folgen in Wirtschaft und Gesellschaft – und ermöglicht es immer mehr Individuen, auf ihre eigene Art und Weise glücklich zu werden. Die Geschlechterbilder fusionieren, alte Rollenbilder und Karrieremodelle lösen sich endgültig auf, die Gesellschaft wird dadurch kulturell anders gepolt und geprägt. Aber auch hier ist das Retro schon Teil des Trends – als prollig grelles Remake der alten Klischeebilder von Mann und Frau.

### **Gesundheit**

Gesundheit ist nicht mehr nur erstrebenswerter Zustand, sondern Lebensziel und Lebenssinn. Der Megatrend verknüpft psychische und physische Dimension immer enger, Gesundheit und Zufriedenheit verschmelzen. Die Menschen übernehmen mehr Verantwortung für ihre Gesundheit und treten dem Gesundheitssystem selbstbewusster gegenüber. Detoxing, Bewegung und Selftracking sind integrale Bestandteile der Gesundheit als kulturelle Dimension des modernen Lebens.

### **Globalisierung**

Wenn man die Fakten betrachtet, ist Globalisierung mehr Frohbotschaft als Drohbotschaft – die Welt, die immer mehr zusammenrückt, wird besser. Das Internet als weltumspannendes Medium fördert eine globale Kultur im virtuellen Raum. Wenn die Megatrends Konnektivität und Globalisierung zusammentreffen, entsteht Reibung und Disruption. Global agierende Plattform-Konzerne werden ohne eigene Infrastruktur neue wirtschaftliche Großmächte und krepeln ganze Branchen um. Rekursion zur Globalisierung: die Wiederkehr des Lokalen und Ursprünglichen im neuen Kleid.

### **Individualisierung**

Die neue Individualität etabliert eine Kultur der Wahl, die manche überfordert. Individualismus hat viele Spielarten: Er kann rebellisch, hedonistisch, extremistisch, sensibel oder empfindsam sein. In Zukunft ist Individualität nicht egoistisch, sondern immer mehr achtsam. Der Megatrend geht in die Rekursion, macht also eine Schleife – Individualisten suchen Gemeinschaft und schaffen sie sich neu. Das entwickelte Ich und das neue Wir sind in Zukunft zwei Seiten derselben Medaille.

### **Konnektivität**

Das Leben wird total vernetzt. Moderne Kommunikationstechnologien mit dem Internet im Zentrum verleihen dem Megatrend Konnektivität eine unbändige Kraft. Kein Megatrend kann mehr verändern, zerstören und neu schaffen. Kein Megatrend löst mehr Disruption aus. Durch seinen Einfluss entstehen neue Formen der Gemeinschaft, des Zusammenarbeitens, Wirtschaftens und Arbeitens. Aber es gibt auch Gegenbewegungen – eine neue Achtsamkeit im Umgang mit den Möglichkeiten von Konnektivität entsteht.



### **Mobilität**

Die globale Gesellschaft ist unterwegs, mit Menschen und Daten – der Megatrend Mobilität treibt sie an. Orte verlieren ihre bindende Kraft, Heimat wird ein relativer Begriff, mobil sein wird zur kulturellen Pflicht. Verkehrsstationen werden zu Arbeits- und Lebensräumen, die Fixpunkte bilden im fließenden mobilen Lifestyle. Das Auto büßt seine dominante Stellung ein und wird zum autonomen Daten-Fahrzeug weiterentwickelt. Das Zusammentreffen von gesellschaftlicher Veränderung und neuen technologischen Möglichkeiten entwickelt gerade in der Mobilitätsbranche große Kraft.

### **Neo-Ökologie**

Umweltschutz, Ressourcenschonung, Corporate Social Responsibility: Der Megatrend Neo-Ökologie verschiebt die Koordinaten des Wirtschaftssystems in Richtung einer neuen Business-Moral, die Märkte und Konsumverhalten radikal verändert. Wachstum wird künftig als eine neue Mischung bestehend aus Ökonomie, Ökologie und gesellschaftlichem Engagement verstanden.

### **New Work**

Umbrüche in der Gesellschaft und neue Prozesse in der Wirtschaft führen zu fundamentalen Veränderungen in der Arbeitswelt, sie bestimmen den Megatrend New Work. In einer so digitalisierten wie globalisierten Zukunft wird Arbeit im Leben der Menschen einen neuen Stellenwert einnehmen, Arbeit und Freizeit fließen ineinander. Technologie ist wichtig, aber nicht dominant – der Mensch bleibt entscheidend. Seine Talente zählen, in der neuen Arbeitswelt setzt die Ära des Talentismus ein.

### **Sicherheit**

Was mit „Cyber“ beginnt, verändert den Begriff von Sicherheit – das macht den neuen Megatrend Sicherheit aus. Instanzen können keine Sicherheit mehr versprechen. Menschen sind Sicherheitsfaktoren, nicht nur Risikoträger. Unternehmen übernehmen mehr Verantwortung für ihre Sicherheit, der Staat nimmt sich zurück. Die neue Sicherheitskultur ist agil, beweglich, flexibel und auch disruptiv. Sie muss schnell Antworten geben auf die neuen Herausforderungen in der Welt der Cyber (In-) Security.

### **Silver Society**

Die Alten werden immer mehr: Der Megatrend Silver Society wirkt weltweit und gesellschaftsübergreifend. Er hat umwälzendes Potenzial, denn er verändert die Systeme und Infrastrukturen so grundlegend wie nachhaltig. Parallel dazu prägen sich neue Lebensstile im Alter aus, die das Altersbild der Gesellschaft neu formen. Lebensphasen verschwimmen ineinander, der alte Dreischritt des Lebens, Jugend – Arbeit – Pension, weicht multigrafischen Lebensläufen. Der Un-Ruhestand wird das kulturelle Gegenmodell zum traditionellen Modell der Rente.

### **Urbanisierung**

Der Megatrend Urbanisierung ist stark wie nie: Die immer größeren Megacitys außerhalb Europas bekommen die wirtschaftliche Kraft ganzer Volkswirtschaften und entwickeln disruptives Potenzial. Die Grenzen zwischen Stadt und Land sind fließend – in riesigen urbanen Flächenräumen genauso wie in dicht besiedelten Städten, die durch Urban Farming „essbar“ gemacht werden. Städte stehen im internationalen Wettbewerb um neue Industrien und talentierte, mobile Menschen. Einerseits wachsen neue urbane Konglomerate, andererseits besinnen sich alte, gewachsene Städte auf ihren Vorteil: kulturelle Stärke und Lebensqualität.

### **Wissenskultur**

Der Megatrend geht in die nächste Dimension – aus Neuem Lernen wird das Prinzip der Wissenskultur. Im Umbruch von der Industrie- zur Wissensgesellschaft wird Bildung zu einer Kulturfrage, die die ganze Gesellschaft betrifft. Am Megatrend Wissenskultur entscheidet sich die Zukunftsfähigkeit von Individuen, Unternehmen und ganzen Volkswirtschaften. Wissen bleibt Macht, aber in Zukunft können immer mehr Menschen Zugang zu dieser Macht haben. Digitalisierung von Wissen und Bildung sind Treiber dafür.

## **ANHANG 2: KURZBESCHREIBUNG DER 122 SUBTRENDS**

Quelle: <http://www.zukunftsinstitut.de/mtglossar/> [Stand 21.05.2017].

### **1) 24/7-Gesellschaft**

Der uniforme Nine-to-Five-Lebensrhythmus der Industrieära mit seiner fixen Bestimmung von Geschäftszeiten oder der starren Trennung von Arbeitszeit und Freizeit weicht einem flexibleren und mobileren Lebensstil. Dementsprechend steigen die Erwartungen an eine Rund-um-die-Uhr-Verfügbarkeit von Dienstleistungen, angefangen bei Einkaufsmöglichkeiten, ob durch E-Commerce oder im stationären Handel, bis hin zum permanenten Zugriff auf Ressourcen in der Businesswelt.

### **2) Achtsamkeit**

Achtsamkeit ist ein vergleichsweise junges Phänomen – der Gegenteil zur permanenten Reizüberflutung, medial gemachten Aufregung und Steigerung der Aufmerksamkeitsressourcen. Immer öfter hinterfragen wir die Art, wie wir mit uns und der Welt umgehen. Achtsamkeit entsteht, wenn man loslässt und einige Schritte zurücktritt, um sich selbst und die Welt zu beobachten. Sie zielt darauf ab, Wissen wieder an Kompetenz, Information an Vermögen, Kommunikation an Verstehen zu koppeln.

### **3) Ageless Consuming**

Das Alter verliert als Unterscheidungskriterium immer mehr an Relevanz. Im Konsum ist es kaum ein Differenzierungsmerkmal mehr, über das sich Menschen hinsichtlich bestimmter Vorlieben beschreiben lassen. Der Trend des Ageless Consuming sorgt für die Entkopplung von Konsumgewohnheiten und biologischem Alter.

### **4) Alpha-Softies**

Erstmals müssen sich Männer den Frauen anpassen, um soziokulturell mithalten zu können – zuvor war es stets umgekehrt. Die neue Rollenvielfalt der Geschlechter bedeutet aber kein „Ende der Männlichkeit“. Lediglich der alte Typus von Mann hat ausgedient. Alpha-Softies hingegen definieren ihre Männlichkeit situativ, sehr individuell und immer wieder neu.

### **5) Ambient Assisted Living**

Unter Ambient Assisted Living (AAL) werden Methoden oder Technologien verstanden, die älteren Menschen einen sicheren, sorgenfreien Alltag ermöglichen. Unkompliziert und unauffällig in das Lebensumfeld integriert, ermöglichen Technologien individuelle Hilfen und höhere Autonomie im Alter.

### **6) Antifragilität**

Der Begriff geht zurück auf Nassim Nicholas Taleb. Zukunftsfähige Systeme, also auch Organisationen, müssen nicht möglichst robust, stabil und widerstandsfähig gegen Störeinflüsse von außen sein, sondern antifragil. Denn robuste Gegenstände lernen nicht von Schocks und halten einer Dauereinwirkung nicht immer stand. Antifragile Systeme „mögen“ Stress. Sie nutzen ihn evolutionär zu ihrer Weiterentwicklung.

### **7) Augmented Reality**

Augmented Reality beschreibt eine computergestützte Verknüpfung der realen mit der virtuellen Welt. Dabei wird die gerade betrachtete Umgebung über digitale Anwendungen in Echtzeit mit Textinformationen und Grafiken unterlegt. Die Technologie ermöglicht so beispielsweise auch eine ins Sichtfeld eingeblendete Navigation oder die Aufnahme von Bildern und Videos.

### **8) Autonomes Fahren**

Systeme zum (teil-)autonomen Fahren basieren auf dem Einsatz von Kameras sowie Radar- und Ultraschallsensoren in Fahrzeugen und ihrer umfassenden Vernetzung mit der sie umgebenden Infrastruktur und anderen Fahrzeugen. Sie versprechen mehr Sicherheit im Verkehr, denn menschliche Schwächen oder Fehler werden so durch technische Systeme vermieden. Staus und Unfälle können durch innovative Car-to-Car-Kommunikation deutlich reduziert werden, und durch einen technisch unterstützten Fahrstil steigt die Ressourceneffizienz.

### **9) Bevölkerungswachstum**

Geburten- und Sterberate sowie Zu- und Abwanderungen bestimmen das Bevölkerungswachstum. Global betrachtet wird die Bevölkerungszahl weiter deutlich ansteigen. Das hat vor allem massive Auswirkungen auf Städte: Nachverdichtungen, Neubauten und eine umfangreiche Reorganisation von Verkehr, Nahversorgung und vielem mehr werden zur Herausforderung.

### **10) Big Data**

Big Data bezeichnet die Sammlung, Verarbeitung und Analyse großer, komplexer Mengen computergenerierter Daten – individualisierte, personenbezogene ebenso wie öffentliche und geostationäre. Für ihre Speicherung, Auswertung und Weiterverarbeitung sind neue technische Tools erforderlich. Big Data gilt branchenübergreifend als Quell neuer Wertschöpfung.

### **11) Bike-Boom**

Das Fahrrad erlebt aktuell eine Renaissance und wandelt sich vom Freizeitgerät zum neuen (alten) Verkehrsmittel. Radfahren ist nicht nur ökologisch, kostengünstig und gesund, sondern in Städten mittlerweile oft auch schneller als das Auto oder der öffentliche Verkehr.

### **12) Bildungsbusiness**

In der Wissensgesellschaft wird Bildung eines der wichtigsten Güter. Das erkennen immer mehr kommerzielle Bildungsanbieter und profitieren von einer steigenden Nachfrage. Eltern setzen auch außerhalb öffentlicher Schulbildung auf den Wissensvorsprung ihrer Kinder oder auf professionelle private Nachhilfe. Ebenso wird vermehrt in Leistungen von Hochschulen und in Weiterbildungsangebote investiert.

### **13) Bio-Boom**

Der Konsum von Bio-Produkten – Lebensmittel, aber auch Kleidung, Möbel und Kosmetik – steigt ungebrochen. Mit einer Vielzahl von Bio-Siegeln, Zertifikaten und Richtlinien versucht man die Glaubwürdigkeit von Bio-Produkten zu sichern.

#### **14) Carsharing**

Carsharing beschreibt einen Systemwechsel in der individuellen Automobilität: weg vom Besitz, hin zur Nutzung von Fahrzeugen. Die Konzepte reichen von professionellen Anbietern bis hin zur Peer-to-Peer-Vermietung von Privatfahrzeugen.

#### **15) Circular Economy**

Das lineare Modell der Ressourcenausbeutung, in dem aus Rohstoffen Produkte werden und aus Produkten Abfall, wird zunehmend abgelöst von einem regenerativen Modell der Ressourcennutzung, in dem Stoffströme zu Kreisläufen geschlossen werden und Abfall keinen Platz mehr hat. Mit dem Modell der Kreislaufwirtschaft, der Circular Economy, sind nicht nur ökologische Ziele verbunden, sondern klare ökonomische Chancen.

#### **16) Collaborative Living**

Der Erfolg von Plattformen zur Vermietung privater Wohnungen und Häuser wie Airbnb oder Couchsurfing zeigt, welches starke Bedürfnis Menschen haben, sich ihren „persönlichen“ Lebensraum zu erweitern. Collaborative Living ermöglicht privates Wohnen in einer mietbaren individuellen Welt mit einzigartigen Unterkünften.

#### **17) Corporate Health**

Gesundheitsmanagement in Unternehmen geht weit über Unfallschutz, Betriebsärzte und ergonomische Arbeitsplätze hinaus. Stress, Überarbeitung, Burn-out, körperliche Fitness und psychische Gesundheit: Um die Leistungsfähigkeit im Job zu sichern, ist Gesundheitsvorsorge keine individuelle Angelegenheit von Mitarbeitern mehr. Sie wird zur strategischen Führungsaufgabe, um Arbeitsumfelder zu schaffen, die sowohl physisch wie auch psychisch entlastend auf stark beanspruchte Mitarbeiter wirken.

#### **18) Co-Working**

Die steigende Mobilität, insb. von Beschäftigten in der Kreativwirtschaft, lässt neue Kristallisationspunkte zum gemeinsamen Arbeiten und Teilen von Wissen entstehen. Co-Working Spaces sind solche Orte: Gemeinschaftsbüros, in denen z.B. Selbstständige oder Projektarbeiter temporär Arbeitsplätze mieten können.

#### **19) Creativiteens**

Die Creativiteens sind Jugendliche zwischen 14 und 25 Jahren, die ein aufgeschlossener, kreativer und entspannter Lebensstil auszeichnet. Sie nutzen die vielfältigen Chancen, die sich um sie herum auftun. Erfahrungen, Talente und Leidenschaften sind für Creativiteens wichtiger als starre Pläne. Die neuen Medien sind das zentrale Werkzeug, um sich die Welt zu erschließen und mitzugestalten.

#### **20) Crowdfunding**

Crowdfunding beschreibt die kollektive Finanzierung von Geschäftsideen, Projekten oder anderen Initiativen. Unternehmer – meistens Gründer von Start-ups – präsentieren auf entsprechenden Online-Plattformen ihr Vorhaben, um Kapital einzuwerben. Die Mitglieder der Community können das Start-up finanziell unterstützen, wenn ihnen die Idee sinnvoll und erfolversprechend erscheint. Die Finanzierung wird dadurch auf den Schultern vieler – eben der Crowd – verteilt.

### **21) Cybercrime**

Cybercrime bezeichnet die Art von Kriminalität, die unter Ausnutzung von Informations- und Kommunikationstechnologie verübt wird. Erschwert wird die Verfolgung von Cybercrime vor allem durch die Möglichkeiten der anonymen Nutzung des Internets. Unter Cybercrime fallen Verbrechenarten wie digitale Industriespionage, Identitätsmissbrauch, Verstöße gegen geistiges Eigentum oder digitale Fälschung.

### **22) Detoxing**

Im Zuge des steigenden Gesundheitsbewusstseins versuchen Menschen immer öfter, durch gezielte Ernährung, aber auch durch den Konsum und die Anwendung anderer Produkte, sich von schlechten, schädlichen oder krankmachenden Substanzen zu befreien. Detoxing wird damit zum Bestandteil einer proaktiven Gesundheitsvorsorge.

### **23) Digital Reputation**

Die Frage, welchen Ruf und welches Ansehen Menschen genießen, wird immer stärker durch ihre Reputation in sozialen Netzwerken und die Informationen, die im Internet über sie zu finden sind, bestimmt. Das gilt in noch weit stärkerem Maße auch für die Bewertung von Unternehmen und Marken.

### **24) Diversity**

Diversity bedeutet Vielfalt, die in unterschiedlichen Kontexten als Chance gilt. Die individuelle Verschiedenheit von Mitarbeitern in einem Unternehmen beispielsweise kann sich auf Alter, Geschlecht, Herkunft, kulturellen Hintergrund, Ausbildungsschwerpunkt etc. beziehen.

### **25) Downaging**

Die Alterung unserer Gesellschaft wird weitgehend als negativer Vorgang betrachtet: Vergreisung, Überalterung, Rentenkatastrophe sind die Schlagwörter, die durch die Medien geistern. Aber es gibt noch eine andere Seite des demografischen Wandels: das Downaging. Während sich die statistische Lebensspanne ausdehnt, sinkt das subjektiv empfundene Alter. Die heute über 60-jährigen sind in hohem Maße neugierig, gesundheitsbewusst, aktiv und konsumfreudig.

### **26) E-Commerce**

Der E-Commerce, also der Online-Handel, erlebt seit den späten 1990er-Jahren einen anhaltenden Boom. Angesichts von immer populäreren Curated-Shopping-Portalen gewinnt der Vertrieb von Waren über das Internet eine neue Dynamik. Passgenauere Lösungen werden durch gezielte Datenfreigabe und die „Voraussage“ von Nutzerwünschen über Big-Data-Analysen möglich.

### **27) E-Health**

Digitale Technologien spielen bei der Gesundheitsversorgung und medizinischen Selbstkontrolle eine immer größere Rolle. Bei kritischen Biowerten können Mediziner beispielsweise eingreifen, ohne dass der Patient zum Arzt kommen muss. E-Health ermöglicht eine bessere Interaktion zwischen Patienten und Dienstleistern, schnelle und sichere Übertragung sowie die Speicherung und Verarbeitung auch komplexer Datenmengen.

### **28) E-Mobility**

E-Mobility ist mehr als nur eine neue Antriebsart von Fahrzeugen. Im Wechsel zur E-Mobilität manifestiert sich der veränderte Mobilitätskonsum der Zukunft. In den kommenden Jahren werden wir einen ersten Durchbruch bei den Elektrofahrzeugen erleben. Das größte Problem stellt derzeit zwar noch die geringe Reichweite von Batterien dar. Klar ist aber auch: Durch die Digitalisierung des Mobilitätsmanagements wird der Wandel weiter beschleunigt.

### **29) End-to-End-Tourismus**

Immer mehr Touristen verreisen für kurze Zeiträume und möchten sich vor Ort nicht lange mit der Verkehrsmittelwahl auseinandersetzen. End-to-End-Tourismus schafft Angebote zur effizienten individuellen Verkehrsplanung von der Haustür bis vor Ort am Urlaubsziel. Dazu zählen Fahrrad- und Autoverleih sowie Apps zur Planung der Mobilität vor Ort.

### **30) Fair Trade**

Der faire Handel unterstützt Produzenten in Entwicklungs- und Schwellenländern, um ihnen eine menschenwürdige Existenz aus eigener Kraft zu ermöglichen. Durch gerechtere Handelsbeziehungen sollen die Lebensbedingungen verbessert, die Binnenwirtschaft gestärkt und langfristig gerechtere Weltwirtschaftsstrukturen geschaffen werden.

### **31) Female Shift**

Wohin man schaut, der Einfluss von Frauen steigt massiv. Weltweit sind sie die Bildungsgewinner und erobern den Arbeitsmarkt. In der Konsequenz drängen sie in immer mehr Schlüsselpositionen von Wirtschaft und Gesellschaft, Wissenschaft, Politik, Kultur etc. vor. Mit der zunehmenden Unabhängigkeit von Frauen verändert sich auch das männliche Rollenverhalten nachhaltig.

### **32) Fintech**

Der Begriff Fintech bezeichnet Unternehmen und Anwendungen, die auf digitale Vernetzung bei Finanzdienstleistungen setzen. Vorangetrieben werden Fintechs vor allem von kreativen Start-up-Firmen, die innovative Dienste etwa in Form von Smartphone-Apps z.B. für mobile, webbasierte Zahlungssysteme und Bankgeschäfte anbieten.

### **33) Flexicurity**

Der Begriff, der sich aus den englischen Wörtern „Flexibility“ und „Security“ zusammensetzt, beschreibt die Notwendigkeit von Kompromissen zwischen Flexibilisierungswünschen und Beschäftigungssicherheit. Der Begriff versinnbildlicht jedoch auch den in modernen Organisationen allgegenwärtigen Konflikt zwischen angestrebter Sicherheit und notwendiger Agilität bzw. Risikobereitschaft.

### **34) Foodies**

Die Art, wie wir uns ernähren, wird zum Ausdruck unseres Lebensstils – im positiven wie im negativen Sinne. Was sie essen – und mehr noch: was nicht –, ist für viele Menschen das neue Statussymbol. Zugleich haben viele moderne Gesellschaften einen erschreckend hohen Anteil an Übergewichtigen in der Bevölkerung. Foodies bezeichnet beides: Menschen, die sich krankhaft gesund ernähren, aber auch die große Zahl derer, die essen und trinken, ohne sich Gedanken über die Folgen für ihre Gesundheit zu machen.

### **35) Forever Youngsters**

Für Forever Youngsters ist das Erreichen des Rentenalters keinesfalls der Beginn des Ruhestands. Für sie es der Start in die beste Lebenszeit. Voller Neugier stürzen sie sich in neue Aktivitäten, engagieren sich für soziale Zwecke oder verwirklichen lang gehegte Träume. Bei alledem achten sie extrem auf ihre Gesundheit.

### **36) Gamification**

Gamification beschreibt den Einsatz spielerischer Anreize zur Verhaltensänderung. „Gamifizierte“ Tätigkeiten sollen es Menschen im Alltag ermöglichen, Aufgaben attraktiver zu empfinden und motivierter zu erledigen. So setzen beispielsweise Smartphone-Apps auf den spielerischen Wettbewerb zwischen Läufern, indem man mit ihrer Hilfe Leistungen aufzeichnen, sich Ziele setzen oder mit anderen Läufern vergleichen kann.

### **37) Global Citys**

Innovative und kreative Städte werden mehr und mehr zu den ökonomischen, kulturellen und politischen Zentren der Weltwirtschaft. Global Citys übernehmen zentrale Steuerungsfunktionen, denn sie verknüpfen regionale, nationale und internationale Finanz-, Dienstleistungs- und Warenströme. Somit sind sie die lokalen Knotenpunkte der Globalisierung.

### **38) Glokalisierung**

Globalisierung und Regionalisierung sind zwei Seiten einer Medaille. Einerseits sind die Weltwirtschaft und das Leben der Menschen durch zunehmende Internationalisierung und globale Verflechtungen geprägt, andererseits kaufen Kunden z.B. vermehrt Produkte aus regionaler Herstellung, weil diese eine gewisse Nähe zum Erzeuger versprechen und sie nach regionalen Besonderheiten und Individualität suchen. Das Lokale gewinnt als Teil der Globalisierung stark an Bedeutung.

### **39) Green Tech**

Green Tech bezeichnet Technologien, die Belastungen für die Umwelt von vornherein zu vermeiden versuchen, sie verringern oder bereits entstandene Schäden beheben. Außerdem hilft der Einsatz von Green Tech-Unternehmen dabei, mit knappen und teurer werdenden Rohstoffen effizient zu wirtschaften und wettbewerbsfähiger zu sein.



#### **40) Gutbürger**

Das Bürgertum durchläuft eine Renaissance. Die Gutbürger übernehmen Verantwortung oder stoßen Veränderungen an, sie unterstützen ökologische und soziale Initiativen – ob im Nachbarschaftsumfeld oder im globalen Maßstab. Gemeinwohlorientierung und Selbstverwirklichung sind für sie kein Widerspruch. Dieser Avantgarde-Lebensstil verkörpert einen erwachsenen Community-Gedanken und einen zukunftsweisenden Öko-Pragmatismus.

#### **41) Healthness**

Der Healthness-Trend ist deutlich daran zu erkennen, dass Gesundheit zum alles bestimmenden Thema wird. In der Konsumwelt hält der Megatrend längst nicht mehr nur im Lebensmittelbereich Einzug, sondern in sämtliche Alltagsprodukte bis hin zu Modeartikeln und digitalen Alltagsbegleitern. Gesundheit wird zum neuen Statussymbol und zum Big Business in immer mehr Branchen.

#### **42) Identitätsmanagement**

Im Internetzeitalter gehört die Bedrohung der Identität für viele Internetnutzer zum Alltag, auch wenn sie sich dessen nicht immer bewusst sind. Umso mehr kommt es auf neue Schutzmechanismen und Konzepte des Identitätsmanagements an, die für Vertrauen sorgen – gerade hinsichtlich der Identität im Netz.

#### **43) Industrie 4.0**

Als vierte Industrielle Revolution oder Industrie 4.0 wird die zunehmende Digitalisierung und Virtualisierung industrieller Prozesse beschrieben. Hochvernetzt werden sie künftig ineinandergreifen und ehemals getrennte Welten von Kunden, Partnern und Lieferanten über Grenzen hinweg zu einem sinnvollen Ganzen und einer neuen Wertschöpfung verbinden.

#### **44) Informationdesign**

Das Wachstumstempo der Informationen ist unvorstellbar. Immer wichtiger werden daher neue Instrumente, wie mit diesen Mengen umgegangen werden kann, um im „weißen Rauschen“ sinnvolle Zusammenhänge erkennbar zu machen. Informationen werden daher immer öfter grafisch anschaulich aufgearbeitet oder designt, um eine einfachere, attraktivere Herangehensweise an Datenberge zu ermöglichen.

#### **45) Internet der Dinge**

Längst werden nicht mehr nur Menschen, sondern auch Gegenstände mit dem Internet und untereinander vernetzt. Letzteres wird mit dem Begriff Internet der Dinge bezeichnet. Gemeint sind nicht nur IT-Hardware wie Computer und Handys, sondern sämtliche denkbaren Geräte und Systeme, ganz gleich ob Automaten, Industrieanlagen, medizinische Apparaturen, Fahrzeuge oder ganze Gebäude. All das wird künftig mit dem Internet verbunden sein.

#### **46) Kollaboration**

Unter Kollaboration versteht man die technisch vermittelten Möglichkeiten, intensiver, schneller und globaler in Teams zusammenzuarbeiten. Zielsetzung ist oft die Generierung neuer Problemlösungen. Kollaboration oder Zusammenarbeit hat fast immer ein zentrales kreatives Element. Durch Austausch entstehen Synnovationen, neue Verbindungen oder Sichtweisen. Die digitale Kommunikation ist dabei starker Treiber.

#### **47) Komplementärmedizin**

Komplementär- und Alternativmedizin gewinnen an Zuspruch. Ein Misstrauen gegenüber der Schulmedizin bringt Menschen dazu, neue Möglichkeiten der Gesunderhaltung zu testen. Weg von industriellen Arzneimitteln sollen alternative Methoden eine natürliche Heilung oder eine auf der Natur basierende Prävention ermöglichen.

#### **48) Kreativökonomie**

Die Kultur- und Kreativwirtschaft wird inzwischen als eigenständiges Wirtschaftsfeld verstanden und umfasst Buch-, TV-, Film-, Radio- und Designwirtschaft, aber auch Zeitungsverlage, Architektur, Werbung, darstellende Künste und die rasant wachsende Gaming-Branche. Mit ihrer Wirtschaftsleistung schließt die Kreativwirtschaft mittlerweile vielerorts zu den Spitzenbranchen wie Automobilindustrie und Maschinenbau auf.

#### **49) Landflucht**

Erstmals in der Geschichte lebt heute über die Hälfte der Weltbevölkerung in Städten, rund um den Globus ziehen Menschen vom Land in die Stadt. Vor allem in Schwellen- und Entwicklungsländern ist die Dynamik der Landflucht besonders hoch, weil Städte mehr wirtschaftlichen Wohlstand und Zugang zu Ressourcen versprechen als das Leben auf dem Land.

#### **50) Langsamverkehr**

Unter Langsamverkehr wird die steigende Popularität von langsamen Verkehrsmitteln in Städten verstanden, die inzwischen aber vielfach einen Geschwindigkeitsvorteil gegenüber dem Auto haben. So wird in vielen Städten der Fuß-, Fahrrad- und der öffentliche Verkehr stark gefördert – und die individuelle Automobilität immer mehr begrenzt.

#### **51) Lebensenergie**

Das Konzept der Lebensenergie definiert Gesundheit als etwas Allumfassendes. Die Grundeinstellung hinsichtlich der persönlichen Gesundheit beruht auf der Erkenntnis, dass Gesundheit kein fester Zustand, sondern ein gestaltbares System ist, das stets neu ausbalanciert werden muss. Bessere individuelle Kenntnisse über den eigenen Körper sollen dazu beitragen, Kraft und Energie zu erlangen.

#### **52) Lebensqualität**

„Besser statt mehr“ ist das Motto einer neuen Kultur der Lebensqualität: Besser mehr Zeit mit der Familie verbringen, als für etwas mehr Geld die Life-Balance zu verlieren. Besser eine neue Grünfläche in der Stadt als noch ein Einkaufszentrum. Viele internationale Organisationen suchen derzeit nach verlässlichen Messkategorien für die Erfassung globaler, nationaler und individueller Lebensqualität.

### **53) Life-Long-Learning**

Das Arbeitsumfeld wandelt sich stetig, Arbeitnehmer müssen sich an neue Herausforderungen anpassen. Die absolvierten Ausbildungen reichen nicht aus – man muss sich permanent weiterbilden. Mit der Notwendigkeit, beruflich Schritt zu halten, geht aber ebenso eine freiwillige Bereitschaft vieler Menschen einher, auf vielfältigen Gebieten dazuzulernen.

### **54) Liquid Youth**

Die jugendliche Lebensphase hat sich zu einer universalen Idealfigur für die gesamte Gesellschaft entwickelt. Jugendliche Lebensstile gelten heute als Maßstab für ein gutes, attraktives Erwachsenenleben. Eine paradoxe Entwicklung zeichnet sich ab: Während die Gesellschaft kontinuierlich altert, werden ihre kulturellen und körperlichen Leitbilder immer jugendlicher.

### **55) Maker Movement**

In den letzten Jahren ist ein ganzes Ensemble an Maschinen für eine technisch und handwerklich versierte Allgemeinheit zugänglich geworden: 3D-Drucker, CNC-Fräser oder Löt-Öfen gibt es mittlerweile zu erschwinglichen Preisen für Privatanwender. An öffentlichen Orten wie Makerspaces oder Repair-Cafes zugänglich, sind sie der Anfang einer neuen Produktionsinfrastruktur.

### **56) Massive Open Online Course (MOOC)**

Kaum etwas wird unter Bildungsexperten aktuell so diskutiert wie die sogenannten MOOCs. Eigens für hohe Teilnehmerzahlen (über 150 Personen) entwickelt sind Massive Open Online Courses Online-Studienangebote, die frei und ohne Zulassungsvoraussetzungen zugänglich sind. Die Teilnehmer dieser virtuellen Lerngruppen – mitunter mehrere Zehntausende – setzen sich im Selbststudium mit Inhalten auseinander. Zentrales Element der Wissensvermittlung sind Video-Clips, aber auch komplexere Formate mit Workshop-Charakter (Blogs, Wikis, Webinare) kommen zur Anwendung.

### **57) Me-Cloud**

Die Me-Cloud bezeichnet die persönliche digitale Daten- und Informationssammlung, die jeder besitzt, seine digitale Identität. Der Mensch selbst quantifiziert sich durch das Speichern von Daten über sein Verhalten im Netz. Die Me-Cloud wird künftig ein selbstverständlicher Teil der real-digitalen Persönlichkeit sein. Diskussionen über Datenhoheit und Datensicherheit sind eng mit der Entwicklung der Me-Cloud verknüpft.

### **58) Megacitys**

Megacitys sind Städte mit 10 Millionen oder mehr Einwohnern. Viele dieser Riesenmetropolen haben sehr hohe Wachstumsraten und liegen in den Ländern mit schnell wachsender Bevölkerung. Ihre Zahl wird nach Prognosen der Vereinten Nationen von heute 28 auf 41 im Jahr 2030 steigen. Ihre schiere Größe stellt die Städte dabei vor gewaltige Herausforderungen in Bezug auf Infrastruktur, Verkehr und Logistik.

### **59) Migration**

In einer globalisierten Welt weisen viele Länder kontinuierliche Ströme von Ein- und Auswanderern auf. Mit Blick auf Gesellschaften, die von einer alternden Bevölkerung und niedrigen Geburtenraten einerseits und von einer Kreativökonomie andererseits geprägt sind, die von kultureller Diversität stark profitiert, ist Zuwanderung eine enorme Chance. Die Herausforderung liegt darin, die Migrationsbewegungen adäquat in Gesellschaften zu integrieren, die lange Zeit weitgehend geschlossen waren.

### **60) Mixed Mobility**

Mixed Mobility, die multimodale Mobilität, bezeichnet die effiziente Nutzung aller zur Verfügung stehenden Verkehrsmittel durch vernetzte Mobilitätsangebote. Mit dem Fahrrad zum Bahnhof, mit dem Auto zur U-Bahn zum Bus. Vor allem im urbanen Raum eröffnen sich durch integrierte Mobilitätsservices enorme Effizienzpotenziale.

### **61) Mobile Commerce**

Durch das mobile Internet wird das Handy zum Instrument für Transaktionen unterschiedlichster Art. Dies umfasst zum einen das ganze Spektrum vormals nur stationärer Shopping-Möglichkeiten, z.B. den Einkauf in Online-Shops, Online-Banking oder Kauf und Download von Musiktiteln. Zum anderen kommen durch den Faktor Mobilität weitere hyperlokale Möglichkeiten wie ortsgebundene Services oder elektronische Tickets hinzu.

### **62) Multigrafie**

Bis in die 1970er-Jahre hinein lebten die meisten Menschen in linearen Lebensphasen-Abfolgen: Jugend (als Ausbildungszeit), Berufstätigkeit und/oder Familienleben (als Reproduktionsphase) und schließlich Ruhestand. Längst haben wir uns von dieser Normalbiografie verabschiedet. Heute werden Lebensläufe immer unberechenbarer, aus linearen Biografien werden parallel und sprungweise verlaufende Multigrafien: Nach der Ausbildung kommt die Post-Adoleszenz, der Rush Hour des Lebens folgt ggf. ein neuer Aufbruch mit der Zweitfamilie, und der Ruhestand wird zum Unruhezustand.

### **63) Multipolare Weltordnung**

Anstelle einer einzelnen dominierenden Supermacht wird die kommende Welt von mehreren mächtigen Kräften beherrscht. Sei es militärisch oder wirtschaftlich, die Tendenz geht hin zu mehreren wichtigen Globalmächten, die Macht und Einfluss untereinander aufteilen.

### **64) Nachhaltigkeitsgesellschaft**

Das Konzept der Nachhaltigkeit beschreibt die Nutzung eines Systems in einer Weise, dass dieses System in seinen wesentlichen Eigenschaften für nachfolgende Generationen erhalten bleibt und sein Bestand auf natürliche Weise regeneriert werden kann. Häufig wird Nachhaltigkeit mit dem Thema Energie assoziiert. Hierbei geht es um eine sparsame Nutzung, das Umschwenken auf regenerative Energien, mehr Ökostrom, clevere Energiespeicherung, Nutzung und Förderung alternativer Energien.

### **65) Near-Shoring**

Die Standortentscheidungen von produzierenden Unternehmen sind zunehmend vom Ziel geprägt, absatzmarktnah zu fertigen. Flexibilitätseinbußen, Qualitätsprobleme und die Veränderung von Lohnniveaus in unterschiedlichen Teilen der Welt führen zu einer Trendwende: Aus dem lange Zeit favorisierten Offshoring wird inzwischen immer öfter ein Next-Shoring oder Near-Shoring: produziert wird, wo der Kunde ist.

### **66) Neue Mütter**

Die Beschäftigungsquote von Frauen mit Kindern unter sechs Jahren wächst ungebremst. Nur für ihre Kinder da zu sein ist nur noch für die wenigsten Mütter das Ziel ihrer Träume – trotz weiterhin bestehender Schwierigkeiten, Beruf und Familie unter einen Hut zu bringen. Eine Studie des Deutschen Instituts für Wirtschaftsforschung belegt, dass Mütter am zufriedensten sind, wenn sie Vollzeit arbeiten.

### **67) Neugiermanagement**

Die Neugier ist Treibstoff für Innovationen und Veränderungen, denn sie lässt Menschen jenseits ihrer bevorzugten Interessen und Tätigkeitsfelder blicken. Mittlerweile ist Neugierde messbar: Der Neugierquotient einer Firma entscheidet über ökonomischen Erfolg oder Misserfolg. Die Neugier wird in einer Ökonomie, die zunehmend aus vernetzten Angeboten besteht, immer wichtiger – denn nur neugierige Unternehmen sind zukunftsfähig.

### **68) On-demand Business**

Wir leben in einer Zeit, in der Menschen es zunehmend gewohnt sind, immer und überall Zugriff auf Informationen, Waren und Dienstleistungen zu haben. Das führt dazu, dass Unternehmen immer schneller und flexibler auf die Nachfrage von Kunden reagieren müssen. Nötig sind echtzeitnahe Supply Chains. War bis vor kurzem etwa in der Logistik Next Day Delivery das Gebot der Stunde, realisieren manche Lieferdienste inzwischen Same Day Delivery.

### **69) Open Innovation**

Die Entwicklung neuer Produkte mit dem oder sogar durch den Kunden, Partner, Zulieferer wird als Open Innovation bezeichnet. Die Bandbreite reicht von Online-Plattformen, auf denen Produktverbesserungen und -entwicklungen diskutiert werden, bis hin zu Workshops mit den treuesten Kunden. Ziel von Open Innovation ist es, die Innovationsqualität und -bandbreite zu steigern und Kunden zu binden.

### **70) Open Science**

Open Science, die offene Wissenschaft, verfolgt das Ziel, den Prozess der Wissensproduktion für jeden offen zugänglich zu machen. Digitalisierte Forschungszwischenergebnisse, Datenerhebungen und vieles mehr werden verfügbar sein, so dass jeder die fertigen Ergebnisse überprüfen, anzweifeln, korrigieren oder bestätigen kann.

### **71) Outsourcing-Gesellschaft**

Unsere Service-Ökonomie hat ein Level erreicht, in dem Menschen wie Unternehmen mehr und mehr Aufgaben – ob alltägliche Dienstleistungen oder zentrale Prozesse – auslagern. Es gehört zunehmend zum Selbstverständnis der Outsourcing-Gesellschaft, dass Effizienz durch den Einsatz von Full-Service-Providern entsteht. Seien es Menschen oder Maschinen.

### **72) Permanent Beta**

Der Begriff „Beta“ benennt ursprünglich eine noch nicht vollständig zu Ende entwickelte Software-Version. Übertragen auf die moderne Arbeitswelt benennt der Trendbegriff das immer öfter anzutreffende Phänomen, dass sich Prozesse, Projekte und Produkte, letztlich aber auch die individuelle Berufsbiografie und der Beschäftigungsstatus, in einem permanenten Wandel, Weiterentwicklungsstadium und Anpassungsmodus befinden, der zu keinem Ende kommt.

### **73) Phasenfamilien**

Die Vorstellung von einer Ehe bis zum Lebensende entschwindet aus den Erwartungen vieler Menschen. Anstelle von Partnern fürs Leben gibt es immer häufiger Partner für Lebensabschnitte. Oft werden Kinder mit in die Beziehung gebracht, so dass Konstellationen einer „Patchwork-Familie“ entstehen. Bei Partnerwechsel und in verschiedenen Phasen des Lebens gibt es also verschiedene Familienkonstellationen, die durch den Begriff der „Phasenfamilien“ beschrieben werden.

### **74) Pop-up Money**

Im digitalen Zeitalter verbreiten sich zunehmend Alternativ-Währungen im Internet. Im Online-Gaming-Bereich haben sich schon Währungen in „Goldtalern“ durchgesetzt, auf Tauschbörsen wird mit Arbeitsstunden gehandelt. Neue Währungseinheiten tauchen auf und werden im Internet-Business der Zukunft immer beliebter sein. Die Akzeptanz basiert auf dem Vertrauen einer möglichst großen Menge an Nutzern.

### **75) Post-Carbon-Gesellschaft**

Der Klimawandel zwingt Menschen und Gesellschaften, ihr Verhalten zu ändern und neue, nicht-fossile Antriebsstoffe und Ressourcen zu finden. Aufgabe der nahen Zukunft wird es sein, den Übergang in die post-fossile, in die Post-Carbon-Gesellschaft zu wagen.

### **76) Postwachstumsökonomie**

In Deutschland und Europa werden wir es weiterhin mit zurückgehenden Wachstumsraten und zunehmend mit einer Stagnation zu tun haben. Die Weltwirtschaft wächst zwar weiter, aber deutlich langsamer. Das heißt nicht, dass Unternehmen in solchen Umfeldern nicht wachsen können. Aber sie brauchen dafür neue Geschäftsmodelle und müssen unabhängiger vom Wachstum werden. Damit stellt sich automatisch die Sinnfrage nach dem Zweck des Wirtschaftens: immer mehr Profit – oder vielleicht doch bessere, weil sozial und ökologisch vorteilhaftere Problemlösung für Kunden und andere Stakeholder.

### **77) Power of Place**

Trotz einer globalisierten Welt prägen bestimmte Orte auch in Zukunft unseren Alltag, unsere Arbeitswelt und unsere Lebensführung. Orte werden als Orientierungshilfe in einer komplex-vernetzten Welt nicht an Bedeutung verlieren, sondern gewinnen. Sie verfügen über eine ganz bestimmte implizite Wirkungsmacht, die Kraft, die unser Verhalten lenkt.

### **78) Predictive Analytics**

Predictive Analytics beschreibt die Auswertung und Vorausberechnung des datenbasierten Verhaltens im Netz mithilfe selbstlernender Algorithmen. In Zukunft werden semantische Auswertungen mithilfe einer Metadatenebene dabei helfen, noch präzisere Aussagen aus den Daten abzuleiten.

### **79) Privacy**

Privatsphäre und Datenschutz werden in einer vernetzten Welt immer wichtiger. Privacy befindet sich im Wandel und ist künftig keine Grundvoraussetzung mehr, sondern muss aktiv erzeugt werden und wird somit zu einer technischen On-off-Option. Privacy setzt Datenkompetenz voraus, d.h. Kontrolle über eine Situation zu haben, sein Publikum zu erkennen und zu wissen, wie sich Informationen verbreiten.

### **80) Proll-Professionals**

Proll-Professionals inszenieren ihren Lifestyle gern mit „Bling-Bling“-Accessoires und dicken Autos. Weil es Spaß macht und ihrem Lebensgefühl entspricht. Sie tun dies aber durchaus mit kritischer Selbstdistanz und professionellem Habitus. Denn zugleich wissen sie, dass man im Leben ohne Anstrengung nichts erreicht. Doch wer erfolgreich ist, darf es auch krachen lassen.

### **81) Real-Digital**

On- und Offline-Welt verschmelzen immer stärker und gehen vielfältige Verbindungen ein. Über sogenannte „Augmented Reality“-Software wird der Blick durch eine Handykamera in Echtzeit mit zusätzlichen Informationen überlagert, die scheinbar Teil des realen Objektes sind. Technische Geräte erschaffen somit eine Ebene, die quasi „über die Realität“ gelegt wird und diese um eine digitale erweitert. Projekte wie „Google Glass“ lassen den nächsten Schritt erahnen: Augmented Reality löst sich von der Smartphone-Hardware.

### **82) Regenbogenfamilien**

Das heutige Familienbild ist so vielfältig wie nie zuvor. Traditionsverklärte Aussagen wie „Kinder brauchen eine Mutter und einen Vater“ haben nur noch wenig mit der Lebensrealität vieler Familien zu tun. Gleichgeschlechtliche Paare mit Kindern sind immer verbreiteter, und so rücken diese Regenbogenfamilien zunehmend ins öffentliche Bewusstsein.

### **83) Rising Africa**

Während die Eurozone und andere Wirtschaftsräume momentan wirtschaftlich vergleichsweise geringe Wachstumsraten verzeichnen, erlebt Afrika einen konjunkturellen Höhenflug. So erfuhr der Kontinent, der lange Zeit als verloren galt, in der letzten Dekade die stärkste Wachstumsperiode seit den 1960er-Jahren. Ein Großteil der weltweit am schnellsten wachsenden Volkswirtschaften befindet sich in Afrika.

#### **84) Schattenökonomie**

Aus nicht wenigen wirtschaftlichen Aktivitäten werden zum Teil hohe Einkommen erzielt. Sie spielen sich in Graubereichen ab, in denen nicht klar ist, ob sie legal oder illegal sind, die sich aber der volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung entziehen, obwohl dieser informelle Sektor einen wichtigen Teil der Wirtschaftsleistung ausmacht. Nicht zuletzt manche Geschäftsmodelle der Sharing Economy fallen in diesen Bereich.

#### **85) Schrumpfende Städte**

In den Ländern mit alternder Bevölkerung gibt es immer mehr schrumpfende Städte. Starke altindustrielle Prägung, marode Infrastruktur oder fehlende wirtschaftliche Perspektiven fördern in vielen Staaten den Wegzug aus Städten, die nicht mehr als attraktiv wahrgenommen werden.

#### **86) Selftracking**

In dem Streben nach Gesundheit, Fitness und Lebensqualität werden digitale Anwendungen für Smartphones, Sport-Armbänder oder andere tragbare Geräte zum Mittel der Wahl, um körperliche Leistungen oder Gesundheitswerte und Vitaldaten aufzuzeichnen.

#### **87) Service-Ökonomie**

Zeit- und Lebensqualität lösen teure Statussymbole als Luxusgüter zunehmend ab. Dienstleistungen, die dem Kunden Zeit sparen, gewinnen daher an Wert. In der Entwicklung von der Industrie- zur Wissensgesellschaft wird Service weltweit zur wichtigsten volkswirtschaftlichen Größe, nicht mehr nur in westlichen Nationen. Services der Zukunft werden auf einem durchgängigen Ansatz beruhen, der vom Individuum aus gedacht wird.

#### **88) Sexdesign**

Nie zuvor waren Körperbilder dermaßen vom Wunsch nach Perfektion und dem Wissen um ihre Gestaltbarkeit geprägt wie heute. Inzwischen ist auch das Geschlecht keine fixe Kategorie mehr, sondern wird zum individuell wähl- und gestaltbaren Persönlichkeitsmerkmal. In dem Maße, wie die Gesellschaft Geschlechtsstereotype überdenkt und von Vielfalt statt Binarität ausgeht, sind Menschen im Zuge des Sex-Designs freier, ihr Geschlecht und sexuelle Orientierung auszuprobieren, ohne eine Stigmatisierung zu erfahren.

#### **89) Sharing Economy**

Sharing ist das Leitmotiv einer neuen Generation von Konsumenten, die mit dem Tauschen und Teilen im Internet aufgewachsen ist. In sozialen Netzwerken haben sie eine andere Logik des Gebens und Nehmens verinnerlicht: Sie konsumieren im Kollektiv. Aus meins und deins wird unser. Mittlerweile hat sich das Prinzip auf weitere Bereiche der Businesswelt ausgedehnt und wird zum neuen Wertschöpfungsmodell – gerade dort, wo man es mit begrenzten Ressourcen zu tun hat.



### **90) Silver Potentials**

Angesichts eines steigenden Fachkräftemangels sind Ältere in der Wirtschaft zunehmend gefragt. Ihr Wissen, aber auch eine höhere Flexibilität als in der früheren Generation von Vorruhestandsaspiranten macht Silverpreneure für den Arbeitsmarkt attraktiv. Sie diskutieren nicht über die Rente mit 67. Sie machen sowieso weiter wie bisher, weil sie Arbeit nicht mehr als täglichen Frondienst erleben.

### **91) Simplexity**

Simplexity bezeichnet die einfache, intuitive Bedienbarkeit und damit Anwenderfreundlichkeit von zugleich (z.B. technisch) komplexen Systemen und Produkten. Das steigende Bedürfnis nach Simplexity, also der Wunsch nach der unkomplizierten, leicht verständlichen Anwendung technisch komplexer Geräte, ist nicht als ein Zeichen von Überforderung oder Technikfeindlichkeit zu deuten. Es geht schlichtweg um die wirklich intelligente Gestaltung von Mensch-Maschine-Schnittstellen.

### **92) Single-Gesellschaft**

Immer mehr Menschen entscheiden sich bewusst dazu, als Single unabhängig und frei zu sein. Die Single-Gesellschaft äußert sich in immer mehr Einpersonenhaushalten. Darunter viele, die nicht das Familienideal anstreben. Aber auch solche, die einen Partner haben, mit dem sie aber nicht zusammenleben.

### **93) Slash-Slash-Biografien**

In der Arbeitswelt des 21. Jahrhunderts sind vielfältige Talente gefragt. Moderne Kreativarbeiter zeichnen sich dadurch aus, dass sie nicht mehr nur einen Abschluss oder eine spezifische Qualifikation vorweisen können, sondern mehrere. Man ist Grafik-Designer und Web-Entwickler und Start-up-Gründer, Soziologe und BWLer, Juristin, Journalistin und Musikerin. Mit diesen Slash-Slash-Biografien managen junge Nachwuchskräfte und ältere Arbeitnehmer ihre Employability.

### **94) Slow Culture**

Das Berufs-, Freizeit- und Familienleben findet heute nicht selten unter einem erheblichen Maß an Zeitnot statt. Hohe Flexibilität und permanentes Unterwegssein werden ab einem bestimmten Punkt nicht mehr nur als Bereicherung, sondern auch als Belastung empfunden. Deshalb suchen immer mehr Menschen in unserer hypermobilen Gesellschaft nach Möglichkeiten der Entschleunigung.

### **95) Small-World-Networks**

Im Gegensatz zu den äußerst komplexen Vernetzungen der Weltwirtschaft steht der Begriff der Small-World-Networks für kleinere Netzwerke mit zentralen Knotenpunkten sowie übersichtlichen Grenzen, die jedoch gleichwohl weltweit reichen können. Die Verbindungen einer Person in ihrem individuellen sozialen Netzwerk oder auch Netzwerke von kleinen Unternehmen können solche Small-World-Networks darstellen.

### **96) Smart Citys**

Der Smart-City-Ansatz sucht, über technologische Insellösungen hinaus, nach intelligenten Systemen, die auf individuelles Verhalten und individuelle Bedürfnisse ausgerichtet sind. Smart Citys sollen eine ganzheitliche Lösung für verschiedenste Probleme der Stadt bieten und diese durch Verknüpfungen bewältigen.

### **97) Smart Devices**

Unter Smart Devices werden Technologien verstanden, die teilweise autonom handeln. Smartphones, Tablets oder andere Geräte, die automatisch GPS-Signale suchen, sind nur der Anfang. Solche Geräte sind auch deshalb smart, weil sie oft mit einer Stimmerkennung ausgestattet und zur Videokommunikation geeignet sind. Sie sind kabellos und immer vernetzt.

### **98) Social Business**

Umweltbewusstsein und Mitmenschlichkeit sind eng miteinander verzahnt: Wer die Umwelt schützt, schützt auch die Menschen. Soziale Innovation kann auf Traditionen wie die Genossenschaftsbewegung des 19. Jahrhunderts zurückgreifen. Sie kann die neuen Kooperationsmöglichkeiten des Internets nutzen, von „Shared Innovation“ bis „Shared Responsibility“. Social Business findet statt, wenn Staat, Bürgergesellschaft, Individuen und Wirtschaft an einem koordinierten Ziel arbeiten, statt sich um die Verantwortung zu streiten.

### **99) Social Networks**

Wie das weltweit größte Social Network Facebook werden Internet-Gemeinschaften im privaten Bereich zum Austausch von Nachrichten, Bildern, Videos genutzt. Kennzeichnend sind die Anlage von persönlichen Profilen zur Selbstdarstellung und die Möglichkeit, sich mit Freunden und Bekannten zu eigenen „Freundschafts-Netzwerken“ zusammenzuschließen.

### **100) Sportivity**

Beim Sport wird es nicht mehr darum gehen, Rekorde zu brechen, sondern darum, ein neues Lebensgefühl im Alltag zu verankern. Dabei erfüllt Sport Bedürfnisse aller Art, die zu jeder Zeit und in jeder Situation auftreten. Künftig wird er auch den letzten sportfreien Bereich erobern: die Arbeitswelt. So ist Sport immer mehr ein riesiger Markt für Inhalte, Kleidung, Dienstleistungen, Ernährung und Gesundheit.

### **101) Start-up-Culture**

Immer öfter sind es Start-ups, die etablierte Unternehmen und Branchen unter Innovationsdruck setzen. Das Heer der Freischaffenden, Gründer und Jungunternehmer, die mit nicht ganz geradlinigen Lebensläufen das gutbezahlte Angestelltendasein und die Komfortzone des Sozialstaats umschiffen, wird nicht nur zum Wirtschaftsfaktor. Mit ihrer Interdisziplinarität, ihren Geschäftsideen, ihrer Art zu arbeiten und an Probleme heranzugehen, erschaffen sie ein wirtschaftliches Ökosystem, in dem enorm viele Ressourcen und Wissen untereinander getauscht werden, weil Menschen hochgradig vernetzt arbeiten

**102) Superdaddys**

Das neue Geschlechter-Commitment verlangt heute nach anderen Rollenmodellen: Frauen wollen Kind und Karriere und Männer, die nicht mehr nur Brotverdiener sind. Männer hingegen fordern und übernehmen immer öfter eine aktive Rolle im Familienleben, möchten Zeit mit ihren Kindern verbringen und nutzen dafür nicht nur die gesetzlich geregelte Elternzeit.

**103) Super-Safe-Society**

Dank systematischer Bestrebungen für mehr Sicherheit wurden in den letzten Jahrzehnten enorme Fortschritte erreicht. Zu Recht können wir sagen, dass wir in der sichersten aller Zeiten leben. Egal, welche Indikatoren man in puncto Sicherheit betrachtet, die Entwicklung ist fast überall positiv. Aus der Risikogesellschaft von einst ist in vielfacher Hinsicht eine Super-Safe-Society geworden.

**104) Swapping**

Swapping beschreibt den Trend, Produkte lieber zu tauschen als zu kaufen. Dank professioneller Angebote kann inzwischen so gut wie alles gewappt werden; in der Praxis geht es vor allem um Bekleidung. Beim Swapping steht der Spaß im Vordergrund, die ökologischen Aspekte sind eher zweitrangig, aber gern betonte Nebeneffekte.

**105) Talentismus**

Der „War for Talents“ bezeichnet einen Zustand, in dem eine bedeutende Anzahl von Arbeitsplätzen nicht besetzt werden kann, weil auf dem Arbeitsmarkt keine entsprechend qualifizierten Mitarbeiter zur Verfügung stehen. Unternehmen stehen also auch als Arbeitgeber unter einem stärkeren Wettbewerbsdruck. Talentismus bezeichnet die Programme und Konzepte, mit denen die Unternehmen künftig „Talent“ managen werden.

**106) Third Places**

Die Homebase der Zukunft ist überall: Dritte Orte sind all das, was sich zwischen dem Heim und dem Arbeitsplatz abspielt – Orte in einer mobilen Gesellschaft, in der man technologisch von „überall aus alles“ machen kann. Bahnhöfe, Flughäfen, Wartebereiche, Shoppingumgebungen, all diese Orte werden stark an Bedeutung gewinnen und somit mit neuen Anforderungen durch ihre Benutzer konfrontiert.

**107) Tiger Woman**

Sie verkörpern das moderne Rollenbild der Frau: unabhängig, berufstätig, selbstständig. Ihr Erfolgsstreben macht die Tiger Woman aber nicht zum „Lonely Wolf“. Ihr Ziel ist ein neues, paritätisches Lebensmodell. Frauen, die diesen Lebensstil verkörpern, sind davon überzeugt: Wer etwas erreichen will, muss etwas riskieren, dann kann man es nach oben schaffen. Autonomie, Freiheit und Selbstentfaltung sind ihre Grundwerte.

**108) Transparenz-Märkte**

Herkunft, Regionalität und Verantwortung werden zu wichtigen Kaufargumenten. Konsumenten wollen wissen, woher die Produkte stammen und wie sie gefertigt wurden. Transparenz ist also mehr als ein Buzzword für Unternehmen, sondern ein entscheidender Hebel, um Vertrauen zu erzeugen bzw. beim Kunden zurückzugewinnen.

**109) Trust Technology**

Trust Technology beschreibt den Wandel, dass nicht mehr wirtschaftliche Interessen im absoluten Fokus von Technologieentwicklungen stehen, sondern sicherheitsrelevante Aspekte. Privacy by Design, ein datenschutzfreundliches Konzept für Technologien, beginnt sich durchzusetzen. Voraussetzung für Trust Technology ist zum einen Sicherheit, zum anderen aber auch die Transparenz der Funktionsweise.

**110) Tutorial-Learning**

Das Youtube-Tutorial ist Haupttreiber einer stillen Bildungsrevolution, die sich an Bildschirmen in Wohnzimmern und Büros gleichermaßen vollzieht. Das Video-Tutorial ist das Tool der Wissensvermittlung geworden. Egal ob es ums Brotbacken oder Programmieren geht – die passende Kompetenzvermittlung findet sich online, meist aufbereitet als ansprechender Kurzfilm. Das Tutorial wird zum zentralen Wissensträger und ersetzt das Prinzip „Auswendiglernen“ durch situative, spontane Problemlösung.

**111) Universal Design**

Universal-Design-Konzepte sorgen dafür, dass Alltagsprodukte bis hin zu Wohnungseinrichtungen so gestaltet sind, dass eine flexible, leichte und intuitive Nutzung mit hoher Fehlertoleranz möglich ist. Barrierefreiheit und Ästhetik sind nicht länger ein Gegensatz. Es geht um einfache, intuitive Bedienbarkeit und damit fehlertolerante Anwendung von Produkten. Letztlich profitieren alle Generationen von solchen Maßnahmen, die zu einem Mehr an Sicherheit beitragen.

**112) Unterwegsmärkte**

Der immer mobilere Lebenswandel führt auch zu einem mobileren Konsum. Dieser wird an neu heranwachsenden Verkaufsorten praktisch „im Vorbeigehen“ mitgetätigt. Der Frankfurter Flughafen realisiert bereits 50 Prozent seiner Umsätze über die Handelsflächen. Auch bei Tankstellen, Bahnhöfen und anderen Third Places drängt der Handel immer stärker in den Vordergrund.

**113) Urban Farming**

Städte stellen sich der Herausforderung nach größerer Nachhaltigkeit. Im Urban Farming sollen hierbei neue oder auch brachliegende Flächen zum Anbau hyperlokaler Lebensmittel genutzt werden. In Boston wurde beispielsweise eine Stadtautobahn unter Tage verlegt, um oberirdisch Platz für einen 2,4 km langen Grüngürtel zu machen. Beim Urban Gardening stehen dagegen Lebensqualität und Erholungsfaktor im Vordergrund.

**114) Urban Manufacturing**

Der Wunsch nach Individualität und Qualität, ein steigendes Bewusstsein für lokale Wertschöpfung und die zunehmende Nachfrage nach regionalen Produkten schaffen einen neuen Markt für kleine produzierende Handwerksbetriebe in Städten. Sie entwickeln sich zu Geschäftsmodellen jenseits der Nische. Ob Lifestyle-Objekte, Bekleidung, Delikatessen oder Möbel – die Stadt wird dank der Nähe zum Kunden als Produktionsstandort zurückerobert.

**115) Urban Mining**

Unter Nachhaltigkeitsaspekten werden in Zukunft zunehmend Städte als Quelle für Rohstoffe genutzt. Recycling gewinnt an Bedeutung, und an verschiedensten Stellen werden aus vorhandenen Stoffen neue Produkte hergestellt. Auch Abflusswasser oder Hausmüll zählen mittlerweile zu den wertvollen urbanen Rohstoffen.

**116) Wearables**

Wearables sind Computer, die am Körper getragen werden können. Dank digitaler Vernetzung und innovativer Sensorik können Kleidungsstücke, Armbänder, Brillen etc. auf Veränderungen – sei es im Körper des Trägers oder in der Umgebung – reagieren. So können Wearables ihren Trägern Feedback über ihr Verhalten geben.

**117) Weltmacht China**

Das (noch) bevölkerungsreichste Land der Erde steigt seit Beginn des wirtschaftlichen Umbruchs in den späten 1980er-Jahren zu einer der wichtigsten Weltmächte auf. Als „Werkbank der Weltwirtschaft“ hat China es geschafft, sich als ernst zu nehmende Wirtschaftskraft zu etablieren. Künftig wird das Land auch durch Herstellung eigener Hightech-Produkte wachsen.

**118) Wir-Kultur**

Überall in der Gesellschaft tauchen neue Formen von Gemeinschaften, Kollaborationen und Kooperationen auf. Die technologische Vernetzung hat die Entstehung von Wir-Konstellationen entscheidend vorangetrieben. Einerseits als Notwendigkeit, sich in einer hochkomplexen Welt neu und sinnvoll zu organisieren. Andererseits wächst in einer Welt voller autonomer Individuen die Bedeutung von selbstgewählter Gruppenzugehörigkeit für die eigene Identität und Lebensweise. Der Wir-Trend verändert unsere Lebens- und Arbeitswelt gleichermaßen hin zu einer neuen Wir-Kultur.

**119) Womanomics**

Womanomics umschreibt eine Ökonomie, die auf die Kraft und Intelligenz der Frauen baut. Sie ist in ihrem Wesen eine Service-Gesellschaft. Frauen wollen den Alltag schneller, effektiver, komplexer und vernetzter. Sie sind geborene Konsumentinnen, haben aber wenig Lust auf umständliche Technik, angeberische Mobilität und sinnlose Produkte. Sie sind Pioniere des ethischen Konsums. Wo gebildete Frauen die Kultur bestimmen, kommt es zu einem dynamischen Ausbau des Bildungssystems; das treibt die Löhne nach oben, und damit auch die Kaufkraft.

**120) Work-Design**

Work-Design beschreibt die aktuellen Veränderungen der Arbeitswelt und zeigt, dass die Zukunft der Arbeit gestaltbar ist. Mehr denn je greifen Menschen selbst ein, um Zeit und Raum ihrer Arbeit ihren eigenen Vorstellungen anzupassen. Dies gelingt nicht immer, führt durchaus zu Frust und Überforderung, aber auch zu enormer Motivation und persönlichem Wachstum.

**121) Work-Life-Blending**

Die kluge Verbindung von Privat- und Berufsleben, z.B. durch Home-Office-Modelle und Mobile-Office-Lösungen, wird zur großen Aufgabe der kommenden Jahre, statt weiterhin krampfhaft den Spagat zwischen zwei scheinbar trennbaren Welten zu versuchen. Die Idee der Work-Life-Balance weicht einem neuen Ansatz von Vereinbarkeit: Arbeitgeber und Arbeitnehmer müssen Lösungen finden, die diese steigende Belastung durch geschäftliche und berufliche Anforderungen kompensieren und zu einem besseren Work-Life-Blending führen.

**122) Zero Waste**

Die Weltwirtschaft in ihrer jetzigen Form ist hinsichtlich der Ressourcen des Planeten nicht tragfähig. Aus Businessstrategien wie Bio-Produkten, Fair Trade und Sharing Economy entwickelt sich mit Zero Waste ein weiterer zentraler Ansatz nachhaltigen Konsumierens. Die Idee dahinter: Statt Abfall wiederzuverwerten ist es besser, erst gar keinen Müll anfallen zu lassen.

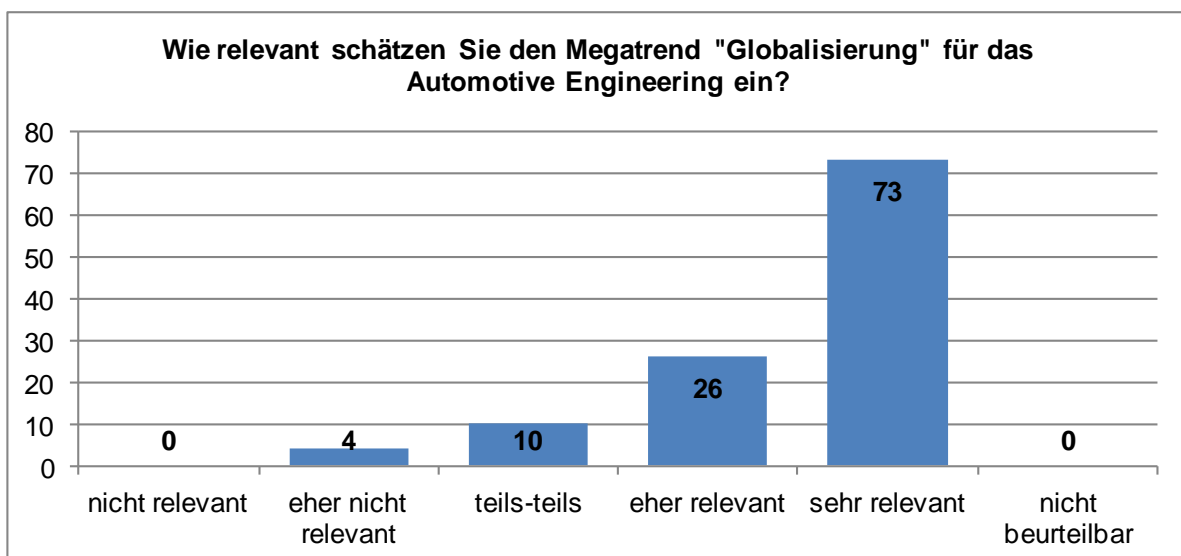
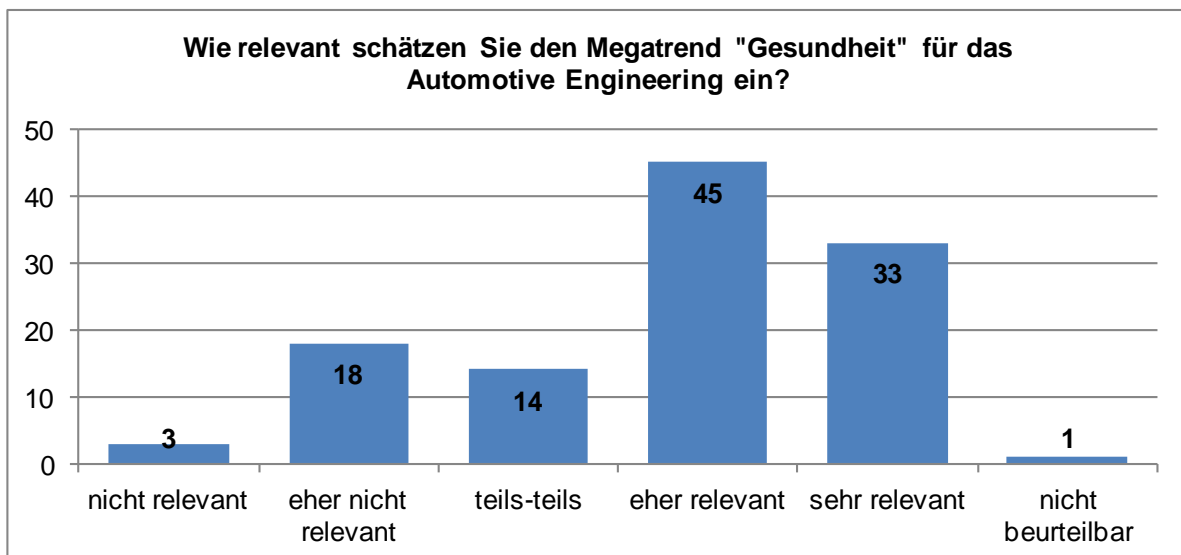
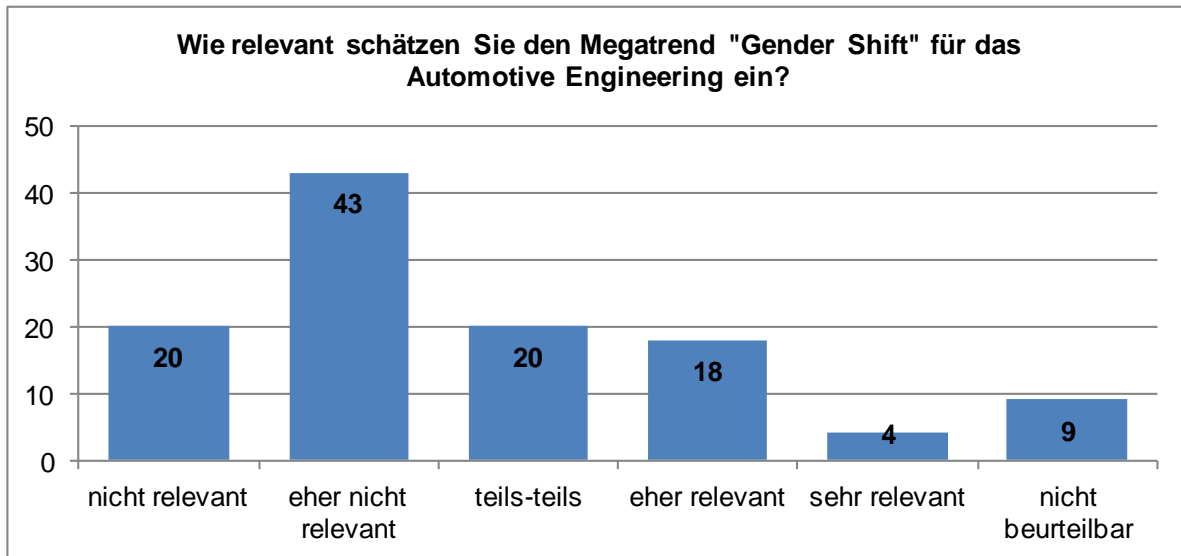
# ANHANG 3: BEWERTUNG SUBTRENDS UND TECHNOLOGIEFELDER

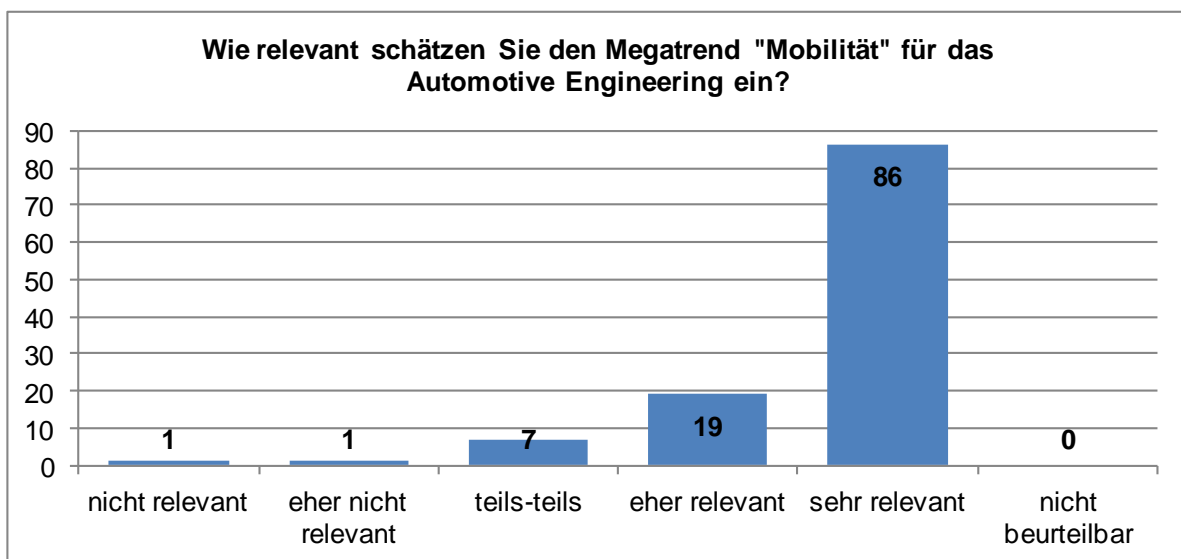
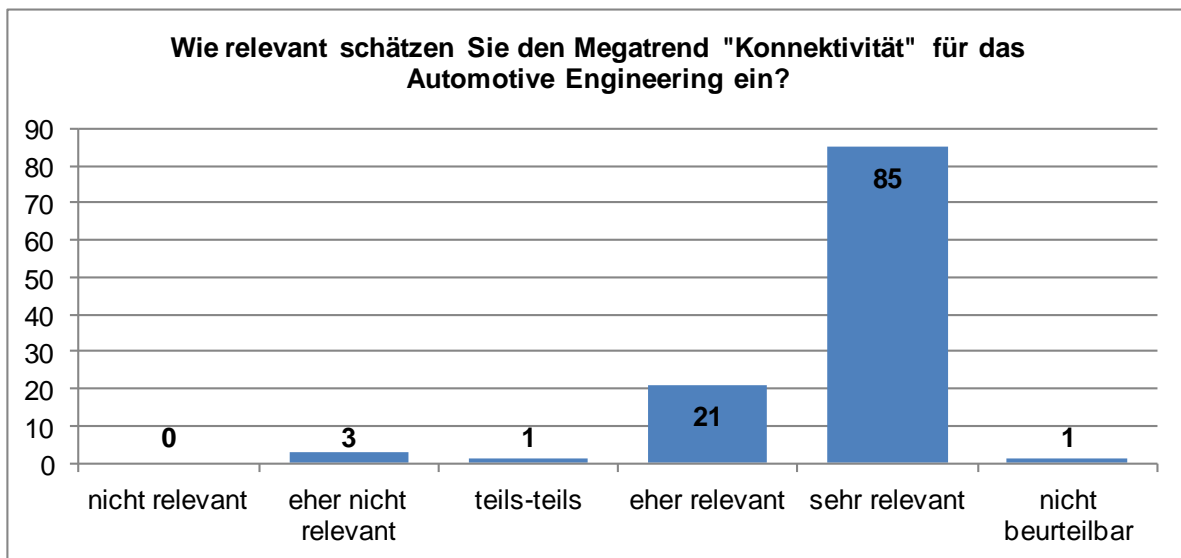
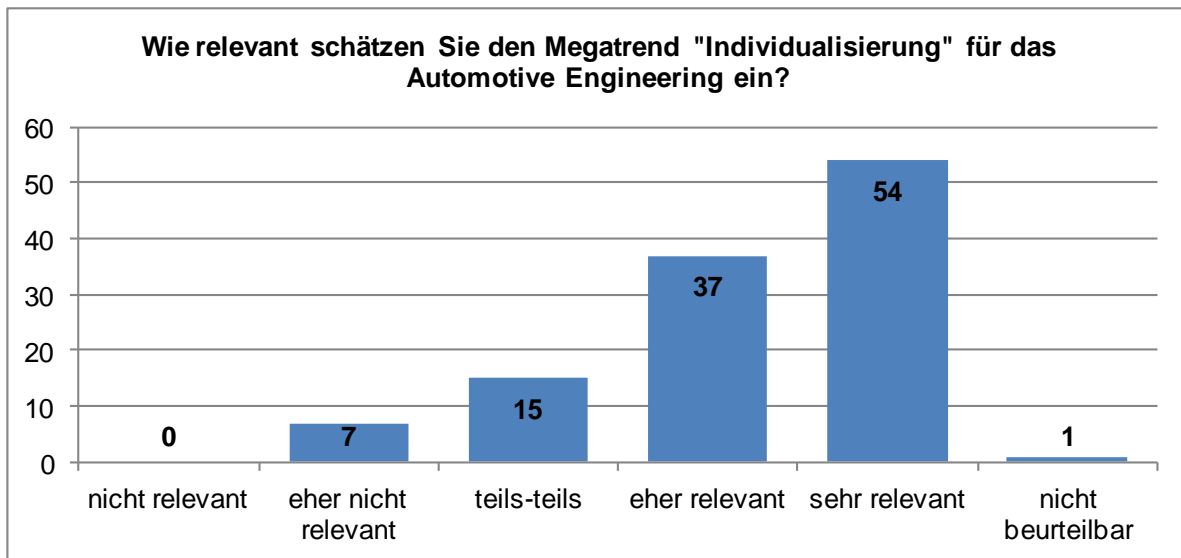
## Bewertung Subtrends (Filter 1, Filter 2, Filter3)

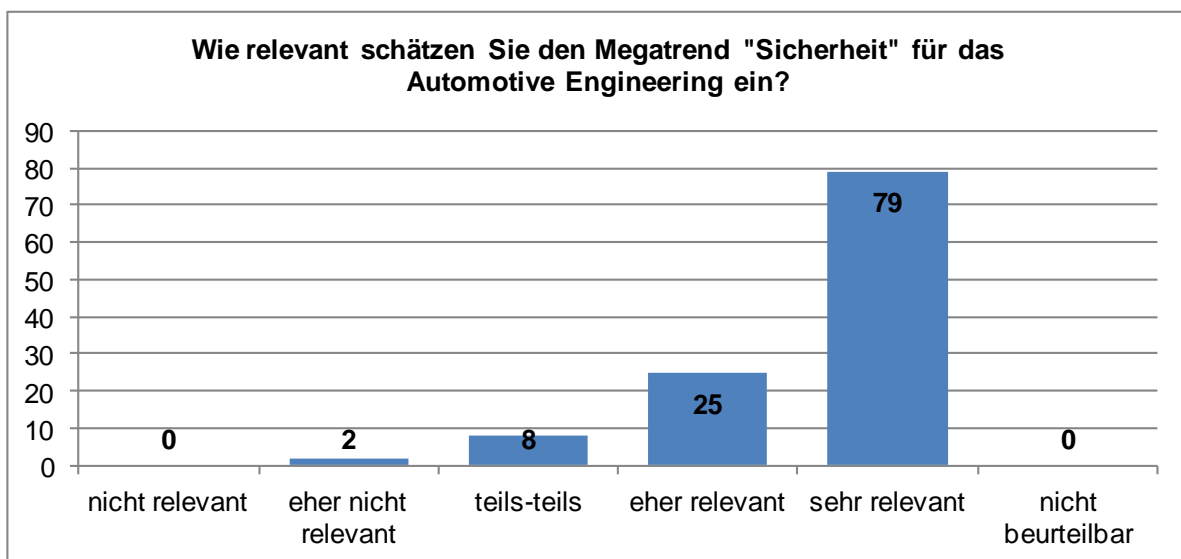
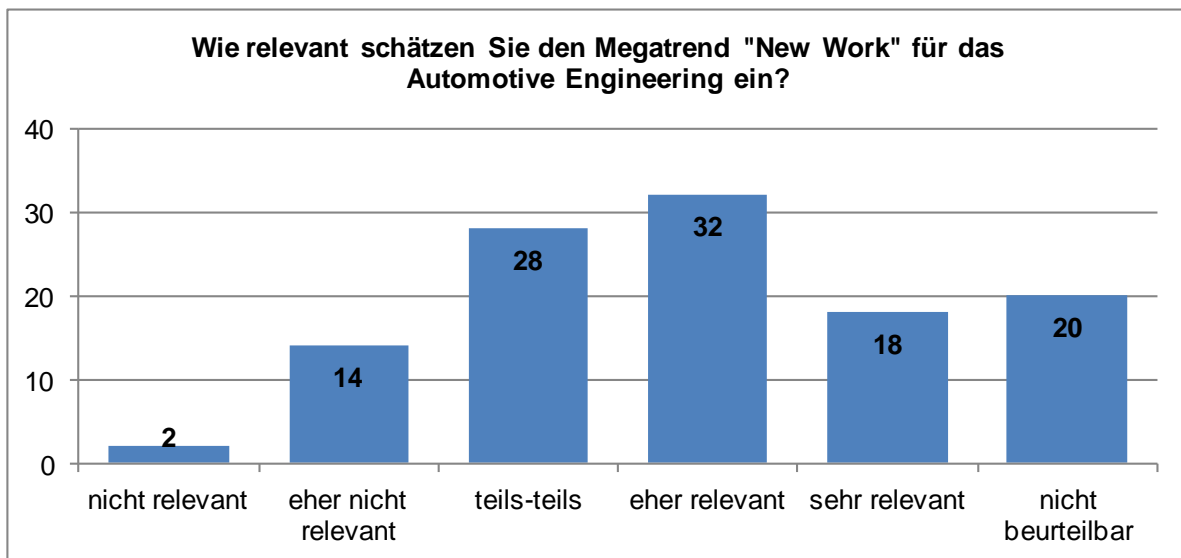
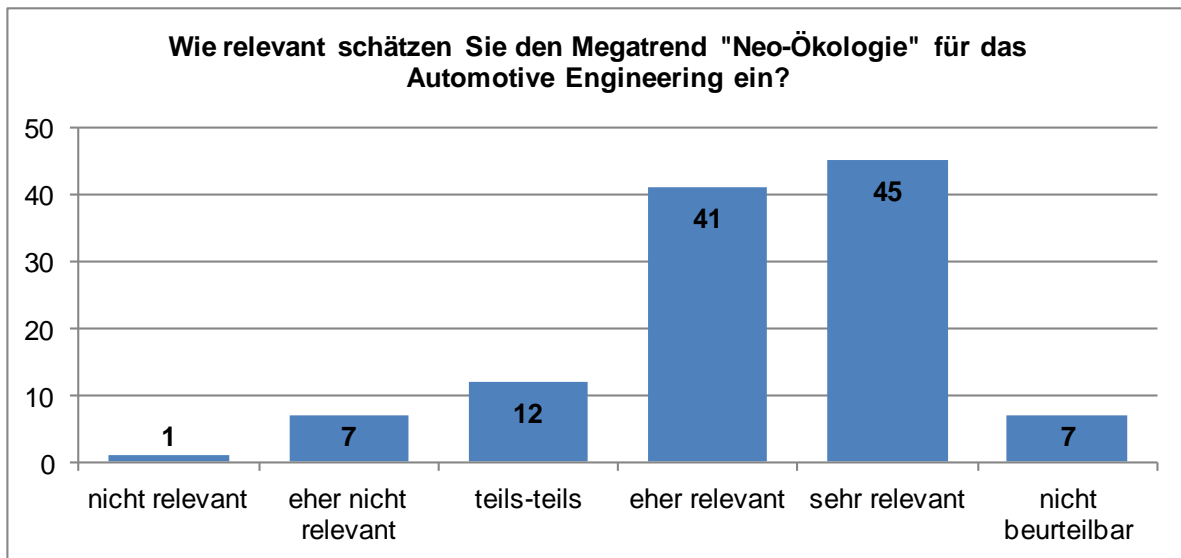
Rangordnung Branche (1. Matrix)	11	12	5	8	6	4	7	2	1	10	8	3					
Prozent Branche (1. Matrix)	50,00	42,86	73,33	61,54	70,00	76,92	68,75	82,61	92,31	54,55	61,54	80,00					
	Gender-Shift	Gesundheit	Globalisierung	Individualisierung	Konnektivität	Mobilität	Neo-Ökologie	New Work	Sicherheit	Silver Society	Urbanisierung	Wissenskultur					
Megatrends: 12	6	6	11	8	14	10	11	19	12	6	8	12					
# Subtrends RELEVANT	12	14	15	13	20	13	16	23	13	11	13	15					
Indikatoren/Subtrends #	12	14	15	13	20	13	16	23	13	11	13	15	1. Filter	2. Filter	3. Filter	Micro	Kommentar
24/7-Gesellschaft						1							1	AW	W		24h 3-Schicht Konstruktion, weltweit (Time-to-Market red.)
Achtsamkeit		1											1	AW	W		MA-Entwicklung, Stärken nutzen, PeopleNet Performance Management: Selbstreflexion/Vogelperspektive - Wissen wieder an Kompetenz, Information an Vermögen, Kommunikation an Verstehen zu koppeln.
Ageless Consuming										x			x				
Alpha-Sofities	x												x				
Ambient Assisted Living		-1											-1	SdT	T		Integrationstätigkeit von Modulen ins Fahrzeug
Antifragilität								1	1				1	AW	W		Organisationsentwicklung kann Auswirkung auf AW, insb. Zusammenarbeit haben, Anpassung der alten Entwicklungsstrukturen (TESLA; Start-Ups; IKT) z.B. Konstruktionsrichtlinien einblenden, jeder der einen Computer bedienen kann, kann Konstrukteur werden, kein technisches Verständnis erforderlich
Augmented Reality					2								1	W/AW	T		Neue Anforderungen für Integrations-DL zu beachten (Sensoren, etc.), Know-How-Aufbau
Autonomes Fahren						1							1	W	T		Auswirkung auf Städte: geänderte Kundenwünsche, rechtliche Aspekte beachten, Fahrzeugkonzept
Bevölkerungswachstum													1	W	M		PDM, bruchfreie Datenprozesse, Systemintegration in OEM-Systeme, Systemfreischaltungen
Big Data					2				2				1	W/AW	T		geänderte Nachfrage, ggf. verstärkte Integration von Fahrradträgersystemen, E-Ladestation für Fahrrad mittels Auto
Bike-Boom						-1							1	SdT	M		
Bildungsbusiness													x				
Bio-Boom							x						x				
Carsharing					0	0							1	0	M		OEMs stark betroffen, ggf. Funktionsentwicklungen EE (Apps, etc.)
Circular Economy							1						1	W	W		ressourcenschonende Konstruktion, Kosteneinsparungen, Materialauswahl, LCA, IMDS, ...
Collaborative Living											x		x				
Corporate Health		0						0					1	0	W		Strategische Führungsaufgabe: auf die Gesundheit der MA achten, Know-How langfristig halten, MA binden, Loyalität, Einsatzbereitschaft
Co-Working								x					x				
Creativeteens													x				
Crowdfunding						1							1	AW	P		Zusammenarbeitsmodelle, Funding zur Generierung von neuen Partnerschaften, Netzwerk ausbauen, neue Arbeitsweisen, unkonventionell für alte Branche
Cybercrime			-1		-1				-1				1	SdT	T		Supportthema für AEng, Sicherheitsstandards verschärfen und einhalten
Detoxing		x											x				
Digital Reputation									0				1	0	W		Auftreten des Unternehmens nach außen, insb. Bewertungen in Foren/Communities/Blogs/XING... wichtig für NEUE MA
Diversity	-1			-1				-1		-1			1	SdT	W		Multi-Kulti-Unternehmen, Chance durch neue MA aus der ganzen Welt arbeiten an einem Projekt
Downgrading										x			x				
E-Commerce					0								1	0	A		Vertrieb stärker OEM-Sache, Potentiale durch Big Data (siehe Beschreibung)
E-Health		x			x				x	x			x				
E-Mobility						1	1						1	W	T		Fahrzeugkonzepte, Know-How Aufbau EE, Wertschöpfungsanteile ausbauen
End-to-End-Tourismus						0							1	0	M		eher OEM Thema, veränderte Märkte und Nachfrage
Fair Trade			x				x						x				
Female Shift	1							1					1	AW	MAKRO		Führungspositionen, veränderte Entscheidungen
Fintech				x					1	1			1	AW	W		relevant für vernetztes Fahrzeug, aber eher weniger relevant für Entwicklung, wenig Einflussnahme durch Entwicklung möglich
Flexicurity									1	1			1	AW	W		TESLA, Softwarebranche, Agiles Projektmanagement, Failure Culture
Foodies		x											x				
Forever Youngsters													x				
Gamification													x				
Global Citys			0										1	0	MAKRO		
Glokalisierung			x										x				
Green Tech							1						1	W	T		Integration von Technologien, Wissen, Know-How
Gutbürger						0							1	0	MAKRO		Oko-Fragmentismus (siehe Beschreibung)
Healthness		1											1	W	MAKRO		ggf. neue Materialien, Ergonomie, etc.
Identitätsmanagement				1					1				1	W	MAKRO		relevant für vernetztes Fahrzeug, aber eher weniger relevant für Entwicklung, wenig Einflussnahme durch Entwicklung möglich
Industrie 4.0					2								1	W/AW	W		neue Wertschöpfungsprozesse, Zusammenarbeit mit Partner und Kunden
Informationdesign												2	1	W/AW	W		Informationsmanagement und Gestaltung von Dokumenten, Wissensmanagement
Internet der Dinge					1								1	W	A		Vernetztes Fahrzeug, Daten sammeln und verarbeiten, Service-DL Apps, ...
Kollaboration									1				1	AW	A		Netzwerk und Zusammenarbeit ODC
Komplementärmedizin		x											x				
Kreativökonomie										x			x				
Landflucht													1	0	W		Positionierung und Neuan siedlung von Niederlassungen (attraktiver Standort, Know-How-Verfügbarkeit, War-for-Talents, ...)
Langsamverkehr						0							1	0	MAKRO		Disruption Auto, neue Geschäftsfelder, eher OEM
Lebensenergie		x											x				
Lebensqualität		x		x									x				
Life-Long-Learning												1	1	W	W		Unternehmen muss Weiterbildung fördern, AUCH PRIVATE Weiterbildungen die für dem MA ein hoher persönlicher Aufwand sind und dem Unternehmen viel bringen, ansonsten Gefahr von Abwanderung
Liquid Youth													x				
Maker Movement				2			2						1	W/AW	T		Serieneinsatz neuer Technologien: 3D Druck, Fortschritt, Auswirkung Herstellbarkeiten, keine Abstimmung mit Werkzeugbau, Stylingfreiheiten
Massive Open Online Course (MOOC)												0	1	0	W		Weiterbildung der MA, Systemschulungen, Expertenschulungen für neue Technologien, Teilnahme weltweit relativ einfach möglich
Me-Cloud				0	0								1	0	A		Fokus: Datensicherheit; ev. EE Funktionsentwicklung (z.B. Benutzerdaten bei Fahrzeugbetrieb (Lieblingssmusik, Navi-Ziele, Einstellungen, ...))
Megacitys													1	0	MAKRO		eher OEM Thema, veränderte Märkte und Nachfrage
Migration			0										1	0	MAKRO		Spezialisten aus fremden Ländern als neue MA
Mixed Mobility						0							1	0	M		eher OEM Thema, veränderte Märkte und Nachfrage
Mobile Commerce						x							x				
Multigrafie						x							x				
Multipolare Weltordnung			0										1	0	W		Macht der OEMs / neue Zielmärkte bzw. Verdrängung von Europa durch China, steigender Wettbewerb, KERNDKOMPETENZEN fördern
Nachhaltigkeitgesellschaft							1						1	W	A		Weiterentwicklung von Aktus, Life-Cycle-Management als DL, Technikfolgenabschätzung
Near-Shoring			1										1	AW	W		Standortentscheidung: Entwicklungszentren vor Ort, Zusammenarbeitsmodelle Headquarters mit Near-Shoring Standorten
Neue Mütter		x											x				
Neugiermanagement												2	1	W/AW	W		Zukunftsfähigkeit sichern durch Innovation
On-demand Business			1					1					1	AW	A		PDM, Bruchfreie Datenprozesse, Flexibilität und Agilität, Optimierung Supply Chains (weniger Entwicklungsthema)
Open Innovation					1			1					1	AW	P / K		Zusammenarbeitsmodelle mit neuen Partnerschaften, Netzwerkausbau, neue Arbeitsweisen, unkonventionell für alte Branche
Open Science													1	AW	W		Wissensmanagement, Wissensgenerierung und Nutzung

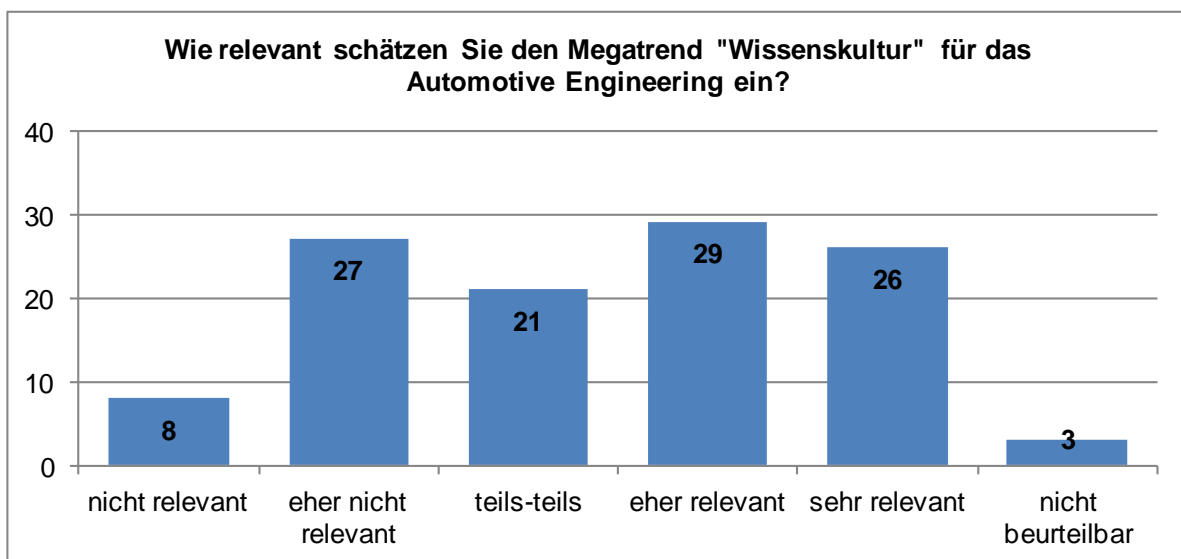
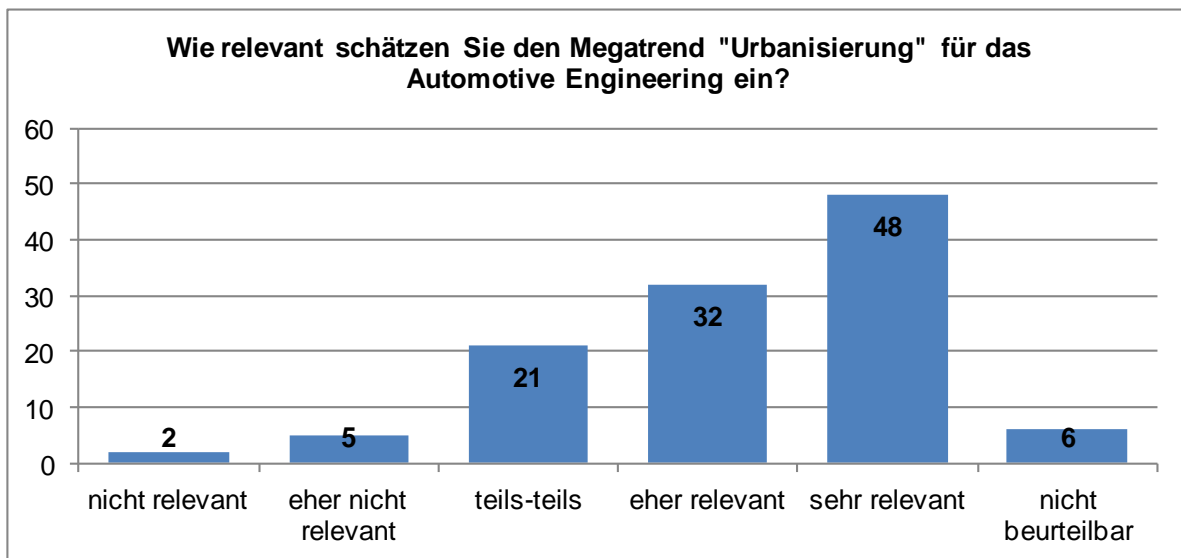
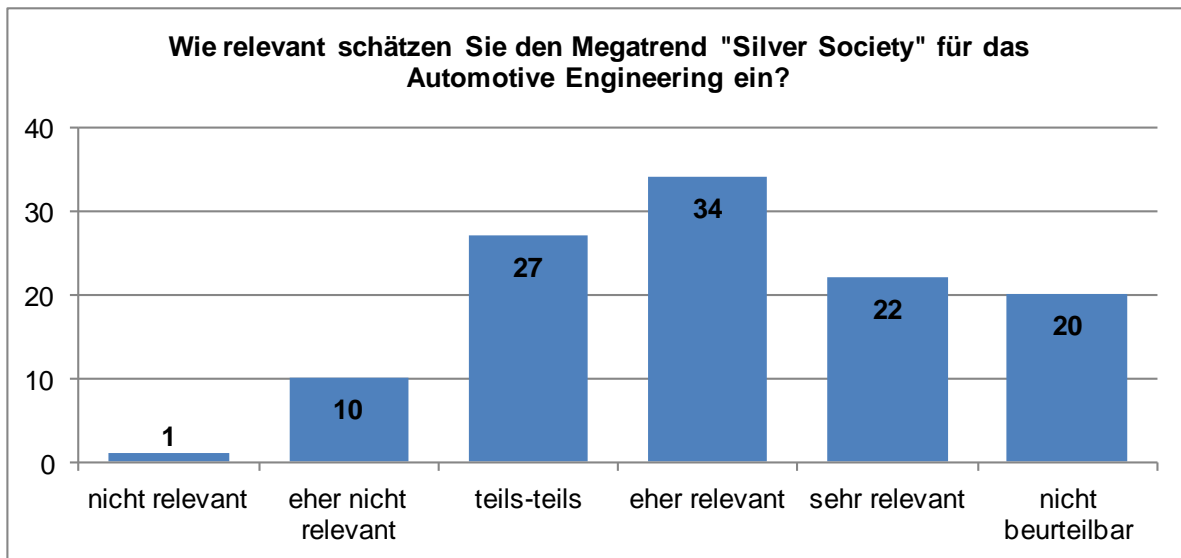




**ANHANG 4: DETAILERGEBNISSE DER UMFRAGE**







## **ANHANG 5: INTERVIEWLEITFADEN**

### **Vorüberlegungen**

Nachfolgend sind formulierte Fragen der Vorüberlegungen für die Erstellung des Interviewleitfadens und die Entwicklung des Kategoriensystems für die Extraktion von Daten aus der Interview-Transkription angeführt. Vor der Frage ist die Unterkategorie des Suchrahmens angeführt, um eine Transparenz zu erhalten, wo die Vorüberlegungen eingeflossen sind.

RR1: Was ist die zukünftige Kernkompetenz von EDLs? Welche Kompetenzen aufbauen?

NO1: In welchen Entwicklungsbereichen sollen Kooperationen aufgebaut werden?

NO2, NO3: Wie ändern sich die Aufgaben/Organisation in der Entwicklung?

TP1: Mit welchen Technologien sollen sich EDLs beschäftigen?

TP2: Welche technologischen Fortschritte führen zu Ressourcen-Einsparungen? Welche zu Mehrungen?

GM1: Was ändert sich durch die Zusammenarbeit mit neuen Markteinsteigern?

W1: Entwicklungsfelder, was geben OEMs an EDLs ab? Zukünftige Geschäftsfelder?

W2: Worin liegt die zukünftige Wertschöpfung der EDLs?

## Einleitung Interview

### Begrüßung und Vorstellung:

- Danke für die Gesprächsbereitschaft
- Selbstvorstellung: Gruppenleiter, berufsbegleitendes Studium
- Institutioneller Kontext: Abschlussarbeit für Masterstudium Innovationsmanagement

### Aufbau der Masterarbeit erklären:

Das Hauptziel im theoretischen Teil der Arbeit fokussiert darauf, die relevantesten Megatrends und Technologiefelder mit Einfluss auf die Arbeitsweisen und dem Wissen von Entwicklungsabteilungen im Automotive Engineering bis zum Jahr 2030 zu identifizieren. Das Ergebnis dient als Grundlage der Hypothesenbildung.

Mittels Onlineumfrage wurde eine Priorisierung der Hypothesen vorgenommen.

Durch eine gesamtheitliche Analyse von Trends sollen Chancen und Risiken frühzeitig erkannt werden.

### Ablauf und Ziel des Gesprächs erläutern:

- Zeitlicher Rahmen: 30 bis 60 Minuten
- Diskussion der TOP-2 priorisierten Hypothesen
- Was bedeutet das für EDLs?
- Chancen und Risiken: Auswirkungen auf Geschäftsmodell erkennen.

### Allgemeine Daten erheben:

DATUM/ORT: \_\_\_\_\_

ZEIT/DAUER: \_\_\_\_\_

NAME: \_\_\_\_\_

POSITION: \_\_\_\_\_

SEIT JAHREN: \_\_\_\_\_

BRANCHE SEIT JAHREN: \_\_\_\_\_

Einverständnis Tonaufzeichnung:                      JA                      NEIN

Namentliche Erwähnung in der Masterarbeit                      JA                      NEIN

### Einstiegsfrage:

Können Sie zum Einstieg bitte schildern, was Ihre Aufgabe hier in der Organisation ist und wie Ihr beruflicher Hintergrund bzw. Ihr Werdegang aussieht?

## Hypothese 1: Big Data

Mehr als 35% der Tätigkeiten eines Konstruktionsingenieurs/einer Konstruktionsingenieurin sind schon heute durch Maschinen ersetzbar.

**Grundgedanke:** Big Data und die Vernetzung von Systemen ermöglichen eine Digitalisierung der Konstruktionstätigkeiten.

### **Beschreibung der hypothetischen Auswirkungen:**

Durch Big Data-Systeme können weitere Konstruktionstätigkeiten digitalisiert werden. Eine durchgängige Vernetzung von Engineering-Werkzeugen mit relevanten Systemen des gesamten Produktlebenszyklus ermöglicht es, kontinuierlich neue Inputdaten für die Optimierung der computergenerierten Konstruktionen bereitzustellen. Die Beherrschung großer Datenmengen ist wesentlich für Unternehmen, um den Einsatz von menschlichen Ressourcen für die Erbringung von Konstruktionsleistungen stark reduzieren zu können.

### **Die folgenden Annahmen liegen der Hypothese zugrunde:**

- Big Data ermöglicht die Sammlung, Verarbeitung und Analyse großer, komplexer Datenmengen. Informationen stehen allen Beteiligten jederzeit verlustfrei zur Verfügung und werden automatisch zwischen Engineering-Werkzeugen (CAx- Entwicklungstools, Datenbanken etc.) ausgetauscht.
- Das Internet der Dinge (IoT) vernetzt sämtliche Systeme der Entwicklung mit den Systemen der relevanten Umwelt (Produktion, Logistik, Aftersales etc.). Neue Anforderungen fließen sofort in die Entwicklung ein. Algorithmen optimieren die computergenerierten Konstruktionen projektübergreifend und selbstlernend ständig weiter.
- Durch laufende technologische Fortschritte im Bereich der künstlichen Intelligenz und dem Maschinenlernen werden zunächst einfache Konstruktionen, und in weiterer Folge auch immer komplexere Konstruktionen, selbstständig durch Computer erstellt.

## Hauptfragen und Nachfragen

**HF1. Sind Sie der Meinung, dass nach der Digitalisierung der BLUE COLOR WORKER jetzt die Digitalisierung der WHITE COLOR WORKER kommt?** (Dr. Tomaschitz: DIGITALISIERUNG BLUE COLOR abgeschlossen, JETZT kommt WHITE COLOR)

- Worauf begründen Sie Ihre Aussage (Studien, persönliche Erfahrung etc.)?
- Sind Sie der Meinung, dass Big-Data-Systeme flächendeckend Einzug in der Automobilentwicklung nehmen wird?

Wenn JA, In welchem Zeitraum erwarten Sie signifikante Änderungen?

- Oder betrachten Sie „Big Data“ als Medien-Hype/Marketing-Gag zur Erlangung von Management-Attention, um beispielsweise vom Vorstand Investitionen in entsprechende IT-Systeme genehmigt zu bekommen?

**HF2. Welche Aufgaben eines Entwicklungsingenieurs in der Automobilentwicklung können Ihrer Meinung nach durch einen Computer bis 2030 ersetzt werden?**

NF2.1 Sind Sie der Meinung, dass sich die technischen Aufgaben eines Konstrukteurs (Arbeiten am Bauteil) hin zu mehr „Systembefüllung“ verschieben werden?

NF2.2 Wird die Produktentwicklung komplexer werden durch die Vernetzung von Systemen?

NF2.3 Wie wirkt sich die (zunehmende) „Systembefüllung“ auf die Ressourcenplanung aus?

**HF3. Wird der Einsatz von menschlichen Ressourcen zur Erbringung von Konstruktionsdienstleistung in Zukunft sinken? Wenn JA, in welchem Ausmaß?**

NF3.1 Wie relevant schätzen Sie das menschliche „Entwicklungswissen“ für die Automobilentwicklung im Jahr 2030 ein?

NF3.2 Wird die menschliche Kreativität nach wie vor benötigt werden zur Produktentwicklung?

NF3.3 Werden leistungsfähige Maschinen/Rechner eigenständig technisch fundierte Entscheidungen treffen können (selbstständige Optimierung durch Verknüpfung von Konstruktions- und Berechnungsdaten)?

**HF4. Sind Sie der Meinung, dass sich der klassische PEP durch Steigerung der Digitalisierung ändern wird?**

NF4.1 Sind neue Kooperationen/Kollaborationen zur Erfüllung der Entwicklungsaufgabe erforderlich?

NF4.2 In welchen Wertschöpfungsschritten sollen EDLs die Kompetenz steigern?

NF4.3 Ist durch die durchgängige Systemvernetzung eine Verkürzung des PEP-Durchlaufs möglich?



## Hypothese 2: Autonomes Fahren/E-Mobilität

Wenn sich technologische Treiber wie „Autonomes Fahren“ oder „E-Mobilität“ am Markt durchsetzen, dann steht die Entwicklung von Fahrzeug-Funktionen, App-basierter Software und Service-Dienstleistungen zur Erhöhung des Kundennutzens im Fokus aller Aktivitäten.

**Grundgedanke:** Technologische Treiber wie „Autonomes Fahren“ oder „E-Mobilität“ erfordern eine kundenwert-orientierte Konstruktion.

### **Beschreibung der hypothetischen Auswirkungen:**

Know-how in diesen Technologiefeldern ist grundlegend, um neue Geschäftsfelder in diesen Bereichen erschließen zu können. Ressourcen müssen zur Generierung neuer Alleinstellungsmerkmale durch eine kundenwert-orientierte Konstruktion (Value Engineering) eingesetzt werden.

### **Die folgenden Annahmen liegen der Hypothese zugrunde:**

- Die Kernkompetenz von Entwicklungsdienstleistern im Automotive Engineering ist aktuell das spezifische Entwicklungswissen zur Entwicklung von Komponenten, Modulen und Systemen. Neu aufzubauende bzw. auszubauende Kompetenzen werden durch Trends bestimmt. Gesellschaftliche Trends, wie beispielsweise der nachhaltige Einsatz von Ressourcen, sind oftmals der Treiber für die Technologieentwicklung. Alte Technologien werden durch neue leistungsfähigere Technologien ersetzt.
- Industrieexperten sind der Meinung, dass die klassische Aufteilung der Entwicklungsaufgaben in die Bereiche Karosserie, Fahrwerk, Antrieb und Elektrik/Elektronik den Ansprüchen an ein vernetztes Fahrzeug nicht mehr gerecht wird. Zukünftig wird sich die Entwicklung stärker um End-Kundenbedürfnisse anstelle um Komponenten gruppieren. Die Hardware „Automobil“ verkommt zur Nebensache.
- Um neue Geschäftsfelder erschließen zu können, gilt es Value-Engineering als Kern-Kompetenz zu implementieren. In der kundenwert-orientierten Konstruktion steht der Kundenwert im Fokus aller Aktivitäten. Over-Engineering soll durch zweck- und wertorientierte Spezifikationen proaktiv vermieden werden.

## Hauptfragen und Nachfragen

**HF5. Sind Sie der Meinung, dass die technologischen Treiber „Autonomes Fahren“ und „E-Mobilität“ eine hohe Relevanz für die Automobilentwicklung haben und einen Wandel erzeugen?**

NF5.1 Sehen Sie einen direkten Einfluss der neuen Endkundenbedürfnisse (Vernetzung, nachhaltiger Ressourceneinsatz etc.) auf die Automobilentwicklung (Wertschöpfung der EDLs)?

NF5.2 Steigt die Bedeutung der kundenwert-orientierten Konstruktion?

NF5.3 Auf welche Bedürfnisse müssen sich EDLs künftig stärker ausrichten? Auf die Bedürfnisse der Endkunden, oder der OEMs, oder von neuen Playern am Markt (mit großer Macht)?

**HF6. Sind Sie der Meinung, dass sich der klassische PEP durch den technologischen Fortschritt verändern wird?**

NF6.1 Sehen Sie Unterschiede in der Zusammenarbeit mit etablierten und neuen OEMs?

Beziehen Sie die Zusammenarbeit mit neuen Playern (Google, Apple, Tesla, Start-ups etc.) in Ihre Überlegungen mit ein, z.B. unterschiedlicher PLZ der Technologien; Kultur (schnelle Entscheidungen, um rasch ins TUN zu kommen und Fehlerakzeptanz, Korrektur wenn erforderlich); Agilität; Macht (wer muss sich wem unterordnen, wer muss sich integrieren); etc.

NF6.2 Sehen Sie Unterschiede im PEP zwischen Massenprodukt und Nischenprodukt?

NF6.3 Gehen Sie davon aus, dass durch den technologischen Fortschritt die Organisation der Entwicklungsaufgabe (alte Entwicklungsstruktur) geändert werden muss?

**HF7. In welchen Bereichen (Karosserie, Fahrwerk, Antrieb und Elektrik/Elektronik) sehen Sie die größten Veränderungen durch das „Autonome Fahren“/die „E-Mobilität“?**

NF7.1 Welche Kompetenzen werden künftig in der Produktentwicklung vermehrt benötigt (um Marktführer zu sein bzw. um den Anschluss an die Marktführer nicht zu verlieren)?

NF7.2 Welche Dienstleistungen werden OEMs zukünftig vermehrt an EDLs auslagern?

NF7.3 Wie stehen Sie zur Aussage, dass die Hardware „Auto“ zur Nebensache verkommt?

**HF8. In welchen Bereichen wird der Ressourcenbedarf steigen?**

NF8.1 Welchen Aspekt spielen die Sicherheit/FuSi/Daten zukünftig in der Produktentwicklung?

NF8.2 Stellt die Entwicklung von APPs/digitalen Services ein zukünftiges Geschäftsfeld für EDLs dar?

NF8.3 Welche Rolle spielen neue Materialien/Leichtbau/additive Fertigungsverfahren?

## **Abschluss-Interview**

**Sind Sie der Meinung, dass wesentliche Punkte, die aus Ihrer Sicht relevant sind, nicht besprochen wurden?**

**Bitte treffen Sie abschließend eine Einschätzung für das eigene Unternehmen:**

WANDEL:                                EHER CHANCE                EHER RISIKO

SEHR GUT VORBEREITET?                JA            TEILS-TEILS    NEIN

INTERESSE AN ERGEBNISSEN DER ARBEIT:                JA            NEIN

**Bedanken für die Zeit**

## **Nach dem Interview**

INTERVIEWSITUATION: \_\_\_\_\_

GESPRÄCHSATMOSPHERE: \_\_\_\_\_

BESONDERHEITEN IM GESPRÄCH:

HINWEISE ZUR NACHVERFOLGUNG:

## ANHANG 6: TRANSKRIPTION INTERVIEW 1 (BEISPIEL)

### Transkription Interview 1:

1 **I: Einstiegsfrage: Aufgaben, beruflicher Hintergrund, Werdegang**

2 A: bis Minute 3:00

3 **I: Einstieg "Big Data": Das Thema Big Data hat sehr viel mit der fortschreitenden Digitalisierung**  
4 **zu tun. In den letzten 10 Jahren hat es eine sehr starke Digitalisierung gegeben im Bereich der**  
5 **Blue Color Worker. Es gibt viele Meinungen, dass jetzt die White Color Worker dran kommen.**  
6 **Hinsichtlich Digitalisierung: Wie schätzen Sie das ein?**

7 A: Ich glaube, dass diese Entwicklung auch vor den Angestellten nicht halt machen wird. Ich glaube  
8 zuerst vor allem bei Funktionen, die relativ leicht zu ersetzen sind. Möglicherweise zuerst bei, keine  
9 Ahnung, einem Disponenten, der Material disponiert. Bei einem Konstrukteur kann ich mir das auch  
10 vorstellen. Allerdings wird das nicht ganz so schnell einhergehen, weil der Konstrukteur ja extrem von  
11 seinem Erfahrungswissen lebt und ich glaube das es doch noch relativ lange dauert, bis man das in  
12 irgendeine Weise digitalisieren kann. Ich meine es beginnt ja schon ein bisschen beim Konstruieren mit  
13 dem parametrisierten Konstruieren, das man halt relativ einfach Bauteile ändern kann. Ich glaube das ist  
14 relativ schnell auf einen Automatismus umwetzbar, aber dann ein Bauteil neu auszulegen, das wird  
15 spannend weil ja auch die Konstruktionstätigkeit nur ein Teil ist und halt sehr viel an der Kommunikation  
16 liegt, an der Abstimmung untereinander. Und ich glaube, dass das so schnell kein System übernehmen  
17 kann.

18 **I: In welche Zeitraum glaube Sie, dass es signifikante Fortschritte diesbezüglich geben wird?**

19 A: Ich glaube, dass sich das stetig verändert, aber ich glaube nicht dass der Konstrukteur in den  
20 nächsten 10 Jahren verschwinden wird. Die Tätigkeiten werden sich vielleicht verlagern, und wie gesagt,  
21 die einfachen Konstruktionstätigkeiten, das wird relativ schnell gehen, aber für die Auslegung von  
22 komplexen Bauteilen wird man den Konstrukteur in 10 Jahren auch noch brauchen.

23 **I: Wenn man auf die Aufgaben des Konstrukteurs eingeht: Das technische Wissen des**  
24 **Konstrukteurs wird nach wie vor erforderlich sein?**

25 A: Ja, da bin ich fest davon überzeugt.

26 **I: Wird es durch die Vernetzung der Systeme komplexer werden?**

27 A: Ich glaube nicht, dass es komplexer wird. Im Endeffekt soll uns das ja helfen, die Arbeit zu erleichtern.  
28 Und komplex ist es jetzt schon. Aber vielleicht wird es des klassischen CAD Konstrukteur, so in diesem  
29 Sinn, nicht mehr geben. Sondern das ist halt mehr eine Funktion des steuern und Koordinierens um  
30 Bauteile systemunterstützt auslegen zu können. So wie wir es haben, so klassische Detailkonstrukteure,  
31 vielleicht werden die bald verschwinden. Weil das vielleicht Tätigkeiten sind, die ein System übernehmen  
32 kann, aber denjenigen, der das übergeordnet macht, den wird es weiterhin benötigen.

33 **I: Sie sind also nicht der Meinung, dass leistungsfähigere Maschinen oder Rechner jemals in der**  
34 **Lage sein werden, wirklich fundierte technische Entscheidungen eigenständig zu treffen? Wenn**

35 **man beispielsweise an die totale Vernetzung von CAx Entwicklungstools denkt, das CAE**  
36 **Berechnungsprogramme Input in CAD Tools liefern und es so zu selbstständigen Optimierungen**  
37 **der Konstruktionen kommen kann?**

38 A: Also das es das nie geben wird, dass wage ich nicht zu behaupten. Das kann ich mir irgendwann  
39 schon vorstellen. Aber eine komplette Wegrationalisierung des Menschen sehe ich in den nächsten 10  
40 Jahren nicht. Aber das wird möglicherweise die Zukunft sein. Mit lernenden System, usw. Ist das sicher  
41 einmal die Zukunft.

42 **I: Wie schätzen die die menschliche Kreativität ein für die Produktentwicklung in der**  
43 **Automobilindustrie?**

44 A: Ist sehr wichtig aus meiner Sicht, weil es ja auch darum geht immer wieder Probleme aufs Neue zu  
45 lösen und verschiedene Anforderungen miteinander zu verbinden. Insofern schätze ich die Kreativität als  
46 sehr hoch und sehr wichtig ein.

47 **I: Zuvor haben wir schon besprochen, dass mehr Systeme auf die Entwicklungsingenieure**  
48 **zukommen. Somit wird es auch mehr Arbeit am System geben und vielleicht weniger am Bauteil.**  
49 **Das bedeutet die Systembefüllung wird mehr. Wie wird sich das beispielsweise auf die**  
50 **Ressourcenplanung eines Projekts auswirken?**

51 A: Ich bin der Meinung, dass sehen wir auch jetzt schon in den laufenden Projekten, dass die  
52 unterschiedlichsten OEMs unterschiedliche Systeme haben und auch das Thema  
53 Produktdatenmanagement sehr intensiv betrieben wird und einen sehr hohen Aufwand erfordert. Wirkt  
54 sich insofern auf die Ressourcenplanung aus, dass jemand benötigt wird, der diese Systeme bedienen  
55 kann. Das kann aus meiner Sicht nur eingeschränkt ein Konstrukteur sein. Gerade aus der Sicht eines  
56 EDLs, weil der Konstrukteur ja für mehrere OEMs arbeitet und es dem Konstrukteur aus meiner Sicht  
57 nicht im vollen Umfang zumutbar ist, sich ständig auf diese Systeme einzustellen, weil das Entwickeln  
58 eines Bauteils schon relativ komplex ist. Aber es braucht jemanden, der diese Systeme bedient und es  
59 muss geplant werden, dass dies eine separate Einheit ist. So wie wir es auch machen und in Zukunft  
60 auch machen werden um den Entwickler dahingehend zu entlasten.

61 **I: Das bedeutet, dass der Fokus dann auch wieder starker auf der Entwicklung liegen kann und**  
62 **nicht das Befüllen von Systemen Überhand gewinnt?**

63 A: Ja genau, weil die Erfahrung hat auch gezeigt das der Entwickler nur einen gewissen Zeitraum lang  
64 dieses Thema bearbeitet und dann, aus welchen Gründen auch immer, dann vielleicht aus dem Projekt  
65 ausscheidet, oder eine andere Einheit dieses Entwicklungsthema übernimmt. Die Erfahrung, die ein  
66 Entwickler sammelt, ist dann nur ein kurzer Zeitraum. Und bis er dann wieder für den Kunden arbeitet  
67 vergeht eine Zeit und verlernt das wieder. Und wenn man da Einheiten bildet, die sich rein auf diese  
68 Systembedienung spezialisieren, so wie das bei uns beispielsweise die Freigabe ist, und da vielleicht  
69 sogar kundenspezifische Gruppierungen macht, die sich auf einzelne OEMs konzentrieren, dann kann  
70 man da viel mehr Wissen konzentrieren und das dann kontinuierlich in unterschiedlichsten Projekten  
71 anwenden.

72 **I: Glauben Sie, dass es kurzfristig zu einer Vereinheitlichung von Systemen unterschiedlicher**  
73 **OEMs kommen wird?**

74 A: Nein, das sehe ich kurzfristig nicht, weil das bei vielen OEMs sogar das Kernstück ihrer Entwicklung  
75 ist, und das lassen Sie sich nicht nehmen. Das ist meines Wissens ja auch ein Grund, warum viele mit  
76 CATIA V6 nicht weiter arbeiten wollen, weil da ein PLM System hinterlegt und verknüpft ist, das viele  
77 einfach gar nicht verwenden wollen. Ich meine das wäre ein Ansatz in diese Richtung, wenn dann viele  
78 mit von CAD Systemherstellern entwickelten Datenbanken arbeiten. Aber es gibt dann immer noch  
79 gewisse Unterschiede pro OEM. Also ich glaube nicht das so schnell ein einheitliches System kommen  
80 wird. Das kann ich mir nicht vorstellen.

81 **I: Also das wäre dann ja ähnlich eines Lock-In Effekts, man ist dann wirklich abhängig on einem**  
82 **System, wenn man da arbeitet und ist eigentlich nicht mehr flexibel für andere Kunden oder**  
83 **vielleicht auch für neue Kunden.**

84 A: Ja genau. Wir haben es ja teilweise so, wir haben unsere eigenen Systeme, mit denen wir arbeiten  
85 können. Verwenden wir halt nur wirklich dann, wenn wir für Kunden arbeiten, die kein eigenes System  
86 haben. Das ist aber überschaubar, das sind vielleicht irgendwelche neuen Player, die auf den Markt  
87 drängen. Aber ansonsten arbeiten wir mit den OEM Systemen. Und die sind hochgradig unterschiedlich  
88 und werden es auch in der näheren Zukunft bleiben.

89 **I: Vorhin haben Sie ja einmal erwähnt, dass die Systeme uns unterstützen sollen. Glauben Sie**  
90 **daran, dass die Arbeit durch die Systemunterstützung effizienter wird und das es dadurch auch**  
91 **zu einer Verkürzung des PEP kommen kann?**

92 A: Das muss das Ziel sein. Zumindest gewisse Abläufe effizienter zu gestalten und dadurch Arbeitszeit  
93 einzusparen. Aber wie viel das sein wird ist schwer zu beziffern. Momentan ist es ja eher so, dass uns  
94 diese Dinge, vielleicht uns als EDL, weil wir teilweise nicht so die Praxis haben, wie ein OEM Entwickler,  
95 der ständig mit seinem System arbeitet, uns diese Dinge eher aufhalten. Aber ich denke wenn man das in  
96 einer gewissen Weise noch automatisieren kann, das muss das Ziel sein, das der Ablauf beschleunigt  
97 wird und effizienter wird, sonst bräuchten wir es nicht. Die Ressource Mensch muss entlastet werden.

98 **I: Jetzt ist es ja auch so, dass es sich bei der Systembefüllung um keine Haupttätigkeit der**  
99 **Entwicklung handelt, sondern um eine notwendige Supporttätigkeit. Wäre es denkbar, dass man**  
100 **diese Tätigkeit komplett auslagert aus dem Unternehmen? Beispielsweise durch das Schließen**  
101 **von Kooperationen oder Kollaborationen, um sich als Unternehmen selbst Ressourcen**  
102 **einzusparen?**

103 A: Ist denkbar, wird zum Teil auch so gemacht. Ich denke gerade große OEMs leben das auch so, die  
104 solche Systemdatenverwaltung an Dienstleister auslagern. Aber es muss jemand machen. Und irgendwo  
105 muss es eingepreist sein, also insofern, aber vielleicht gibt es jemanden, der es effizienter macht.

106 **I: Haben Sie ansonsten zu diesem Sachverhalt noch etwas zu sagen, worauf wir noch nicht**  
107 **eingegangen sind?**

108 A: Nein, an und für sich nicht. Ich möchte abschließend nochmals betonen, dass sich da sicher viel tun  
109 wird. Aber ich glaube nicht, dass mittelfristig die Ressource Mensch durch Maschinen ersetzt werden  
110 wird. Sinnvollerweise ja, lagern wir viel an Computerprogramme aus. Da kann man sicher auch vielleicht  
111 Fehler in Zukunft vermeiden, die der Mensch noch macht, aufgrund seiner Erfahrung, die er vielleicht

112 auch nicht hat in dem Bereich, weil das ist ja immer noch ein Risiko. Aber es wird noch eine Zeit lang  
113 dauern, bis das soweit ist.

114 **I: Also die Wertschöpfung wird die Konstruktionstätigkeit bleiben?**

115 A: Ich glaube ja. Aber wer weiß, es geht dann oft schneller als man glaubt. Das wäre jetzt fast anmaßend  
116 das einzuschätzen. Ich glaube das wäre so ein tiefgreifender Wandel, der jetzt gar nicht so schnell von  
117 statten geht. Weil 10 Jahre sind ja doch ein überschaubarer Zeitraum. Aber ein spannendes Thema, auf  
118 jeden Fall. Und ich sage man muss da immer hoch sensibel sein und schauen, wie sich das entwickelt.  
119 Weil vor allem was wäre dann, wenn das alles mit Maschinen funktionieren würde? Dann brächte es  
120 eigentlich keinen EDL mehr. Das wäre dann die Konsequenz daraus und das ist natürlich für unser  
121 Geschäft und Geschäftsmodell ein Killerkriterium.

122 **I: Einstieg: Autonomes Fahren/E-Mobilität (18:00): OK, dann würde ich das Thema wechseln und**  
123 **jetzt auf die Hypothese „Autonomes Fahren“ und „E-Mobilität“ zu sprechen kommen. Eingangs**  
124 **bitte ich um Ihre Einschätzung wie Sie die Relevanz dieser beiden technologischen Treiber für**  
125 **EDLs sehen und inwiefern dadurch ein Wandel in der Branche erzeugt wird.**

126 A: Also die Relevanz ist sehr hoch, aber das ist eh auch so eingeschätzt worden in der Onlineumfrage.  
127 Ich behaupte einmal, dass sind einfach die Zukunftsthemen der Automobilbranche. Jeder EDL muss  
128 darauf einstellen, um sich in irgendeiner Art und Weise von diesem Kuchen sich ein Stück abschneiden  
129 zu können. Weil wenn du das nicht kannst, behaupte ich einmal, bist du relativ schnell weg vom Markt.  
130 Ich glaube aber auch, dass die Chancen für EDL sich da schon vergrößern, weil es immer mehr Themen  
131 gibt, die da ausgelagert werden. Ich habe jetzt einmal gelesen, ich glaube BMW hat an die EDAG einen  
132 großen Kuchen zum Thema autonomes Fahren vergeben. Weil die Themenbereiche sehr komplex und  
133 vielfältig sind, dass die OEMs das nicht alleine im Haus mehr stemmen werden. Ist schon sehr relevant.

134 **I: Auf welche Bedürfnisse muss sich der EDL künftig stärker ausrichten? Um sich ein möglichst**  
135 **großes Stück vom Kuchen abzuschneiden, wird sich der EDL ganz stark mit den**  
136 **Endkundenbedürfnissen befassen müssen? Also was will der Auto-, bzw. Mobilitätskäufer haben,**  
137 **oder wird es darum gehen das man sich beschäftigt mit – was will der OEM haben? Also welche**  
138 **Aufgaben wird der OEM auslagern? Was muss man jetzt erkennen?**

139 A: Ich glaube es sind zwei unterschiedliche Sichtweisen. Wenn ich normale Entwicklungsdienstleistung  
140 mache, da habe ich eh meine Vorgaben und meine Zielkorridor, der durch den OEM definiert wird, indem  
141 ich mich bewegen muss. Insofern sind da die Endkundenbedürfnisse zweitrangig. Wenn ich natürlich  
142 schaue, wie ich mich strategisch positionieren kann und ob ich mir irgendwelche USPs generieren will,  
143 dann muss ich mich schon mit den Endkundenbedürfnissen befassen. Und wenn ich da irgendwas  
144 feststelle, was der Kunde vielleicht zukünftig braucht, und was es am Markt noch nicht gibt, dann habe  
145 ich da natürlich gute Karten das ich mich gut positioniere.

146 **I: Also Sie sehen durchaus die Chance, dass man hier neue Geschäftsfelder erschließen kann?**

147 A: Ja glaube ich schon. Man muss generell irgendwie wachsam sein, wo sich die Branche hin entwickelt,  
148 weil wenn das Thema sich so weiter entwickelt mit autonomen Fahren und vielleicht stark in Richtung  
149 Car-Sharing geht, da gibt es ja schon die unterschiedlichsten Prognosen, wie viele Auto dann überhaupt  
150 noch notwendig wären, so auf der Art, und weniger Fahrzeuge heißt weniger Business, weniger Markt für

151 die EDLs, deswegen muss man schauen wo man bleibt (auf guat steirisch). Und den Markt genauestens  
152 beobachten. Und ich glaube man muss sich da immer umschaun, welche Geschäftsfelder gibt es und  
153 wo ist mein Platz in der Zukunft, weil als Entwicklungsdienstleistung eine Fahrzeug, eine Hardware, zu  
154 entwickeln, das können viele, oder behaupten zumindest viele zu können, nur das System dann  
155 anzutreiben, das ist dann zukünftig die Herausforderung.

156 **I: Sie haben es jetzt schon kurz angesprochen: das Thema Hardware. Da gibt es Einschätzungen**  
157 **von Industrieexperten, dass die Hardware „Auto“ immer mehr zur Nebensache wird. Wie schätzen**  
158 **Sie das ein? Glauben Sie daran, oder glauben Sie das es schon noch ein zentraler Bestandteil**  
159 **bleibt?**

160 A: Es kommt drauf an. Natürlich verkauft man ein Auto heute über Emotionen, über die Formensprache,  
161 über das Styling. Zumindest ist das für die traditionellen OEMs wichtig. Ich sage so Technologiekonzerne,  
162 die da Fuß fassen probieren, denen ist sicher die Software, die in dem Auto steckt, weit wichtiger als die  
163 Hülle drum herum. Und deshalb glaube ich auch, dass wenn so Technologiekonzerne auf den Markt  
164 drängen, dass die in erster Linie nur probieren wollen, Ihre Betriebssysteme zu verpflanzen, weil die vom  
165 großen Rest, von der Hülle, nichts haben. Die hat bald einmal jemand. Das entwickeln und zu bauen,  
166 wäre nur aufwändig. Und insofern wäre es einfacher da sich Partner zu suchen, die einem die Karosse,  
167 das Auto geben, wo die das Betriebssystem verpflanzen. Das sind unterschiedliche Sichtweisen. Aber  
168 auch die etablierten OEMs müssen da mithalten. Die dürfen mit der Technik nicht schlafen, weil wenn  
169 das Auto nicht mit den Betriebssystemen ausgestattet ist in der Zukunft, wird es sich über das Styling  
170 auch nicht mehr verkaufen.

171 **I: Haben Sie da schon aufgrund der Zusammenarbeit, z.B. auch mit Marktneueinsteigern,**  
172 **wesentliche Unterschiede erkennen können im Ablauf der Produktentwicklung, dem PEP, oder**  
173 **läuft das bei den Marktneueinsteigern, bei den Technologiekonzernen ähnlich als wie bei den**  
174 **etablierten OEMs?**

175 A: Aus meiner Erfahrung heraus kann ich sagen, dass es zumindest versucht wird das ähnlich zu  
176 gestalten. Allerdings man erkennt sehr oft, dass die Strategie zu Beginn nicht festgelegt ist, wo man hin  
177 will. Und das merkt man dann, dass diese Pfade verlassen werden, vielleicht zuerst ein Auto zu  
178 entwickeln und dann doch nur in die Richtung Technologieverpflanzung geht. Der Einstieg ist ja auch für  
179 so einen Technologiekonzern in die Automobilbranche nicht einfach. Da begibt man sich auf unsicheres  
180 Terrain. Ein Auto zu bauen, zu entwickeln, das geht recht schnell. Zu bauen ist schon wieder eine andere  
181 Herausforderung. Aber das ganze Life-Cycle-Management, auch den Prozess zu betreiben mit  
182 Aftersales, das ist natürlich nicht ganz so ohne.

183 **I: Wo sehen Sie da die vielleicht aktuell noch Reibungspunkte bei der Zusammenarbeit mit**  
184 **Marktneueinsteigern? Also wenn man da an die Zusammenarbeit denkt, im Speziellen.**

185 A: Reibungspunkte sehe ich nicht wirklich bei der Zusammenarbeit mit den neuen Playern, die auf den  
186 Markt drängen, außer vielleicht das man im Vorfeld nie genau weiß wo die Reise hin geht und wie erst  
187 meint es derjenige. Also das ist da eher das Thema, das ich da sehe. Weil diese Aufträge, die wir  
188 durchaus schon gemacht haben, so schnell sie gekommen sind, so schnell sind sie dann auch wieder  
189 weg, weil sich die Strategie geändert und der Unsicherheitsfaktor für den einen oder anderen



190 Auftraggeber dann doch zu groß ist überhaupt einzusteigen. Weil es ist ja auch einiges an finanziellen  
191 Aufwand dahinter, der nicht zu unterschätzen ist zur Entwicklung eines Autos.

192 **I: So in der Zusammenarbeit, was man halt immer wieder liest in Fachzeitschriften, sind Themen**  
193 **wie unterschiedliche Unternehmenskulturen der Markteinsteiger und Start-ups, oder das diese**  
194 **eine komplett andere Arbeitsweise haben, das diese agiler Arbeiten, flexiblere Strukturen**  
195 **verwenden, versuchen schnell ins Tun zu kommen, eine höhere Fehlerakzeptanz an den Tag**  
196 **legen und wenn notwendig korrigieren. Großes Thema das immer wieder angesprochen wird sind**  
197 **die unterschiedlichen PLZ. Glauben Sie, dass es da Auswirkungen geben wird, oder wird man**  
198 **sich da einfach finden?**

199 A: Ich glaube man kann von solchen Branchen durchaus was lernen. Man merkt das jetzt eh verstärkt,  
200 auch in der Automobilindustrie fängt dieses agile Arbeiten jetzt an Fuß zu fassen. Man probiert das  
201 umzulegen um die doch starren PEP ein bisschen aufzubrechen, also ich glaube, dass das durchaus ein  
202 Thema ist für die Zukunft. Man muss natürlich aufpassen. Viele dieser Konzerne oder Start-ups sind von  
203 der Größe noch überschaubar. Die Arbeiten natürlich anders, haben flachere Hierarchien. Man kann nicht  
204 alles 1:1 umlegen, aber man soll es sich ansehen, auf jeden Fall. Ich glaube, dass die Automobilindustrie,  
205 oder diese Branche, zum Teil schon sehr eingefahrene Arbeitsweisen hat. Und da durchaus frischer Wind  
206 gut tun würde. Also dieses agile Arbeiten, zum Beispiel, das werde ich mir auch in Zukunft genauer  
207 anschauen, wie das funktioniert. Und ich denke das ist ein guter Ansatz.

208 **I: Aber jetzt ganz kurzfristig, dass man wirklich die Entwicklungsstruktur ändern muss, um**  
209 **autonome Fahrzeuge oder E-Fahrzeuge entwickeln zu können, dass man die ganze**  
210 **Fachbereichsstruktur vielleicht überdenken muss...**

211 A: Glaube ich schon, dass man diese anpassen muss. Das ist für Unternehmen überlebenswichtig, sich  
212 da anzupassen. Und das passiert ja zum Teil schon. Also das Thema funktionale Entwicklung ist ja ein  
213 ganz ein großes Kernthema bei uns im Haus momentan. Dass man sich auf Funktionen konzentriert und  
214 nicht so sehr auf Bauteile. Ja, es wird Anpassung geben, und immer wieder geben müssen. Ganz sicher.  
215 Und es ist sicher so, dass die klassische Hardware, diese Einschätzung teile ich auch, dass diese in den  
216 Hintergrund rückt künftig.

217 **I: In welchen Bereichen sehen Sie da die größten Veränderungen auf EDLs zukommen? Also**  
218 **wenn man an die klassische KIEFA Aufteilung denkt.**

219 A: Also diese klassischen Bereiche die Hardware entwickeln, Karosserie, Exterieur, Interieur oder  
220 Fahrwerkskomponenten, die wird es weiterhin brauchen, wenngleich die Relevanz sinken wird, denke  
221 ich. Und verstärkt natürlich EE, alternative Antriebe, das ist die Zukunft. Das sind die Bereiche, die an  
222 Relevanz gewinnen werden.

223 **I: In den letzten Jahre ist es ja gerade in den Bereichen EXT/INT auch Karosserie, Fahrwerk immer**  
224 **mehr von den OEMs ausgelagert worden, an EDLs. Wenn das jetzt wieder in den Hintergrund**  
225 **rückt, wo werden die zukünftigen Schwerpunkte liegen müssen, von einem EDL?**

226 A: Es gibt Studien, die sagen das bis 2020 auch das Vergabevolumen der OEMs steigern wird, wobei  
227 Karosserie/EXT/INT relativ gering im Vergleich zu Fahrwerk, EE, also Fahrwerk mit den ganzen  
228 Fahrerassistenzsystemen, die besagen das schon, diese Studien. Der Schwerpunkt wird sich verlagern,

229 weil ich halt auch glaube, dass gerade dieser Bereich Karosserieentwicklung ersetzbar ist, relativ leicht  
230 von anderen EDLs abgebildet werden kann. Da ist die Konkurrenz sehr hoch. Es wird sehr viel über den  
231 Preis definiert. Natürlich, dass Know-how, welches da dahinter steckt darf man auch nicht unterschätzen,  
232 die ganzen Sicherheits- und Craschanforderungen. Jetzt betrachte ich aber, angenommen das autonome  
233 Fahren fasst einmal Fuß und wird im Gesetz verankert. Auch da wird man sich Gedanken machen  
234 müssen, wie viele Crash Anforderungen habe ich überhaupt noch an Autos. Und dann, jetzt ganz weit  
235 gedacht, verkommt ja das äußere wirklich nur mehr zu einer Hülle, welche die Software zusammen hält.  
236 Und dann ist die Frage, welches Know-how brauche ich dann noch wirklich.

237 **I: Welche Rolle werden da jetzt neue Materialien spielen? Das Thema Leichtbau wird immer wieder**  
238 **genannt, oder auch additive Fertigungsverfahren. Sehen Sie da wesentliche Änderungen**  
239 **zukommen, durch das autonome Fahren und die E-Mobilität?**

240 A: Also ich sehe es vielleicht eher in die Richtung, dass das Thema Nachhaltigkeit verstärkt kommen wird  
241 und da stark in Richtung nachwachsende Materialien oder Rohstoffe gehen wird. Das kann ich mir gut  
242 vorstellen. Natürlich interessant – additive Fertigungsverfahren, 3D-Druck für Start-ups, für neue Player,  
243 die da wenig investieren wollen. Die Frage ist natürlich, wie ändern sich die Eigenschaften dieser  
244 Materialien und wie sehr sind die jetzt tauglich um den gesetzlichen Anforderungen gerecht zu werden.  
245 Aber das wird zweifelsohne auch kommen, das Thema. Ich denke nur, wie schaut der Innenraum von  
246 einem autonom fahrenden Fahrzeug aus. Das ist sehr reduziert, sehr minimalistisch. Ich habe ja kaum  
247 Anforderungen, ich brauche nur Sitze, ich brauche ein paar Verkleidungen, damit es wohnlich aussieht,  
248 aber ich brauche z.B. ein Cockpit in dieser Komplexität nicht mehr wie ich es heute habe. Die Bedienung  
249 macht man vielleicht über Tablets oder größere Schaltflächen, wie auch immer, es wird die Komplexität  
250 sinken, behaupte ich.

251 **I: Im Fahrzeugbau?**

252 A: In der Entwicklung für INT, da bin ich fest davon überzeugt. Also wenn das autonome Fahren einmal  
253 wirklich Fuß fasst.

254 **I: Das bedeutet man muss dann Themen wie die Fahrzeugsicherheit, Sicherheit allgemein, stärker**  
255 **in den Fokus rücken?**

256 A: Die Frage ist, wo geht es mit dem Thema hin. Wenn einmal Stufe 5 „Autonomes Fahren“ umsetzbar  
257 ist, und auch gesetzlich verankert wird, welche Anforderungen habe ich dann noch? Abgesehen natürlich  
258 von den ganzen Sicherheitsanforderungen, wie ich die ganzen Fahrerassistenzsysteme auslege. Das  
259 kommt noch dazu. Sicherheit spielt da eine große Rolle, wenn auch es in eine andere Richtung geht.  
260 Noch mehr aktive Sicherheit um überhaupt einen Unfall zu vermeiden, dass ich eigentlich dann kaum  
261 passive Sicherheitssysteme mehr brauche, vielleicht. Nur solange Mensch und Maschine auf der Straße  
262 unterwegs sind, werde ich das weiterhin brauchen. Das ist aus meiner Sicht unvermeidbar. Weil dann  
263 einfach die Fehlerquelle noch immer da ist, und die ist der Mensch.

264 **I: Aktive Sicherheit wird ja auch mit der Car2X Technologie, also mit der Vernetzung aller**  
265 **Fahrzeuge untereinander und mit der Infrastruktur ein großes Thema sein. Da werden sich ja auch**  
266 **Geschäftsfelder auftun hinsichtlich Entwicklung digitaler Services. Sehen Sie das für einen EDL,**

267 **der jetzt klassischerweise Automobile entwickelt hat, auch als notwendiges Zukunftsfeld, das**  
268 **man sich das Kompetenzen aufbaut?**

269 A: Das ist schwer zu sagen, Ich würde es aus dem Bauch heraus für weniger relevant halten, auch wenn  
270 das eine Fehleinschätzung sein kann. Auch OEMs beschäftigen sich damit natürlich. Ja, es ist ein Teil  
271 der automobilen Zukunft. Ganz aus den Augen lassen sollte man es nicht, sehe ich aber, wenn ich uns  
272 anschau, in den nächsten 5 Jahren nicht, vielleicht innerhalb der nächsten 10 Jahre vielleicht doch.  
273 Ganz schwer zu sagen.

274 **I: Jetzt noch eine Frage zum Thema „Neue Markteinsteiger“. Es kommen neue Kunden auf die**  
275 **EDLs zu. Jetzt gibt es natürlich wesentliche Unterschiede hinsichtlich der Fahrzeugvolumen, die**  
276 **dann gebraucht werden. Ein Marktneueinsteiger wird och nicht die Stückzahlen absetzen können,**  
277 **wie jetzt etablierte Unternehmen. Sehen Sie da wesentliche Unterschiede in der**  
278 **Produktentwicklung oder im PEP? Oder sehen Sie das unabhängig davon, ob es sich um ein**  
279 **Nischenprodukt oder ein Produkt für den Massenmarkt ist?**

280 A: Nein überhaupt nicht, weil gerade wenn ich ein Nischenprodukt habe, dann muss ich eine schlanke  
281 Entwicklung irgendwie gewährleisten, weil ein Entwicklungsprozess mit enormen Kosten verbunden ist.  
282 Also da sehe ich sehr wohl Differenzierungen. Es muss für ein Nischenprodukt mit geringeren  
283 Stückzahlen wesentlich schneller gehen und einfacher. Das muss aus meiner Sicht der Anspruch sein.

284 **I: Durch welche Ansätze kann das verwirklicht werden?**

285 A: Es kommt immer auf die Anforderungen drauf an, die ich erfüllen muss und wenn ich mir wieder nur  
286 die Karosserieentwicklung mir anschau, welche Aufwände betrieben werden hinsichtlich Fugengebilde,  
287 Erscheinungsbild, usw. dann muss man sich ansehen, ob das die Autos der Zukunft noch brauchen, ob  
288 sich Autos über Fugen definiert und Spaltmaße, oder über die Funktion. Ich glaube das sich die  
289 Kundenbedürfnisse grundlegend ändern werden, wobei ich auch heute bezweifle das sich ein Kunden auf  
290 Fugen konzentriert, wenn er ein Auto kauft. Ich glaube das da heutzutage schon am Kunden vorbei  
291 entwickelt wird.

292 **I: Das ist dann durchaus ein Thema des Mindsets, dass ja jetzt von den etablierten OEMs noch**  
293 **erwartet wird.**

294 A: Ja, sehe ich schon so. Weil ich glaube die OEMs machen das in erster Linie für sich selbst, und dafür  
295 dass sie gut abschneiden in gewissen Tests in Fachzeitschriften. Aber für den Endkunden mache ich das  
296 nicht. Und wenn ich dieses Mindset ändere und wirklich auf die Kundenbedürfnisse, die müsste man  
297 einmal erforschen, ich meine passiert eh laufend, die werden sich in der Zukunft aber ändern, behaupte  
298 ich einmal. Das Auto an sich verliert ja immer mehr an Wert in der Generation, die so um die 90er  
299 geboren wurde, das ist ja nachgewiesen. Wenn man das dann noch ändert und sich wirklich nur mehr auf  
300 das Wesentliche konzentriert, dann kann man die Entwicklungsabläufe verkürzen. Wenn ich aber meine  
301 Systeme entwickelt habe, das Betriebssystem, welches das Auto betreibt, das ist sicher jetzt noch was,  
302 das herausfordernd ist, aber das kann ich dann ja wenn es einmal entwickelt ist, relativ schnell in andere  
303 Autos verpflanzen.

304 **I: Da war jetzt aber in letzter Zeit noch nichts merkbar von den OEMS, dass es da schon zu einem**  
305 **Wechsel kommt?**

306 A: Nein, aus meiner Erfahrung heraus habe ich da nichts wahrgenommen.

307 **I: Als abschließende Frage: Sind Sie der Meinung, wir einen wesentlichen Punkt noch nicht**  
308 **besprochen haben?**

309 A: Nein, aus meiner Sicht war alles drinnen verpackt.

310 **I: Einschätzung: Sehen Sie den Wandel eher als Chance oder eher als Risiko für das eigene**  
311 **Unternehmen?**

312 A: Man muss es als Chance sehen. Ein Risiko ist es nur dann, wenn man sich nicht darauf einstellt und  
313 blind so weiter arbeitet wie bisher, aber wenn man da achtsam die Entwicklung verfolgt, dann ist es auf  
314 jeden Fall eine Chance. Man muss halt wirklich bereit dazu sein, das Geschäftsmodell anzupassen.

315 **I: Sind Sie der Meinung, dass sich das Unternehmen sehr gut darauf vorbereitet, bzw. vorbereitet**  
316 **ist?**

317 A: Also, was aus heutiger Sicht möglich ist denke ich sind wir sehr gut darauf eingestellt. Wir entwickeln  
318 uns immer wieder weiter, passen uns an. Vor allem, wir probieren immer Fuß zu fassen auf dem  
319 Segment und mit neuen Playern unterwegs zu sein und das bringt uns da auf jeden Fall weiter.

## ANHANG 7: AUSWERTUNG QUALITATIVE INHALTSANALYSE

Dokumentname	Code RR	Anfang	Ende	Segment	Kernaussage
Interview-1_eri	HF3: menschliche Ressourcen	11	11	So wie wir es haben, so klassische Detailkonstrukteure, vielleicht werden die bald verschwinden. Weil das vielleicht Tätigkeiten sind, die ein System übernehmen kann, aber denjenigen, der das übergeordnet macht, den wird es weiterhin benötigen.	Detailkonstrukteure, einfache Tätigkeiten können von einem System übernommen werden Übergeordnet sind Menschen erforderlich
Interview-1_eri	HF3: menschliche Ressourcen	29	29	Aber ich glaube nicht, dass mittelfristig die Ressource Mensch durch Maschinen ersetzt werden wird. Sinnvollerweise ja, lagern wir viel an Computerprogramme aus. Da kann man sicher auch vielleicht Fehler in Zukunft vermeiden, die der Mensch noch macht, aufgrund seiner Erfahrung, die er vielleicht auch nicht hat in dem Bereich	Ressource Mensch kann mittelfristig nicht ersetzt werden. Alles was möglich ist an Computerprogramme auslagern. Fehler vermeiden.
Interview-9_eri	HF3: menschliche Ressourcen	11	11	A: Genau. Wenn es darum geht ein neues Konzept zu erstellen, dann stärker beim Menschen, wenn es darum geht ein bestehendes Konzept um einen gewissen Prozentsatz leichter, steifer zu machen, dann denke ich schon dass das eine Maschine ziemlich bald machen kann.	Erstellung neue Konzepte durch Mensch. Optimierungen bestehender Konzepte kann ziemlich bald eine Maschine machen.

Dokumentname	Code RR1	Anfang	Ende	Segment	Memos
Interview-2_eri	HF4: PEP Digitalisierung\NF4.2: Wertschöpfung Kompetenzsteigerung	27	27	die Unmenge an Daten richtig aufgewertet werden müssen.	Daten richtig deuten ist wichtig
Interview-3_eri	HF4: PEP Digitalisierung\NF4.2: Wertschöpfung Kompetenzsteigerung	33	33	Ich probiere auch zu schauen wer wäre in der Lage Algorithmen zu entwickeln, Bzw. muss das ja ein Team sein. Wer kann diese daraus resultierenden Datenkonzentrate dann auch verifizieren. Das schränkt sie schon massiv ein. Also da sehe ich eigentlich sofort Bedarf Leute für die Zukunft zu entwickeln.	Kompetenz zur Entwicklung von Algorithmen im Haus sofort aufbauen.
Interview-3_eri	HF4: PEP Digitalisierung\NF4.2: Wertschöpfung Kompetenzsteigerung	37	37	Es ist ein Vorbereiten dass man die Chance hat da zukünftig selbstbestimmend zu agieren. Da sehe ich nämlich die größte Gefahr für Unternehmen die sich nicht darauf ausrichten, die werden dann zukünftig diese Aktivitäten extern vergeben müssen. Das heißt sie werden ihre Daten an Externe geben müssen und darauf hoffen dass sie das was sie brauchen kriegen. Nur der wahre Schatz liegt dann extern und nicht intern.	Umgang mit Daten selbst beherrschen können, um nicht von anderen abhängig zu werden. Chance muss genutzt werden, um künftig selbstbestimmend agieren zu können. Daten sind das Gold der Zukunft.
Interview-3_eri	HF4: PEP Digitalisierung\NF4.2: Wertschöpfung Kompetenzsteigerung	39	39	A: Richtig, ja.	Eigener Geschäftsbereich zur Entwicklung von Algorithmen denkbar.
Interview-6_eri	HF4: PEP Digitalisierung\NF4.2: Wertschöpfung Kompetenzsteigerung	7	7	Ja auf jeden Fall, weil es gibt eine Knappheit bei dieser ganzen Entwicklung, und das sind tatsächlich Talente und MitarbeiterInnen, die mit diesen neuen Werkzeugen umgehen können. Es wird aber meiner Meinung nach auch darin enden dass die Zusammenarbeit zwischen Zulieferer und Hersteller viel dynamischer und auch agiler werden muss als das heute noch nicht der Fall ist. (ca. 08:40) Man wird eine wesentlich höhere Taktate der Abstimmung haben, bis hin zu einer wirklichen Echtzeit unter Aktionen weil die Entwicklungsprozesse einfach wesentlich enger getaktet sind als sie bisher waren.	Umgang mit Daten als neu aufzubauende Kernkompetenz eingestuft. Aktuell Knappheit von Talenten, welche diese Aufgabe beherrschen. Entwicklungsprozesse und Abstimmungen werden künftig enger getaktet zwischen OEM und EDI werden. Zusammenarbeit muss agiler und dynamischer werden.
Interview-8_eri	HF4: PEP Digitalisierung\NF4.2: Wertschöpfung Kompetenzsteigerung	25	25	A: Ich glaube dass wir es nicht als eigene Rolle brauchen, da wir ja auch mit verschiedenen Kunden an verschiedenen Richtungen arbeiten, sondern ich glaube da muss man flexible Lösungen suchen. Beim einen ist es vielleicht gut eine In House Lösung zu haben, um hier Effizienten intern zu erheben, zum anderen müssen wir auch verstehen was die Kunden für an Systemen und Know How brauchen, da muss man mit dem Kunden gehen. Da gibt es meiner Meinung nach keine klare Entscheidung, da muss man auf die Kunden Rücksicht nehmen.	Flexible Lösungen erforderlich, weil viele unterschiedliche Kunden, keine eindeutige Entscheidung möglich. Wo erforderlich "In-House" Lösungen zur Steigerung der Effizienz. Auf die Kundenanforderungen muss Rücksicht genommen werden.
Interview-10_eri	HF4: PEP Digitalisierung\NF4.2: Wertschöpfung Kompetenzsteigerung	31	31	A: Wir sind davon überzeugt und danach richtet sich auch unsere Forschungsstrategie.	Beherrschung Big Data Systeme und Umgang mit Daten ist essentiell.
Interview-1_eri	HF4: PEP Digitalisierung\NF4.2: Wertschöpfung Kompetenzsteigerung\Wertschöpfung Konstruktion	31	31	man muss da immer hoch sensibel sein und schauen, wie sich das entwickelt. Weil vor allem was wäre dann, wenn das alles mit Maschinen funktionieren würde? Dann brähte es eigentlich keinen EDL mehr. Das wäre dann die Konsequenz daraus und das ist natürlich für unser Geschäft und Geschäftsmodell ein Killerkriterium.	
Interview-2_eri	HF4: PEP Digitalisierung\NF4.2: Wertschöpfung Kompetenzsteigerung\Wertschöpfung Konstruktion	25	25	A: An der Stelle als TIER 3 Lieferant nutze ich meine Stellung, ich muss keinen Trend vorgeben damit ich als TIER 1 Lieferant am Markt bleibe, sondern wenn man es banal sagen will, ich laufe natürlich dem hinterher. Ich hänge mich an den dran der hoffentlich das interessanteste Produkt und am meisten Arbeit hat, weil sonst braucht er keinen externen Entwicklungspartner, und für den arbeiten wie nachher. Und natürlich, wenn der andere Anforderungen an das CAD Programm hat, dann kann ich dem natürlich bedingt eine Zeit lang zuschauen, muss aber früher oder später darauf reagieren.	
Interview-3_eri	HF4: PEP Digitalisierung\NF4.2: Wertschöpfung Kompetenzsteigerung\Wertschöpfung Konstruktion	19	19	Ja, die Kernaufgaben, die sicher noch länger bleiben werden, ist die Verknüpfung mit anderen Bauteilen. Es wird nicht so schnell der Fall sein, dass wir ein komplett fertiges Fahrzeug, oder komplexere Gegenstände auskonstruieren wird. Es werden Segmente davon sein aber die gehören dann noch immer richtig miteinander verknüpft.	
Interview-3_eri	HF4: PEP Digitalisierung\NF4.2: Wertschöpfung Kompetenzsteigerung\Wertschöpfung Konstruktion	25	25	A: Ja, richtig. Plausibilitäur.	

# Anhang

Interview-1_eri	HF7: Entwicklungsbereiche\NF7.1: Kompetenzen	47	47	Also das Thema funktionale Entwicklung ist ja ein ganz ein großes Kernthema bei uns im Haus momentan. Dass man sich auf Funktionen konzentriert und nicht so sehr auf Bauteile.	
Interview-2_eri	HF7: Entwicklungsbereiche\NF7.1: Kompetenzen	33	33	grundsätzliche Mitdenken, kommunizieren, Teambereitschaft, technischen Verständnis	
Interview-2_eri	HF7: Entwicklungsbereiche\NF7.1: Kompetenzen	33	33	Umgang miteinander, richtig fragen, das CAD System verstehen	
Interview-2_eri	HF7: Entwicklungsbereiche\NF7.1: Kompetenzen	43	43	ich brauche einen schlaun Mitarbeiter, der eine gewisse Erfahrung in der Konstruktion mitbringt, aber einen Mitarbeiter der geschickt ist, der mit dem Kunden umgehen kann, der Probleme Sinnerfassend gut auffasst der Probleme lösen kann, der Sachen gut einfordern kann,	
Interview-5_eri	HF7: Entwicklungsbereiche\NF7.1: Kompetenzen	29	29	Ich glaube der Entwicklungsprozess muss sehr (47:06) viel auf diese Funktionen aufgebaut sein. Weniger auf Bauteile.	
Interview-6_eri	HF7: Entwicklungsbereiche\NF7.1: Kompetenzen	21	21	A: Die Geschäftsmodelle werden sich verändern. Wenn wir autonom fahrende Fahrzeuge haben, die nicht mehr von Menschen besessen werden sondern nur zeitlich genutzt werden, Stichwort Mobility as a Service, dann wird man ganz andere Geschäftsmodelle haben wie man mit diesen Geräten da zukünftig Geld verdienen möchte. Das wird dann vielleicht nicht mehr mit dem Verkauf eines Autos zu tun haben, sondern mit der Nutzung der Zeit die die Menschen da drinnen verbringen. Man wird in der Entwicklung auch Dinge berücksichtigen müssen wie die Mensch/Maschine Schnittstelle, das Interface was das Fahrzeug dem Kunden bereitstellt, man wird wahrscheinlich auch ganz neue Möglichkeiten finden müssen um die Daten die ein Fahrzeug so sammelt zu monetarisieren, also nicht nur für die eigene Entwicklung zu nutzen sondern auch mit den Nutzerdaten etwas zu machen und, ich würde einmal sagen dass die automobile Technik in Zukunft wesentlich mehr ist als nur die Bereitstellung eines funktionierenden PKW's, sondern es wird immer stärker in andere Bereiche (Fehler bis circa 29:27) das wird immer stärker Teil des Produktes werden und vielleicht nennen wir dieses Produkt dann in zehn Jahren nicht mehr PKW, sondern ist es letztendlich ein individuelles Mobilitätssystem. Und wenn man das einfach einmal gegenüberstellt, und man macht eine Tabelle mit zwei Seiten und schreibt über die eine Seite PKW und auf die andere Seite IMS, also Individuellen Mobilitäts System, sieht man, da kommen wesentlich mehr Schlagwörter, oder andere Schlagwörter. Bei PKW steht dann <u>Crashsicherheit und Abgasverhalten und Zuverlässigkeit und</u>	Mobilität als Service geänderte Besitzverhältnisse neue Geschäftsmodelle  Berücksichtigung von HMI-Schnittstellen Datensammlung durch Fahrzeuge - was mit Nutzerdaten machen?  Andere Attribute: PKW vs. IMS Crashsicherheit Abgasverhalten Zuverlässigkeit Wartung Andere Attribute erfordern MA mit anderen Profilen, wenn man in diesen neuen Feldern mitentwickeln möchte (auch außerhalb des gewöhnlichen Auswahlpools)
Interview-7_eri	HF7: Entwicklungsbereiche\NF7.1: Kompetenzen	37	37	ich glaube aber dass durch die Elektrifizierung die Innenraumgestaltung und Entertainment im Innenraum massiv an Bedeutung gewinnen wird, und wenn man vielleicht zehn Jahre vorausdenkt dann wird das Thema pilotiertes Fahren in städtischen Bereichen große Veränderungen mit sich bringen,	Elektrifizierung Innenraumgestaltung Entertainment
Interview-8_eri	HF7: Entwicklungsbereiche\NF7.1: Kompetenzen	59	59	A: Genau. Da gibt es dann nicht mehr den Bumper. Sondern dann gibt es das Thema Funktion Fußgängerschutz, Funktion Aerodynamik, und so weiter, und der steuert dann an, ich brauche das und das und das, und dann gibt es den Konstrukteur, der alle Funktionen trotzdem noch immer in ein Bauteil vereinen muss.	
Interview-9_eri	HF7: Entwicklungsbereiche\NF7.1: Kompetenzen	37	37	Ich bin mir nicht sicher ob das alles New Entrance sein werden, aber wer meiner Meinung nach an Gewicht gewinnen wird, ist der TIER 1 Lieferant der für den Antriebsstrang, oder das autonome Fahrsystem verantwortlich ist.	Antriebsstrang Autonome Fahrsysteme
Interview-9_eri	HF7: Entwicklungsbereiche\NF7.1: Kompetenzen	41	41	Für einen klassischen Dienstleister ist es eine riesen Chance dass man in dem traditionellen Geschäft sehr viel vom OEM bekommt.	
Interview-9_eri	HF7: Entwicklungsbereiche\NF7.1: Kompetenzen	41	41	Wenn sich Elektromobilität und dergleichen etabliert hat, wird das soweit sein dass wir als Dienstleister wieder unterschiedliche Derivate, oder neue Modelle vom OEM bekommen, und somit müssen wir auch im Bereich der Elektromobilität und dergleichen nachziehen. Eigentlich muss immer der Anspruch an einen Gesamtfahrzeugsdienstleister sein, dass er den OEM auf Augenhöhe trifft. Und somit müssen wir auch in die großen Trends investieren, und entsprechende Kompetenzen aufbauen.	EDL für GFZ muss immer auf Augenhöhe des OEM sein Investition in Kompetenzaufbau für große Trends
Interview-10_eri	HF7: Entwicklungsbereiche\NF7.1: Kompetenzen	49	49	Nur als System im gesamten Antriebsstrang mit der Konnektivität nach außen, da wird in den nächsten zehn Jahren die größte Entwicklung passieren. Mit System meine ich den Antriebsstrang, Motorgetriebe, Elektrokomponenten, Batterie und Fuelcell vielleicht, und dann die ganze Connectivity mit autonomem Fahren und Verbindungen zur Umgebung.	Konnektivität Antriebsstrang Elektrokomponenten Batterie
Interview-10_eri	HF7: Entwicklungsbereiche\NF7.1: Kompetenzen	57	57	Kernkomponente ist die Batterie. Die alles bestimmende Komponente.	Batterie
Interview-11_eri	HF7: Entwicklungsbereiche\NF7.1: Kompetenzen	29	29	Ja wahrscheinlich schon. Ich glaube wenn man den Endkunden betrachtet schon. Der schaut einfach auf Funktionen, auf Funktionalität, insofern wird es wahrscheinlich auch die Entwickler und Konstrukteure betreffen.	

# Anhang

Interview-3_eri	HF7: Entwicklungsbereiche\NF7.1: Kompetenzen\OEM-Kompetenzen	63	63	das ist ein ganz eigenes Regelwerk an Prozessen und Wissen auch, vor allem Prozesse sind da ganz wichtig, wenn man wirtschaftlich mit hohen Stückzahlen produzieren will. Das Know How haben sie. Und mit diesem Wissen werden sie auch noch länger überleben, weil sie Fahrzeuge in einer Top Qualität herstellen können, zu Stückzahlen die ein Newcomer nicht schafft.	OEM Prozesswissen zur Produktion von Massenprodukten mit hoher Qualität
Interview-5_eri	HF7: Entwicklungsbereiche\NF7.1: Kompetenzen\OEM-Kompetenzen	23	23	Tesla scheitert aktuell gerade an grundeigensten Sachen die andere Firmen können. Bauen. Er steckt gerade in der Produktionshölle. Und das ist etwas was die OEMs können. Und da haben sie einen Vorsprung. Das ist nicht von null auf hundert aufzuholen. Und Tesla hat auch sehr viele Experten eingekauft, die alle mit einer Festplatte, weil sie Daten gestohlen haben hingekommen sind. Also mir braucht niemand zu erzählen dass, auch wenn er jetzt keinen Datenträger mit hat, aber er hat ja viel im (41:17) Hirn. Das ist ja keinem zu nehmen, und so passiert Weiterentwicklung auch.	TESLA Produktionshölle Ramp Up
Interview-8_eri	HF7: Entwicklungsbereiche\NF7.1: Kompetenzen\OEM-Kompetenzen	47	47	Das wird sich gar nicht stark verändern, der OEM wird auch weiterhin das Geschäftsmodell der OEM wird weiterhin das Geschäftsmodell definieren, er wird weiterhin die Key Attribute definieren, weiterhin den Lead welche Technologien er einsetzen will im ersten Schritt definieren, und er wird auch an verschiedenen Mobilitätslösungen arbeiten. Sei es ob er die Autos verkauft, vermietet oder wie auch immer. Das wird definitiv beim OEM bleiben.	OEM definiert Key Attribute des Fahrzeugs und Technologiesteuerung
Interview-9_eri	HF7: Entwicklungsbereiche\NF7.1: Kompetenzen\OEM-Kompetenzen	41	41	Automobilindustrie gesamt, die großen Themen sind Connectivity, autonomes Fahren und elektrifizierung des Antriebsstranges, das sind aber auch Themen die jetzt der traditionelle OEM im Haus vorantreibt und aufbaut.	Konnektivität, Elektrifizierung, Autonomes Fahren wird als starke OEM Kompetenz eingestuft
Interview-1_eri	HF8: Ressourcenbedarf\NF8.1: Sicherheit (Daten/FUSI)	57	57	Sicherheit spielt da eine große Rolle, wenn auch es in eine andere Richtung geht. Noch mehr aktive Sicherheit um überhaupt einen Unfall zu vermeiden, dass ich eigentlich dann kaum passive Sicherheitssysteme mehr brauche, vielleicht.	
Interview-3_eri	HF8: Ressourcenbedarf\NF8.1: Sicherheit (Daten/FUSI)	73	73	Und wenn ich Richtung Datensicherheiten gehe, das ist auch ein spannender Punkt. Hier muss ich auch wieder zwischen Gesellschaft und Industrie unterscheiden. In der Gesellschaft nehme ich wahr, dass die Meinung, am Beispiel meiner Kinder ist, es ist völlig egal ob sie alle Daten kennen. Wir sind sowieso durchsichtig. Man kommt dem Ganzen nicht aus. Also ist es das Beste etwas daraus zu machen. Sich zu Verknüpfen, Informationen auszutauschen, daraus zu lernen, da sind wir wieder bei dem was Facebook und Google und Co. zur Verfügung stellen. Das man schon spezielle Informationen erhält und sich da weiterentwickelt. Die sehen das alle nicht tragisch. Wenn man Richtung Industrie geht, dann sind wir wieder, wenn wir wieder die gleichen Firmen nehmen, Amazon, Facebook... usw. die werden sich alle hüten das Kern Know How transparent darzustellen. Und das ist wieder das Thema welches wir schon besprochen haben, das wird auch in den Produktionsbereichen so sein, und deswegen wird es für größere Unternehmen ein Muss sein sich Algorithmen selbst zu entwickeln und damit umgehen zu lernen und daraus ihre weiteren Schritte	Gesellschaft - völlig egal ob jemand alle Daten über mich kennt, die Technologiekonzerne haben diese sowieso schon, mach das beste draus Industrie - Technologiekonzerne hütten sich nach außen transparent zu sein und deren Algorithmen zu veröffentlichen
Interview-4_eri	HF8: Ressourcenbedarf\NF8.1: Sicherheit (Daten/FUSI)	40	40	Auf das wird es hinauslaufen. Jeder weiß wo man unterwegs ist wenn man ein Handy eingesteckt hat. Und das wird auch mit dem Auto passieren. Aber das haben sie jetzt auch schon gehabt weil man mit dem Handy im Auto herumfährt. Ich glaube nicht dass man in Zukunft viel mehr Daten preisgibt als man es eh schon tut.	Es werden in Zukunft nicht viel mehr Daten von sich selbst preisgegeben als schon jetzt, weil das Handy sowieso immer dabei ist
Interview-4_eri	HF8: Ressourcenbedarf\NF8.1: Sicherheit (Daten/FUSI)	42	42	Denn was man an Testergebnissen liest ist das Auto mechanisch sehr gut, Hat aber noch immer sehr hohe Probleme hinsichtlich Stabilität des Systems dass Mittelkonsolen abstürzen.	
Interview-6_eri	HF8: Ressourcenbedarf\NF8.1: Sicherheit (Daten/FUSI)	25	25	Ich würde sagen dass Datensicherheit immer ein Thema bleiben wird, aber nie ein Showstopper sein wird. Wir sind der Meinung man wird nie immer alle schützen können und Datensicherheit hinbekommen. Also vollkommen wird es nie funktionieren.	Datensicherheit wird nie ein Jobstopper sein
Interview-7_eri	HF8: Ressourcenbedarf\NF8.1: Sicherheit (Daten/FUSI)	21	21	Betriebssicherheit ist das oberste Gebot, wenn irgendwo der Hersteller sehenden Auges konstruktive Maßnahmen nicht ergreifen würde, das wäre unvorstellbar. Betriebssicherheit für den Endkunden hat höchste Priorität.	
Interview-7_eri	HF8: Ressourcenbedarf\NF8.1: Sicherheit (Daten/FUSI)	21	21	Und das Thema Angriffssicherheit also gegenüber Angriffen auf stehendes oder rollendes Gut hat auch oberste Priorität, denn da kommt man mit Technologien in Kontakt, die vor zehn fünfzehn Jahren nicht vorstellbar waren, aber heute durchaus machbar sind. Hier gibt es große Herausforderungen.	Angriffssicherheit hat oberste Priorität (Schutz vor Angriffen auf rollendes und stehendes Gut)
Interview-8_eri	HF8: Ressourcenbedarf\NF8.1: Sicherheit (Daten/FUSI)	53	53	A: Das Thema wird Cyber-Security sein. Das ist eines der Keythemen, Ansonsten wird es bei der Datensicherheit zu einem Wettbewerb kommen, wem gehören die Daten? Gehören die Daten dem OEM, gehören die Daten der individuellen Person, oder gehören sie dem Handy welches auch im Auto mit eingebunden ist. Das wird sicher ein spannender Kampf um das Gold der 21. Jahrhunderts werden.	Cyber-Security ist ein Key-Thema Wem gehören die Daten? OEM?Person? Handyhersteller? Kampf um das Gold des 21. Jahrhunderts
Interview-9_eri	HF8: Ressourcenbedarf\NF8.1: Sicherheit (Daten/FUSI)	51	51	A: Ja das ist einer der ganz zentralen Punkte, wie sichert man Fahrzeuge ab dass es nicht zu einem Hackerangriff kommt, und das Fahrzeug fährt ungewollt von der Straße herunter. Wie sichere ich überhaupt Daten, Also wie garantiere ich Datenschutz von Passagieren, aber auch im ganzen Entwicklungsprozess. Das Magna Steyr Geschäftsmodell beruht ja auch darauf, dass wir sehr vertrauensvoll mit den Daten unserer Kunden umgehen. Weil wir ja für unterschiedlichste Kunden arbeiten. Datenschutz gewinnt somit immer mehr an Bedeutung. Die Anzahl der Daten steigt, und somit müssen auch die Methoden und Prozesse um diese Daten zu schützen entsprechend nachgezogen werden.	Absicherung des Fahrzeugs vor Hackerangriffen Datenschutz von Passagieren Vertrauensvoller Umgang mit Daten

Interview-10_eri	HF8: Ressourcenbedarf/NF8.1: Sicherheit (Daten/FUS)	59	59	Das wird schwierig. Aber dafür bin ich zu wenig Experte wie das funktionieren wird. Das ist ein ganz heißes und schwieriges Thema. Wie man das in den Griff bekommt, kann ich Ihnen nicht beantworten.	wichtiges Thema
Interview-11_eri	HF8: Ressourcenbedarf/NF8.1: Sicherheit (Daten/FUS)	37	37	Cyber Security ist doch eine Technologie die eine große (35:43) Bedeutung in der Zukunft. Überall wo ich viele Daten habe brauche ich auch viel Datensicherheit. Und wirklich bewusst wird es einem wenn man sich diese Fälle vorstellt. Ich kann jetzt schon, ich glaube Mercedes hat das, mit einer Smartphone App das Auto auf und zusperren, ich kenne den Tankstand, ich weiß wieviele Kilometer ich noch fahren kann, ich kann die Fenster auf und zu machen. Wenn jemand anderer Zugriff darauf hat ist das natürlich fatal, auch wenn ich an den Fahrbetrieb denke, wenn mir der in mein Fahrzeug hineinkommt, mit einer Cyberattacke kann das natürlich schlimme Folgen haben. Nicht nur in Richtung Fahrsicherheit, oder dass mir jemand mein Vermögen stehlen kann wenn er es auf und zusperrt, sondern eigentlich auch, wenn ich viele Daten sammle, möchte ich nicht dass die Konkurrenz weiß welche Daten ich gesammelt habe, oder wie ich die Auswerte. Da ist natürlich die Fahrsicherheit wichtig, aber wenn man jetzt klassische Betriebsspionage als Beispiel nimmt, einfach aus Datensicherheit, oder Datenschutzgesetzgründen. Wenn ich schon Personenbezogene Daten einspeichere, dann müssen die	Cyber-Security ist eine Technologie mit großer Bedeutung in Zukunft  Sicherheit im Fahrbetrieb  Sicherheit des stehenden Guts (Diebstahl: TESLA, MB: Fahrzeug mit APP auf- und zusperren, Bewegen des Fahrzeugs ermöglichen)  Datenschutzgesetze
Interview-1_eri	HF8: Ressourcenbedarf/NF8.3: Neue Materialien/Leichtbau/3D-Druck	53	53	das Thema Nachhaltigkeit verstärkt kommen wird und da stark in Richtung nachwachsende Materialien oder Rohstoffe gehen wird. Das kann ich mir gut vorstellen. Natürlich interessant – additive Fertigungsverfahren, 3D-Druck für Start-Ups, für neue Player, die da wenig investieren wollen. Die Frage ist natürlich, wie ändern sich die Eigenschaften dieser Materialien und wie sehr sind die jetzt tauglich um den gesetzlichen Anforderungen gerecht zu werden.	Nachhaltigkeit - neue Werkstoffe  3D-Druck interessant für neue Player, die wenig investieren wollen Materialeigenschaften weiterhin fraglich
Interview-3_eri	HF8: Ressourcenbedarf/NF8.3: Neue Materialien/Leichtbau/3D-Druck	73	73	Leichtbau, wo man generell mit reduzierten Verbräuchen fahren kann. Und das ist immens wichtig, weil der Wirkungsgrad von einem E-Motor, wesentlich höher ist, als einer der VKM und so jeder einzelne Verlust im Nachfeld viel breiter zuschlägt.	Leichtbau für E-mobilität
Interview-3_eri	HF8: Ressourcenbedarf/NF8.3: Neue Materialien/Leichtbau/3D-Druck	81	81	Wenn man in der Lage ist da im Hintergrund eine bestimmte Datenbank zu handeln, dann brauche ich keinen Konstrukteur mehr für dieses Bauteil, sondern nehme die Umfeldparameter und das Fertigungsverfahren legt mir das darüber und dann wird es im 3D Druck hergestellt, und es passt dann auch. Es gibt momentan noch Schwierigkeiten, gerade beim 3D Druck bin ich momentan nicht begeistert, denn meiner Meinung nach komme ich zu dem Schluss dass die Parameter bezüglich Materialeigenschaften zunehmen mit dem 3D Druck. Weil man nicht nur von der Konstruktion, der Art wie es dargestellt ist ausgeht, sondern man muss auch das Material betrachten. Das hat man bei Stahl natürlich auch. Aber der Drucker selbst hat einen massiven Einfluss. In der Stahlindustrie hat man viel Erfahrung, und da sind ein paar Schritte weniger notwendig damit man zu einem Bauteil kommt, wie gesagt, beim 3d Druck kommen da einige Parameter mehr dazu, das macht das ganze aber komplexer betreffend Berechnung. Und das ist die Hauptbaustelle. Ich bin überzeugt davon dass man es nicht gewährleisten kann aus zehn gleichen Anlagen, zehn gleiche Bauteile zu bekommen.	3D Druck: Herausforderung Materialeigenschaften,  massiver Einfluss des Druckers  Schwankungen auch bei Stahl, aber bei 3D Druck noch wesentlich mehr Parameter
Interview-6_eri	HF8: Ressourcenbedarf/NF8.3: Neue Materialien/Leichtbau/3D-Druck	27	27	Das Thema 3D Druck oder additive Produktion hat enormes Potential, 3D Druck wird irgendwann in Kleinserien oder sowieso in der Vorentwicklung wirtschaftlich werden, und additive Produktion ist natürlich etwas anderes als die (36:08) von irgendwelchen Teilen. Es ist aber schwer hier eine eindeutige Aussage zu machen.	3D Druck hat großes Potential Interessant für Kleinserien und Vorentwicklung  aber es ist schwer eine eindeutige Aussage zu machen
Interview-6_eri	HF8: Ressourcenbedarf/NF8.3: Neue Materialien/Leichtbau/3D-Druck	27	27	Das andere Thema welches sie ansprachen, Elon Musk nennt es "the machine that builds the machine" das letztendlich irgendwann soweit ist das eine Autofirma eigentlich eine Große Maschine ist die in der Lage ist sehr automatisiert diese Maschinen zu produzieren.	4D Druck hätte weitreichende Auswirkungen  hochautomatisierte Produktion
Interview-6_eri	HF8: Ressourcenbedarf/NF8.3: Neue Materialien/Leichtbau/3D-Druck	27	27	das könnte natürlich wenn wir hoch standardisierte Mobilitätsprodukte haben, also diese Potts von denen wir sprechen, die werden hochgradig automatisiert produziert werden.	hochautomatisierte Produktion von Potts
Interview-7_eri	HF8: Ressourcenbedarf/NF8.3: Neue Materialien/Leichtbau/3D-Druck	19	19	Jedes Gramm das man im Chassis, Fahrwerk und Fahrgastraum einsparen kann, positiv für Reichweite und Agilität des Fahrzeuges sind, und bis zu einem gewissen Grad wird es günstiger sein das Fahrzeug leichter zu machen als die Batterie zu erweitern, denn mit jeder zusätzlichen Kilowattstunde habe ich wieder zusätzliches Gewicht im Fahrzeug das mittransportiert werden muss. Die Kombination aus neuen Batterietechnologien und intelligentem Leichtbau wird beides eine große Rolle spielen.	intelligenter Leichtbau für E-mobilität von großer Bedeutung Gewichtsparen günstiger als Batteriekapazität zu erweitern und wieder Gewicht ins Fahrzeug zu stecken
Interview-8_eri	HF8: Ressourcenbedarf/NF8.3: Neue Materialien/Leichtbau/3D-Druck	51	51	Ja, also das Thema 3D Print das sehe ich noch nicht irgendwo am Horizont erscheinen, aber das Thema Optimierung der Fertigung ist weiterhin ein Thema.	3D Druck noch nicht relevant für Massenproduktion



# Anhang

Interview-9_eri	HF8: Ressourcenbedarf\NF8.3: Neue Materialien/Leichtbau/3D-Druck	55	55	A: Auch wieder sehr wichtig. Leichtbau auch wieder mit dem Hintergrund der E-Mobilität, Fahrzeuge müssen leichter werden um effizienter mit den Rohstoffen umzugehen. Leichtbau auch spannend, wenn man eine Stadt heute anschaut, und Durchschnittsgeschwindigkeiten betrachtet, Kann ich auch davon ausgehen dass ein Fahrzeug welches rein für den urbanen Verkehr konzipiert ist, dass das auch geringere Craschanforderungen hat, und somit der Einsatz von noch mehr Leichtbaumaterialien begünstigt wird. Additive Fertigung finde ich auch sehr spannend, weil es hier auch die Möglichkeit gibt sehr schnell individuelle Konzepte zu realisieren, ich bin davon überzeugt dass es zukünftig noch deutlich mehr Fahrzeugkonzepte gibt, und eine Stadt, wenn man sagt die Stadt ist für Mobilität zuständig sehr schnell auf Bedürfnisse eingehen muss, und über den 3D Druck die Möglichkeit hat schnell in kleinen Stückzahlen entsprechende Produkte darzustellen. Das für die Zukunft. Aktuell ist der 3D Druck für die Automobilindustrie vernachlässigbar, auf ein paar Ersatzteile beschränkt, weil man es noch nicht wirtschaftlich herstellen kann.	Leichtbau sehr wichtig mit Hintergrund E-Mobilität Fzge müssen leichter werden um Rohstoffe effizienter einzusetzen  Additive Fertigung spannend zur schnellen Realisierung von individuellen Konzepten in kleinen Stückzahlen  Aktuell ist 3D Druck für die Automobilindustrie vernachlässigbar weil nicht wirtschaftlich
Interview-10_eri	HF8: Ressourcenbedarf\NF8.3: Neue Materialien/Leichtbau/3D-Druck	65	65	Additive Manufacturing wird ein Megathema, ganz sicher. Und Materialien die dazu passen. Aber auch dafür sind wir leider nicht die Richtigen. Da muss man die Materialmenschen mit einbeziehen, aber additive Manufacturing wird massiv zur Geltung kommen.	Additive Fertigung wird ein Megathema
Interview-11_eri	HF8: Ressourcenbedarf\NF8.3: Neue Materialien/Leichtbau/3D-Druck	39	39	Auch sehr stark, Gewicht hat in der Automotive Branche immer eine große Rolle gespielt. Und dadurch dass immer mehr leichtgewichtiger Komponenten eingesetzt werden, auch die Entwicklung. Die Entwickler sind ja sehr stark von den OEMs bedrängt Komponenten mit immer weniger Gewicht zu produzieren. Und hier haben wir wieder den Sprung, für die E-Mobilität natürlich auch besonders wichtig, ich denke auch dass da jeder Kilogramm Gewicht Auswirkung auf die Reichweite hat, also insofern ist sicher das Gewicht von Materialien ein ganz großes Thema. Rein von dem was man so mitbekommt, spielt wahrscheinlich da auch der 3D Druck eine große Rolle. Weil das auf Leichtmaterialien abzielt. Die Frage ist nur immer, kann ich mit einem Drucker dann die geeigneten Komponenten auch von der Stabilität her schaffen. Aber im Endeffekt wird sich das auch noch verbessern und revolutionieren.	Gewicht hat in der Automobil Branche schon immer eine wichtige Rolle gespielt  Leichtbau besonders für die E-Mobilität wichtig, da jeder KG Auswirkung auf die Reichweite hat  Wahrscheinlich spielt auch 3D Druck eine wichtige Rolle, da es auf Leichtbaumaterial abzielt

Dokumentname	Code RR2	Anfang	Ende	Segment	Kernaussage
Interview-1_eri	HF3: menschliche Ressourcen\NF3.1: Entwicklungswissen	9	9	Ja, da bin ich fest davon überzeugt.	technische Wissen wichtig
Interview-2_eri	HF3: menschliche Ressourcen\NF3.1: Entwicklungswissen	13	13	A: Das Anforderungsprofil wird immer komplexer. Es sind immer mehr Dinge zu berücksichtigen, und zu bedenken. Ich glaube nicht dass man ein CAD mit unglaublich vielen Parametern füttern kann, die dann automatisch richtig priorisiert werden und wo das System dann die richtigen Kompromisse und Entscheidungen trifft, damit am Ende das Produkt herauskommt das man haben möchte.	
Interview-2_eri	HF3: menschliche Ressourcen\NF3.1: Entwicklungswissen	41	41	Ganz sicher.	Entwicklungswissen bleibt Kernkompetenz
Interview-3_eri	HF3: menschliche Ressourcen\NF3.1: Entwicklungswissen	23	23	A: Ja, das wird passieren. Das erwarte ich mir eigentlich, weil ja zu diesen Algorithmen und zu diesen Softwareprogrammen das sind ja nicht nur technische, wobei Materialdaten, Materialeigenschaften usw. also diese ganzen Berechnungen (12.05?) betreffend Festigkeit, usw. das ist ja da mit inkludiert, das kann schon sein, das dann der Konstrukteur dieses Fachwissen immer weniger braucht weil das eh die Maschine abdeckt. Gefährlich ist: Rechnet das auch richtig. Wer wird das zukünftig kontrollieren, das ist für mich eine spannende Frage.	Vorstellbar, das der Konstrukteur weniger Fachwissen benötigt für die Bauteilkonstruktion, weil diese durch Maschinen abgedeckt wird.  Spannende Frage: Wer kontrolliert die Konstruktionen?
Interview-4_eri	HF3: menschliche Ressourcen\NF3.1: Entwicklungswissen	9	9	A: Ja. Also derzeit ist der Schritt ja eher der, das man sagt man hat den höheren Kostenanteil in der Konzeptionierung und die Detaillierung in den Low-Cost Ländern. Das ein Programm die Ausdetaillierung vornimmt, kann ich mir schwer vorstellen. Und ich weiß auch nicht, ob das gewinnbringend ist.	schwer vorstellbar, das ein Programm die Ausdetaillierung vornimmt
Interview-5_eri	HF3: menschliche Ressourcen\NF3.1: Entwicklungswissen	7	7	Ganz frühe Konzepte, wenn man sich etwas Neues überlegt, kann man das meiner Meinung nach nicht einem Computer hinschmeißen und sagen, male mir ein Befestigungskonzept auf. Frühe Konzeptphasen, Feasibility Phasen, müssen noch immer wissende Menschen machen.	frühe Konzepte können nicht durch Programme erstellt werden Frühe Konzeptphasen und Feasibility muss der Mensch machen
Interview-5_eri	HF3: menschliche Ressourcen\NF3.1: Entwicklungswissen	19	19	Aber in der Anfangsphase muss sich einer hinsetzen und das was am Ende herauskommt definieren. Also quasi die Randparameter muss ein wirklicher Techniker definieren. Das optimieren, das dann Kosten, Form, was auch immer betrifft, das könnte ein schlaues Programm auch machen. Ich kann jetzt nicht sagen in welchen Zeithorizont, oder in welchen Anwendungsfällen	Parameter muss ein wirklicher Techniker definieren  Optimierungen (Kosten, Form) könnte ein schlaues Programm machen  Zeithorizont und genau Anwendung nicht abschätzbar
Interview-8_eri	HF3: menschliche Ressourcen\NF3.1: Entwicklungswissen	11	11	A: Man muss wissen wie man zwei Teile aneinander bringt. Wenn man das nicht weiß, ist man kein Entwickler sondern etwas anderes. Aber nicht Entwickler.	Kompetenz des Entwicklers ist das Verknüpfen von zwei Teilen
Interview-9_eri	HF3: menschliche Ressourcen\NF3.1: Entwicklungswissen	13	13	Auf die Frage, wie filtere ich die richtigen Daten aus dieser großen Menge an Daten heraus, da ist wahrscheinlich noch das Expertenwissen welches Sie vorhin angesprochen haben, erforderlich. Irgendwer muss dem Computer ja sagen auf was er schauen soll, und welche Daten herausgezogen werden. Und hier denke ich dass man davon mit Gesamtfahrzeugverständnis und Kompetenz, entsprechend noch den Menschen braucht um hier Daten herauslesen zu können.	Expertenwissen erforderlich zur Definition: Welche Daten sind wichtig

# Anhang

Interview-10_eri	HF3: menschliche Ressourcen\NF3.1: Entwicklungswissen	13	13	Es kann schon ein IBM oder irgendjemand eine Million Daten sammeln, aber ich brauche das Fachwissen um diese Daten dann zu interpretieren und Know How rauszuholen. Und auch um daraus überhaupt learning Funktionen daraus zu machen.	Datensammeln können viele (IBM) Fachwissen erforderlich, um die Daten zu interpretieren und Know How herauszuholen
Interview-11_eri	HF3: menschliche Ressourcen\NF3.1: Entwicklungswissen	15	15	Es wird sich jetzt einmal stark ausrichten auf das autonome Fahren und auf E-Mobilität, aber es wird denke ich in fünfzehn Jahren ein anderes Thema sein, und deswegen kann man das ganz schwer sagen, ich würde sagen unter den gleichen Bedingungen gebe ich ihnen da Recht, aber es gibt immer weitere Entwicklungen und Umbrüche, deswegen wird das immer etwas sprunghaft in der Entwicklung sein weit man Systeme die freie Entwicklung überlässt, oder wie weit man auch noch Menschen braucht. Je mehr Umbrüche es gibt, umso mehr versucht man den Fokus auszurichten, die Geschäftsmodelle auszurichten, und da sind denke ich immer Menschen gefragt.	Jetzt Entwicklungswissen für autonomes Fahren und E-Mobilität erforderlich  Menschen sind gefragt für die Ausrichtung von Geschäftsmodellen.
Interview-1_eri	HF3: menschliche Ressourcen\NF3.2: menschliche Kreativität	15	15	A: Ist sehr wichtig aus meiner Sicht, weil es ja auch darum geht immer wieder Probleme aufs Neue zu lösen und verschiedene Anforderungen miteinander zu verbinden. Insofern schätze ich die Kreativität als sehr hoch und sehr wichtig ein.	sehr wichtig zur immer neuen Lösung von Problemen und Verbindung von verschiedenen Anforderungen
Interview-2_eri	HF3: menschliche Ressourcen\NF3.2: menschliche Kreativität	11	11	A: Ganz sicher, mehr den je.	mehr denn je
Interview-3_eri	HF3: menschliche Ressourcen\NF3.2: menschliche Kreativität	17	17	betreffend Kreativität, ich sage mal, wenn man kreativ ist, dann sucht man sich auch neue Aufgabengebiete, neue Themen, neue Technologien. Ich sage einmal, der gehobene Mitarbeiter eines Unternehmens, mit gehoben meine ich jetzt nicht für Basisjobs, also kein Mitarbeiter am Band sondern vom Konstrukteur aufwärts, die werden mehr Kreativität bringen müssen zukünftig, um Bestand zu haben. Und dann ist nicht die Frage, wie man so ein Bauteil konstruiert, weil das macht dann wirklich ein Programm, sondern eher wie kann man den Prozess noch beschleunigen	Kreativität um neue Aufgabengebiete, neuen Themen und neue Technologien zu suchen  Konstrukteur wird mehr Kreativität bringen müssen  Konstruktion durch ein Programm, Prozessoptimierung durch Mensch
Interview-4_eri	HF3: menschliche Ressourcen\NF3.2: menschliche Kreativität	11	11	A: Das stelle ich mir schwierig vor.	Kreativität nicht durch Maschinen ersetzbar
Interview-5_eri	HF3: menschliche Ressourcen\NF3.2: menschliche Kreativität	9	9	Schlagwörter Funktionsintegration und so weiter. Da muss sich ein schlauer, und über seine Abteilung hinausdenkender Entwickler, muss sich denken, ok mein Kunststoffteil macht gerade das, da hat von einer anderen Abteilung einer ein Teil konstruiert, einen Blechhalter für ein Kabel, und er denkt sich ok. dieses Teil kann ich in meinem Teil ja leicht mitmachen. Und das ist sehr menschlich, und dafür braucht es ein bisschen mehr Kreativität. Bzw. sieht man auch bei uns, wenn Menschen im Abteilungsdenken sind, deswegen gibt es eine Abteilung Gesamtfahrzeug. Wenn hier schlaue Menschen sind ist es auch leichter, der solche Sachen aufzeigt. Als wenn einer, der nur für seine Teile zuständig ist, und auch nur an seine Baustellen denkt.	Kreativität ist für vernetztes Denken erforderlich  weg vom Bauteildenken / Abteilungsdenken  Funktionsintegration / holistischer Ansatz benötigt Kreativität
Interview-6_eri	HF3: menschliche Ressourcen\NF3.2: menschliche Kreativität	13	13	Und dadurch die Konstruktion von Fahrzeugen anders wird. Also sowohl von der Materialauswahl, als auch von der Konstruktion des gesamten Gefährts. Das sind mehrere Weichen die hier hineinspielen, und darum könnte man immer sagen wir werden wenn man von einer Autoindustrie reden kann, einen Zweig haben der sehr günstige Massenproduktion mit neuen Materialien machen wird. Und auf der anderen Seite im weitesten Sinne eine Manufaktur, einen Hersteller der sehr stark auf Design und Konsumentenwünsche eingeht.	
Interview-7_eri	HF3: menschliche Ressourcen\NF3.2: menschliche Kreativität	29	29	Das ist eine philosophische Frage. 1972 gab es ein Profil Cover, das hat mir vor kurzem jemand zufällig gezeigt, übernimmt der Roboter die Arbeit war das Motto. Diese Angst dass Arbeitsplätze durch neue Technologien wegfallen gibt es mindestens seit der Einführung der Dampfmaschinen, und es hat sich immer bewahrt dass das Arbeitsleben einem stetigen Wandel unterzogen ist.	Angst gibt es schon mind. Seit Einführung der Dampfmaschine, dass Roboter dem Menschen die Arbeit wegnehmen  Es hat sich bestätigt, das Arbeit einem stetigen Wandel unterzogen ist
Interview-7_eri	HF3: menschliche Ressourcen\NF3.2: menschliche Kreativität	29	29	Wenn du dich auf die Veränderung nicht einstellst, dann wird das keine Zukunft haben. Für jeden Einzelnen und auch nicht für die Gesellschaft. Bewahren ist impossible. Und genau so sehr werden sich Entwicklungsprozesse, Entwicklungsschritte, Design, verändern. Früher hat man Tonmodelle gemacht, heute hat man VA Brillen und CAD Zeichnungen die virtuell mit unterschiedliche Oberflächen bespannt werden, und man neue Technologien nehmen Einzug. Die vielen Bereiche die heute im Industriedesign stattfinden, das ist fast nur noch am Rechner, und gewisse klassische Funktionen wird es auch in Zukunft geben. Also Veränderung ja, große Veränderung auch ganz sicher, und warum nicht auch in der Industrieentwicklung oder im Industriedesign.	Entwicklungsprozesse, Entwicklungsschritte und Design ändern sich ständig  neue Technologien halten Einzug: früher Tonmodelle, heute VA-Brillen  Anpassung ist zwingend erforderlich
Interview-8_eri	HF3: menschliche Ressourcen\NF3.2: menschliche Kreativität	13	13	Definitiv, die Erfahrung sich mit konstruktiven Themen auseinanderzusetzen ist weiterhin eine Notwendige. Es geht nur leider ein bisschen verloren, weil man sich auf Systeme verlässt. Und Systeme gaukeln oft gefühlte Sicherheit vor. Ich habe das jetzt eh befüllt und es passt. Aber ich weiß gar nicht was ich damit befüllt habe, was ich damit mache und dieser Hausverstand ist noch immer notwendig um zu wissen wo ich stehe.	Kreativität definitiv erforderlich es ist eine notwendigkeit sich mit konstruktiven Themen auseinanderzusetzen Geht etwas verloren, weil man sich zu sehr auf Systeme verlässt  Hausverstand erforderlich "Was habe ich eigentlich befüllt?"
Interview-9_eri	HF3: menschliche Ressourcen\NF3.2: menschliche Kreativität	7	7	Wo es noch ein sehr weites Stückchen ist, Kreativität, wirklich ganz neues zu erschaffen, wenn das die Aufgabe ist wird es noch eine Zeit lang dauern.	Kreativität erforderlich ganz neues schaffen durch Software, wird noch eine Zeit lang dauern

# Anhang

Interview-9_eri	HF3: menschliche Ressourcen\NF3.2: menschliche Kreativität	9	9	Aber dieser erste kreative Prozess, Fragestellungen auf ganz neue kreative Arbeitsweisen bearbeiten, dass da noch die nächsten Jahre der menschliche Aspekt an oberhand gewinnen wird, und erforderlich ist für die Arbeit die wir machen.	Fragestellungen auf ganz neue kreative Arbeitsweisen bearbeiten
Interview-10_eri	HF3: menschliche Ressourcen\NF3.2: menschliche Kreativität	25	25	A: Unbedingt, es wird so sein, und muss hoffentlich so sein. Denn sonst kann man den Ingenieur vergessen. Aber ich glaube das nicht. Ich glaube dass die Kreativität immer eine entscheidende Rolle spielen wird. Da bin ich mir sehr sicher. Die primitiven Aufgaben, die einfachen wird der Computer entscheiden und übernehmen. Das einfache Handling, und die niedrigen Aufgaben. Aber die hohen, die Kreativen, die Neuheiten, die wird zum Glück der Mensch machen müssen.	Kreativität wird immer eine entscheidende Rolle spielen primitive Aufgaben kann ein Computer übernehmen kreative Aufgaben, Neuheiten durch Mensch
Interview-11_eri	HF3: menschliche Ressourcen\NF3.2: menschliche Kreativität	19	19	Das glaube ich schon.	Kreativität zur Bewertung neuer Anforderungen
Interview-11_eri	HF3: menschliche Ressourcen\NF3.2: menschliche Kreativität	19	19	Als Beispiel, wenn ich in Richtung Mode denke, welche Form und Farbe soll ein Auto haben, da bin ich mir nicht sicher ob ein System alleine entscheiden kann was der Mensch gerade will. Das ist die Komponente wo ich den Menschen dann schon noch brauche.	Form und Farbe durch Mensch bestimmt
Interview-1_eri	HF3: menschliche Ressourcen\NF3.3: technisch fundierte Entscheidungen	13	13	A: Also das es das nie geben wird, dass wage ich nicht zu behaupten. Das kann ich mir irgendwann schon vorstellen. Aber eine komplette Wegrationalisierung des Menschen sehe ich in den nächsten 10 Jahren nicht. Aber das wird möglicherweise die Zukunft sein. Mit lernenden System, usw. Ist das sicher einmal die Zukunft.	irgendwann vorstellbar, möglicherweise die Zukunft, aber nicht in den nächsten 10 Jahren
Interview-2_eri	HF3: menschliche Ressourcen\NF3.3: technisch fundierte Entscheidungen	15	15	ich glaube nicht dass man pauschal ein System befüllen kann, das uns in 10, 15 Jahren die Arbeit wegnimmt.	glaubt nicht daran
Interview-3_eri	HF3: menschliche Ressourcen\NF3.3: technisch fundierte Entscheidungen	7	7	A: Sicher, ganz klar das wird das Ziel in weiterer Ferne sein, wie schnell man das schafft, traue ich mir jetzt nicht sagen. Das wird regional, nicht nur regional, für einzelne Anlagen wird man das relativ rasch umsetzen können, für andere wird es etwas schwieriger werden.	Ist das Ziel in weiter Ferne für Anlagen
Interview-3_eri	HF3: menschliche Ressourcen\NF3.3: technisch fundierte Entscheidungen	9	9	Das gibt es ja schon. Da gibt es Konkurrenten oder Mitbewerber die das schon recht massiv treiben für einzelne Bauteile des Fahrzeugs, beispielsweise. Der braucht nur die Grundmaße eines neuen Fahrzeugs und hat ein paar Minuten später das komplett konstruierte Teil als Vorschlag da liegen. Passend für alle Anforderungen.	Eingabe von einigen Inputdaten selbstständige Konstruktion auf Basis von "Erfahrungswissen" für einzelne Bauteile
Interview-4_eri	HF3: menschliche Ressourcen\NF3.3: technisch fundierte Entscheidungen	15	15	A: Wenn man Varianten gegenseitig prüft wird man es so im Endeffekt haben, oder? Das Programm schreibt die Parameter die man hat, und im Endeffekt, ich weiß nicht inwiefern das Programm die Kosten der Herstellung in Betracht zieht. Das spielt dann auch noch dazu. Es ist nicht immer so dass man danach strebt das beste Produkt zu entwickeln, sondern auch das kostengünstigste. Das beißt sich immer wieder. Das Programm sollte theoretisch Kosten mit in Betracht ziehen können, und das es den besten Mittelweg zwischen Qualität und Kosten schafft, aber derzeit, in den nächsten 10 bis 12 Jahren, stelle ich mir das schwierig vor.	Vergleich von Varianten Mensch gibt Parameter ein
Interview-6_eri	HF3: menschliche Ressourcen\NF3.3: technisch fundierte Entscheidungen	11	11	A: Ja, ob das in den nächsten zehn Jahren möglich ist, also wenn man jetzt den Zeitstrahl etwas weiter zieht an den Punkt, das zwischen den ersten Designideen, oder vielleicht an einem Konzept dass man sich holographisch vorstellt und modelliert, und dem Prozess im Hintergrund zu berechnen, was dafür notwendig ist um Crasnormen einzuhalten. Um die Berechnung, welche Materialstärken oder welche konstruktiven Dinge wir haben, dass das natürlich im Hintergrund passiert. Also das wird natürlich nicht in den nächsten zehn Jahren so weit sein, aber das würde natürlich auch die Zeit verkürzen und auch die Prozesse zwischen den einzelnen Stufen verkürzen, wenn derjenige der ein Fahrzeug kreiert, ob das am Ende dann auch so funktioniert, und wie es am Ende dann aufgebaut sein müsste. Das werden wir nicht in zehn Jahren hinbekommen, aber innerhalb von 20 Jahren ist das dann doch eine Vision die realistisch erscheint.	nicht realistisch innerhalb der nächsten 10 Jahre, aber eine realistische Vision innerhalb von 20 Jahren  Verkürzung der Prozesse und des PEP
Interview-7_eri	HF3: menschliche Ressourcen\NF3.3: technisch fundierte Entscheidungen	31	31	Ich schließe es nicht aus, die Frage ist welche Rolle der Mensch in so einer Konstellation dann spielt. Machine Learning, oder eigene Produktentwicklung findet jeden Tag bei Google oder Amazon statt. Die Profilen automatisiert, die schlagen automatisiert Produkte vor die zu deinem Profil passen, Wo sozusagen eine gewisse Korrelation vorhanden ist, letztendlich ist es aber auch so, dass diese Algorithmen, und dass ist Amazon sicher in der Nutzung dieser Technologien einer der Leistungsfähigsten, dass diese Produkte die dort vorgeschlagen in vielen Fällen treffen, viele andere Sachen die man aber aus einer Emotion heraus kauft, auf die würde man bei Amazon nie kommen, weil es hier auch wieder diesen Rehumanisierungsfaktor braucht.	wird nicht ausgeschlossen  Vertriebslastig Algorithmen schlagen basierend auf bestimmten Korrelationen bestimmt Produkte vor
Interview-8_eri	HF3: menschliche Ressourcen\NF3.3: technisch fundierte Entscheidungen	17	17	Das weiß ich nicht. Ich sehe es heute schon dass sich die Menschen immer mehr auf Berechnungen verlassen	weiß nicht, aber Menschen verlassen sich immer mehr auf Berechnungen
Interview-8_eri	HF3: menschliche Ressourcen\NF3.3: technisch fundierte Entscheidungen	17	17	Und was ich hier skeptisch sehe ist, wo ist der kritische Geist, und der Korrekturfaktor wenn Systeme nicht funktionieren. Und deshalb wird es weiter wichtig sein dieses Know How und diese Überwachung zu haben. Man wird sie weiterhin als Tools optimiert einsetzen, aber dass man das komplett unbeobachtet und unkontrolliert laufen lässt glaube ich nicht.	wo ist der kritische Geist als Korrekturfaktor?  Know How zur Überwachung wichtig Tools werden sich weiter optimieren, glaubt nicht an eine komplett unbeobachteten und unkontrollierten Ablauf

# Anhang

Interview-10_eri	HF3: menschliche Ressourcen\NF3.3: technisch fundierte Entscheidungen	21	21	A: Nur in dem Umfang wie man es ihnen vorher beibringt. Sie meinen kognitive Systeme. Ich kann das nicht abschätzen. Wenn man denen Entscheidungskriterien vorgibt, dann wird er mindestens so gut wie ein Mensch entscheiden, weil er das dann systematisch abarbeitet. Nur werden wir glaube ich nach wie vor Entscheidungskriterien vorgeben müssen, Gewichte was wichtig ist, was höchste Priorität hat, was untergeordnete Priorität hat, Aber ich glaube der Computer bleibt in den nächsten 20 Jahren nur so klug, wie sie es ihm vorgeben.	technische Entscheidungen können nur in den Umfang getroffen werden, wie es der Mensch der Maschine zuvor beigebracht hat  Vorgegebene Entscheidungskriterien, dann kann die Maschine genau so gut entscheiden wie der Mensch  Computer bleibt in den nächsten 20 Jahren nur so klug, wie man es ihm vorgibt
Interview-11_eri	HF3: menschliche Ressourcen\NF3.3: technisch fundierte Entscheidungen	17	17	A: Ich würde hier anschließen an das Thema Standardprodukt, da wo man schon ausreichend Erfahrung hat, und ein Produkt relativ rund vom System erfassen lassen kann, so dass das System alle möglichen Einflüsse kennt, dann wird das glaube ich schon so sein. Aber bei komplexeren Sachen würde ich es mich nicht so sagen trauen wie gut die Systeme in den unterschiedlichen Bereichen sind. Aber wenn man sich die Trends anschaut, wohin es geht, dann muss man schon sagen dass die künstliche Intelligenz in Teilbereichen schon sehr fortgeschritten ist, und man diesen Themen schon zutrauen kann dass sie in ein paar Jahren soweit sind, dass man auch Einflüsse, die man vielleicht sonst jetzt mit der Hand eingespielt hätte, von den Systemen auch selbst erfasst werden. Wenn sie natürlich entsprechend mit anderen Systemen verknüpft sind. Je stärker und weiter die Integration ist, umso besser wird die künstliche Intelligenz sein, dass sie die Einflüsse anderer Bereiche wahrnehmen und in einen Bereich hineinbringen.	Für Standardprodukte, wo viel Erfahrungswissen vorliegt und das System möglichst viele Einflüsse erfassen kann, vorstellbar  bei komplexeren Sache eher nicht  KI entwickelt sich weiter, vielleicht in ein paar Jahren möglich unter der Voraussetzung, dass Systeme entsprechend verknüpft sind, um Input zu erhalten
Interview-4_eri	HF3: menschliche Ressourcen\NF3.3: technisch fundierte Entscheidungen\Selbstoptimierung	13	13	A: Das ist für mich schwierig zu beurteilen, weil ich nicht weiß, welche Parameter grundsätzlich für die Berechnung von Nöten sind. Aber das irgendwelche Vernetzungen selbstständiger und optimierter werden, daran glaube ich. Für mich ist dabei die Bedieneroberfläche das große Non-Plus-Ultra. Um so einfacher diese gestaltet ist, um so eher kann diese vom Konstrukteur mit genutzt werden. Und dann benötigt man vielleicht keine eigene Berechnungsabteilung mehr, sondern kann im System definieren, da sind meine Anbindungsstellen am Teil. Und kann mir dann in der Baugruppe und den generellen Projektanforderungen überprüfen lassen, ob die Auslegungskriterien erfüllt sind.	schwer zu beurteilen  Optimierung vorstellbar, wenn beispielsweise Berechnungstools einfache Benutzeroberflächen haben und in CAD Tool besser integriert sind für Prüfung von Projektanforderungen durch den Konstrukteur
Interview-9_eri	HF3: menschliche Ressourcen\NF3.3: technisch fundierte Entscheidungen\Selbstoptimierung	7	7	Wo es heute schon eingesetzt ist, und wo es wirklich sehr schnell gehen wird ist wahrscheinlich wenn es um Optimierung geht. Es schaut ein Bauteil an, unter jenem Lastkollektiv. Wie kann so etwas optimal gestaltet werden. Das hier leistungsfähige Rechner durchwegs Vorteile bringen können.	schon heute bei Optimierungen eines Bauteils nach bestimmten Kriterien

Dokumentname	Code NO1	Anfang	Ende	Segment	Kernaussage
Interview-1_eri	HF4: PEP Digitalisierung\NF4.1: Kooperationen/Kollaborationen	27	27	Ist denkbar, wird zum Teil auch so gemacht. Ich denke gerade große OEMs leben das auch so, die solche Systemdatenverwaltung an Dienstleister auslagern.	Auslagerung von nicht Kernaufgaben wie Systemdatenverwaltung Kooperation mit externen DL
Interview-2_eri	HF4: PEP Digitalisierung\NF4.1: Kooperationen/Kollaborationen	21	21	Selbstverständlich, ja.	Neue Partner für Big Data
Interview-3_eri	HF4: PEP Digitalisierung\NF4.1: Kooperationen/Kollaborationen	29	29	können wir diese Daten die wir da generieren nach außen geben, ja oder nein. Ich bin eher für nein, und sage das ist das Kernwissen Zukunft, überhaupt Daten das Gold der Zukunft ich sehe das auch so nur Daten sind nichts wert wenn man sie nicht weiterverarbeiten kann	soll selbst gemacht werden, weil Daten das Gold der Zukunft sind
Interview-3_eri	HF4: PEP Digitalisierung\NF4.1: Kooperationen/Kollaborationen	33	33	Möglichkeit über Diplomarbeiten usw. also überhaupt mit der Nähe zu Universitäten, machen das ganz gezielt	Kooperationen mit Universitäten und über Diplomarbeiten in neuen Handlungsfeldern (Big Data / Algorithmen)
Interview-3_eri	HF4: PEP Digitalisierung\NF4.1: Kooperationen/Kollaborationen	55	55	Für mich, ist, was das Big Data Thema allgemein angeht, und das haben wir jetzt am Dienstag eh auf der Uni diskutiert wie weit sind die Unternehmen zukünftig bereit Daten auszutauschen. Untereinander. Da könnte ja dann ein wesentlich größerer Benefit herauskommen. Nur man muss das ganze weiterdenken. Um zu wertvollen Daten zu kommen, brauche ich einmal Algorithmen um das Ganze zu bereinigen. Wie weit, man kann jetzt diese bereinigten Daten austauschen, das sehe ich gar nicht so kritisch. Nur es wird sofort die Frage von gegenüber kommen, wie sind sie zu diesen Daten gekommen. Ob dann ein Unternehmen bereit ist seine Algorithmen offen zu legen, bezweifle ich. Die kann er kaufen, aber als Black Box. Und da hört sich für mich dann der freie Informationstausch, der wird gar nie anfangen, dafür ist mir der Mensch zu Eigen, Schwierig wie das dann gemacht wird. Wie gesagt, ich sehe es als Geschäftsfeld diese Unternehmen die da in ihren Bereichen früh unterwegs sind, und verifizierte Algorithmen haben, die können daraus ein Geschäftsfeld machen. Die haben dann natürlich den Vorteil, die bringen Unternehmen die solche Algorithmen nicht haben in die Zwangslage dass sie dann extern gehen müssen, und ein derzeitiger Konkurrent muss mit seinen Daten kommen, wenn er es genau so bearbeitet und für ihn wertvoll wieder haben wird.	Wie weit sind Unternehmen in Zukunft bereit Daten untereinander auszutauschen?  Algorithmen zur Bereinigung der Datenmengen  Unternehmen werden Ihre Algorithmen nicht offen legen = BLACK BOX  Unternehmen die in diesem Bereich früh unterwegs sind, können darauf ein Geschäftsfeld machen  Vorteil: Selbstbestimmung in der Zukunft, nicht abhängig von anderen
Interview-5_eri	HF4: PEP Digitalisierung\NF4.1: Kooperationen/Kollaborationen	17	17	Für Dienstleistungen von uns, wo wir sicher auch weiter sind als der OEM, sicher lässt man Tools auch bei anderen Softwarefirmen programmieren. Überlegen, und die Anwendung überprüfen, muss schon im Haus auch passieren. Um Wettbewerbsfähig zu bleiben oder vielleicht sogar um einen Vorsprung zu generieren.	Tools werden auch von Softwarefirmen programmiert  Programme und Anwendungen, um wettbewerbsfähig zu bleiben oder Vorsprung zu generieren

# Anhang

Interview-7_eri	HF4: PEP Digitalisierung\NF4.1: Kooperationen/Kollaborationen	13	13	Ich bin davon überzeugt davon, die Komplexität, für ein Unternehmen, also dieses Home Engineering, ist in der jetzigen Vielschichtigkeit mit allen Varianten der Digitalisierung nicht machbar. Zumindest nicht wenn man wettbewerbsfähige, vernetzte Produkte liefern möchte, und die Sharing Economy ist, das sieht man im privaten Bereich, wie sich das durchsetzt. Und genau so ist es im Business Bereich. Nicht unbedingt eine Sharing Economy, aber eine Partnering Economy, und wenn beide mehr davon profitieren, als jeder einzelne isoliert, dann haben Partnerschaften durchaus Sinn.	Digitalisierung sehr vielschichtig und komplex. Komplexität für ein Unternehmen durch Home Engineering nicht bewältigbar.  Partnerschaften sinnvoll, wenn beide mehr davon profitieren, als jeder einzelne isoliert Trend: Sharing Economy bzw. Partnering Economy
Interview-7_eri	HF4: PEP Digitalisierung\NF4.1: Kooperationen/Kollaborationen	13	13	Man muss immer gut überlegen, wo Kooperationen Sinn machen, und wo man Kernkompetenz hat die man doch selbst Aufrecht erhalten muss, bzw. pflegen muss.	gut überlegen, welche Kernkompetenzen man aufrecht erhalten muss und wo Kooperationen sinnvoll sind
Interview-8_eri	HF4: PEP Digitalisierung\NF4.1: Kooperationen/Kollaborationen	23	23	Das eine ist das Thema Kooperation mit Technologiekonzernen die uns unterstützen, die uns in die Lage versetzen dass wir effizienter, besser smarter arbeiten können. Sei es in die Richtung neue CAD, CAE Systeme, da Kooperationen, das ist definitiv interessant und wichtig, auf der Seite wie wir unsere Arbeit tun, Und die zweite Seite sind natürlich die Produkte die wir erzeugen, und da ist natürlich sehr viel in der Industrie in Diskussion, sei es über neue Mobilitätslösungen, neue Ansätze zum Thema Verkehr, autonomes Fahren, CO2 Verbrauch zum Thema Connectivity, und hier sind sehr viele neue Player mit vielen neuen Ideen unterwegs, und die kann man definitiv nicht ignorieren, und da sind Kooperationen sehr interessant, und da kann man sehr viel lernen.	Kooperationen mit Technologiekonzernen zur Unterstützung um effizienter zu werden  neue CAD, CAE Systeme - WIE WIR UNSERE ARBEIT TUN  zweite Seite: PRODUKTE DIE WIR ERZEUGEN  neue Mobilitätslösungen, autonomes Fahren, Verkehrslösungen, CO2 Verbrauch  viele neue Player mit vielen neuen Ideen unterwegs kann man definitiv nicht ignorieren da sind Kooperationen interessant
Interview-9_eri	HF4: PEP Digitalisierung\NF4.1: Kooperationen/Kollaborationen	23	23	A: Die Wahrheit liegt wahrscheinlich in der Mitte. Ich denke schon dass es ein Differenzierungsmerkmal für uns sein kann, wenn wir wissen wie wir mit den Daten richtig umgehen sollen, die Frage ist sollen wir uns das alles alleine aufbauen, hier ist die Antwort eher nein. Weil es gibt einfach Datenexperten, Experten die wissen wie man mit Daten umgeht. Und dass man in der Kooperation mit denen am effizientesten unterwegs sein kann.	Der richtige Umgang mit Daten kann ein Differenzierungsmerkmal sein  Kooperationen eingehen mit Datenexperten ist effizienter als Kompetenzen selber aufzubauen
Interview-11_eri	HF4: PEP Digitalisierung\NF4.1: Kooperationen/Kollaborationen	7	7	Teils Teils, ich glaube es ist einerseits natürlich ein Thema, durch eigenen Kompetenz, bekommt man die Leute, die das Thema die richtigen Leute ins Unternehmen zu bekommen, das war auch in unserer Studie ein wichtiger Punkt, und daraus der Trend, man kann es jetzt noch halbwegs gut decken, aber es wird immer schwieriger die richtigen Leute zu bekommen. Und da wird es in einer Art Übergangsphase wichtig sein Kooperationen einzugehen, oder sich diese dazu zu kaufen, oder die richtigen Leute abzuwerben. Und in welcher Form man das auch immer schafft, wie stark das Thema auch ist. Man muss aber schon aufpassen wenn man zu sehr auswärts (06:50) in dem Bereich, dass man eine gewisse Abhängigkeit erzeugt. Es wird sehr davon abhängen wie stark ist ein Unternehmen bereit, sich in eine Abhängigkeit von einem externen Dienstleister zu begeben, und da muss man natürlich auch über das Thema Datensicherheit nachdenken, bevor man überhaupt zu den Fähigkeiten kommt Daten zu verarbeiten. Muss man überlegen bis zu welchem Grad kann ich es outsourcen, und wie sieht es mit Datensicherheit aus. Ist es sogar besser es wird	Teils-teils  es ist schwierig die richtigen Leute ins Unternehmen zu bekommen  Übergangsphase - Kooperationeneingehen oder die richtigen Leute abwerben  Aufpassen, dass man nicht in zu starke Abhängigkeiten eines externen Dienstleisters gebigt  Datensicherheit

Dokumentname	Code NOZ	Anfang	Ende	Segment	Kernaussage
Interview-5_eri	HF2: Aufgaben Entwicklungsingenieur	9	9	Wenn ein Konzept steht und es geht darum Änderungen zu machen. Anbindungsflächen oder was auch immer. Aber wenn ich sage ein Konzept ist einmal definiert, Teil A ist mit Teil B in dieser Art verbunden, und darum geht es ja hauptsächlich beim konstruieren, und ich habe dieses Styling wenn dann Styling in gewisser Form eingebunden wird und der Befestigungspunkt gleich bleibt, glaube ich dass Computerprogramme so schlau sein werden dass sie nach Einhalten von Fertigungsrichtlinien dass das Programme machen kann. Sobald definiert ist das das Bauteil wo eigentlich C, D und X angeschraubt sind, entfallen wird, wird der Computer ein großes Fragezeichen machen. Ich glaube der Schritt dass sich Maschinen selbst entwickeln ist noch nicht passiert. Ich sehe das auch nicht in den nächsten 20 Jahren. Aber die Reduktion der einfachen Konstrukteursarbeit wird es geben	
Interview-2_eri	HF2: Aufgaben Entwicklungsingenieur	17	17	Also ich glaube das wir nach wie vor Listen und Datenbanken befüllen müssen, aber wenn ich daran denke, Zeichnungserstellung bis über weite Strecken vor allem, war ein enormer Aufwand, Stücklisten einfüllen, Zeichnungen, hier hat man auch andere Lösungen gefunden. Den Inhalt der Zeichnungen und dergleichen hat man auch ausgelagert in andere Bereiche, und es ist trotzdem nicht so dass man es deswegen nicht braucht.	Listen und Datenbanken müssen weiterhin befüllt werden  Zeichnungserstellung war ein enormer Aufwand  heute neue Lösungen Inhalt der Zeichnung in DB ausgelagert zu Dokumentationszwecken
Interview-4_eri	HF2: Aufgaben Entwicklungsingenieur	17	17	Die Aufgabengebiete eines Konstrukteurs haben sich aus meiner Sicht schon stark in die Richtung Systembefriedigung verschoben, was allerdings für den wissenden Konstrukteur aus meiner Sicht eine verheerende Entwicklung ist. Weil im Freigabeprozess hat es nichts damit zu tun ob man ein guter Konstrukteur ist oder nicht, diese Entwicklung dem Konstrukteur immer mehr Verantwortung zu geben und durch das andere Personen ersetzt finde ich sehr schlecht.	Aufgaben haben sich in Richtung Systembefriedigung verschoben  verheerende Entwicklung für einen Konstrukteur  diese Entwicklung dem Konstrukteur immer mehr Verantwortung zu geben und durch das andere Personen ersetzt finde ich sehr schlecht.
Interview-5_eri	HF2: Aufgaben Entwicklungsingenieur	19	19	Meine persönliche Meinung ist, ich bin absolut kein Serienbetreuer, weil das ist eines Technikers unwürdig, da ist man wirklich nur mehr Zettelbefüller. Weil da gibt es quasi nichts technisches zu diskutieren und so weiter. Da wird ein Ingenieur zum Zettel ausfüllen benötigt.	in der Seriembetreuung starker Fokus auf Zettelbefüllen

Interview-8_eri	HF2: Aufgaben Entwicklungsingenieur	9	9	der Konstrukteur oder der Entwickler, bekommt ein anderes Rollenbild. Er muss neben der technischen Konstruktion auch wissen, was sind meine Vorläufer, und was sind meine Nachfolgerprozesse, und muss die entsprechend bedienen. Früher war die Anforderung, eine gute Konstruktion, ein geometrisch stimmiges Konzept und an das Package, und vielleicht noch die Funktion, aber heute muss ich diese Information so weitergeben wie notwendig.	Rollenbild des Konstrukteurs verändert sich neben der technischen Konstruktion muss er auch wissen, was die Vorgänger und Nachfolger Prozesse sind und muss diese entsprechend bedienen können  früher Technikexperte, heute auch richtige Informationsweitergabe notwendig
Interview-9_eri	HF2: Aufgaben Entwicklungsingenieur	21	21	Ich glaube nicht dass sie in den Hintergrund gerückt werden, aber was sicher stimmt, wir als Magna Steyr arbeiten ja mit einer Vielzahl von Kunden, und Kunden die von Kunde zu Kunde unterschiedliche Systeme haben, aber auch beim Kunden wo es unterschiedliche Systeme zu pflegen gibt das weiß ich ist eine Herausforderung. Eine Herausforderung die zum Teil von gesetzlichen Vorgaben kommt. Man muss Entwicklungen dokumentieren, man muss gewisse Standards erfüllen und auch nachweisen dass man nach bestem Wissen und Gewissen entwickelt hat.	Technik rückt nicht in den Hintergrund, aber es gibt mehr Systeme zu pflegen  bei vielen unterschiedlichen Kunden gibt es viele unterschiedliche Systeme  gesetzliche Vorgaben, Entwicklung muss dokumentiert sein das nach bestem Wissen und Gewissen entwickelt wurde
Interview-10_eri	HF2: Aufgaben Entwicklungsingenieur	19	19	Das mag am Anfang schon so sein, wenn die ganzen Vorgänge nicht automatisiert sind, aber dieses befüllen usw. das wird ja immer mehr automatisiert. Und wenn dieses dann automatisiert ist, und die Datenablage so ist dass man sie relativ leicht zuordnen kann, den verschiedenen Eigenschaften zuordnen kann, ab diesem Zeitpunkt kann man sich wieder massiv den tatsächlichen Eigenschaften der Daten widmen.	mag am Anfang so sein, solange die ganzen Vorgänge nicht automatisiert sind  mit der Zeit spielt sich das ein  dann wieder verstärkte Widmung der Technik möglich
Interview-11_eri	HF2: Aufgaben Entwicklungsingenieur	13	13	Die Gefahr ist glaube ich in dem Fall vergleichbar mit den Bereichen und Gefahren auch für andere Arbeitnehmer. Viele Systeme werden im Hintergrund selbstständiger arbeiten. Wenn man den Fokus auf AI legt, das ist gerade wo sehr viel Technik im Spiel ist ein sehr dominierendes Thema, gerade auch in der Automotive Branche, das sieht man eben auch an diesen internationalen Kooperationen die eingegangen werden, Viele große Unternehmen suchen sich sehr aktiv die Kooperationen wo es eben auch schon AI Kompetenzen gibt. Je intelligenter die Systeme werden, umso mehr Aufgaben werden sie dem Menschen entledigen. Ob es ein reiner Systembefüller ist, das glaube ich nicht, aber was man schon erkennen kann, ist das gewisse, ich sage im Standardfall, wo es keine Ausreißer oder Besonderheiten gibt, das wird natürlich immer mehr von den Systemen übernommen.	Techniker ist kein reiner Systembefüller, aber Systeme werden mehr und übernehmen mehr Aufgaben des Menschen
Interview-11_eri	HF2: Aufgaben Entwicklungsingenieur	13	13	Wo es aber sicher an Grenzen stößt, ist aber wenn es dann noch um weitere Komponenten geht, die dann noch einfließen müssen. Es gibt neue gesetzliche Rahmenbedingungen etc. da braucht es immer den Input der die Systeme auf die neuen Sachen ausrichten muss. Aber die Frage ist natürlich, ist das jetzt ein System befüllen, wenn ich die Systeme neu ausrichte, oder muss ich bei komplexeren Sachen selber eingreifen. Also dieser Grad an künstlicher Intelligenz wird unterschiedlich ausgeprägt sein je nach Komponente des Autos, oder Bereich des Autos. Es wird nicht ganz gleich sein in allen Bereichen. Je spezifischer oder komplexer es wird, umso später wird diese automatische Entwicklung sein. Aber bei den einfacheren Dingen, wird es relativ bald schon so sein, oder ist auch schon so.	Ist das neuaufrichten eines Systems ein Systembefüllen?
Interview-1_eri	HF2: Aufgaben Entwicklungsingenieur	17	17	die unterschiedlichsten OEMs unterschiedliche Systeme haben und auch das Thema Produktdatenmanagement sehr intensiv betrieben wird und einen sehr hohen Aufwand erfordert. Wirkt sich insofern auf die Ressourcenplanung aus, dass jemand benötigt wird, der diese Systeme bedienen kann. Das kann aus meiner Sicht nur eingeschränkt ein Konstrukteur sein. Gerade aus der Sicht eines EDLs, weil der Konstrukteur ja für mehrere OEMs arbeitet und es dem Konstrukteur aus meiner Sicht nicht im vollen Umfang zumutbar ist, sich ständig auf diese Systeme einzustellen, weil das Entwickeln eines Bauteils schon relativ komplex ist. Aber es braucht jemanden, der diese Systeme bedient und es muss geplant werden, dass dies eine separate Einheit ist.	PDM wird seitens der OEMs sehr intensiv betrieben und bedeutet einen hohen Aufwand für den Konstrukteur  Es muss getan werden, von jemanden, der die Systeme bedienen kann Das kann nur eingeschränkt ein Konstrukteur sein  Insb. bei vielen Kunden sollte das eine spezialisierte Einheit sein
Interview-2_eri	HF2: Aufgaben Entwicklungsingenieur	23	23	Ich sehe nicht das Problem mit Big Data, ich sehe nach wie vor als zentrales Thema den Datentransfer und das lokale Verknüpfung, und ich habe die Hoffnung dass und auf lange Sicht Dinge entgegen kommen werden, damit meine ich CO2 Emissionen, Reisen, Parkplätze und wo weiter.	Datentransfer als großer Aufwand, Daten hin und her speichern
Interview-2_eri	HF2: Aufgaben Entwicklungsingenieur	39	39	Aus meiner Sicht ist es extrem wichtig, vor allem in einem Land wie dem wo wir gerade sitzen, dass wir eine dicke Datenleitung haben. Wir betreiben nach wie vor dieses Old School Modell mit dem blöden Datenversand, dass jede Firma ihre eigene Datenbank hat, und dann muss man raus schreiben und exportieren und synchronisieren, und eigentlich ist das mit der Cloud, das eigentlich CATIA v6 schon seit 10 Jahren predigt, wir machen die Datenbank, bei uns sind alle Daten, dann gibt es keinen klassischen Datenversand mehr. Ich verstehe natürlich dass man nicht möchte das eigene Daten von irgendeiner Firma verwaltet werden, Aber die Cloud Lösungen sind ja möglich.	Daten raus schreiben, exportieren, synchronisieren  Cloud Lösungen CATIA V6 seit 10 Jahren  Problematisch: Datenverwaltung durch eine fremde Firma
Interview-5_eri	HF2: Aufgaben Entwicklungsingenieur	15	15	Dinge mit der Hand abschreiben und in eine Excel Liste eintragen, das kann ein Rechner machen. Früher ist ein Rohbaukonstrukteur drei Wochen dabei gesessen und hat eine Excel Liste befüllt, die dann wieder der in der Produktion von Hand abschreiben musste, die Koordinaten, um dem Roboter dann zu sagen wo er hinfahren muss. Extrem hohe Fehleranfälligkeit, extrem zeitintensiv. Menschen und Listen heißt quasi Fehler sind vorprogrammiert. Und jetzt macht das ein Computer.	extrem Fehleranfällige Listenbefüllungen können heute durch einen Computer gemacht werden - Aufwand sinkt und robuster, sicherer
Interview-8_eri	HF2: Aufgaben Entwicklungsingenieur	9	9	Ob das Ganze dadurch effizienter wird weiß ich nicht. Aber es wird sicher dadurch schneller, optimierter und in gewisser Weise aufgrund der Komplexitätssteigerung die wir in der Automobilwelt haben, das heißt globale Plattformen einfach notwendig diese saubere Dokumentation zu haben.	Saubere Dokumentation ist notwendig in den Systemen effizienter, schneller und optimierter

# Anhang

Dokumentname	Code NO3	Anfang	Ende	Segment	Memos
Interview-1_eri	HF2: Aufgaben Entwicklungsingenieur\NF2.2: System-Komplexität	11	11	Ich glaube nicht, dass es komplexer wird. Im Endeffekt soll uns das ja helfen, die Arbeit zu erleichtern. Und komplex ist es jetzt schon.	wird nicht komplexer soll Arbeit erleichtern
Interview-3_eri	HF2: Aufgaben Entwicklungsingenieur\NF2.2: System-Komplexität	27	27	Die besten Erfolge hatte ich immer wenn ich mir für solche komplexen Aufgaben eine sogenannte Spielzeit genommen habe. Also ich war nicht unter Leistungsdruck, dass ich etwas sofort als Ergebnis bringen musste, sondern ich bin einmal hergegangen und habe mir die Möglichkeit genommen, einfach einmal zu spielen mit den Daten,	
Interview-3_eri	HF2: Aufgaben Entwicklungsingenieur\NF2.2: System-Komplexität	27	27	das man einzelne Datenverursacher herausnehmen, wir fangen da mit Wissensmanagement und Verbesserungsvorschlagswesen an, das sind sehr strukturierte Daten. Und dann werden wir einmal hergehen und Algorithmen entwickeln und schauen was kann man machen, was kommt da raus, was kann ich verwerten. Und da wird es mehrere Iterationen geben. Das wird beim ersten Mal nicht funktionieren, sondern man muss auch einmal schauen, das kommt raus. Da braucht man sehr findige Leute, bin ich der Meinung, die das Verifizieren können, ob das auch wirklich was Brauchbares ist, ob es in die richtige Richtung geht. Und dann gehören diese Algorithmen weiterentwickelt bis man zu dem Stand kommt, denn man braucht. Und mit dieser Erfahrung aus diesem Projekt und dem nächsten Projekt, oder parallel zwei, drei	
Interview-5_eri	HF2: Aufgaben Entwicklungsingenieur\NF2.2: System-Komplexität	5	5	Aber es sind rundherum viel mehr Komplexitäten dazugekommen. Wenn man jetzt nicht nur Bauteile konstruiert, sondern ein Auto entwickelt dann haben wir von sehr einfachen Verbrennungsmotoren, am Beispiel des 2er Golfs, der hat einen kleinen Motor drinnen, eine Blechkiste, zwei Sitze und eine Bank. Ein Lenkrad und Achsen. Und das musste mehr oder weniger miteinander funktionieren. Das war es dann schon. Da sind Konstrukteure zusammengesessen, haben etwas konstruiert, gebaut und geschaut ob das ungefähr ihren Zielen entspricht, Jetzt mittlerweile, und sehen wir uns das komplexeste an was wir derzeit bauen können, ein Fahrzeug im C Segment, mit Hybridantrieb, Leichtbau. Viele Funktionen mit Wechselwirkung, wo man sowohl Batterieelektrische Komponenten hat, als auch die Verbrennungskomponenten, die Funktionen erfüllen müssen und nicht mehr nur da sein müssen.	
Interview-7_eri	HF2: Aufgaben Entwicklungsingenieur\NF2.2: System-Komplexität	33	33	Je mehr Schnittstellen, je mehr Partner und je mehr Systeme unterintegriert werden müssen, desto wichtiger ist die Staffeübergabe, anhand von standardisierten Übergabepunkten und Schnittstellen, zusätzliche Funktionalitäten bringen automatisiert zusätzliche Komplexitäten mit sich, und auch das muss man lösen. Das lässt sich nicht vermeiden. Die Komplexität steigt definitiv, die zusätzlichen Partner helfen Themen schneller zu lösen.	Je mehr Partner, mehr Systeme, mehr Schnittstellen, desto wichtiger ist eine geordnete Datenübergabe mit standardiserten Übergabepunkten  Komplexität steigt definitiv
Interview-9_eri	HF2: Aufgaben Entwicklungsingenieur\NF2.2: System-Komplexität	21	21	Was klar ist ist, dass diese Systeme organisch gewachsen sind. Diese Vielzahl der Systeme Das ist ja bei uns auch nicht anders. Wenn man das auf einem weißen Blatt planen würde, dann würde es sicher effizientere Möglichkeiten geben.	Systeme sind organisch gewachsen  Sicher effizientere Lösungen möglich, wenn man von einem weißen Blatt Papier alles komplett neu planen würde
Interview-10_eri	HF2: Aufgaben Entwicklungsingenieur\NF2.2: System-Komplexität	15	15	A: Ich glaube nicht dass das noch komplexer wird. Es ist jetzt schon so komplex, Ich würde mir sogar erhoffen dass die Produktentwicklung einfacher wird, Weil man, wenn man das einmal richtig im Griff hat, aus Daten schneller weitergehende Informationen rausbringt als wenn ich es nur analytisch machen muss. Man muss es auch voraussehen wie sich ein System entwickeln kann. Natürlich ist zu Beginn das Engineering komplexer. Aber wenn das einmal läuft glaube ich nicht dass das schwieriger wird.	glaubt nicht, dass es noch komplexer wird, ist jetzt schon sehr komplex erhofft sich, dass die Produktentwicklung einfacher wird, wenn sich alles eingespielt hat
Interview-10_eri	HF2: Aufgaben Entwicklungsingenieur\NF2.2: System-Komplexität	17	17	Aber ich bin sicher dass das in den nächsten fünf bis zehn Jahren eine enorme Entwicklung nehmen wird. Abgeschlossen ist es dann noch immer nicht.	
Interview-11_eri	HF2: Aufgaben Entwicklungsingenieur\NF2.2: System-Komplexität	9	9	In gewisser Art und Weise wahrscheinlich schon, weil viel mehr Einflüsse einwirken, oder teilhaben auf die Entwicklung,	mehr Einflüsse von außen, wird komplexer
Interview-11_eri	HF2: Aufgaben Entwicklungsingenieur\NF2.2: System-Komplexität	9	9	Ich schwanke jetzt noch einmal zurück, auf Ihre eigentliche Frage, wie die Dinge dann im Unternehmen vernetzt sind, bei der Produktion, ich würde gar nicht bei der Produktion anfangen, ich glaube dass die Inputs immer von außen kommen. Wenn ich Autos auf dem Markt habe, oder Tests im Bereich E-Mobilität, autonomes Fahren, wenn ich die bereits gemacht habe, oder andere Erfahrungen heranziehe ist das natürlich immer ein Input für die nächste Entwicklung.	
Interview-2_eri	HF2: Aufgaben Entwicklungsingenieur\NF2.2: System- Komplexität\Anwendungs- Komplexität	9	9	Das kommt darauf an auf was man es bezieht. Wenn ich an ein CATIA v4 zurückdenke, dann war das ein banales Programm, das wahnsinnig kompliziert gewesen ist. Und wenn ich jetzt das CATIA v5, natürlich ist das wahnsinnig komplex, aber weil es im Anwendungsspektrum sehr viel vielfältig ist. Aber grundsätzlich ist das konstruieren, das Ergebnis ist ja einfacher geworden. In einer Stunde kann eine Person das leisten, wo sie früher eine Woche oder länger gebraucht hätte.	CATIA v4 war sehr kompliziert CATIA v5 ist sehr komplex, da vielseitiges Anwendungsspektrum, ist aber leistungsfähiger

Interview-2_eri	HF2: Aufgaben Entwicklungsingenieur\NF2.2: System- Komplexität\Anwendungs- Komplexität	9	9	denn ich selbst habe an dieser Stelle kein innovatives Produkt dass ich verkaufe, denn ich verstehe mich ja als TIER 2 oder TIER 3 Lieferant. Mir ist eigentlich egal wer den Auftrag bekommt, ob jetzt Magna oder jemand anderes. Der der den Auftrag bekommt, da hänge ich mich an. Und dann muss ich schnell genug sein um dem Trend folgen zu können was der Kunde von mir verlangen will. Der eine will CATIA haben der andere will NX haben und der andere will etwas anderes haben. Das einzige was mir zu Big Data jetzt noch einfällt, wenn ich zum Beispiel an das Renault Projekt denke, zu sagen wir haben nur eine zentrale Datenbank, und da kommt nur ein erlesener Kreis von Firmen hinein, und alle anderen sind draußen, das spricht dann eigentlich gegen mich. Das hat jetzt zwar mit dem Thema nichts zu tun, sondern eigentlich mit der Datenbank, wobei ich da der Meinung ist dass das grundsätzlich ein guter Ansatzpunkt ist, weil es den klassischen Datentransfer obsolet macht	
Interview-9_eri	HF2: Aufgaben Entwicklungsingenieur\NF2.2: System- Komplexität\Anwendungs- Komplexität	17	17	Ja, die Komplexität verschiebt sich, aber die Herausforderung hinsichtlich aus zusätzlichen Informationsquellen die richtigen Daten herauszuziehen, dafür wenn man es richtig macht, können Diskussionen in der Spezifikationsphase vereinfacht werden. Weil es die entsprechenden Daten dafür gibt.	Herausforderung, aus den Informationsquellen die richtigen Daten herauszuziehen  wenn man es richtig macht, wird es einfacher
Interview-1_eri	HF2: Aufgaben Entwicklungsingenieur\NF2.2: System-Komplexität\System- Vereinheitlichung	21	21	Nein, das sehe ich kurzfristig nicht, weil das bei vielen OEMs sogar das Kernstück ihrer Entwicklung ist, und das lassen Sie sich nicht nehmen.	keine Vereinheitlichung, da die Systeme bei vielen OEMs zu Kernstück der Entwicklung gehören
Interview-2_eri	HF2: Aufgaben Entwicklungsingenieur\NF2.2: System-Komplexität\System- Vereinheitlichung	43	43	Ich als Dienstleister habe Glück und Pech gleichzeitig. Damit meine ich dass ich im Büro wenig kontinuierliche Auslastung, und muss mich immer danach richten was gerade frei ist, was ich bekommen kann. Wenn natürlich nichts geht, wechsle ich auch das CAD System. Aber das möchte ich natürlich tunlichst vermeiden. Ich sehe da keinen Innovativen nutzen für mich wenn ich drei CAD Systeme im Haus habe, selbst wenn ich weiß dass der Mitarbeiter alle drei beherrscht, nur auf einem gleichzeitig arbeiten kann. Und trotzdem habe ich CAD Lizenzkosten von den Schulungskosten brauche ich gar nicht reden. Von dem her sehe ich es sehr wohl so, Schuster bleibe bei deinen Leisten, dass ich mit dem CAD System das ich habe arbeite.	muss mich als EDL nach den Kundensystemen richten
Interview-5_eri	HF2: Aufgaben Entwicklungsingenieur\NF2.2: System-Komplexität\System- Vereinheitlichung	17	17	muss man in Kundensystemen hinein arbeiten. Im besten Fall hat dann schon der Kunde das Tool der einem das abnimmt, also er entwickelt selbst, und stellt das Tool zur Verfügung, das ist bei Daimler so oder (22:20) oder was auch immer, damit er seine Daten auch so in ein System kommt mit dem er es weiterverarbeiten kann. Da denke ich dass es dann so zur Verfügung gestellt wird, aber jeder OEM hat auch seine eigenen Tools.	jeder OEM hat seine eigenen Tools
Interview-1_eri	HF4: PEP Digitalisierung\NF4.3: PEP Verkürzung durch Systemvernetzung	25	25	Das muss das Ziel sein. Zumindest gewisse Abläufe effizienter zu gestalten und dadurch Arbeitszeit einzusparen.	Ziel: gewisse Abläufe effizienter zu gestalten
Interview-3_eri	HF4: PEP Digitalisierung\NF4.3: PEP Verkürzung durch Systemvernetzung	17	17	weil das macht dann wirklich ein Programm, sondern eher wie kann man den Prozess noch beschleunigen, dass es nicht zwei Minuten dauert, dass die Konstruktion fertig ist, sondern nur eine Minute. Zeit ist Geld und Zeit wird noch mehr in Geld dargestellt werden, oder gegengerechnet werden. Also es geht immer mehr in Richtung Effizienz.	einfache Aufgaben macht ein Programm  Zeit ist Geld. Es wird immer mehr in Richtung Steigerung der Effizienz gehen.
Interview-3_eri	HF4: PEP Digitalisierung\NF4.3: PEP Verkürzung durch Systemvernetzung	21	21	Die Frage wird sein, wie weit sind diese Algorithmen dann entwickelt, dass man z.B. sagt, ich konstruiere jetzt kein Standardteil, sondern ein Teil nach neuesten Anforderungen. Da kann eine Software oder ein Algorithmus auch wieder nur das Verwenden, was vorgegeben wurde. Nur das ist IST-Stand. Wo geht die Zukunft hin? Dieses Denken, aufbereiten für die Zukunft, das wird die Maschine noch lange nicht machen.	
Interview-3_eri	HF4: PEP Digitalisierung\NF4.3: PEP Verkürzung durch Systemvernetzung	31	31	A: Das wird am Anfang, das ist immer so bei neuen Technologien meistens so, die werden ja nicht immer gleich gewinnbringend, man muss immer erst in eine Vorleistung gehen das wird da nicht anders sein, wenn man eine bestimmte Erfahrung hat und einen bestimmten Datenschatz sage ich jetzt einmal ganz einfach, dann kann man mit dem natürlich jonglieren und es ganz massiv in die Richtung Effizienz das ganze weitertreiben, aber vorher wird das nicht wirklich funktionieren.	Ziel: in Richtung Effizienz optimieren  am Anfang muss man investieren/in Vorleistung gehen und ausprobieren um möglichst schnell gewinnbringend handeln zu können
Interview-4_eri	HF4: PEP Digitalisierung\NF4.3: PEP Verkürzung durch Systemvernetzung	23	23	Schwierig zu beurteilen. Was auf alle Fälle helfen würde, das Hauptaugenmerk intuitiv bedienbar zu sein hat man in derzeitigen Freigabeprozessen bei keinem einzigen OEM System. Ich glaube die größte Effizienzsteigerung hat man damit dass man Leuten erklärbar macht was sie zu tun haben, dass man mit Systemen besser arbeiten kann.	Hauptaugenmerk muss auf intuitive Bedienbarkeit der Systeme liegen, dann ist eine Effizienzsteigerung mgl
Interview-4_eri	HF4: PEP Digitalisierung\NF4.3: PEP Verkürzung durch Systemvernetzung	23	23	Für mich ist es Bedienerfreundlichkeit die extrem wichtig ist, und wenn es einfacher zu bedienen ist, kann man es theoretisch von Personen die ein niedrigeres Ausbildungsniveau haben und dadurch weniger kosten bedienen lassen. Ob man dadurch weniger Personen hat ist die Frage. Ich bin wieder bei dem Punkt, dass einer der den Freigabeprozess abnimmt, damit die Konstruktion zwar Inputgeber ist, aber sich mehr auf die Kompetenz beschränkt.	wenn Bedienerfreundlich, muss nicht ein hochbezahlter Techniker ein System bedienen, sondern kann das auch durch Personen mit niedrigeren Ausbildungsniveau geschehen Ob schneller, ist fraglich, billiger wahrscheinlich  Techniker kann sich mehr auf Kerngeschäft fokussieren
Interview-5_eri	HF4: PEP Digitalisierung\NF4.3: PEP Verkürzung durch Systemvernetzung	15	15	Das glaube ich noch nicht. Ich sehe das so wie wenn ich in einer extrem stressigen Phase einen neuen Mitarbeiter bekomme. Am Anfang hilft er dir gar nicht, da bremsst er dich eher weil du ihm alles erklären musst. Aber irgendwann wird aus dem, wenn man ihm alles gut beigebracht hat, der dir Arbeit abnimmt, bzw. irgendwann alleine ein Projekt macht und wieder den nächsten ausbildet.	nicht in der Anlaufphase, da bremsst es eher da alles neu ist  wenn eingespielt, dann ja



Interview_5_eri	HF4: PEP Digitalisierung\NF4.3: PEP Verkürzung durch Systemvernetzung	17	17	Wir sind ja schon mittendrin in dieser Phase in der Berechnung mehr als in der Konstruktion, denn wenn einmal alles definiert ist, kann ich es berechnen lassen, weil da ist der kreative Teil weniger. Es gibt ja auch kreative Berechner, der sagt seinem Tool auch, mach gleich eine Optimierung damit ich es dem Entwickler sagen kann. Das ist ja auch menschlich. Und da gibt es auch Verbesserungen dorthin. Und somit glaube ich dass schlaue Tools, Makros, was auch immer, zwingend notwendig sind um wettbewerbsfähig zu bleiben.	In der Berechnung gibt es hier schon jetzt enorme Potentiale Optimierung von Bauteilen  in der Konstruktion ist man noch weiter davon entfernt  Schlaue Tools sind notwendig, um wettbewerbsfähig zu bleiben
Interview_6_eri	HF4: PEP Digitalisierung\NF4.3: PEP Verkürzung durch Systemvernetzung	9	9	Ja, das ist der nächste logische Schritt, der aus der Kombination, aus Simulation also das was man in den letzten 20 Jahren im Bereich der Simulation. Und maschinell lernen. Das heißt also dass Algorithmen also in der Lage sind, Fehler selbstständig zu sehen und zu korrigieren, ob die zukünftig mehr machen ist genau dieser Turbo oder diese Beschleunigung den wir in diesem Bereich sehen werden. Das verkürzt die Entwicklungszeiten, kann gegebenenfalls sogar zu einer Erhöhung der Modellvielfalt beitragen. Weil man einfach in der Lage ist, wesentlich mehr, oder eine stärkere Individualisierung zu machen.	der nächste logische Schritt, wenn selbstlernende Algorithmen in der Lage sind, Fehler selbstständig zu erkennen und zu korrigieren  dann Verkürzung der Entwicklungszeit möglich  und Erhöhung der Modellvielfalt, weil man in der Lage ist, eine stärkere Individualisierung zu machen
Interview_6_eri	HF4: PEP Digitalisierung\NF4.3: PEP Verkürzung durch Systemvernetzung	33	33	A: (41:55) Das ist nicht nur ein Potential, sondern wahrscheinlich eine Grundbedingung. Denn wenn jetzt Hersteller und Zulieferer für ein Produkt viel effizienter, oder diese neuen Werkzeuge und Möglichkeiten die diese Technologie bietet, dann werden sie doppelt so schnell für die Hälfte des Preises. Und diejenigen die das nicht machen, werden doppelt so lange brauchen, und doppelt so viel bezahlen. Und das geht relativ schnell, dass es keine Option ist das zu machen, sondern eine Notwendigkeit wird kontinuierlich die Effizienz zu steigern und zwar in der Produktion, in der Entwicklung in der Interaktion mit den beteiligten Stakeholdern	Das ist nicht nur ein Potential, sondern wahrscheinlich eine Grundbedingung. Denn wenn jetzt Hersteller und Zulieferer für ein Produkt viel effizienter, oder diese neuen Werkzeuge und Möglichkeiten die diese Technologie bietet, dann werden sie doppelt so schnell für die Hälfte des Preises. Und diejenigen die das nicht machen, werden doppelt so lange brauchen, und doppelt so viel bezahlen.  In allen Bereichen, Produktion, Entwicklung, Interaktion mit Stakeholdern
Interview_8_eri	HF4: PEP Digitalisierung\NF4.3: PEP Verkürzung durch Systemvernetzung	19	19	A: Es gibt immer Optimierungsmöglichkeiten. Und da hat die Industrie schon sehr viel gemacht. Heute bringe ich in zwei drei Jahren schon ein Produkt mit durchaus nachhaltigem Neuheitsgrad auf den Markt, und ein bisschen was geht da immer, aber ich glaube da sind wir schon recht gut unterwegs.	es ist schon sehr viel passiert in den letzten Jahren. In zwei bis drei Jahren kann ein Produkt mit durchaus nachhaltigem Neuheitsgrad auf den Markt gebracht werden EDL sind gut unterwegs
Interview_9_eri	HF4: PEP Digitalisierung\NF4.3: PEP Verkürzung durch Systemvernetzung	19	19	Oder das optimale Produkt für einen gewissen Anwendungsfall auf die Straße zu bringen. Und aktuell ist es so, wenn ich ein Fahrzeug spezifiziere, dann arbeite ich mit einer Vielzahl an Annahmen. Wie wird das Fahrzeug nachher bewegt, und was sind used Cases in diese Richtung. Wenn ich aber dass nachher durch den Betrieb abgesichert bekomme und durch Daten weiß, das wären die richtigen Lastkollektive, dann kann ich das Fahrzeug optimieren auf die Anforderungen. Und über diese Optimierung kann ich nicht nur im Entwicklungsprozess sondern auch an den Fahrzeugkosten Verbesserungen vornehmen.	Entwicklungsprozess optimierbar, wenn ich von Anfang an bessere Daten zur Verfügung habe, welche Anforderungen zu erfüllen sind, beginnt bei der Produktdefinition, wo sehr viele Annahmen getroffen werden Wenn man Betriebsdaten sammeln kann, können die richtigen Lastkollektive zur Optimierung der Anforderungen und Verkürzung des PEP herangezogen werden
Interview_10_eri	HF4: PEP Digitalisierung\NF4.3: PEP Verkürzung durch Systemvernetzung	29	29	Auf alle Fälle trotz der zunehmenden Komplexität. Wir werden verkürzen können müssen. Momentan ist das ja alles schon so komplex dass ein Mensch das nicht mehr richtig durchschaut. Weil es so vieldimensional ist.	wir werden verkürzen können müssen
Interview_10_eri	HF4: PEP Digitalisierung\NF4.3: PEP Verkürzung durch Systemvernetzung	29	29	Und da hilft der Computer ganz enorm. Und da wird dann natürlich, da muss auch alles viel schneller werden.	Einsatz von Computer hilft dabei enorm
Interview_11_eri	HF4: PEP Digitalisierung\NF4.3: PEP Verkürzung durch Systemvernetzung	9	9	Im Endeffekt ist das ein großer Kreislauf, von dem her kann man sagen dass es viel komplexer wird, und dass viel mehr Daten, dahin wo ich dann daraus etwas entwickeln kann, oder darauf reagieren kann was der Mensch will. Aber auf der anderen Seite, wenn es gut funktioniert, und die Dinge automatisch vernetzt sind, kann es auch eine Vereinfachung sein, die richtigen Dinge zeitgerecht zu entwickeln.	Wenn es gut funktioniert und die Systeme automatisch vernetzt sind, kann es zu einer Vereinfachung führen und die richtigen Dinge zeitgerecht zu entwickeln
Interview_1_eri	HF6: PEP New Entrants	63	63	Es kommt immer auf die Anforderungen drauf an, die ich erfüllen muss und wenn ich mir wieder nur die Karosserieentwicklung mir anschau, welche Aufwände betrieben werden hinsichtlich Fugenbild, Erscheinungsbild, usw. dann muss man sich ansehen, ob das die Autos der Zukunft noch brauchen, ob sich Autos über Fugen definiert und Spaltmaße, oder über die Funktion.	kommt drauf an welche Anforderungen gestellt werden Bsp Karosserieentwicklung heute werden enorme Aufwände betrieben hinsichtlich Erscheinungsbild, Fugenbild OEM definiert sich heute darüber ob das in Zukunft noch erforderlich ist, ist die Frage
Interview_3_eri	HF6: PEP New Entrants	61	61	Nein, wenn ich jetzt China als Beispiel nehme, die können das sofort machen dass Shanghai sich einen Fahrzeugentwickler hernimmt und sagt so ich suche mir einen Entwickler aus der das auch bauen kann, so ich möchte diesen Antriebsstrang haben, möchte diese Fahrzeuggrößen haben, in gestaffelten Versionen dann auch verbindbar, und das lasse ich mir dann auch bauen. Die Verantwortung der Konstruktion, der Entwicklung und des Bauens liegt, das muss keine OEM sein. Und so erwarte ich mir dass es kommen wird. Und dann heißt dieses Fahrzeug Shanghai.	
Interview_5_eri	HF6: PEP New Entrants	23	23	Speziell für uns jetzt als Firma, ja. Neue Player, New Entrants sind ein Markt. Klar. Die wollen es lernen ein Auto zu bauen.	
Interview_1_eri	HF6: PEP New Entrants\NF6.3: Anpassung Entwicklungsstruktur	47	47	Glaube ich schon, dass man diese anpassen muss. Das ist für Unternehmen überlebenswichtig, sich da anzupassen.	Struktur muss laufend angepasst werden ist überlebenswichtig für Unternehmen
Interview_4_eri	HF6: PEP New Entrants\NF6.3: Anpassung Entwicklungsstruktur	52	52	In der Old School Bereichen mit großem Fahrwerk und so weiter weiß man was man tut, und den ganzen Einbindungen hinsichtlich den Systemen oder Computern die man hat, was man da so hat. Dass die Bereiche hinsichtlich dieser Themen massiv wachsen werden, und das Testing in diese Richtung gewaltig wachsen wird das man dem Endkunden gegenüber eine gewisse Stabilität garantieren kann. D	Verpflanzung von Systemen und Absicherung muss wachsen

# Anhang

Interview-5_eri	HF6: PEP New Entrants\NF6.3: Anpassung Entwicklungsstruktur	27	27	A: Die ist falsch	A: Die ist falsch
Interview-5_eri	HF6: PEP New Entrants\NF6.3: Anpassung Entwicklungsstruktur	29	29	Teilweise schon heute, und aus meiner Sicht für die Zukunft noch mehr, weil wir in Funktionen denken müssen. Ab Beispiel Elektro Mobilität, wir haben ja selbst eine neue Abteilung eingeführt, mit Querschnittsfunktion Fahren, die sowohl mit dem Bauteilverantwortlichen Batterie, Fahrwerk, Antrieb und Energiemanagement Gesamtfahrzeug, bis hin zur Klimatisierung die Funktion abstimmen müssen.	wir müssen in Funktionen denken Bsp: E-Mobilität - Querschnittsfunktion Fahren
Interview-6_eri	HF6: PEP New Entrants\NF6.3: Anpassung Entwicklungsstruktur	19	19	A: Diese klassische Trennung der Bereiche wird natürlich immer stärker aufgelöst werden. Denn durch die immer stärkere Durchdringung der Digitalisierung oder der Betrachtung des Gesamtsystems Auto wird die Zusammenarbeit eher holistisch werden. Das heißt man braucht auch Personen, oder Beteiligte die mehr oder weniger ein holistisches Bild machen. Ich will das einmal mit der Softwareentwicklung vergleichen. Bill Gates hat vor vielen Jahren einmal gesagt, Man kann wenn man an einem komplexen System arbeitet, wie zum Beispiel der Windows Plattform, da gibt es ganz viele Projektleiter die kann man für 100000 Dollar im Jahr einstellen, und dann braucht man einen der den Gesamtüberblick hat. Und er sagte dieser Mensch der dann den Gesamtüberblick hat, kostet dann vielleicht fünf Millionen im Jahr, aber man kann ihn nicht dadurch ersetzen dass man sagt nein, wir kaufen uns lieber zehn Leute die einen Teilüberblick haben. Ich merke dass im Moment, wenn ich mir die erfolgreichen Firmen anschau, (Fehler bis cirka 26:54), an das Gesamtfahrzeug herangehen und sowohl etwas von Mechanik als auch von IT verstehen.	klassische Trennung der Bereich wird immer stärker aufgelöst werden Zusammenarbeit muss eher holistisch werden wenn man mit komplexen Systemen arbeitet, benötigt man einen, der den Gesamtüberblick hat. Man kann das nicht durch 10 Leute ersetzen, die einen Teilüberblick haben Diese Personen müssen etwas von Mechanik und IT verstehen
Interview-8_eri	HF6: PEP New Entrants\NF6.3: Anpassung Entwicklungsstruktur	57	57	A: Die Industrie ist seit hundert Jahren gewachsen. Die Entwicklung hat sich schon über die Jahre verändert mit dem Einsatz neuer Technologien, mit der Veränderung des Blickwinkels. Früher war Konstruktion geometrisch, Irgendwann ist dann die Betriebsfestigkeit und die Fahrzeugsicherheit dazugekommen, irgendwann ist dann der Fahrkomfort, Klimaanlage, Heizung, bis hin zu Regelsystemen dazugekommen. Und ich glaube es ist mehr und mehr Vernetzung. Was jetzt der nächste große Schritt sein wird ist, das Fahrzeug funktional zu betrachten. Weg von Bauteilen die ich in Auto rein gebe, und dann das Beste daraus mache, sondern zu sagen was ist meine Funktion? Und gemäß der Funktion dann Bauteile auszuwählen, um die dann bestmöglich darzustellen. Da wird sich die Perspektive ändern, und dadurch wird sich mittelfristig die Organisation in der Entwicklung verändern.	Industrie ist seit 100 Jahren gewachsen früher war die Konstruktion geometrisch immer mehr Funktionen dazugekommen Der nächste große Schritt wird sein, dass Fahrzeug funktional zu betrachten Weg vom Bauteildenken Was ist meine Funktion? Wie kann diese bestmöglich dargestellt werden? Perspektive muss sich ändern und mittelfristig muss die Organisation der Entwicklung verändert werden
Interview-9_eri	HF6: PEP New Entrants\NF6.3: Anpassung Entwicklungsstruktur	47	47	A: Was sicher der Fall ist, Elektrik Elektronik ist als State-of-the-art in allen Bereichen bereits vertreten, und ich denke dass es auch zukünftig diese Bereiche geben wird, aber es wird auch neues dazukommen. Entsprechend der Trends autonomes Fahren, Sensortechnologie, oder Elektrifizierung, Batterietechnologie, das solche Themen die jetzt vielleicht in einer großen Abteilung eine untergeordnete Rolle gespielt haben, das solche Bereiche durchaus die Berechtigung haben, als Stand Alone an Wichtigkeit in einem Unternehmen zu gewinnen.	EE ist als State-of-the-art in allen Bereichen vertreten die klassischen Bereiche wird es auch zukünftig geben, aber es werden neue Bereich hinzukommen Aufgaben, die heute in den Bereichen eine untergeordnete Rolle spielen, werden zukünftig Stand-Alone Bereiche werden, wenn sie entsprechend wichtig sind
Interview-10_eri	HF6: PEP New Entrants\NF6.3: Anpassung Entwicklungsstruktur	55	55	Das ist ein ganz schwieriger und wichtiger Punkt. Die Anpassung ist noch sehr zögerlich so wie ich das einschätze. Wahrscheinlich müsste das viel schneller sein, aber das ist eine ganz schwierige Komponente weil es Menschen betrifft. Und das sind nicht Dinge die man hin und herschiebt, sondern Menschen die man höher bewertet oder abwertet und dann vielleicht sogar in die Bedeutungslosigkeit schieben würde.	ganz schwieriger und wichtiger Punkt Anpassungen erfolgen zu zögerlich schwieriger Change Management Prozess, weil Menschen betroffen sind und diese ggf. abgewertet werden bis hin zu in die Bedeutungslosigkeit verschoben
Interview-11_eri	HF6: PEP New Entrants\NF6.3: Anpassung Entwicklungsstruktur	31	31	Was ich einfach glaube ist, bei den Strukturen weiß ich es nicht, aber zumindest bei den Aufgaben wird es so sein dass man die richtigen Leute hat, die diese Kompetenzen mitbringen die man für die neue Entwicklung braucht. Dass man die den richtigen Blickwinkel drauf haben, vielleicht die Digitalisierungskomponenten mitbringen, das wird alles notwendig sein. Ob das dann wirklich eine starke Auswirkung auf die Struktur in der Entwicklung haben wird, das könnte ich nicht beantworten.	man wird die richtigen Leute in der Entwicklung brauchen, mit Kompetenzen in um die Aufgaben der Digitalisierung zu bewältigen, kann nicht abschätzen, ob es Auswirkungen auf die Struktur geben wird

Dokumentname	Code TP1	Anfang	Ende	Segment	Kernaussage
Interview-2_eri	HF5: Technologische Treiber A+E	29	29	Ich bin nicht vom autonomen Fahren überzeugt. Ich glaube schon dass es im Bereich von Fahrassistenz Verbesserungen mitbringt, aber das fertig zu denken was autonomes Fahren bedeutet... natürlich für einen OEM wie Porsche der sagt in hundert Jahren wird er kein autonomes Fahren haben, sondern er braucht für sein Produkt einen er lenkt und der Gas gibt und der brems. Der braucht kein ökonomisches, sinnvolles Fahren. Für den ist natürlich schon relevant wie das so ist. Aber ich glaube die zentrale Frage ist immer die Anzahl der Autos und für die Co2 Emission ist weder das E-Auto noch das autonome Fahren ein Vorteil, sondern es steigert und verstärkt das Problem.	nicht von autonomen Fahren überzeugt relevant für einen OEM wie Porsche - Fahrerlebnis Grundsatzproblem ist die steigende Anzahl von Autos und CO2 Emission
Interview-3_eri	HF5: Technologische Treiber A+E	55	55	Es wird viel mehr Nischen für Extraanfertigungen geben da wird es für vier Personen stehend Fahrzeuge geben. Im urbanen Bereich vielleicht für zehn, fünfzehn Personen, vielleicht auch kuppelbar, was auch immer. Also diese Dinge werden kommen. Macht auch Sinn um die Verkehrsbelastung in den Städten zu minimieren und auch die Umweltbelastung.	Nischenprodukte nehmen zu, mehr Extraanfertigungen People mover - stehender Transport kuppelbare Mobilitätssysteme Reduktion der Verkehrs- und Umweltbelastung in den Städten
Interview-5_eri	HF5: Technologische Treiber A+E	23	23	Aber die Frage ist, sind das Treiber, oder sind das Lösungsansätze für die Probleme der Menschheit. E-Mobilität ist ein ganz klarer Technology-Push, aber von Regierungen gepusht, Co2 Ziele,	Treiber? E-Mobilität - Technology Push von der Regierung - CO2 Ziele

# Anhang

Interview-8_eri	HF5: Technologische Treiber A+E	23	23	Und ich kann mir schon vorstellen dass in der Industrie eine Veränderung zum Thema Mobilität eintritt, nicht revolutionär aber evolutionär, Und da sind wir an einer Schwelle angelangt wo das Thema Elektromobilität sicher an Bedeutung gewinnt, ob das ein wesentlicher Faktor ist oder nicht, das wird die Zukunft zeigen. Und das Thema Mobilität generell, welche Systeme es dahingehend geben wird, sei es Uber, autonomes Fahren, shared Mobility, das wird sich zeigen.	evolutionäre Veränderung zum Thema Mobilität  Elektromobilität gewinnt sicher an Bedeutung ob sich die Technologie durchsetzt, wird die Zukunft zeigen  Mobilitätssystem, ob UBER, autonomes Fahren, shared Mobility, das wird sich zeigen
Interview-10_eri	HF5: Technologische Treiber A+E	35	35	Das ist ein ganz natürlicher Vorgang den es schon in der ganzen Zeit der Industrialisierung gibt. Wenn jemand den Trend nicht mitmacht dann ist er Tod. Da geht es dann jedem so wie es Nokia gegangen ist, Und derjenige der den Trend mitmacht. Mit denen wird sich Tesla messen müssen. Konzerne wie zum Beispiel Audi haben schon ein extrem hohes Wissen, welches die in ein Elektrofahrzeug transferieren müssen. Und Tesla fangen mit einem Elektroauto an, und haben aber große Probleme in der Umsetzung. Wenn jemand die Trends richtig erkennt und umsetzt, ein OEM der seine Erfahrung nutzt, wird Vorteile gegenüber Tesla haben.	Man muss auf Trends setzen um vorne dabei zu sein ansonsten verschwindet man vom Markt, Beispiel NOKIA  TESLA wird sich mit den etablierten OEM messen müssen, die den Trend mitmachen  Audi hat ein extrem hohes Wissen, dass in ein Elektroauto transferiert werden muss. TESLA hat große Probleme mit der Umsetzung. OEM, der seine Erfahrung nutzt, wird Vorteile gegenüber TESLA haben

Dokumentname	Code GM	Anfang	Ende	Segment	Kernaussage
Interview-6_eri	HF5: Technologische Treiber A+E\Markt	13	13	Zum einen denke ich dass sich die Automobilindustrie in den nächsten Jahren zweiteilen wird. Der eine Weg führt dorthin dass man sagt wir werden große autonome Flotten brauchen, die Menschen in Städten, oder dort wo sie leben, bewegen. Und das werden sehr stark hoch optimierte Fahrzeugkonzepte sein, die gar nicht besonders individualisiert sind. Der Flottenbetreiber wird eine sehr große Anzahl von (14:00) diesen Geräten bestellen aber das sind Standardartikeln. Die andere Seite sind, die Autos die in Zukunft von Menschen gekauft und besessen werden, werden immer stärker individualisiert werden	Zweiteilung der Industrie  große autonome Flotten, Potts, people mover  auf der anderen Seite stark individualisierte Fahrzeuge, die von Menschen gekauft werden, Manufaktur
Interview-6_eri	HF5: Technologische Treiber A+E\Markt	31	31	Wir gehen davon aus dass es eine Teilung dieser Industrie geben wird. Nämlich einmal die Massenfertigung dieser Potts, und diese Potts werden in erster Linie den Anspruch haben Menschen möglichst autonom bewegen zu können. Sobald die einmal entwickelt sind und funktionieren, dann werden davon in der Woche 20 000 gebaut. Die andere Seite ist dass wir nicht von hundert auf null, natürlich den ganzen Markt anders machen, das heißt die zweite Linie sind immer stärker individualisierte Automobile. Immer mehr Produktvarianten immer mehr Ausstattungsoptionen für die verbleibenden Käufer, die sagen ich möchte mir ein Auto kaufen und da konfigurieren. Wir haben einmal eine Art Manufaktur, oder sehr komplexe Produktentwicklungen und auf der anderen Seite einen Markt, der eher mit Standardprodukten gemacht wird.	
Interview-6_eri	HF5: Technologische Treiber A+E\Markt	35	35	JedeR ÖsterreicherIn gibt im Schnitt ungefähr 35 Euro im Monat für Telekommunikation aus. Und man dachte das ist ein Milliardenmarkt. Und das ist es ja auch. Nun, jedeR ÖsterreicherIn gibt im Schnitt ungefähr 350 Euro für Mobilität im Monat aus. Das ist ein zehnmal so großer Markt. Und wir haben Player am Start die sagen wenn ich jeden Monat 350 Euro überwiesen bekomme, dann gebe ich jetzt Gas.	Marktvolumen 10x größer als Telekommunikationsmarkt  Neue Player geben Vollgas
Interview-7_eri	HF5: Technologische Treiber A+E\Markt	37	37	Was man nicht vergessen darf, sind gewisse gesellschaftliche und politische Trends, die gar nicht so sehr mit dem Kundenbedürfnis zu tun haben, sondern politische Entwicklungen, Abgasvorschriften, oder Verbote in der Innenstadt für Fahrzeuge.	gesellschaftliche und politische Trends
Interview-7_eri	HF5: Technologische Treiber A+E\Markt	39	39	Und so gesehen ist das Thema Technologietreiber im Premiumsegment super, und führt dann zu einer Demokratisierung im Volumens End.	
Interview-8_eri	HF5: Technologische Treiber A+E\Markt	23	23	Wir werden in den nächsten 10, 15 Jahren sehr viele verschiedene Mobilitätslösungen sehen, um 1900 waren ein Drittel der Fahrzeuge Dampf Fahrzeuge, ein Drittel waren Elektroautos und ein Drittel waren Verbrennungskraftmaschinen, und zum Schluss hat sich die Verbrennungskraftmaschine durchgesetzt. Und der Markt wird das auch in den nächsten 10 bis 15 Jahren wieder entscheiden was das Beste ist.	im betrachtungszeitraum werden wir viele unterschiedliche Mobilitätslösungen sehen  Markt wird sich in den nächsten 10 bis 15 Jahren entscheiden, welcher Antrieb der beste ist
Interview-8_eri	HF5: Technologische Treiber A+E\Markt	29	29	Es wird auf der einen Seite durchaus in einer sehr kleinen Nische den Markt geben, wirklich individuelle Produkte zu machen, ein sehr kleines Segment, und dann gibt es auch natürlich das Volumen und den großen Mobilitätsverkehr in den Städten.	
Interview-9_eri	HF5: Technologische Treiber A+E\Markt	27	27	A: Eindeutig durch den Markt getrieben. Momentan ist Elektromobilität sehr teuer, auch für den OEM sehr teuer solche Fahrzeuge auf den Markt zu bringen, Es verdient noch niemand mit der E-Mobilität Geld, und daher sind sie eindeutig gezwungen so etwas zu machen.	
Interview-9_eri	HF5: Technologische Treiber A+E\Markt	29	29	Wenn man heute große Städte auf der Welt anschaut, die haben alle unglaublich große Verkehrsprobleme	
Interview-9_eri	HF5: Technologische Treiber A+E\Markt	29	29	Und hier müssen Städte entgegenwirken und hier ist autonomes Fahren ein entsprechender Hebel um urbane Mobilität effizienter zu gestalten. Und wie sie schon gesagt haben, hier wird es mehrere denkbare Möglichkeiten geben, wie Mobilität in so einer Stadt ausschaut. Zum einen die kleinen Fahrzeuge, diese Potts oder City Cars, die mit geringem Flächenbedarf effizient Personen transportieren.	in den Städten ist das autonome Fahren der Hebel um die Mobilität effizienter zu gestalten  Potts, City Cars

Interview-9_erl	HF5: Technologische Treiber A+E\Markt	29	29	Ein anderes Segment das ich sehe sind größere Schuttles, People mover, wo man eine größere Anzahl von Personen transportieren kann. Die quasi so eine Art Bindeglied zwischen der U-Bahn und der Bahn, und dem individuellen Verkehr sein können. Die Luxusfahrzeuge die sie angesprochen haben, da bin ich auch bei Ihnen, es wird auch in der Stadt 2030 Leute geben die mehr Geld für Mobilität ausgeben wollen, und das als Statussymbol sehen, und hier wird es Fahrzeug geben.	People Mover  Luxusfahrzeuge, Statussymbol
Interview-10_erl	HF5: Technologische Treiber A+E\Markt	37	37	A: Das weiß ich nicht, ich glaube schon dass man einen Markt schaffen kann. Ich glaube schon dass wenn ich etwas neues bringe, und das bringt dem einzelnen Nutzer Vorteile, dann schafft man Markt. Und ich glaube dass es noch viele Dinge geben wird im Bereich der E-Mobilität und wahrscheinlich auch mit der Digitalisierung, wo man Dinge anbieten kann wo der Markt sagt, das ist super, das wird genutzt. Weil sich viele Leute gar nicht vorstellen können was da alles möglich ist. Und da kommen dann die Kreativen, ins Spiel, die bringen dann Eigenschaften und Möglichkeiten, die über das bestehende hinausgehen.	
Interview-11_erl	HF5: Technologische Treiber A+E\Markt	21	21	Insofern sieht man dass die E-Mobilität in der Entwicklung wichtig ist, und dass die OEMs auch schon sehr viel machen, und da am Markt sein müssen. Man wird aber dann sehen wie hoch dann tatsächlich der Anteil ist. Ich bin mir auch nicht sicher ob die Konzepte soweit ausgereift sind, dass man zu 100 Prozent auf E-Mobilität umsteigt, Eher über E-Mobilitätskonzepte, man hat eine Art Car Sharingsystem, da wird sich das denke ich viel konsequenter durchsetzen denke ich. Da macht es auch Sinn. Dass jeder dann Ein Elektroauto hat glaube ich nicht. Deswegen gibt es dann auch unterschiedliche Teilentwicklungen würde ich sagen. Wenn man in Richtung Fahrgemeinschaften denkt sehe ich das stark, da werden sich die OEMs auch drauf ausrichten. Auf derartige Flotten für die Bereiche. Welche Größen, welche Reichweite müssten die haben, wie lange müssen die halten und so weiter.	
Interview-11_erl	HF5: Technologische Treiber A+E\Markt	29	29	Wahrscheinlich muss man schon immer auf den Markt schauen, was ist erforderlich, und dann wird das von der Idee zur Entwicklung, über die Konstruktion durchziehen.	
Interview-1_erl	HF5: Technologische Treiber A+E\Risiken	37	37	wenn das Thema sich so weiter entwickelt mit autonomen Fahren und vielleicht stark in Richtung Car-Sharing geht, da gibt es ja schon die unterschiedlichsten Prognosen, wie viele Auto dann überhaupt noch notwendig wären, so auf der Art, und weniger Fahrzeuge heißt weniger Business, weniger Markt für die EDLs	Risiko: Markt entwickelt sich in Richtung autonomes Fahren und Car-Sharing, da gibt es unterschiedlichste Prognosen weniger Bedarf an Autos weniger Business, weniger Markt für EDL
Interview-6_erl	HF5: Technologische Treiber A+E\Risiken	35	35	Ich möchte gerne einmal das zusammenfassen was ich im Moment mit der Autoindustrie verbinde. Die Autoindustrie hat momentan drei disruptive Megatrends, nämlich einmal die Frage des Antriebs, wird es ein Verbrenner, oder wird es ein elektrischer Antrieb werden, und ich mache es jetzt einfach einmal so simpel, weil die Frage beantwortet sich eigentlich von alleine wir haben immer stärkere Abgasnormen, wir haben immer günstigere Batteriepreise, wir sehen dass in den letzten Jahren eine ganze Reihe von Leuten dazugekommen sind die sich mit Elektronik und Batterien usw. auskennen. Aber kaum jemand der sagt er setzt jetzt wieder auf einen schönen sechs Zylinder es ist vollkommen klar von außen betrachtet. Der zweite Punkt ist wie autonom wird ein Fahrzeug. Wie schnell kommen wir wirklich dahin, dass nicht mehr Menschen Autos fahren, sondern die Autos selbst fahren. Das Thema Autonomie verändert auch sehr viel für die Elektro Mobilität. Im Moment ist das Thema Laden für die Menschen ein Hindernis. Denn die Menschen haben Angst vor Reichweiten, und Laden ist komplizierter als tanken. Aber sobald ein Auto selbst fährt, und sich immer selbst um die Ladung kümmert und immer vollgeladen zur Verfügung steht wenn ich es brauche ist das wieder besser, als wenn ich mit dem Auto immer zur Tankstelle fahren muss. Und die dritte Frage ist tatsächlich, wird ein Auto in Zukunft ein Konsumentenprodukt sein, also wo der Besitz durch den Kunden erfolgt, oder ist Mobilität zukünftig ein Service. Der genauso in dem Moment gebucht wird wie wenn ich sage ich will jetzt Musik hören und muss mich zwischen Spotify und den iTunes mich anmelden.	3 disruptive Megatrends  Frage des Antriebs - gesetzliche Restriktionen, Abgasnormen - Batterien werden immer billiger -> welche Technologie wird sich durchsetzen?  Autonomes Fahrzeug verändert auch viel bei der E-Mobilität wenn Autos selbst fahren und immer voll geladen zur Verfügung stehen, fällt das Reichweitenhindernis weg dann sogar besser als selbst tanken müssen  Bleibt ein Auto ein Konsumentenprodukt oder wird Mobilität als Service gebucht, so wie heute Spotify für Musik?
Interview-9_erl	HF5: Technologische Treiber A+E\Risiken	31	31	A: Für die New Entrants sind natürlich die Themen Elektromobilität, autonomes Fahren gute Möglichkeiten. Weil über hundert Jahre Verbrennungskraftmotorenwissen werden sie jetzt nicht mehr aufholen, und auch das Wissen um die Getriebe. Aber Fahrzeuge der Zukunft und urbane Fahrzeuge die geringere Geschwindigkeiten haben, sind einfacher zu designen und zu bauen. Die spannenden Komponenten in solchen Fahrzeugen ist der Antrieb, die Batterie und der Elektromotor und was alles dazugehört, und das autonome Fahrsystem. Und was wir auch deutlich wahrnehmen, ist das bei diesen kalifornischen Technologiefirmen hier schon sehr viel Energie hineinstecken, zumindest bei den ATs dem autonomen Fahrsystem, um den Sprung in die Automobilindustrie zu schaffen. Und das gleiche gilt für E-Mobilität. Es gibt hunderte Start Ups die hier ihre Chance sehen mit einem entsprechenden Konzept auf die Straße zu kommen.	Für New Entrants sind Elektromobilität und autonomes Fahren eine gute Chance 100 Jahre Wissen über VKM können diese nicht mehr aufholen  Fahrzeuge der Zukunft sind einfacher zu designen, fahren geringere Geschwindigkeiten  Antrieb, Batterie und Elektromotor sind die spannendsten Komponente und das autonome Fahrsystem  kalifornische Technologiefirmen stecken da viel Energie rein um bei den automatischen Fahrsystemen den Sprung in die Automobilindustrie zu schaffen Bei E-Mobilität gibt es viele Start-Ups

## Anhang

Interview-1_eri	HF5: Technologische Treiber A+E\Chancen	33	33	Ich glaube aber auch, dass die Chancen für EDL sich da schon vergrößern, weil es immer mehr Themen gibt, die da ausgelagert werden. Ich habe jetzt einmal gelesen, ich glaube BMW hat an die EDAG einen großen Kuchen zum Thema autonomes Fahren vergeben. Weil die Themenbereiche sehr komplex und vielfältig sind, dass die OEMs das nicht alleine im Haus mehr stemmen werden.	Chancen für EDLs vergrößern sich  OEMs lagern immermehr aus, auch strategische Partnerschaften, da der OEM aufgrund der Komplexität nicht alles selbst bewältigen kann
Interview-3_eri	HF5: Technologische Treiber A+E\Chancen	57	57	Ich erwarte mir dass der OEM an Bedeutung verlieren wird, es kann eine Stadt es kann jede Community mehr oder weniger einen Brand zukünftig gründen	OEM wird an Bedeutung verlieren Städte, Communities werden Auftraggeber und gründen einen Brand - Chance für EDL
Interview-4_eri	HF5: Technologische Treiber A+E\Chancen	32	32	Und dann kann es durchaus Klientel geben dem es komplett egal ist in was für einem Fahrzeug sie sitzen, es muss nur von sich aus fahren können und sie müssen W-LAN Zugang oder was auch immer haben. Da würde ich nicht mehr den OEM in der Macht sehen. Für Liebhaber, oder Menschen die generell eine große Beziehung zum Fahrzeug haben, würde ich eher noch den Automobilhersteller sehen. Aber zumindest mit einer sehr großen Kooperation, wenn es nicht sogar eine gemeinsame Entwicklung ist, zu einem IT Unternehmen.	Kooperationen mit IT Unternehmen als Chance für EDLs
Interview-4_eri	HF5: Technologische Treiber A+E\Chancen	46	46	Was nicht uninteressant ist, IT Unternehmen die gut funktionieren verfügen über Mengen an Geld die fast nicht mehr realistisch wirken. Theoretisch könnte man ein großes Entwicklungsbudget haben und allerhand neue Technologien ausprobieren die man in einem normalen Serien PKW nie einbauen kann weil man es nicht rentabel machen kann. Die Zusammenarbeit ist sicher anders. Die IT hat bestimmt mehr Visionäre. Ich glaube aber nicht dass sie die besseren Autoentwickler werden.	IT Unternehmen verfügen über eine unfassbare Menge an Geld  Technologieentwicklung, man kann Sachen ausprobieren, die man in einer Serienentwicklung nie machen könnte  IT sind vl die besseren Visionäre, aber nicht die besseren Autoentwickler
Interview-4_eri	HF5: Technologische Treiber A+E\Chancen	48	48	Ich hätte schon gesagt dass man eine große Chance hat dass man als Entwicklungsdienstleister profitieren kann, weil die auf neutralem Boden ihr Fahrzeug positionieren möchten. Und ich glaube auch dass sie sich nicht zwingend auf einen OEM einschränken möchten. Es gibt nur ein paar Big Player. Warum sollten die sich an einen Fahrzeugkonzern binden, wenn es dreißig gute Fahrzeughersteller gibt. Dann mache ich es lieber gleich selbst mit einem Entwicklungsdienstleister der Kompetenz besitzt ein Fahrzeug zu bauen.	Chance für EDL, weil IT Konzerne ihr Fahrzeug auf neutralen Boden positionieren möchten  Möchten sich nicht zwingend auf einen OEM einschränken Warum an einen binden, wenn es viele andere guten gibt?
Interview-5_eri	HF5: Technologische Treiber A+E\Chancen	21	21	Obwohl mit Gesetzen und Richtlinien Autobauer gezwungen werden, E-Autos zu haben. Jaguar und davon leben wir in Zukunft hoffentlich gut. den Jaguar I Pace wird es nur geben, weil Länder definiert haben dass jede Marke E-Autos braucht. Damit sie auch in Zukunft die normalen Autos verkaufen können. Was der kostet ist völlig egal. OEMs werden gezwungen E-Autos zu verkaufen.	E-Mobilität als Chance, aufgrund gesetzlicher Zwangsvorgaben Gutes Geschäft für EDL
Interview-6_eri	HF5: Technologische Treiber A+E\Chancen	23	23	Jetzt kommt eine ganze Reihe von sehr potenten Firmen, auf die Idee, mit Mobilität kann man eine Menge Geld verdienen. Wir wollen jetzt auch ein Fahrzeug konstruieren. Die werden auch nicht alles selbst machen können sondern brauchen Entwicklungspartner. Ich würde sagen dass für einen Zulieferer oder Entwicklungsdienstleister durchaus die Chance besteht deutlich zu erweitern. Die Chancen liegen jetzt darin dass es für einen Engineeringdienstleister jetzt neue Kundengruppen gibt. Wenn jetzt eine Silicon Valley Firma, die bis jetzt Consumer Elektronik oder Internetdienste gemacht hat auf die Idee kommt Mobilitätsdienste aufzubauen, dann werden sie auf die Suche nach Ingenieur-Dienstleistern gehen und Zulieferern, die ihnen helfen ein Fahrzeug zu konstruieren. Auf der positiven Seite erweitert sich das Spektrum um eine ganze Reihe an möglichen Kunden.	Es kommt jetzt eine Menge sehr potenter Firmen auf den Markt, die mit Mobilität Geld verdienen wollen  Die werden ein Fahrzeug nicht selbst entwickeln können. Für Zulieferer und EDL durchaus eine Chance  neue Kundengruppen / Auftraggeber aus dem Silicon Valley  benötigen Hilfe für die Konstruktion
Interview-8_eri	HF5: Technologische Treiber A+E\Chancen	27	27	Beim Thema Mobilität, wir sehen es in den Megacities, das Thema Verkehr. Wir bauen heute in der Industrie in etwa 95 Millionen Autos im Jahr, bis 2025 sollen es 107 Millionen sein, das heißt die Infrastruktur kommt auch an ihr Limit, und auch hier wird es für große Ballungszentren Mobilitätslösungen brauchen, die vielleicht das Automobil in seinen Anforderungen auch verändern wird.	Markt wächst bis 2025 von heute 95 Millionen Autos im Jahr auf 107 Millionen  Mobilitätslösungen gefragt, da Infrastruktur an die Grenzen stößt in Ballungszentren Geänderte Anforderungen an ein Automobil
Interview-11_eri	HF5: Technologische Treiber A+E\Chancen	23	23	Und ich glaube dann auch dass potente, oder neue Anbieter auf den Markt drängen, nicht nur TESLA sondern auch Firmen wie Google oder Apple auf den Markt drängen werden, und das nicht nur von der technologischen oder App Seite betrachten, sondern einfach nur noch ein Vehikel von einem OEM als Zulieferer kaufen, und dann ein Auto auf den Markt bringen was diese ganzen technologischen oder digitalisierten Komponenten schon enthält. Ob das dann wirklich mittelfristig Massentauglich sein wird ist fraglich, aber es gibt auf jeden Fall Bestrebungen in die Richtung, und für den Teilbereich autonomes Fahren und E-Mobilität wird das schon eine große Rolle spielen.	neue Potente Anbieter drängen auf den Markt  google / Apple
Interview-1_eri	HF5: Technologische Treiber A+E\Relevanz	33	33	Also die Relevanz ist sehr hoch, aber das ist eh auch so eingeschätzt worden in der Online-Umfrage. Ich behaupte einmal, dass sind einfach die Zukunftsthemen der Automobilbranche. Jeder EDL muss darauf einstellen, um sich in irgendeiner Art und Weise von diesem Kuchen sich ein Stück abschneiden zu können. Weil wenn du das nicht kannst, behaupte ich einmal, bist du relativ schnell weg vom Markt.	
Interview-2_eri	HF5: Technologische Treiber A+E\Relevanz	29	29	Das ist ein spannendes Thema, wenn ich es auf mich selbst beziehe, als TIER 3 Lieferant ist es mir egal. Denn ich sehe das so, ob sich das Auto selbst lenkt, oder ob ein Lenker dahinter sitzt, ändert jetzt über weite Komponenten am Fahrzeug nichts. Die Komponenten, Sensorik und Elektronik und was da alles dazu kommt, ist nicht meine Kernkompetenz.	

# Anhang

Interview-3_eri	HF5: Technologische Treiber A+E\Relevanz	41	41	Autonomes Fahren wird noch ewig nicht kommen wenn man autonomes Fahren mit den fünf Levels definiert, und das muss man eigentlich
Interview-3_eri	HF5: Technologische Treiber A+E\Relevanz	43	43	A: Nein es ist ja technisch möglich, das ist nicht das Problem sondern ist wirklich das Umfeld das Problem.
Interview-3_eri	HF5: Technologische Treiber A+E\Relevanz	47	47	Leider ist die Politik, auch bei der E-Mobilität, so dass sie meiner Meinung nach mit Unwahrheiten arbeitet. Die Presse ganz massiv Meinung macht in eine nicht richtige Richtung, die nicht den Tatsachen entspricht, Das sind wünsche von denen sie ausgehen. Und ich halte es gefährlich wenn Politiker hergehen und bestimmte Dinge in Zeiträumen fordern und in der Gesellschaft Hoffnungen erwecken die nicht haltbar sind. Nämlich aus rechtlichen, aus gesellschaftlichen aus Umfeldgründen.
Interview-3_eri	HF5: Technologische Treiber A+E\Relevanz	49	49	Ich kann mich nicht erinnern in einer Zeit gewesen sein wo die Antriebskonzepte von Fortbewegungsmitteln so breit gefächert mehr oder weniger am Tisch gelegen sind.
Interview-3_eri	HF5: Technologische Treiber A+E\Relevanz	49	49	wenn ich die E-Mobilität hernehme, so wie sie derzeit bearbeitet wird, oder wie sie im Raum schwebt als Hype, definitiv. Wird ihre Berechtigung haben, aber wird ein Nischenprodukt bleiben.
Interview-4_eri	HF5: Technologische Treiber A+E\Relevanz	27	27	A: Grundsätzlich wäre es derzeit ein großer Fehler sich nicht mit diesem Thema zu beschäftigen, weil es ganz klar, auch wenn es nur ein Trend ist wie das E-Fuel ja auch gibt. Aus der jetzigen Sicht betrachtet, auf das Automobil bezogen ist es ein riesen Thema, sei es in Kombination mit einem Verbrennungsmotor oder nicht. Aber grundsätzlich dass man einen E Motor im Fahrzeug hat ist in der näheren Zukunft ein Must have.
Interview-5_eri	HF5: Technologische Treiber A+E\Relevanz	21	21	Ist das autonome Fahren ein Treiber, wir haben uns damit leider in letzter Zeit häufig beschäftigt, warum gibt es das, ist das jetzt die Technologie, ist sie da weil sie jemand haben will, oder hat das einfach jemand erfunden und es ist etwas was jemand erfunden hat, und was man in Zukunft haben muss. Generell bin ich der Meinung es setzt sich keine Technologie durch, die nur auf Förderungen basiert. Wenn wir jetzt bei der E-Mobilität sind, ein sehr gutes Beispiel das ich gerne bringe, ist das Tastenhandy vs. Smartphone. Das Smartphone hat plötzlich Funktionen die es rundherum gegeben hat in ein Ding gepackt, und hat sich, obwohl es zwei bis dreimal so teuer war die die normalen Tastenhandys hat sich die Technologie durchgesetzt, weil der Endkunde einen Mehrwert bekommen hat. Und bereit war dafür zu bezahlen. So. E-Autos gibt es auch schon lange. Vor zehn Jahren war der Hype, und jetzt sind wir in der Realität angekommen. Warum geht das so schleppend voran, und warum werden E-Autos nur deswegen gekauft weil sie gefördert werden. Was aus meiner Sicht, was verbessert die Elektromobilität aktuell. Theoretisch zero Emission fahren.
Interview-5_eri	HF5: Technologische Treiber A+E\Relevanz	21	21	Aber die Technologie ist derzeit noch nicht soweit dass sie überlebensfähig ist aus meiner Sicht. Und der Mehrwert den ich für Endkunden generiere, damit er auch den höheren Preis zahlt ist jetzt noch nicht da. Der ist für Idealisten da, Menschen die mit dem Einkommen dass sie haben leben müssen und ihr Mobilitätsbedürfnis befriedigen müssen, kaufen sich das für sie am besten Mittel ding.
Interview-5_eri	HF5: Technologische Treiber A+E\Relevanz	21	21	hat Magna offiziell die Meinung dass im Jahr 2025 maximal 4% E-Autos gebaut werden.
Interview-6_eri	HF5: Technologische Treiber A+E\Relevanz	37	37	A: Das hängt sehr stark von den Gesetzgebern ab, aber rein von der Entwicklungsgeschwindigkeit her, wie sich Sensorik, die Software und die Algorithmen entwickeln um selbstfahrende Fahrzeuge zu machen, ist es rein technisch gesehen in einem zehn Jahres Zeitraum ein sehr sicheres Szenario. Das wir auf Stufe fünf kommen. Alleine die Fortschritte der künstlichen Intelligenz, da wird das sehr schnell gehen. Spannend wird noch die Übergangszeit sein wenn wir sowohl autonom gefahrene Fahrzeuge als auch von Menschen gefahrene Fahrzeuge gemeinsam auf den Straßen haben, aber Autonomie hat eine Entwicklungsdynamik, die alle anderen Entwicklungstrends in der Automobilindustrie übersteigt.
Interview-7_eri	HF5: Technologische Treiber A+E\Relevanz	17	17	Ich bin zutiefst überzeugt dass das Thema E-Mobilität und auch autonomes Fahren, hier forscht ja Magna auch intensiv, an der Teststrecke in der Nähe von Graz und mit verschiedenen Tools, das Thema autonomes Fahren oder zumindest Teilautonomes Fahren, da weiß ich nicht ob es erstrebenswert, oder ob es schaffbar ist, Fahrzeuge so autonom so steuern zu lassen dass man es zum Beispiel durch einen Mixed Traffic durch Rom manövrieren kann über sieben spurige Kreisverkehre. Also das ist noch eine Herkulesaufgabe
Interview-7_eri	HF5: Technologische Treiber A+E\Relevanz	17	17	Einer der Haupttreiber sind die Flottenverbrauchsvorgaben die zu erfüllen sind, und ohne Elektrifizierung wird das kein Hersteller schaffen, Und ich bin davon überzeugt. 2025 wird rund ein Viertel der Flotte zumindest Teilelektrifiziert verkauft, und die nächsten 10,15 Jahre werden zumindest mit drei Antriebsvarianten behaftet sein. Einem klassischen Verbrenner, Vollelektrisch, und Mischformen dazwischen. Also auf Sicht, zwischen 2030 und 2050 wird es das eine oder andere Land geben dass den Verbrenner eliminiert, aber das Thema Langstrecken, werden zumindest aus meiner jetzigen Sicht noch sehr lange Verbrenner, oder zumindest Elektroverbrenner-Kombinationen dominieren.

# Anhang

Interview-7_eri	HF5: Technologische Treiber A+E\Relevanz	37	37	Das Thema autonomes Fahren ist nicht für jeden ein Ziel, Fahrzeugvernetzung, autonomes Fahren, Elektrifizierung das sind parallele Trends, die (40:27) in der Automobilwirtschaft die auch extrem weiterverfolgt werden, das ist aber keine one fits all Lösung, das ist immer auch spezifisch für den Kunden zu berücksichtigen. Und in die Richtung kommen viele verschiedene Lösungen, und in fünf Jahren wird das Thema Elektrifizierung und teilautonomes Fahren mit einem connected Car Standard sein.	
Interview-8_eri	HF5: Technologische Treiber A+E\Relevanz	27	27	Es sind zwei Seiten. Auf der einen ist sicher ein gewisser Bedarf das, man sieht ja das Thema Umweltschmutzung, Umgang mit Ressourcen, ist definitiv ein Thema wo ein Bedarf da ist hier saubere Lösungen anzubieten. Das ist auf der einen Seite das was zieht, und auf der anderen Seite natürlich auch Technologie, die hier drückt, und sagt ich habe die Technologien, und muss diese dann in für die Automotivindustrie in eine entsprechende Größe und ein entsprechendes Volumen bringen, Dass das auch nachhaltig und wirtschaftlich umsetzbar ist.	
Interview-9_eri	HF5: Technologische Treiber A+E\Relevanz	25	25	A: Sehr hoch. Man liest es in den Medien alle OEMs sind mehr oder weniger gezwungen, neue elektrifizierte Fahrzeuge auf den Markt zu bringen um CO2 Und Emissionsvorschriften zu erfüllen, und hier kann sich ein Dienstleister gut positionieren um dementsprechend Entwicklungsaufgaben von einem OEM zu übernehmen.	
Interview-10_eri	HF5: Technologische Treiber A+E\Relevanz	33	33	Aus meiner Sicht ist die E-Mobilität weitaus wichtiger als das autonome Fahren. Aber man wird auch autonom fahren. Aber von der gesellschaftlichen und der Emissionsbedeutung hat aus meiner Sicht, die Elektromobilität die weitaus höhere Relevanz. Wenn ich nicht digitalisiere, dann geht es eben nicht so gut. Aber wenn wir die Elektromobilität nicht hinbekommen, bekommen wir wirklich ein Problem. Emissionsmäßig, Energetisch und so weiter.	
Interview-11_eri	HF5: Technologische Treiber A+E\Relevanz	21	21	Sicher sehr stark. Ich glaube das ist im Moment auch eine Sache der Reputation für den OEM, dass sie das autonome Fahren weiter entwickeln. Weil es in Zukunft schon so sein wird das mit gewissen Diensten begonnen wird, im Taxibereich für ausgewählte Strecken, zum Beispiel vom Hauptbahnhof zum Flughafen, da wird es wahrscheinlich schon starke Entwicklungen geben. Und es ist auch eine Reputationsache der OEMs sich in dem Bereich am Markt zu präsentieren. Und da nicht an Reputation oder Marktanteilen zu verlieren wenn man nicht Schritt hält. Für mich stellt sich aber ob autonomes Fahren in den nächsten Jahren soweit sein wird das jeder ein Auto hat das autonom fährt, das glaube ich nicht, aber vielleicht langfristig wird es etwas geben in der Richtung. Deshalb ist es schon ein wichtiges Thema für die Entwicklung und in allen Bereichen der Entwicklung. Denn es wird dann vollkommen andere Bereiche geben. Bei der E-Mobilität, vielleicht ist das auch ein bisschen gekoppelt, man wird es auch in den ersten Schritten versuchen zu koppeln, das heißt wenn man schon autonomes Fahren macht, dann wird das zum	
Interview-1_eri	HF7: Entwicklungsbereiche	49	49	A: Also diese klassischen Bereiche die Hardware entwickeln, Karosserie, Exterieur, Interieur oder Fahrwerkskomponenten, die wird es weiterhin brauchen, wengleich die Relevanz sinken wird, denke ich. Und verstärkt natürlich EE, alternative Antriebe, das ist die Zukunft. Das sind die Bereiche, die an Relevanz gewinnen werden.	EE, alternative Antriebe sind die Zukunft
Interview-8_eri	HF7: Entwicklungsbereiche	39	39	Wachstumsbereiche sehe ich natürlich in der Elektrik, und Integration der Antriebsstränge weil das einfach komplexere Systeme sind. Hier ist definitiv Potential da. Wir sehen dass es in den nächsten zehn Jahren verschiedenste Antriebskonzepte gibt, und die brauchen entsprechende Engineeringleistung um diese zu integrieren, und da ist definitiv ein Markt da.	EE und Integration Antriebsstränge in den nächsten Jahren unterschiedlichste Systeme
Interview-8_eri	HF7: Entwicklungsbereiche	41	41	Meine persönliche Meinung ist, wir werden in Zukunft drei Levels an Systemen haben. Wir werden das eine haben, den Antrieb, und die Sicherheitsrelevanten Systeme, Bremsen, und Lenken das wird ein Thema sein, das wird über den Produktlebenszeitraum stabil und gleich bleiben. Dann wird es ein zweites Level geben, das nennen viele dann die Standardelektrik, das heißt Blinker, Kombiinstrument und so weiter, hier kann man sicher eine Flexibilität zum Thema Update machen, Und das dritte ist das Mobile Device oder das Internet, die Konnektivität, hier wird man einen Layer einziehen müssen den ich dann updaten, upgraden, man kann softwaremäßig und vielleicht durchaus in der einen oder anderen Sache auch Hardwaremäßig.	3 Systemlevel Antrieb und Sicherheitsrelevante Systeme bleiben über PLZ stabil Standardelektrik Flexibilität zum Thema Update Mobile Devices, Internet, Konnektivität muss updatefähig sein
Interview-10_eri	HF7: Entwicklungsbereiche	49	49	Ich glaube dass die E-Mobilität stark wachsen wird. Und dadurch wird auch das Batterie-Geschäft massiv zunehmen.	E-Mobilität und Batteriegeschäft
Interview-11_eri	HF7: Entwicklungsbereiche	27	27	Und insofern sehe ich Elektrik und Elektronik schon als den Bereich wo sich am Meisten entwickeln wird.	EE
Interview-11_eri	HF7: Entwicklungsbereiche	27	27	ein Auto wird viel wichtiger im Elektrischen und Elektronischen Bereich sein und da kann man noch sehr stark weiterentwickeln. Auch mit der Verknüpfung die einzelnen mechanischen Komponenten zu verknüpfen, und auch die Anbindung in den Fahrerraum, in den Menschen, oder die Wahrnehmung der Umwelt und so weiter. Oder auch Batterietechnik, das ist auch etwas was zwischen Antrieb und Elektronik ist. Aber auch ein wichtiger Teil im Entwicklungsbereich.	EE

# Anhang

Dokumentname	Code GM1	Anfang	Ende	Segment	Kernaussage
Interview-1_eri	HF6: PEP New Entrants\NF6.1: Zusammenarbeit	23	23	Wir haben es ja teilweise so, wir haben unsere eigenen Systeme, mit denen wir arbeiten können. Verwenden wir halt nur wirklich dann, wenn wir für Kunden arbeiten, die kein eigenes System haben. Das ist aber überschaubar, das sind vielleicht irgendwelche neuen Player, die auf den Markt drängen.	eigene Systeme kommen zur Anwendung, wenn der Kunde selbst keine eigenen Systeme hat, beispielsweise neue Player
Interview-1_eri	HF6: PEP New Entrants\NF6.1: Zusammenarbeit	41	41	Allerdings man erkennt sehr oft, dass die Strategie zu Beginn nicht festgelegt ist, wo man hin will.	New Entrants haben Anfang oft keine Strategie, wohin man will
Interview-1_eri	HF6: PEP New Entrants\NF6.1: Zusammenarbeit	43	43	Reibungspunkte sehe ich nicht wirklich bei der Zusammenarbeit mit den neuen Playern, die auf den Markt drängen,	keine offensichtlichen Reibungspunkte
Interview-1_eri	HF6: PEP New Entrants\NF6.1: Zusammenarbeit	45	45	Ich glaube man kann von solchen Branchen durchaus was lernen. Man merkt das jetzt eh verstärkt, auch in der Automobilindustrie fängt dieses agile Arbeiten jetzt an Fuß zu fassen. Man probiert das umzulegen um die doch starren PEP ein bisschen aufzubrechen	man kann von den neuen Branchen etwas lernen agiles Arbeiten fängt an Fuss zu fassen um den starren Entwicklungsprozess aufzubrechen
Interview-1_eri	HF6: PEP New Entrants\NF6.1: Zusammenarbeit	45	45	Die Arbeiten natürlich anders, haben flachere Hierarchien. Man kann nicht alles 1:1 umlegen	Die Arbeiten natürlich anders, haben flachere Hierarchien. Man kann nicht alles 1:1 umlegen
Interview-3_eri	HF6: PEP New Entrants\NF6.1: Zusammenarbeit	77	77	Das ist richtig, ja das erwarte ich mir auch wenn hier wieder New Entrants da sind, hier nehme ich wieder das Beispiel Shanghai, also wenn Shanghai als Kunde käme, die haben keine Ahnung wie man ein Auto entwickelt, die wollen schon für sich ein Geschäftsmodell unter bestimmten Aspekten für sich in der Stadt haben ganz klar, das sind aber nicht unsere Aspekte wenn wir solche Fahrzeuge liefern würden dann ist es für uns wirtschaftlich, zu fertigen, gute Qualität zu liefern und das zu liefern was entsprechend der Anforderungen gebraucht wird.. Das ist es. Da muss dann ein Geschäftsmodell für Pflege und Wartung etc. im Vorfeld verhandelt werden, und das ist es dann eigentlich. Und dann ist man in einem partnerschaftlichen Verhältnis.	New Entrants haben keine Ahnung wie man ein Auto entwickelt New Entrants wollen ein GM für sich haben Gesamtfahrzeugentwickler und Auftragsfertiger liefern nach den entsprechenden Anforderungen Partnerschaftliches Verhältnis möglich
Interview-4_eri	HF6: PEP New Entrants\NF6.1: Zusammenarbeit	19	19	A: Das Startup funktioniert ab einem gewissen Grad, wo es in Richtung Produktqualität oder Nachweisbarkeit läuft, welche Schritte hat das Bauteil mit sich gebracht, Lieferantenkommunikation, auf gewissen Ebenen kann man nicht darauf verzichten dass Schritte eingehalten werden. Das ist aber aus meiner jetzigen Erkenntnis, mit Personen die noch nicht in einem großen Konzern gearbeitet haben, kein einfaches Thema. Weil die gewisse Aufwände, die man in einem Großkonzern für einen Freigabeprozess alles betreiben muss irrsinnig schwer zu verstehen sind. Das sie da einen gewissen Prozess strikt einhalten müssen, das Prüfungen durchzuführen sind, das Teilebenennungen Sinn ergeben müssen, eine Bauteilnummer zu definieren dass man einen sauberen Datenaustausch betreibt, ist in einem Startup eine interessante Tätigkeit das einzuführen, denn man stolt auf wenig Verständnis. Es ist aber nicht vermeidbar dass sich ein gewisser Prozess ergeben muss, da es sonst zu nichts führt.	Auch ein Start-Up muss dokumentieren, um Produktqualität nachweisen zu können Personen, welche noch nie in einem Konzern gearbeitet haben, fehlt die Erfahrung, das Verständnis für gewisse Prozesse
Interview-4_eri	HF6: PEP New Entrants\NF6.1: Zusammenarbeit	46	46	Ja, weil ich dem ITler unterstelle dass er von einem Auto wenig Ahnung hat. Und ich glaube dass das Arbeiten in einem IT Konzern wahrscheinlich anders sein wird als in einem Automobilkonzern. Ich glaube auch dass das Lieferantenmanagement und solche Themen die man als Entwicklungsingenieur immer mit dabei hat bei einem IT Konzern anders funktioniert. Sofern die nicht selbst schon viel intern machen. Ich glaube schon dass die Arbeitsweise eine andere ist.	IT Konzern hat wenig Ahnung von einem Auto Arbeiten in einem IT Konzern ist wahrscheinlich anders als in einem Automobilkonzern Lieferantenmanagement funktioniert wahrscheinlich anders
Interview-5_eri	HF6: PEP New Entrants\NF6.1: Zusammenarbeit	25	25	A: Ich glaube es ist bei einem New Entry wesentlich unstrukturierter. Alte OEMs haben alte eingefahrene Prozesse, die mal sehr gut, manchmal auch sehr schlecht sind. Nur weil jetzt ein jüngeres Team, das quasi freier denkt und sich alles wünscht, glaube ich nicht dass der Entwicklungsprozess schneller oder besser ist. Kann es kreative Sachen bringen, ja. Aber es ist auch nicht zwingend ein Selbstläufer. Man bekommt sehr schnell gezeigt warum es diese alten Prozesse gibt. Weil man eben Richtlinien erfüllen muss, und ein Auto ein sehr komplexes Ding ist, das viele Gesetze erfüllen muss, und einen gewissen zeitlichen Ablauf braucht in der Entwicklung.	New Entrants arbeiten wesentlich unstrukturierter Alte OEMs haben eingefahrene Prozesse manchmal sind diese sehr gut, manchmal sehr schlecht Nur durch kreatives Denken wird sich der PEP nicht verkürzen oder effizienter werden, kein Selbstläufer alte Prozesse zur Erfüllung von Richtlinien Auto ist ein komplexes Ding und gewisse zeitliche Abläufe müssen eingehalten werden in der Entwicklung
Interview-6_eri	HF6: PEP New Entrants\NF6.1: Zusammenarbeit	15	15	Ja, die New Entrants kommen momentan ja häufig aus einer ganz anderen Branche. Wir sehen (17:00), Google IT Firmen. Auf einmal haben wir Player aus Silicon Valley mit dabei, die ja eigentlich von einer ganz anderen Prämisse ausgehen. Wenn wir (17:19) von Google jetzt zum Beispiel ansehen, denen ist das Auto an sich ja momentan noch egal, solange sie dort ihre Lidarsensoren, ihre Technologien und ihre Computer reinpacken können. Sehen aber den Entwicklungsfocus darin, die Systeme so zu bauen dass dadurch ein ganz einfachen Paradigma gebrochen wird, nämlich bislang sind wir davon ausgegangen dass es immer einen Menschen braucht der ein Auto fährt, und das neue Paradigma heißt, diesen Menschen brauchen wir nicht.	Ja, New Entrants drängen auf den Markt und kommen aus einer ganz anderen Branche IT / Silicon Valley Tech-Konzerne ist das Auto egal, wollen deren Technologien verpflanzen möglicher Bruch einen Entwicklungsparadigmas: Es braucht einen Menschen, der ein Auto fährt Neue Paradigma: Diesen Menschen braucht es nicht.
Interview-6_eri	HF6: PEP New Entrants\NF6.1: Zusammenarbeit	15	15	Die Taktrate der Entwicklungen wie schnell zum Beispiel Veränderungen, oder neue Software Releases gemacht werden, ist natürlich von diesen New Entrants eine ganz andere Herangehensweise. Dann man zum Beispiel eine neue Software aufspielen, und wenn man am nächsten Tag darauf kommt das ein Fehler darin ist, dann (19:14) gibt es eben sofort ein over the air Update. Und das ist eine völlig neue Arbeitsweise. Und hier haben wir im Moment eben noch diesen großen Kultur Gab zwischen den New Entrants und den klassischen Oems. Die jetzt erst einmal die Herangehensweise an Problemlösungen oder an Entwicklungsmethoden voneinander lernen müssen.	Taktrate der Entwicklung, Software-Releases, ist eine ganz andere Herangehensweise Fehler - Over the air Update Großer Kultur Gab zwischen New Entrants und klassischen OEMs Müssen erst einmal die Herangehensweise an Problemlösungen oder an Entwicklungsmethoden voneinander lernen



Interview-6_eri	HF6: PEP New Entrants\NF6.1: Zusammenarbeit	15	15	Und dann kommt irgendwann der Punkt wo wir merken, ja wir müssen miteinander in irgendeiner Form einen Weg finden diese beiden Kompetenzen zusammenzubringen, und ich würde das sogar als Kulturcrash bezeichnen.	Kulturcrash
Interview-6_eri	HF6: PEP New Entrants\NF6.1: Zusammenarbeit	17	17	Ich glaube Agilität ist das Schlüsselwort denn man kann eine ganze Menge lernen in der Softwareentwicklung. Hier sind solche Methoden wie Scrum oder agile Zusammenarbeitsmethoden seit zehn Jahren gang und gebe. Man hat Teams die gleichzeitig an verschiedenen Teilaspekten eines Problems oder einer Lösung arbeiten, und hat aber eine sehr genaue klare Vorstellung wo man am Ende hinmuss, man hat sehr kurze Takte in denen man sich abstimmt damit man Fehlentwicklungen relativ früh erkennen kann, es gibt klare Entscheidungsregeln wann Teilabnahme, bzw. wann etwas erfüllt ist und wie man damit vorgeht, und wir haben eine Informations und Kommunikationsplattform wo allen Beteiligten oder allen Stakeholdern die in diesem Team sind, in die Lage versetzt werden immer festzustellen ob man tatsächlich mit der derzeitigen Arbeitsweise auf das Ziel ein(22:22). Und diese Methodiken wie Scrum kommen jetzt erst langsam in der traditionellen Industrie hinein.	Agilität ist das Schlüsselwort Diesbezüglich kann man viel von der SW-Entwicklung lernen SCRUM oder agile Zusammenarbeitsmethoden seit Jahren gang und gebe Teams arbeiten gleichzeitig an verschiedenen Teilaspekten eines Problems / Einer Lösung klare Zielvorstellung kurze Abstimmakte, um Fehlentwicklungen früh zu erkennen klare Entscheidungsregeln wann Teilabnahme erfolgt Transparente Informations- und Kommunikationsplattform für alle Beteiligten SCRUM-Methoden kommen langsam in die traditionelle Industrie
Interview-6_eri	HF6: PEP New Entrants\NF6.1: Zusammenarbeit	17	17	Nur der zweite Aspekt ist, wir werden immer mehr sehen dass die Entwicklungsgeschwindigkeit es erfordert, obwohl man an verschiedenen Standorten arbeitet, also räumlich getrennt ist, auch Werkzeuge einsetzen muss, um eine mehrmals tägliche Abstimmung oder Checks zwischen Zulieferern und dem Auftraggebern letztendlich zu machen.	zunehmende Entwicklungsgeschwindigkeit erfordert häufigere Abstimmungen, auch bei räumlicher Trennung entsprechende Werkzeuge müssen eingesetzt werden Abstimmung und Zwischenchecks
Interview-6_eri	HF6: PEP New Entrants\NF6.1: Zusammenarbeit	17	17	Und deswegen glaube ich ist es sehr wichtig dass moderne Dienstleister oder Entwickler pro aktiv anfangen die Kommunikation mit ihren Auftraggebern und ihren verteilt sitzenden Teams effizienter zu machen.	für moderne DL ist es sehr wichtig, die Kommunikation mit dem Auftraggeber und ihren verteilten Teams pro aktiv effizienter machen
Interview-7_eri	HF6: PEP New Entrants\NF6.1: Zusammenarbeit	15	15	Wir haben mit Google durchaus Kooperationen und Zusammenarbeit in der Marktbearbeitung, im digitalen Bereich, und da muss man sagen die arbeiten sehr professionell und dieser Start Up Spirit, den man den jüngeren Unternehmen nachsagt das trifft hier nicht zu. Die sind extrem professionell und Ergebnisorientiert, sehr gut Dienstleistungsorientiert.	Kooperationen mit Technologiekonzernen im digitalen Bereich (Marktbearbeitung), TK arbeiten sehr professionell und ergebnisorientiert
Interview-7_eri	HF6: PEP New Entrants\NF6.1: Zusammenarbeit	15	15	Das heißt dieser unterschiedlichen Geschwindigkeit gibt es natürlich überall. Und die Zusammenarbeit, wenn man jetzt zum Beispiel jüngere Unternehmen betrachtet, Start Ups, Erfahrungen aus Hackathons, die sind wunderbar als Inspirationsquelle, das ist sehr erfrischend wie pragmatisch die an manche Lösungen herangehen, es ist aber auch wieder ein Realitätssinn erforderlich, wenn man diese brillante Idee dann auch wirklich zum Fliegen bringen möchte, dann hat man ganz andere Securityaspekte dahinter, ganz andere abhängige oder liefernde Systeme, die dann nachhaltig funktionieren sollen, und damit ist das Thema Inspiration und dann Implementierung nicht immer eins zu eins in der Geschwindigkeit oder Pragmatik lösbar, und somit muss man auch eigene Wege finden und eigene Erfahrungen sammeln, um damit erfolgreich zu sein.	Hackathons sind eine wunderbare Inspirationsquelle pragmatische Lösungen und Herangehensweise Realitätssinn erforderlich: wie bringt man diese brillanten Ideen zum fliegen? Security-Aspekte müssen beachtet werden Inspiration und Implementierung sind unterschiedliche Dinge
Interview-8_eri	HF6: PEP New Entrants\NF6.1: Zusammenarbeit	33	33	A:Definitiv, bei den New Entrys gibt es kaum etablierte Prozesse und Erfahrungen, und auch durchaus kritische Betrachtungsweisen der alten Industrie, also wie die das gemacht haben, und durchaus interessante Erkenntnisse wie kann man anders an die Problemstellungen herangehen, Auf der anderen Seite ist die etablierte Autoindustrie mit über hundert Jahren Erfahrungen und laufenden Optimierungen des Prozesses sehr weit und sehr gut, und man sieht es ja bei den Standardisierungen von Themen, durchaus ein Vorreiter in der gesamten Industrie und Wirtschaft wie man mit Themen umgeht, und wie man Themen strukturiert und für hohes Volumen abarbeitet. Also ich glaube da kann von beiden lernen.	New Entrants haben kaum etablierte Prozesse und Erfahrungen betrachten die alte Herangehensweise kritisch Interessante Erkenntnisse - wie kann man Problemstellungen anders lösen die etablierten Prozesse (100 Jahre Erfahrung) haben sich laufend optimiert Strukturierte Herangehensweise für Standardisierte Themen - Vorreiter in der gesamten Industrie und Wirtschaft Beide können von einander lernen
Interview-9_eri	HF6: PEP New Entrants\NF6.1: Zusammenarbeit	33	33	A: Eine der Herausforderungen ist, viele Start Ups kommen aus IT Branchen, oder sehr kreativen Branchen, die es gewohnt sind in kurzen Entwicklungszyklen sehr agil Projekte zu erarbeiten und durch Feedback vom Kunden schöne Designs und Features dem Kunden präsentieren können. Und eben auch in einem Bereich unterwegs sind wo man mit sehr viel Kreativität sehr schöne Lösungen bringen kann. Die Herausforderung in der Automobilindustrie ist, dass wir durch eine Vielzahl an Gesetzen, und technischen Vorschriften, dass der Spielraum in dem man sich bewegen kann sehr eingeschränkt ist. Autos schauen wie Autos aus, weil es entsprechende Vorschriften gibt. Richtung Crash, Richtung Safety und auch Richtung Emissionen und dergleichen. Und diesen Spielraum den man in der IT Branche gewohnt ist, den hat man nicht mehr in der Automobilindustrie. Und ähnlich ist es mit Entwicklungszeiten. Entwicklungszeiten die in der IT Industrie Standard sind, sind in der Automobilindustrie ein ganz anderes Problem. Weil es länger dauert ein Fahrzeug auf die Straße zu bringen, weil es auch deutlich mehr Orientierungen, Tests und dergleichen zu machen gibt, und weil entsprechende Gesetze erfüllt werden müssen.	IT Branche, kreative Branche, ist es gewohnt in kurzen Entwicklungszyklen agil Projekte zu erarbeiten mit Kreativität können schöne Lösungen präsentiert werden Herausforderung in der Automobilbranche: Viele Gesetze, technische Vorschriften müssen beachtet werden Autos schauen wie Autos aus, weil entsprechende Vorschriften eingehalten werden müssen Den Spielraum, den es in der IT-Branche gibt, hat man in der Automobilbranche nicht Entwicklungszeit in AB länger, braucht gewisse Erprobungen zum Nachweis der Gesetzeserfüllung
Interview-9_eri	HF6: PEP New Entrants\NF6.1: Zusammenarbeit	35	35	Eines der Schlagworte ist genau Scrum und Agile Development, und in diese Richtung denkt die Automobilindustrie sehr stark.	SCRUM und agile Entwicklung kommt

# Anhang

Interview-9_eri	HF6: PEP New Entrants\NF6.1: Zusammenarbeit	35	35	Das Auto ist ja auch ein sehr komplexes Teil. Wo es Teile gibt, die nach dem klassischen Wasserfall entwickelt werden müssen, weil diese auch dokumentiert werden müssen. Und dann gibt es andere Anwendungen die nach agilen Ansätzen entwickelt werden müssen. Jetzt in Richtung HMI und alles was in Richtung Digitalisierung im Fahrzeug ist.	Auto sehr komplex, gewisse Teile müssen nach dem Wasserfall-Prinzip entwickelt werden und dokumentiert  HMI und Digitalisierung muss nach agilen Ansätzen entwickelt werden
Interview-9_eri	HF6: PEP New Entrants\NF6.1: Zusammenarbeit	35	35	Und die Antwort auf Ihre Frage, ja ich in davon überzeugt, dass wenn wir uns für neue Ansätze öffnen effizienter und schneller werden können, und der zweite Punkt ist der Einsatz von künstlicher Intelligenz, von Computern, das hier natürlich auch großes Potential ist effizienter und schneller zu werden.	AE muss sich für neue Ansätze öffnen um effizienter und schneller zu werden  KI hat Potential um effizienter und schneller zu werden
Interview-10_eri	HF6: PEP New Entrants\NF6.1: Zusammenarbeit	41	41	Ich glaube nicht dass das schwieriger oder weniger schwierig ist, das ist eine Frage wie man sich darauf einstellt. Wenn man den neuen Aufgabenstellungen offen gegenübertritt, hat man viel mehr Möglichkeiten, als wenn man sich zurückzieht und nur in den Denkmustern von jetzigen OEMs agiert. Ich glaube, wenn ich mit jemandem zusammenarbeiten will, dann muss ich dem etwas bieten. Der muss einen Vorteil haben von mir. Sonst spricht er gar nicht mit mir. Und das ist auch unser Thema als Firma, wir müssen unseren Kunden interessante Ideen, interessante Angebote machen, damit die auf uns aufmerksam werden und uns auch benutzen wollen.	Zusammenarbeit mit neuen Auftraggebern nicht schwieriger  Man muss sich offen gegenüber treten  Wenn man mit jemandem zusammenarbeiten will, muss ich dem anderen etwas bieten, sonst spricht er nicht mit mir
Interview-10_eri	HF6: PEP New Entrants\NF6.1: Zusammenarbeit	41	41	Natürlich können wir bei einem eingesessenen OEM unsere Reputation nutzen, bei einem neuen wird das nicht so stark ins Gewicht fallen.	bei etablierten OEMs können wir Reputation nutzen, bei New Entrants ist das ein geringeres Gewicht haben
Interview-11_eri	HF6: PEP New Entrants\NF6.1: Zusammenarbeit	25	25	A: Ja, ich glaube einfach dadurch dass sie von einer anderen Seite mit einem anderen Zugang kommen, den klassischen OEM sehe ich technisch fokussiert, während Unternehmen wie Google sehr stark von einer Datenbasierenden Sichtweise kommen, für die ist es viel wichtiger dass man den Menschen im Alltag all ihre Systeme ermöglicht. Und Zugriff da und dort, jederzeit und überall, den digitalen Alltag begleitet. Während der klassische OEM wahrscheinlich da die Kompetenzen hinsichtlich Daten und Entwicklungen noch nicht so hat. Und da eher von der technischen Seite kommt und sagt wie entwickle ich ein gutes Auto. Und da natürlich auch diese Spannungsfelder und diese Kooperationsbestrebungen in dem Bereich, da eine Lücke zu schließen.	klassischer OEM technisch fokussiert  Technologieunternehmen haben Datenbasierte Sichtweise  Zugriff auf Systeme überall ermöglichen

Dokumentname	Code GM2	Anfang	Ende	Segment	Kernaussage
Interview-1_eri	HF5: Technologische Treiber A+E	35	35	Ich glaube es sind zwei unterschiedliche Sichtweisen. Wenn ich normale Entwicklungsdienstleistung mache, da habe ich eh meine Vorgaben und meine Zielkorridor, der durch den OEM definiert wird, indem ich mich bewegen muss. Insofern sind da die Endkundenbedürfnisse zweitrangig. Wenn ich natürlich schaue, wie ich mich strategisch positionieren kann	2 unterschiedliche Sichtweisen Normale EDL - Vorgaben und Zielkorridor durch OEM, dann EKB zweitrangig  Wenn ich mich strategisch am Markt positionieren will, dann EKB von Bedeutung
Interview-3_eri	HF5: Technologische Treiber A+E	57	57	Für mich am Interessantesten ist eigentlich dieses Car Sharing in einer neu entwickelten Form. Das Car Sharing muss auch über die Kultur einer Region angepasst werden, damit es akzeptiert und richtig angepasst wird. Da wird es dann örtlich bestimmte Systeme geben. Aber das erwarte ich mir in Zukunft dass das massiv zunehmen wird. Zahlen zeigen auch dass Car Sharing in unterschiedlichen Formen zunehmen wird. Und das ist dann auch spannend für die Beziehung zum Endkunden, weil der Endkunde ist ja dann nicht mehr der der ein Fahrzeug kauft, sondern der der ein Fahrzeug eine bestimmte Zeit lang benutzt. Ich habe da komplett andere Anforderungen, und wir haben das schon sehr tief betrachtet, was bedeutet das für das Fahrzeug, was bedeutet das für den Halter, wie sieht es mit der Lebensdauer aus, wie könnten die Verrechnungsmodelle aus. Da wird sich viel tun. Wenn die Entwicklung der Gesellschaft so weitergeht, dann wird der Endkunde nur mehr über Zufriedenheit und Dienstleistung zu gewinnen sein.	Durch wachsenden Trends Car Sharing, geändertes Besitzverhalten und unterschiedliche Fahrzeugnutzung werden EKB relevanter werden  wenn Entwicklung so weiter geht, wird der Endkunde nur mehr über Zufriedenheit und Dienstleistung zu gewinnen sein
Interview-4_eri	HF5: Technologische Treiber A+E	34	34	TESLA zeigt dass die Kunden nicht nach dem besten Produkt streben, sondern nach etwas innovativem das gefällig ist. Wenn es in Richtung automobiler Qualität geht ganz klar die europäischen OEMs mit ziemlicher Wahrscheinlichkeit besser sind. Und die Kunden sehr viel damit in Kauf nehmen wenn sie in einem schlechter gebauten Fahrzeug sitzen. Es ist schon sehr Trendabhängig und ein gewisser Umweltgedanke ist auch bei den meisten dabei.	Trendabhängig Kunden kaufen TESLA nicht wegen der besten Qualität, sondern wegen dem Umweltgedanken
Interview-5_eri	HF5: Technologische Treiber A+E	33	33	Genau, es ist die Frage in welche Phase man als Entwicklungsdienstleister hinein kommt. In der frühen Produktdefinitionsphase, in der wir leider selten sind, wir aber in der Vorentwicklung aber spielen, unbedingt notwendig. Analysieren was will der Kunde, wer ist denn theoretisch der Kunde um das sogenannte Customer Market Profile zu erstellen,	In sehr frühen Entwicklungspahsen und Vorentwicklung sind die EKB wichtig CMP erstellen EDL ist selten in den frühen Definitionsphasen involviert
Interview-6_eri	HF5: Technologische Treiber A+E	23	23	Ich würde es so formulieren, die Gefahr ist wenn man nur das macht was der Auftraggeber den man schon seit vielen Jahren bedient, besteht die Gefahr dass man entweder mit diesem untergeht, oder das dieser irgendwann merkt, das kann ich mit künstlicher Intelligenz, oder schlaue Algorithmen irgendwann sogar selber machen. Oder im Haus machen oder an irgendeinen anderen Dienstleister vergeben.	Die Gefahr ist, wenn man nur das macht was der Auftraggeber den man schon seit vielen Jahren bedient, besteht die Gefahr dass man entweder mit diesem untergeht, oder das dieser irgendwann merkt, das kann ich mit künstlicher Intelligenz, oder schlaue Algorithmen irgendwann sogar selber machen. Oder im Haus machen oder an irgendeinen anderen Dienstleister vergeben.
Interview-7_eri	HF5: Technologische Treiber A+E	11	11	Selbstverständlich, ich bin überzeugt davon dass Entwicklungspartner, sowohl in der Industrie, als auch bei digitalen Endkundenprodukten, und da haben wir doch einige Partnerschaften und Kooperationen, Zulieferanten und Forschungsk Kooperationen unter anderem mit der TU Graz, wo wir erstens versuchen Trends zu antizipieren, und schnelle Leichtgewichtige Lösungen auch zu finden.	EKB werden wichtiger, insb. für die Entwicklung von digitalen Endkundenprodukten  auch mit Partnerschaften und Kooperationen mit Zulieferanten und Forschungseinrichtungen, um die richtigen Trends zu antizipieren

## Anhang

Interview-7_eri	HF5: Technologische Treiber A+E	11	11	In der Fahrzeugentwicklung wird das Thema Flexibilität in der Nutzung, und in der Customer Journey ganz massiv an Bedeutung gewinnen. Das heißt entsprechend, Modular und digital nachrüstbare Lösungen werden sich durchsetzen.	Flexibilität in der Nutzung und Customer Journey werden ganz massiv an Bedeutung gewinnen modular und digital nachrüstbare Lösungen werden sich durchsetzen
Interview-8_eri	HF5: Technologische Treiber A+E	37	37	Also fokussieren, weiß ich nicht, aber man muss den Endkunden verstehen. Die Erwartungshaltung des OEM ist, dass wir gesamtheitlich denken, also nicht nur Entwicklung und Produktion, sondern auch für den Kunden, was ist die Anforderung des Kunden. Und damit müssen wir uns definitiv auseinandersetzen.	man muss den Endkunden verstehen Erwartungshaltung des OEM ist ein gesamtheitliches Denken Man muss sich definitiv mit den EKB auseinandersetzen
Interview-9_eri	HF5: Technologische Treiber A+E	39	39	A: Genau das wird spätestens notwendig wenn die Entwicklungsdienstleistung an diese new entrance OEMs, aber auch an Mobilitätsdienstleister verkaufen wollen, dann ist es spätestens erforderlich. Wenn wir jetzt mit einem traditionellen OEM sprechen, dann begegnen wir uns beim Thema Auto auf Augenhöhe. Wenn man die Magna Steyr anschaut, wir haben eine OEM Organisation gespiegelt. Wo es auf unterschiedlichen Ebenen den Austausch gibt. Wenn wir mit einem new OEM sprechen, der ein cooles Design hat, der eine Vision hat wie die Mobilität der Zukunft ausschauen soll, dann ist es aber keiner der in allen technischen Details mit uns diskutiert. Hier wird es von einem Gesamtfahrzeug Entwicklungsingenieur erforderlich sein, OEM Kompetenzen aufzubauen, Fahrzeuge spezifizieren zu können und auch mit einem Vorschlag zu kommen der entsprechende Kundenbedürfnisse abdeckt.	spätestens dann notwendig, wenn EDL an neue OEMs oder Mobilitätsdienstleister verkauft werden soll EDL ist auf Augenhöhe mit OEM MS hat eine OEM gespiegelte Organisation New OEM hat ein cooles Design, eine Vision über die Mobilität der Zukunft, aber technische Inhalte werden nicht diskutiert GFZ Entwicklungsingenieur muss OEM Kompetenzen aufbauen Fahrzeuge spezifizieren können Vorschläge bringen, welche die Kundenbedürfnisse abdecken
Interview-10_eri	HF5: Technologische Treiber A+E	39	39	Ja, das glaube ich schon. Es könnte nämlich auch sein, und das ist gar nicht so abwegig, dass das was der Markt, was unsere Kunden von uns verlangen, sehr oft sehr kurzfristig ist. Und nicht die wirkliche Langzeitperspektive wiedergibt.	EKB sind wichtig zu verstehen Was der Markt oder der Auftraggeber vorgibt, kann kurzfristig sein. Langzeitperspektive selbst eruiieren
Interview-11_eri	HF5: Technologische Treiber A+E	23	23	Ja vermutlich schon. Das ist mit den Trends einhergehend. In Richtung autonomes Fahren gekoppelt mit E-Mobilität, ich glaube schon dass das Auto dann an sich unwichtiger wird, dann werde ich einfach sagen ok ich habe da jetzt ein Ding, mit dem ich von A nach B komme, aber es wird nicht mehr so wichtig sein was da technisch dahintersteckt. Und dass ich mich einfach in so einem Ding wohlfühle, Dass ich mein Smartphone, mein Tablet, meinen Laptop nutzen kann, das ist auf der Kundenseite wichtig zu betrachten. Dass man hier die Kundenwünsche richtig erfüllt.	Ja, vermutlich schon, einhergehend mit den Trends autonomes Fahren gekoppelt an E-Mobilität. Auto an sich wird unwichtiger muss mich in so einem Ding wohlfühlen und mich vernetzen können Technik wird sekundär für den Endkunden

Dokumentname	Code GM3	Anfang	Ende	Segment	Kernaussage
Interview-1_eri	HF6: PEP New Entrants\NF6.2: PEP Masse vs. Nische	61	61	gerade wenn ich ein Nischenprodukt habe, dann muss ich eine schlanke Entwicklung irgendwie gewährleisten, weil ein Entwicklungsprozess mit enormen Kosten verbunden ist. Also da sehe ich sehr wohl Differenzierungen. Es muss für ein Nischenprodukt mit geringeren Stückzahlen wesentlich schneller gehen und einfacher.	Nischenprodukt erfordert schlanke Entwicklung Differenzierung zu PEP Massenprodukt werden gesehen Nische muss wesentlich schneller und einfachergehen, um Kosten zu senken
Interview-1_eri	HF6: PEP New Entrants\NF6.2: PEP Masse vs. Nische	65	65	Das Auto an sich verliert ja immer mehr an Wert in der Generation, die so um die 90er geboren wurde, das ist ja nachgewiesen. Wenn man das dann noch ändert und sich wirklich nur mehr auf das Wesentliche konzentriert, dann kann man die Entwicklungsabläufe verkürzen.	Entwicklungsabläufe können verkürzt werden, wenn man sich nur mehr auf das Wesentliche konzentriert (Auto verliert nachgewiesenerweise an Bedeutung für die jungen Generationen)
Interview-8_eri	HF6: PEP New Entrants\NF6.2: PEP Masse vs. Nische	31	31	A: Nein trennen nicht, aber ich glaube es ist unsere Spezialität, wir machen ja generell keine Massenprodukte, obwohl das auch nicht ganz stimmt, durchaus auch hochvolumige Fahrzeuge, ich glaube die Grenze wenn man sagt pro 1000 bis 2000 Stück, und alles was größer ist wird dann schon zum Thema Produktsicherheit, Entwicklungssicherheit und CO., Erfordert andere Herangehensweisen. Und hier sehe ich keinen großen Unterschied.	Masse erfordert anderen Herangehensweisen als Nischen / Kleinserien (1000 bis 2000 Stück)
Interview-10_eri	HF6: PEP New Entrants\NF6.2: PEP Masse vs. Nische	57	57	Nein das ist nicht das Thema.	Nein das ist nicht das Thema.
Interview-1_eri	HF7: Entwicklungsbereiche\NF7.3: Hardware "Auto"	39	39	A: Es kommt drauf an. Natürlich verkauft man ein Auto heute über Emotionen, über die Formensprache, über das Styling. Zumindest ist das für die traditionellen OEMs wichtig. Ich sage so Technologiekonzerne, die da Fuß fassen probieren, denen ist sicher die Software, die in dem Auto steckt, weit wichtiger als die Hülle drum herum. Und deshalb glaube ich auch, dass wenn so Technologiekonzerne auf den Markt drängen, dass die in erster Linie nur probieren wollen, ihre Betriebssysteme zu verpflanzen, weil die vom großen Rest, von der Hülle, nichts haben. Die hat bald einmal jemand. Das entwickeln und zu bauen, wäre nur aufwendig. Und insofern wäre es einfacher da sich Partner zu suchen, die einem die Karosserie, das Auto geben, wo die das Betriebssystem verpflanzen. Das sind unterschiedliche Sichtweisen. Aber auch die etablierten OEMs müssen da mithalten. Die dürfen mit der Technik nicht schlafen, weil wenn das Auto nicht mit den Betriebssystemen ausgestattet ist in der Zukunft, wird es sich über das Styling auch nicht mehr verkaufen.	Kommt drauf an Traditionelle OEMs verkaufen Autos über Styling und Emotion Technologiekonzernen ist es wichtig ihre Technologien zu verpflanzen Die Hülle drum herum ist zweitrangig, davon haben diese nichts Selber entwickeln und bauen wäre nur aufwendig Einfacher ist es sich einen EDL zu suchen OEMs müssen da mithalten und dürfen es nicht verschlafen, die neuen Technologien in deren Fahrzeuge zu verbauen Auto der Zukunft wird sich nicht mehr über Styling verkaufen
Interview-1_eri	HF7: Entwicklungsbereiche\NF7.3: Hardware "Auto"	47	47	Und es ist sicher so, dass die klassische Hardware, diese Einschätzung teile ich auch, dass diese in den Hintergrund rückt künftig.	klassische Hardware rückt in den Hintergrund
Interview-2_eri	HF7: Entwicklungsbereiche\NF7.3: Hardware "Auto"	37	37	Ich sehe das schon so dass das Auto entemotionalisiert wird, aber in erster Linie durch den Gesetzgeber.	Ich sehe das schon so dass das Auto entemotionalisiert wird, aber in erster Linie durch den Gesetzgeber.
Interview-3_eri	HF7: Entwicklungsbereiche\NF7.3: Hardware "Auto"	69	69	Das ist das Um und Auf, Big Data, da haben wir es schon. Ich finde die Überlegungen und Diskussionen die es da gibt. Wenn ich heute Jugendliche mit 15 Jahren wenn ich die auf Datenschutz und Umgang mit Daten anspreche, beginnen sie zu sinnieren, ob es nicht denkbar wäre dass sie kostenlos, im Gegensatz zu den kompletten Daten, ein Fahrzeug bekommen.	heute 15 Jährige wären bereit Ihren Daten für kostenlose Mobilität zur Verfügung zu stellen

# Anhang

Interview-3_eri	HF7: Entwicklungsbereiche\NF7.3: Hardware "Auto"	81	81	Die Hardware Automobil verkommt bestimmt nicht zur Nebensache, so nicht. Eine der größten Bestrebungen der Gesellschaft ist Freiheit. Und Freiheit bedeutet eine bestimmte Möglichkeit der Mobilität. Und somit sind wir wieder beim Automobil.	Hardware bekommt nicht zur Nebensache, da Gesellschaft nach Freiheit strebt, Freiheit bedeutet auch eine bestimmte Möglichkeit der Mobilität
Interview-4_eri	HF7: Entwicklungsbereiche\NF7.3: Hardware "Auto"	36	36	A: In den nächsten 10 bis 12 Jahren aus meiner Sicht hundertprozentig. Sie wird aber bei weitem nicht mehr den Größten Kostenanteil darstellen.	Hardware Entwicklung wird relevant bleiben
Interview-7_eri	HF7: Entwicklungsbereiche\NF7.3: Hardware "Auto"	23	23	A: Die Hardwarekonfiguration eines Fahrzeuges wird Zusatzfunktionen ermöglichen müssen. Aus dem eigenen Ökosystem, und aus dem Ökosystem von Drittanbietern die dann integriert werden. Diesen Vergleich den ich ziehen kann, wenn ich ein Smartphone betrachte, habe ich eine Grundflexible und Grundsolide Architektur, die sowohl dem Mobilfunkhersteller und dem Operating Hersteller die Möglichkeit bieten das Gerät entsprechend zu warten, oder auch eigene Funktionen anzubieten. Und Drittanbietern über ein Ökosystem auch neue Systeme in diesem Fall im Fahrzeug zu ermöglichen. In diese Richtung werden die Entwicklungen gehen müssen. Und sie werden auch dorthin gehen.	Hardwarekonfiguration wird Zusatzfunktionen ermöglichen müssen Vgl. mit Smartphone - Grundflexible und Grundsolide Struktur kann das Gerät durch Drittanbieter um zusätzliche Funktionen erweitern
Interview-8_eri	HF7: Entwicklungsbereiche\NF7.3: Hardware "Auto"	43	43	Jeder spielt gerne an großen Bildschirmen herum im Auto, und das ist schon ein Thema das interessant ist. Also der Komfort Connectivity ist definitiv ein Thema. Aber ich glaube trotzdem einer der wesentlichen Gründe warum man sich für ein Produkt entscheidet ist der erste Eindruck, die Abmessung für was brauche ich es, Nutzen,	Entwicklungen werden in diese Richtung gehen müssen große Bildschirme im Auto sind interessantes Thema Komfort und Konnektivität sind definitiv ein Thema wesentliche Gründe für eine Produktentscheidung ist aber der erste Eindruck, die Abmessungen, der Nutzen
Interview-9_eri	HF7: Entwicklungsbereiche\NF7.3: Hardware "Auto"	45	45	Aus Entwicklungssicht wird es nie eine Nebensache werden.	Aus Entwicklungssicht wird es nie eine Nebensache werden.
Interview-9_eri	HF7: Entwicklungsbereiche\NF7.3: Hardware "Auto"	45	45	Es ist ein effizientes Transportmittel von A nach B. Und das passt auch mit dem großen Trend Sharing zusammen, Wenn es nur ein Mittel zum Zweck ist um von A nach B zu kommen, und was ich nur für sehr kurze Zeit verwende, da rückt die Marke in den Hintergrund. Und da wird dieses klassische Design in den Hintergrund rücken. Wenn es um Eigentum geht, werden klassische Kaufkriterien auch weiterhin wichtig sein.	großer Trend Sharing wenn Fahrzeug nur ein Mittel zum Zweck ist, um von A nach B zu kommen, was ich für kurze Zeit nutze, rückt die Marke und das Design in den Hintergrund Wenn es um Eigentum geht, werden klassische Kaufkriterien weiterhin wichtig sein
Interview-10_eri	HF7: Entwicklungsbereiche\NF7.3: Hardware "Auto"	43	43	Da müssen wir zwei Dinge unterscheiden. Die Hardware und die Software. Wahrscheinlich muss die Hardware doch etwas längerlebig sein. Aber die Software muss man bei jedem Service, oder auch remotemäßig updaten. Die Software ist einfach handzuhaben. Für die Software ist der Lebenszyklus nicht entscheiden.	Zwei Sachen unterscheiden Hardware muss langlebiger sein Software muss man updaten können, das ist einfach handhabbar
Interview-10_eri	HF7: Entwicklungsbereiche\NF7.3: Hardware "Auto"	43	43	Bei der Hardware ist das schwieriger. Denn das kostet Geld. An sich ist es ja ein Update. Und vom Lebenszyklus her, wird man die Hardware schon so auslegen müssen, dass sie insgesamt gleich lange lebt wie das Grundfahrzeug.	Hardware ist das schwieriger
Interview-10_eri	HF7: Entwicklungsbereiche\NF7.3: Hardware "Auto"	45	45	Das glaube ich nicht, eigentlich ist die Hardware ja jetzt schon Nebensache. Wen interessiert eigentlich wie der Motor aussieht. Das wichtigste ist dass man ein ganzes Leben lang keinen Deckel aufmachen muss. Und das schlimmere ist wenn man zur Werkstatt fahren muss wenn das nicht eingeplant ist. Sonst ist es den allermeisten völlig egal was da drinnen ist. Funktionieren muss es. Für Menschen wie uns ist das wichtig, die so etwas bauen.	Hardware ist eigentlich jetzt schon Nebensache (im Sinne von Technik) Am wichtigsten für den Kunden ist Zuverlässigkeit Nur für Techniker aus der Branche ist HW wichtig

Dokumentname	Code W1	Anfang	Ende	Segment	Kernaussage
Interview-1_eri	HF7: Entwicklungsbereiche\NF7.2: Vergabe Dienstleistungen	51	51	Es gibt Studien, die sagen das bis 2020 auch das Vergabevolumen der OEMs steigen wird, wobei Karosserie / EXT / INT relativ gering im Vergleich zu Fahrwerk, EE	Studien sagen Vergabeumfang von OEM steigt bis 2020, Wachstumsbereiche Fahrwerk und EE
Interview-5_eri	HF7: Entwicklungsbereiche\NF7.2: Vergabe Dienstleistungen	37	37	Aber es gibt auch immer mehr OEMs kommen zu uns und fragen, wie sieht ihr das, weil die sind auch auf der Suche nach neuen Ideen. Und die kommen zu uns und fragen ob wir da in der Vorentwicklung schon etwas. Wie sieht der Innenraum der Zukunft aus wenn wir autonom fahren	Vorentwicklung - z.B. Innenraum der Zukunft
Interview-8_eri	HF7: Entwicklungsbereiche\NF7.2: Vergabe Dienstleistungen	47	47	Und ein Engineeringdienstleister oder auch Contract Manufacturer werden ihn bei dem Thema unterstützen, und bieten mehr Flexibilität und Kosteneffizienz an, und auch auf das wird er mehr und mehr zurückgreifen.	Unterstützung bei den verschiedensten Mobilitätslösungen
Interview-11_eri	HF7: Entwicklungsbereiche\NF7.2: Vergabe Dienstleistungen	33	33	Wahrscheinlich schon alles was in Richtung Edelsachen, wie zum Beispiel Big Data Analyse. Das kann schon ein Thema sein, wenn der OEM die Kompetenz nicht hat, ich habe Millionen Autos herumfahren die sammeln Daten, bitte wertet mir die aus, und natürlich wird der Themenbereiche vorgeben er will einfach wissen was da passiert, und will wissen welche Komponenten benutzt werden, wie der Kunde sich verhält, und darum wiederum entsprechende Dienstleistungsentwicklungen vergeben. Welche das dann genau sind, da gibt es ganz unterschiedliche Bereiche. Das kann soziales Verhalten sein, wie verhält sich ein Kunde im Straßenverkehr, muss ich die Fahrsysteme entsprechend anpassen, Distanzen, für E-Mobilität. Also ich glaube schon dass es da einen sehr großen Entwicklungsbedarf gibt.	Datenanalyse, wenn ein OEM selbst die Kompetenz nicht hat, die gesammelten Daten der herumfahrenden Fahrzeuge entsprechend auszuwerten um Kundenbedürfnisse, Verhalten zu analysieren Distanzen für E-Mobilität
Interview-11_eri	HF7: Entwicklungsbereiche\NF7.2: Vergabe Dienstleistungen	33	33	Ich kann mir schon vorstellen dass solche Themen stärker sind zu den klassischen Bereichen die man sowieso braucht. Ich weiß nicht ob dann so wie jetzt, es gibt Entwicklungsdienstleister die entwerfen klassische Komponenten, das wird schon auch bleiben, nur in einer anderen Art und Weise. Oder eben wie ich vorher gesagt habe dass diese Sachen dann zur Commodity degradiert werden, und der Entwicklungsbedarf und das Entwicklungsbudget dann eher in die digitalen Bereiche gelegt werden.	
Interview-1_eri	HF8: Ressourcenbedarf\NF8.2: APPS/digitale Services	59	59	Ich würde es aus dem Bauch heraus für weniger relevant halten, auch wenn das eine Fehleinschätzung sein kann.	

# Anhang

Interview-4_eri	HF8: Ressourcenbedarf\NF8.2: APPs/digitale Services	62	62	Ich glaube dass das eine Mischung ist, an und für sich hat der OEM eh schon klein beigegeben in dem er das Car Play hat. Dass ein Handy wiedergegeben hat, und dass keiner an einem Navi von einem OEM interessiert ist. Weil wenn man Google Maps draufhat ist er viel glücklicher, und das kostet dann im Update nichts mehr. In diese Richtung hat es schon eine gewisse Verschmelzung gegeben, wo der OEM schon seinen Herrschaftsbereich abgeben musste.	OEM verliert an Macht im Bereich Car Play niemand will mehr ein teures Navi des OEM  Integration von Google maps, kostenfreie Updates
Interview-4_eri	HF8: Ressourcenbedarf\NF8.2: APPs/digitale Services	62	62	Die OEMs, die viele Millionen Euro in Start Ups investieren, sind sehr interessiert auf den Zug aufzuspringen und für die Digitalisierung nicht immer auf einen großen Technologiekonzern zurückgreifen zu müssen. Die schauen auf jeden Fall dass sie da dabei bleiben. Und da wird ein großes Geschäft dabei sein. Als Engineering Dienstleister auch programmieren von Apps zu beherrschen würde ich als sehr profitables Gut für die Zukunft sehen.	OEMs investieren viel in Strat-Ups um bei der Digitalisierung nicht auf die großen Technologiekonzerne zurückgreifen zu müssen  Für EDL ist es eine Chance, APPs selbst programmieren zu können
Interview-5_eri	HF8: Ressourcenbedarf\NF8.2: APPs/digitale Services	31	31	Ich glaube für uns schwierig, weil wir auf dem Gebiet wenig unterwegs sind. Es ist ein Feld. Ich glaube aber das solche Sachen von außen hereinkommen. Wir haben jetzt schon ein Handy mit, jetzt ist nur die Frage wie kann ich das Handy am besten ins Auto integrieren. Warum muss ein Autohersteller alles parallel mit erfinden? Ich mag es nicht, wenn ich in ein Auto einsteige, dass ich bei dem Navi herumsuchen muss. Ich habe mein Google Maps eingesteckt.	Für EDL, wie kann ich mein Handy am besten und einfachsten im Auto integrieren.  Mag nicht am Auto das Navi suchen, habe google maps schon eingesteckt
Interview-6_eri	HF8: Ressourcenbedarf\NF8.2: APPs/digitale Services	29	29	A: Es geht sogar noch weiter, es wird so sein wie es heute eigentlich schon bei der Musik ist, man musste früher wenn man Musik hören wollte in die Stadt fahren, zum Laden gehen und sich eine CD kaufen, oder eben bei iTunes einen Download machen. Und heute ist es mit dem Streaming dienst so dass man eine monatliche Gebühr bezahlt, dann kann man so viel Musik hören und vor allem jedes Album das jemals produziert wurden. Und Mobilität as a Service ist tatsächlich nicht nur ein Vorschlag, wie kommst du von A nach B, sondern man ist bei Ikea und hat gerade etwas eingekauft, und dann steht auch schon das richtige Fahrzeug bereit, das auch die richtige Ladekapazität hat, das bringt einen nach Hause, und fährt dann wieder weg. Und das Fahrzeug wird anders aussehen wenn ich jetzt alleine oder mit ein paar Freunden (39:20) fahren möchte.	geht noch weiter Mobilität as a Service durch Abo Modelle, bezahle monatliche Gebühr, bekomme das Transportmittel, welches ich gerade benötige
Interview-8_eri	HF8: Ressourcenbedarf\NF8.2: APPs/digitale Services	55	55	Das Problem ist mit solchen digitalen Services haben wir nur bedingt den Einfluss auf den Endkunden. Das heißt wir wissen ja nur sehr kleine Ausschnitte wie der Kunde sich verhält. Da hat der OEM alle Daten, der kennt die Bewegungsmuster, der kennt wie sich seine Kunden bewegen und kann da maßgeschneidert Services anbieten. Diese Infos haben wir nicht. Da sind wir einen Schritt zu weit weg. Und da wäre es vermessen zu sagen wir können da auf Augenhöhe kooperieren.	EDL hat nur bedingten Kenntnisse über den EK und hat somit ein Problem bei der Entwicklung solcher Services  OEM hat Daten, kennt Bewegungsmuster und kann maßgeschneiderte Lösungen anbieten  EDL kann hier nicht auf Augenhöhe kooperieren
Interview-9_eri	HF8: Ressourcenbedarf\NF8.2: APPs/digitale Services	53	53	A: Ich denke schon dass es ein Geschäftsmodell sein kann. Es ist die Frage, wie kommuniziere ich zukünftig mit dem Fahrzeug, Wie schauen HMI aus, wenn ich in Richtung Mobilitätsdienstleistungen denke, wie kommuniziere ich mit so einer Plattform, das wird alles über Apps laufen. Ich würde es auf keinen Fall ausschließen, und denke auch dass es ein spannendes Feld sein kann.	Kann ein spannendes Feld sein, soll nicht ausgeschlossen werden  Wie schaut HMI aus, wie kommuniziere ich mit einer Plattform? Wird alles über APPs laufen
Interview-10_eri	HF8: Ressourcenbedarf\NF8.2: APPs/digitale Services	61	61	Das weiß ich nicht. Ich könnte mir vorstellen dass eine Firma wie die AVL zu teuer ist. Das machen gewiefte Programmierer, mindestens gleich gut, aber die sind viel billiger als eine Firmenstruktur.	EDL Konzern wahrscheinlich zu teuer gewiefte Programmierer viel billiger
Interview-10_eri	HF8: Ressourcenbedarf\NF8.2: APPs/digitale Services	63	63	Oder man gründet Subfirmen die sich mit solchen Themen auskennen, die dann billiger arbeiten können.	EDL ggf. durch Ggründung einerSubfirma

Dokumentname	Code W2	Anfang	Ende	Segment	Kernaussage
Interview-1_eri	HF1: Digitalisierung	5	5	Ich glaube, dass diese Entwicklung auch vor den Angestellten nicht halt machen wird. Ich glaube zuerst vor allem bei Funktionen, die relativ leicht zu ersetzen sind.	Digitalisierung wird vor den Angestellten nicht HALT machen Am Anfang einfache Funktionen
Interview-1_eri	HF1: Digitalisierung	5	5	Bei einem Konstrukteur kann ich mir das auch vorstellen. Allerdings wird das nicht ganz so schnell einhergehen, weil der Konstrukteur ja extrem von seinem Erfahrungswissen lebt und ich glaube das es doch noch relativ lange dauert, bis man das in irgendeine Weise digitalisieren kann.	Konstrukteur lebt extrem von seinem Erfahrungswissen Das wird noch lange dauern, bis das digitalisiert werden kann
Interview-1_eri	HF1: Digitalisierung	5	5	weil ja auch die Konstruktionstätigkeit nur ein Teil ist und halt sehr viel an der Kommunikation liegt, an der Abstimmung untereinander. Und ich glaube, dass das so schnell kein System übernehmen kann.	sehr viel Kommunikation und Abstimmungstätigkeiten glaubt nicht, das ein System das so schnell übernehmen kann
Interview-1_eri	HF1: Digitalisierung	7	7	Ich glaube, dass sich das stetig verändert, aber ich glaube nicht dass der Konstrukteur in den nächsten 10 Jahren verschwinden wird.	glaubt nicht, das der Konstrukteur in den nächsten 10 Jahren verschwinden wird
Interview-2_eri	HF1: Digitalisierung	5	5	Ich glaube nicht daran. Es gibt sicher einen Fortschritt, Früher haben wir uns gegen die Dampfmaschine gewehrt, die hat ersten Moment auch viele Arbeitslose verursacht. Wir haben uns gegen das Automobil gewährt, da sind auch viele Kutscher pleite gegangen, aber am Ende sind das Dinge denen man sich nicht entziehen kann. Und natürlich werden Stellen in gewissen Sektoren überflüssig.	Stellen werden in gewissen Sektoren überflüssig werden, aber das war schon immer so Bsp. Dampfmaschine hat viele Arbeitslose verursacht Durch Auto viele Kutscher pleite gegangen
Interview-2_eri	HF1: Digitalisierung	5	5	Und das letzte was ich zum Beispiel gehört habe, wenn ich es auf Jobs beziehe, dass die einfachen Billigstellen, von denen wird es nach wie vor viele geben, aber der normale Facharbeiter, der nur die LAP macht, der wird schwer einen Job bekommen. Mit dieser Zwischenposition ist es für ihn schwierig, und er muss sich, wenn er in der Industrie 4.0, Automatisierungstechnik, ist die LAP zu wenig, und er muss ständig diesen Gerätschaften und Maschinen Herr sein. Und dementsprechend muss er sich weiterentwickeln. Und ich glaube nicht dass durch Big Data diese Leute überflüssig werden. Vielleicht müssen ein paar ihr Profil verschieben, ihr Aufgabengebiet verschieben,	Qualifikation und Ausbildung wird eine entscheidende Rolle spielen  Menschen müssen sich weiterentwickeln, Ihr Profil verschieben

Interview-2_eri	HF1: Digitalisierung	7	7	für mich als technisches Büro ist es ja gut wenn das CAD System so kompliziert und so schwierig und so teuer wie möglich ist, weil das eine große Zutrittsbarriere für jede Art von Mitbewerber ist. Und je einfacher das CAD System wird, desto größer ist die Anzahl der potenziellen Mitarbeiter und so weiter.	
Interview-2_eri	HF1: Digitalisierung	7	7	Konstrukteure sind in den letzten Jahren definitiv mehr geworden, ich beziehe mich auf die letzten 20 Jahre, vielleicht habe ich subjektiv eine andere Empfindung, aber mir kommt es halt so vor dass die Branche viel größer geworden ist, es gibt viel mehr Betriebe, und das obwohl CAD Systeme weit leistungsfähiger sind als noch vor vielen Jahren. Ich habe nicht die Sorge dass hier kurzfristig eine Trendumkehr kommt.	In den letzten 20 Jahren beobachtet, dass die Anzahl an Konstrukteuren gestiegen ist Branche ist gewachsen
Interview-3_eri	HF1: Digitalisierung	5	5	Big Data ermöglicht nicht die Sammlung, wir sammeln jetzt schon. Was mir fehlt ist die Verarbeitung und vor allem die Analyse dieser Datenmengen auf die Quintessenz, was ist daraus wichtig, was kann man weiterverwenden und woraus kann man dann neue Geschäftsfelder generieren.	Wir sammeln jetzt schon Daten, was fehlt sind die Algorithmen zur Auswertung der Quintessenz
Interview-3_eri	HF1: Digitalisierung	5	5	Zum Thema IOT wird meiner Meinung nach mehr geredet als in der realen Umsetzung passiert. Wenn ich von Big Data ausgehe, hängt das alles zusammen. Ich sehe dass sich es kaum wissenschaftliche Institute damit auseinandersetzen welche Daten überhaupt analysiert werden müssen. Es gibt viele Daten, nur welche sind zukünftig wirklich wichtig? Diese Erfahrungen fehlen uns. Leider sind uns hier die Amerikaner weit voraus	Welche Daten sind zukünftig wichtig? Das ist die Frage
Interview-3_eri	HF1: Digitalisierung	17	17	Deshalb wird man probieren Standardentwicklungen so schnell als möglich automatisiert abwickeln zu lassen.	Deshalb wird man probieren Standardentwicklungen so schnell als möglich automatisiert abwickeln zu lassen.
Interview-4_eri	HF1: Digitalisierung	5	5	A: Ich meine Ja. Allerdings hängt es von den Systemen ab. Z.B. Freigabeprozesse, in Richtung Zeichnungen kontrollieren, wenn man Standards hat die man einbringen kann nach denen geprüft wird, wird man nicht zwingend einen Freigabetechniker brauchen, weil ein System auch abfragen kann ob für eine gewisse Bauteilkategorie alle relevanten Elemente vorhanden sind. Das kann ich mir gut vorstellen. Ich kann mir auch vorstellen, wenn man z. B. Projekte wie das „Virtuelle Fahrzeug“ von MAGNA betrachtet, das man das Grundgerüst eingibt, das man Eckdaten für das Grobkonzept eingibt, um gewissen Rahmenbedingungen abstecken zu können, dass man da viel machen kann. Aber für die tatsächliche Konzeptauslegung einer Karosserie, oder auch für Auslegung von Exterieur oder Interieur Bauteilen stelle ich es mir, insb. in der Konzeptphase extrem schwierig vor, dass durch Digitalisierung geschickte Lösungen herauskommen.	Ja, einfache Tätigkeiten gut vorstellbar Bsp: Freigabeprozesse, Zeichnungskontrolle, wenn entsprechende Standards definiert sind  Für Konzeptauslegung schwierig
Interview-5_eri	HF1: Digitalisierung	5	5	Ich sehe es weniger dass Leute abgebaut werden, aber den unter Anführungszeichen dummen Konstrukteur, der jeden Strich gesagt bekommt, den wird es nicht mehr geben. Weil das kann ein Computerprogramm.	Der dumme Konstrukteur wird nicht mehr benötigt in Zukunft, das kann ein Computerprogramm übernehmen
Interview-6_eri	HF1: Digitalisierung	5	5	A: Ja, ich würde sogar noch einen Begriff mit einspielen, weil Big Data und Digitalisierung ist die eine Seite der Medaille, denn wenn jetzt künstliche Intelligenz, und eben auch Technologien die das Arbeiten stark verändern wie zum Beispiel Virtual Reality oder Simulation oder Augmented Reality mit dazu kommen, dann hat das tatsächlich große Einflüsse auf Prozesse. Also auch Entwicklungsprozesse oder Engineering. Bis hin wie man diese Dinge einsetzen kann um eine Produktion sinnvoll zu tun. Und ich möchte das so ausführen. Die Digitalisierung hat uns bisher an einen Punkt gebracht wo wir viele Daten schnell verarbeiten konnten, und jetzt kommt mit der künstlichen Intelligenz eigentlich eine Maschine dazu, die aufgrund dieser hohen Menge an Daten und der durchgehenden Digitalisierung, auch in der Lage ist Muster zu erkennen. Das heißt wenn wir Menschen etwas machen, oder Entwicklungsprozessen, dann müssen wir diese Daten nicht nur berechnen können, sondern wir müssen auch verstehen, dass man über Mustererkennung erkennt, was diese Daten aussagen. Unsere Meinung zu dem Thema ist, das wahre Potential der Digitalisierung auch im Bezug auf die Erweiterung der Möglichkeiten die ein Ingenieur machen könnte, oder auch am Band gemacht werden kann, jetzt erst richtig anfängt. Ein paar Stichworte dazu, die Dauer wie lange es dauert zwischen einer Umsetzung einer Idee, bis hin zu einem Prototypen, bis hin in das Einphasen einer Produktion verkürzt sich durch solche Technologien enorm. Wir werden immer stärker vollautomatisierte Prozesse, auch bishin zum Produktionsband sehen, und wir werden im Engineering ein Shift sehen, das immer mehr in Richtung Systemengineering im Bereich Software im Bereich IT oder KI geht. Aber viele Prozesse zur Entwicklung mechanischer Strukturen robotisiert, oder automatisiert.	Big Data und Digitalisierung sind die eine Seite der Medaille  Durch KI und neue Technologien wird die Arbeit weitaus mehr verändert werden  VR, Simulation, AR haben Einfluss auf die Prozesse Auch auf PEP  Digitalisierung hat uns in die Lage versetzt, viele Daten schnell zu verarbeiten KI ist in der Lage Muster zu erkennen  Das wahre Optimierungspotential fängt erst jetzt an  Stichworte: Wie lange dauert es zwischen der Umsetzung einer Idee bis zu einem PT, und bis zum Einphasen in die Serie?  Vollautomatisierte Prozesse werden mehr, in allen Bereichen der Industrie
Interview-7_eri	HF1: Digitalisierung	5	5	Alles was automatisierbar ist, und mit Skaleneffekten behaftet ist wird auch automatisiert und digitalisiert. Das ist glaube ich die einfachste Aussage dazu. Davon wird kein Geschäftsfeld ausgenommen bleiben.	Alles was automatisierbar ist, und mit Skaleneffekten behaftet ist wird auch automatisiert und digitalisiert. Das ist glaube ich die einfachste Aussage dazu. Davon wird kein Geschäftsfeld ausgenommen bleiben.
Interview-7_eri	HF1: Digitalisierung	25	25	Das Thema Big Data, Datenanalyse, hat bei den meisten Unternehmen kreative und auch operative Prozesse ausgelöst. Es wird viel gemacht, man kommt immer näher daran dass man weiß was man wissen kann. Die Größte Herausforderung wird es aber nicht sein diese Daten auszuwerten, sondern Kunden einen entsprechenden Mehrwert zu generieren, dass er uns diese Daten auch zur Verfügung stellt, oder diesen Datenzugriff auch zulässt.	Weiterentwicklung findet statt  Herausforderung ist, an die Daten zu kommen, welchen Mehrwert muss ich generieren, um vom Kunden Daten zu erhalten?
Interview-8_eri	HF1: Digitalisierung	5	5	A: Die Abläufe werden schon automatisierter. Sei es im Versuchsbericht erstellen, sei es im aufbereiten von CAD Daten die dann Richtung CAE zu transferieren. Definitiv wird es hier weitere Optimierungsmaßnahmen und Digitalisierungen geben.	Abläufe werden automatisierter, Schnittstellen werden optimiert

# Anhang

Interview-8_erl	HF1: Digitalisierung	7	7	Das glaube ich aus folgendem Hintergrund nur bedingt, weil speziell wir ja mit verschiedenen Kunden zusammenarbeiten, und die Kunden verschiedene Systeme benutzen. Und das Problem des Big Data ist die Verknüpfung verschiedener Systeme zueinander.	
Interview-8_erl	HF1: Digitalisierung	7	7	Und ähnlich ist es generell bei dem ganzen PLM-System Thema, dass man hier die Vernetzung unterschiedlicher Systeme bringt. Ich glaube auch dass es durchaus eine gewisse Resistenz dahingehend gibt dass man sich komplett auf einen Partner einlässt, ein Risiko eingeht und sagt ich habe nur mehr ein Systemhaus, das mir von A-Z alle Systeme macht. Sei es das Produktionssystem, sei es das Konstruktionssystem, sei es da Logistiksystem, wie auch immer. Diesen gesamtheitlichen Ansatz gibt es nicht, den wird es auch mittelfristig nicht geben, vielleicht langfristig, weil es eine zu große und zu komplexe Nummer ist.	
Interview-9_erl	HF1: Digitalisierung	5	5	A: Wo wir die Digitalisierung im Engineering seit vielen Jahren tagtäglich wahrnehmen ist in der Produktentwicklung, wo der Einsatz von Computern und Simulationen vieles vereinfacht, und die Möglichkeit zur Prozessbeschleunigung bietet. Virtuelle Produktentwicklung ist noch immer ein sehr spannendes Thema, bei uns. Mit dem Ziel Kosten und Zeit einzusparen. Darüber hinaus, was sicher auch spannend ist, wenn ich weit in die Zukunft denke, das Thema künstliche Intelligenz, wo sich durchwegs die Frage stellt, wenn Computer in der Lage sind die Aufgaben besser als Menschen zu machen, wo dann die Schnittstellen sind zwischen Mensch und Maschine, oder wo die Schnittstellen verschwimmen zu beginnen. Das sind Fragen die noch nicht gelöst sind.	Computer bietet schon heute viele Möglichkeiten, den PEP zu beschleunigen  Virtuelle Produktentwicklung nach wie vor ein spannendes Thema mit dem Ziel Zeit und Kosten zu einzusparen  KI wird auch spannend werden, wenn man weiter in die Zukunft blickt. Was passiert, wenn der Computer in der Lage ist, Aufgaben besser zu lösen als ein Mensch?
Interview-9_erl	HF1: Digitalisierung	13	13	eine sehr große Möglichkeit dass man diesen Kreis schließt von der Entwicklung über die Fertigung und dem Betrieb des Fahrzeuges, dass genau so Optimierung und Entwicklung stattfinden kann, weil genau über diese Schleife richtige Fahrzeugspezifikationen ermittelt werden können. Und somit auch die nächste Generation an Fahrzeug richtig optimiert werden kann.	Große Chance, wenn dadurch die richtigen Fahrzeugspezifikationen für die nächste Generation ermittelt werden können
Interview-10_erl	HF1: Digitalisierung	5	5	Das ist nicht erst jetzt, sondern das läuft schon längst. Ich glaube auch gar nicht dass hier eine große Revolution passiert. Es ist eine Tatsache dass man mit Modellen und mit Daten immer mehr anfangen kann, das ist massivst beschleunigt.	das läuft schon längst glaubt nicht an eine große Revolution
Interview-10_erl	HF1: Digitalisierung	9	9	Das stimmt nicht ganz. Je nachdem welchen Grad oder welche Tiefe sie ansprechen. Nur von zusammensammeln haben sie ja nichts. Sie müssen das in Formate bringen dass sie das wieder finden was sie gesammelt haben, und das dann auch zweckgebunden verwenden können. Das bezeichnen wir auch als sammeln. Nur irgendwas zusammen sammeln, davon haben Sie nichts. Sie müssen ja auch den Ursprung kennen, sie müssen eine Identifikation davon haben was sie sammeln.	Daten müssen in entsprechende Formate gebracht werden, damit diese ausgewertet werden können  sammeln allein ist zwecklos  man muss den Ursprung der Daten kennen
Interview-10_erl	HF1: Digitalisierung	9	9	Das hilft mir aber nichts, denn wenn ich das keiner bestimmten Spezialisierung zuordnen kann. Da gibt es schon eine große Herausforderung. Ich muss ja die wieder auffindbar machen, und dann irgendwelchen Qualifizierungskriterien oder Dokumentationskriterien zuführen.	Qualitätskriterien sind wichtig auch für die Dokumentation
Interview-10_erl	HF1: Digitalisierung	11	11	Auswerten und analysieren schon. Aber sie können nur dann irgendetwas auswerten, wenn sie wissen was sie überhaupt gesammelt haben. Das ist schon richtig, ich hätte auch auswerten und analysieren als nächsten Schritt gesehen. Aber das kann ich nur dann machen, wenn ich weiß was meine Datenqualität ist, und wenn man das irgendwelchen Phänomenen und Gegebenheiten zuordnen kann.	muss wissen, was ich überhaupt gesammelt habe, sonst ist keine Auswertung möglich
Interview-11_erl	HF1: Digitalisierung	5	5	Ich glaube den Trend spürt fast jeder, und wird auch von den Unternehmen forciert. Wir kennen das sowohl von Klienten als auch vom eigenen Unternehmen dass es Digitalisierungsbestrebungen die sich auch quer durchziehen, auf die Arbeitnehmer wirkt es sich insofern aus dass man versucht Möglichkeiten, Tools und Filter zu finden, die Datenmengen die durch die neueren Systeme generiert werden auch verarbeiten zu können, diese überhaupt zu deuten, aufbereiten und interpretieren zu lernen. Und dann kann man natürlich, wenn man die entsprechenden Ergebnisse hat, damit auch etwas machen. Und ich glaube das wird die Arbeitnehmer insofern betreffen als das man natürlich schauen muss dass man Leute die eine gewisse Affinität zu dem Thema haben, und die auch umgehen können damit.	Den Trend Digitalisierung kennt fast jeder  es werden Möglichkeiten gesucht, wie die Datenmengen gefiltert werden können, damit diese überhaupt bearbeitet werden können  Man benötigt die richtigen Leute im Unternehmen, mit einer Affinität zu dem Thema
Interview-11_erl	HF1: Digitalisierung	11	11	A: Man muss glaube ich, gerade wenn man von der Entwicklungsperspektive schaut, dass man die Daten oder gewisse Trends richtig abliest. Dann können sie auch gut in die Entwicklung einfließen. Und wenn das gut funktioniert, wird man zeitgerecht die richtigen Produkte entwickeln können. Natürlich wenn es nicht funktioniert werden wir Fehlentwicklungen erleben.	