

Identifikation von Marktindikatoren im Leiterplattengeschäft

Diplomarbeit
von
Michael Haindler

Technische Universität Graz

Fakultät für Maschinenbau und Wirtschaftswissenschaften

Institut für Betriebswirtschaftslehre und Betriebssoziologie

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

Institut für Unternehmungsführung und Organisation

Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. techn. Stefan Vorbach

Graz, im November 2013

In Kooperation mit:



EIDESSTATTLICHE ERKLÄRUNG

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

Graz, am

.....

(Unterschrift)

STATUTORY DECLARATION

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

.....

date

.....

(signature)

Kurzfassung

Das Ziel der Arbeit ist die aktuellen Entwicklungen des Marktes für Leiterplatten in den unterschiedlichen Marktsegmenten, in denen die Business Unit Industrial & Automotive des österreichischen Leiterplattenherstellers AT&S tätig ist, zu untersuchen und mithilfe eines Tools darzustellen. Ausgehend von dieser Aufgabenstellung werden die Absatzmärkte für Leiterplatten untersucht. Zuerst werden die elektronischen Einheiten, in denen Leiterplatten verbaut werden, zu einem Elektroniksystemmarkt summiert, auf dem dann der Fokus der weiteren Marktuntersuchungen gelegt wird. Dabei wurde erkannt, dass der an nächster Stelle gelagerte Markt der Gesamtsysteme mit in die Betrachtung einzubeziehen ist.

Die theoretischen Grundlagen behandeln das Controlling und seine Funktionen und Aufgaben, zu denen auch das Competitor Accounting, also die Sammlung und Auswertung von Daten über die MitbewerberInnen und das Marktumfeld, zählen. Um die dabei gewonnenen Erkenntnisse auch zielgerichtet für die EmpfängerInnen zusammenzustellen und in Form von Berichten zu präsentieren, werden die in der Literatur vorgeschlagenen Empfehlungen zum Thema Reporting zusammengefasst. Da für solche Projekte, wie der Einbindung der Marktanalyse in das bestehende Berichtswesen, eine zielführende Vorgehensweise gewählt werden muss, wird auch das Systems Engineering vorgestellt und welche Methoden es für die Abwicklung von Projekten bereitstellt.

Durch die bekannten Zusammenhänge zwischen Leiterplattenmarkt und Elektroniksystemmarkt, und in weiterer Folge auch dem Gesamtmarkt, können bei Kenntnis der Entwicklungen auf dem übergeordneten Markt Rückschlüsse über die Marktentwicklung der verbauten Komponenten gezogen werden. Aufbauend auf dieser Hypothese werden die 4 Segmente in denen die AT&S Business Unit Industrial & Automotive tätig ist analysiert und aktuelle Entwicklungen auf den Märkten aufgezeigt. Aufbauend auf diesen Erkenntnissen werden die entscheidenden Marktindikatoren identifiziert und in Form von Absatzzahlen oder in den jeweiligen Branchen tätigen Unternehmen in Form ihrer veröffentlichten Umsätze gesammelt. Diese Daten fließen in ein Analysetool in Form eines Excel Tools, das eine Auswertung der Umsatzänderungen über die Quartale eines Jahres im Vergleich mit dem Vorjahr erlaubt.

Zur Unterstützung der obigen Hypothese wurden die historischen Quartalsdaten der Jahre 2011 und denen aus dem Jahr 2012 mit denen externer Quellen und der intern verwendeten Quelle eines Beratungsunternehmens verglichen. Dieser Vergleich zeigt eine gute Übereinstimmung.

Das in dieser Arbeit vorgestellte Tool, das in Zukunft bei AT&S im Einsatz ist, wird beschrieben und die Auswertung nachvollziehbar gemacht. Zusätzlich wurden die gewonnenen Ergebnisse firmenintern in die operative Durchführung übergeben. Die darüber hinaus gewonnenen Informationen über die Elektroniksystemmärkte erlauben einen Überblick über mögliche Entwicklungen der Absatzmärkte.

Abstract

The latest developments in the market for printed circuit boards in the different market segments in which the business unit “Industrial & Automotive” of the Austrian manufacturer AT&S is active, should be investigated and presented using a tool. First, the electronic units in which printed circuit boards are embedded are added up to an electronic system market upon which the focus of further market research is placed. For all segments, all of the market systems are also considered due to their direct effects on the electronic system market.

The theoretical foundations of this master’s thesis are about controlling and its functions and responsibilities, including the competitor accounting, which means the collection and analysis of data about competitors and the market environment. To sum up the results for the recipients and present them in the form of reports, the recommendations concerning reporting proposed in literature will be summarized. As for complex projects, such as the integration of market analysis into the existing reporting system, a targeted approach has to be chosen so that systems engineering is presented as well as the methods it provides for the execution of projects.

As a result of the proven relationship between the PCB and electronics system market, and, subsequently the overall market, conclusions about the parent market can be drawn based upon knowledge of the developments about the installed components. Based on this hypothesis, the four segments in which the AT&S Automotive & Industrial business unit operates are analyzed and current developments are presented. Based on these findings, the key market indicators are identified and collected, for example in the form of published sales of companies in the respective industries. This data is then displayed in an analysis tool in form of an Excel tool that allows an evaluation of the changes in sales over the quarters of the year compared with the previous year.

To support the above hypothesis, the quarterly data from the year 2011 were compared to those of 2012 and also to external sources and a source from a consulting company which is used internally. This comparison shows good consistencies.

The work presented in this tool that is used at AT&S in future is described and the evaluation made comprehensible. In addition, the results obtained were internally transferred to operational implementation. The information gained beyond the electronic system markets provides an overview of potential developments of the markets.

Danksagungen

Ich danke allen beteiligten Mitarbeitern/innen bei AT&S die mich tatkräftig unterstützt haben. Besonders hervorheben möchte ich Herrn Dipl.-Ing. Dr. Michael Lang, und ihm für seine hervorragende Betreuung und die interessanten Gespräche danken.

Weiters danken möchte ich Herrn DI Heinz Gach für seine Betreuung und unsere zahlreichen Unterhaltungen, wodurch ich dank seiner detaillierten Marktkenntnisse einen Einblick in die relevanten Themen bekommen habe.

Dank gilt auch dem Institut für Betriebswirtschaftslehre und Betriebssoziologie der Technischen Universität Graz, allen voran Frau Dipl.-Ing. Julia Soos und an dem Institut für Unternehmensführung und Organisation, Frau Dipl.-Ing. Christiana Müller für die Begleitung durch die Arbeit und ihre Unterstützung.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1	Unternehmensvorstellung AT&S AG	1
1.2	Darstellung der Ausgangssituation	3
1.3	Ziele und Aufgaben der Diplomarbeit	3
1.4	Vorgehensweise.....	5
2	Theoretische Grundlagen der Arbeit	6
2.1	Controlling im Unternehmen.....	6
2.1.1	Kennzahlen als Hilfsmittel des Controllings	9
2.1.2	Reporting als Controlling Aufgabe	14
2.2	Einschätzungen des Marktes mit Hilfe der Marktanalyse	23
2.3	Problemlösung mit Systems Engineering (SE)	26
2.3.1	Einstieg ins Systems Engineering	27
2.3.2	Anwendungen in der Praxis.....	31
3	Identifikation von geeigneten Marktindikatoren	33
3.1	Modell und Rahmenbedingungen für die Erstellung des Tools	33
3.1.1	Vom Leiterplattenmarkt zum Elektroniksystemmarkt	34
3.1.2	Unternehmensveröffentlichungen und deren Auswertung	35
3.1.3	Datenbeschaffung und deren zeitliche Einordnung	36
3.2	Segment Automotive	38
3.2.1	Charakteristik des Marktes	39
3.2.2	Analyse der Einflussfaktoren auf den Elektronikmarkt	43
3.2.3	Bestimmung der Kennzahlen	45
3.3	Segment Aviation & Security	48
3.3.1	Charakteristik des Marktes	49
3.3.2	Analyse der Einflussfaktoren auf den Elektronikmarkt	55
3.3.3	Bestimmung der Kennzahlen	57
3.4	Segment Industry	63
3.4.1	Charakteristik des Marktes	63
3.4.2	Analyse der Einflussfaktoren auf den Elektronikmarkt	70
3.4.3	Bestimmung der Kennzahlen	72
3.5	Segment Medical	75
3.5.1	Charakteristik des Marktes	76

3.5.2	Analyse der Einflussfaktoren auf den Elektronikmarkt	79
3.5.3	Bestimmung der Kennzahlen	82
4	Integration der Indikatoren in ein Berechnungstool	84
4.1	Erarbeiten eines Berechnungsmodells	84
4.1.1	Übersicht über die Berechnungsschritte	85
4.1.2	Festlegen einer geeigneten Darstellungsform	89
4.1.3	Validierung der erhaltenen Ergebnisse.....	90
4.2	Ergebnisse für die Segmente	93
5	Zusammenfassung und Ausblick.....	96
5.1	Analyse und Beurteilung der Ergebnisse, Empfehlungen	96
5.2	Fazit und Ausblick	97
	Literaturverzeichnis	98
	Abbildungsverzeichnis	105
	Tabellenverzeichnis	107
	Abkürzungsverzeichnis	108
	Anhang.....	112

1 Einleitung

Es wird ein kurzer Überblick über die AT&S AG und die Ausgangssituation gegeben. Es werden dann die Ziele und die daraus abgeleiteten Aufgaben vorgestellt, die im Rahmen dieser Arbeit behandelt werden.

1.1 Unternehmensvorstellung AT&S AG¹

Der Leiterplattenhersteller AT&S AG mit Sitz der Unternehmensleitung in Leoben Hinterberg bedient mit seinen Produkten den gesamten Weltmarkt. Gegründet 1987 als GmbH und nach Privatisierung im Jahr 1995 zur AG umgewandelt, beschäftigt AT&S heute in etwa 7400 MitarbeiterInnen weltweit.

Um weiterhin einer der führenden Produzenten von Leiterplatten zu bleiben und um die unterschiedlichen Märkte auf der ganzen Welt bedienen zu können, ist die Produktion weltweit aufgestellt. Zu den Standorten zählen Leoben, Klagenfurt und Fehring, Ansan in Korea, Nanjangud in Indien sowie Shanghai und Chongqing in China.

Leiterplatten (engl. Printed circuit board, kurz PCB oder auch Printed wired board, kurz PWB) dienen als Trägermaterial und werden mit Bauteilen wie Widerstände, Kondensatoren und integrierten Schaltkreisen bestückt. Sie lassen sich in 3 Produktarten aufteilen: Rigid, Rigid-Flex und Flexibel. Jede dieser Produktarten wird für sich in 4 technologische Untergruppen eingeteilt: Einseitige Leiterplatten (single sided, kurz SS), zweiseitige Leiterplatten (double sided, kurz DS) und Multilayer (kurz ML), High density interconnect (kurz HDI) microvia. Abbildung 1 gibt eine Übersicht über die Kombinationsmöglichkeiten der Produkt-Technologiearten. Zusätzlich gibt es noch das Marktsegment für IC Substrates, die ab dem Jahr 2016 im Werk in Chongqing produziert werden sollen.

¹ Vgl. <http://www.ats.net/de/> (01.09.13)

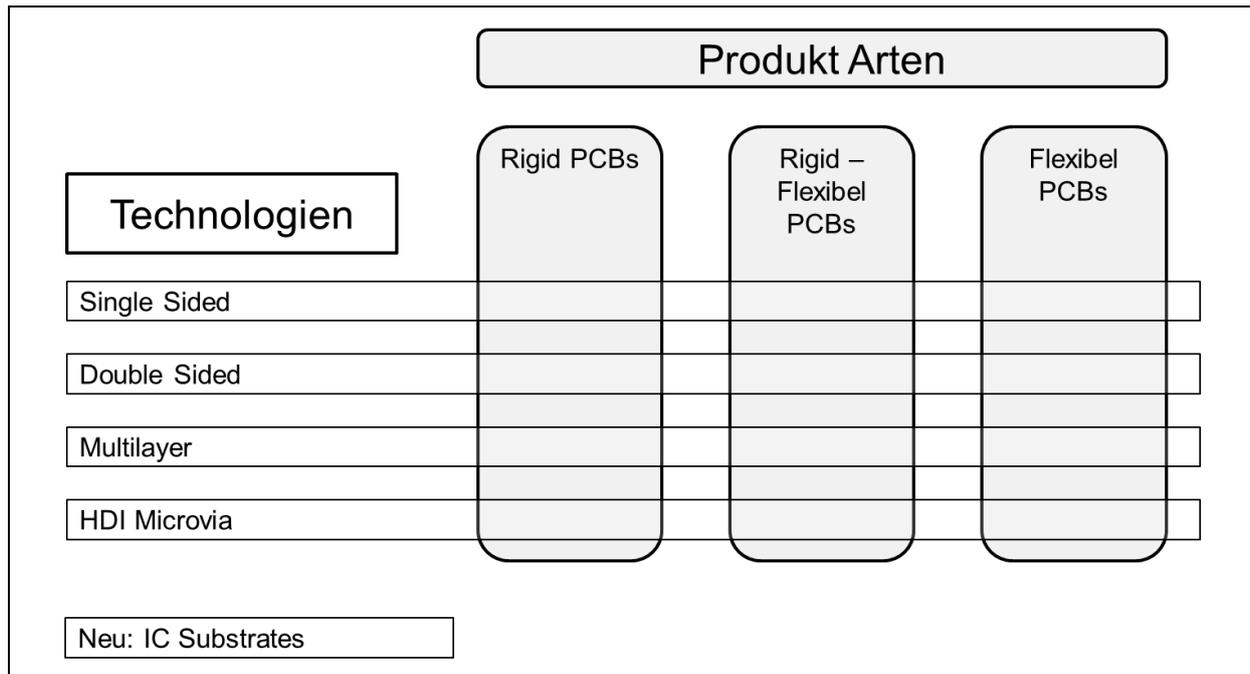


Abbildung 1: Arten und Technologien von Leiterplatten

Das Unternehmen ist in 3 Business Units unterteilt zu denen Mobile Devices, Advanced Packaging und Industrial & Automotive (kurz I&A) zählen. In der BU Mobile Devices sind Anwendungen wie etwa Smartphones, Tablets und Spielkonsolen vertreten. Advanced Packaging umfasst alle Anwendungen in denen mehrere Chips und Module platzsparend zusammengefasst in ein Bauteil eingebettet und vor Umwelteinflüssen wie etwa elektromagnetische Strahlung geschützt werden.

In dieser Arbeit wird der Fokus auf die Business Unit I&A gelegt die weiter in die Segmente Industrial, Automotive, Medical und Aviation & Security unterteilt wird.

- **Industrial** umfasst alle Anwendungen, die in der Industrie verwendet werden, wie etwa für Energieerzeugung, Beleuchtung und im Anlagenbau.
- Der Sektor **Automotive** fasst die Leiterplatten im Automobil zusammen. Dazu gehören die Anwendungsbereiche Powertrain (Getriebesteuerung), Fahrerassistenzsysteme, Chassissysteme und Unterhaltungs- und Navigationssysteme, nur um einige zu nennen.
- **Medical** fasst die PCBs zusammen die z.B. in Geräten zur Diagnose und Bilddarstellung im medizinischen Bereich eingesetzt werden. Auch Geräte zur Behandlung von Krankheiten und Beschwerden, wie Herzschrittmacher oder Hörgeräte zählen dazu.
- **Aviation & Security** besteht aus den Bereichen Luftfahrt und Sicherheitssysteme, wozu von Instrumenten im Flugzeug über die Beleuchtung am Flugfeld bis hin zur Sicherheitsüberwachungselektronik eingesetzte Geräte zählen.

1.2 Darstellung der Ausgangssituation

Für eine bessere Einschätzung der zukünftigen Marktentwicklung werden Marktkennzahlen in den einzelnen Sektoren der Business Unit Industrial & Automotive benötigt. Wie an der Aufzählung unter Punkt 1.1 ersichtlich, umfassen diese ein sehr weites Spektrum an Anwendungen in unterschiedlichen Einsatzgebieten.

Je nach Wirtschaftslage kommt es in unterschiedlichen Teilbereichen zu einem erhöhten Absatz an Geräten, und somit auch an den dafür benötigten Leiterplatten. Bei Leiterplatten handelt es sich um eine schnelllebige Technologie bei der es gilt, neue Trends am Markt schnell umzusetzen. Deshalb muss ein Tool geschaffen werden, das einen schnellen Überblick über Änderungen am Markt liefert und somit bei der Entscheidungsfindung des Vorstands und Aufsichtsrates behilflich ist.

Außerdem soll damit dargestellt werden, wie sich die Nachfrage im vergangenen Quartal verhalten hat. Wichtig bei diesem Quartalsvergleich ist der Vergleich des aktuellen Quartals mit dem zum Vorjahrsquartal (etwa Quartal 1/2012 mit Quartal 1/2011), (year over year, YoY), da der Absatz der Leiterplatten und auch die behandelten Märkte saisonalen Schwankungen unterliegen.

Bei Erstellung des Tools müssen verschiedene Darstellungsmöglichkeiten erprobt werden, um eine fundierte Übersicht zu erhalten. Für die Berechnung der Marktzahlen ist bereits ein System an Marktindikatoren und daraus abgeleiteten Kennzahlen vorhanden. Diese Kennzahlen sind im Moment nicht belastbar genug (Quellen nur teilweise vorhanden) und nicht flexibel genug um die oben gesetzten Vorgaben zu erfüllen.

Eine gewisse Flexibilität ist erforderlich, da sich die Marktreiber mitunter ändern können. Als Beispiel dafür wird etwa pro Auto immer mehr Elektronik verbaut, was einen höheren Absatz an Leiterplatten bedeuten würde, jedoch spielt die immer weiter fortschreitende Miniaturisierung und gewünschte Gewichtseinsparung ebenfalls eine Rolle. Deshalb werden immer mehr Systembaugruppen zu Modulen zusammengefasst, sowie mehrere Module zu einem einzigen neuen Gesamtmodul zusammengelegt und es werden wiederum weniger Leiterplatten benötigt.

1.3 Ziele und Aufgaben der Diplomarbeit

Aus den Problemen der Ausgangssituation ergeben sich folgende Ziele und Aufgaben dieser Diplomarbeit:

1. Es sollen die Faktoren identifiziert werden, die in den jeweiligen Sektoren Industrial, Automotive, Medical und Aviation & Security den Markt beeinflussen. Die gefundenen Haupt-Absatztreiber und die weiteren Einflussfaktoren müssen mit allgemein zugängli-

chen Quellen hinterlegt sein und die erhaltenen Indikatoren müssen regelmäßig veröffentlicht werden. (Kapitel 3)

- Ausgiebige Recherche um die Faktoren zu identifizieren, die in den jeweiligen Sektoren Industrial, Automotive, Medical und Aviation & Security den Markt beeinflussen:
 - Literaturrecherche zum Thema Marktanalyse.
 - Analyse der Systematik hinter dem aktuellen System.
 - Die bereits vorhandenen Faktoren sammeln und in die Berechnung des aktuellen Systems einlesen.
 - Einflussfaktoren des jeweiligen Marktes definieren und auf Verwendbarkeit für das Modell prüfen.
 - Zusammenhänge für die jeweiligen Märkte und ihre Einflussfaktoren aufzeigen.
 - Datenverfügbarkeit prüfen (Periodizität) und bei Quellen die Häufigkeit der Veröffentlichung hinterlegen.
 - Datenkonsistenz prüfen.
 - Quellenverzeichnis anlegen.
2. Aus den unter Punkt 1 erhaltenen Indikatoren muss ein systematisches und danach mathematisches Modell erarbeitet werden. Am Ende der Berechnungen wird eine Kennzahl für den jeweiligen Markt benötigt, die eine Aussage darüber liefert, wie sich der Markt entwickelt hat (steigt/fällt/konstant). Es soll eine Darstellungsart der Ergebnisse gefunden werden, die schnellere Rückschlüsse auf das Marktgeschehen erlaubt. (Kapitel 4)
- Organisation der gefundenen Faktoren und Modellerstellung:
 - Indikatoren parametrisieren.
 - Gefundenen Quellen systematisch organisieren und gewichten.
 - Ableitung des zu erstellenden mathematischen Modells aus diesem System.
 - Finden einer geeigneten Darstellungsform/Cockpit der Marktkennzahlen, die eine gute und schnelle Einschätzung der aktuellen Situation erlaubt.
3. Die Überprüfung des Tools hinsichtlich plausibler Ergebnisse soll mit historischen Daten erfolgen. (Kapitel 4.1.3)
- Das Tool muss plausible Ergebnisse liefern:
 - Indikatoren mit Vergangenheitswerten verifizieren.

Allgemeine Rahmenbedingungen für die obigen Punkte:

- Daten müssen allgemein zugänglich sein.
- Daten sollen einfach erhebbar sein.
- Verfügbarkeit der Softwarelösung, des Programms, bei der AT&S.

1.4 Vorgehensweise

Nach Vereinbarung der Ziele und Aufgaben, der zeitlichen Einteilung der Bearbeitungsschritte und der Festlegung von Terminen für die Zwischenpräsentationen bei dem Kick-Off Meeting in der Kalenderwoche (KW) 24, beginnt die Bearbeitung der Aufgaben bei AT&S. Durch Gespräche mit MitarbeiterInnen werden die bereits vorhandenen Faktoren gesammelt und die Berechnung des aktuellen Systems erläutert. Hierfür wird auf die Erfahrung der KollegInnen aufgebaut, und mit ihnen das System hinter der aktuellen Marktanalyse hinterfragt.

Um zu den Haupttreibern zu gelangen wird mit Hilfe des Internets recherchiert und vorhandene Unterlagen gesichtet. Die gefundenen Indikatoren werden dann auf ihre Plausibilität und Verwendbarkeit geprüft.

Nachdem die gefundenen Quellen gesammelt und sortiert worden sind, werden diese systematisch organisiert und gewichtet. Aus diesem System leitet sich dann das zu erstellende mathematische Modell ab, das mit Hilfe von Excel abgebildet wird. Das System soll somit leicht aktualisierbar bleiben und bei gewünschten Änderungen schnell adaptiert werden können.

Das Tool wird in Zukunft vom strategischen Marketing verwendet und gepflegt. Es wird darauf geachtet, dass die Eingaben möglichst einfach erfolgen können und in Absprache mit den jeweiligen MitarbeiterInnen eine Darstellungsform der Marktkennzahlen gefunden wird, die eine gute und schnelle Einschätzung der aktuellen Situation erlaubt.

Um die Aussagekraft des Excel Tools zu verifizieren, muss dieses mithilfe von historischen Daten die richtige Marktentwicklung anzeigen können. Dafür werden die vorhandenen Marktdaten der Jahre 2011 und 2012 verwendet.

2 Theoretische Grundlagen der Arbeit

Für diese Arbeit sind die theoretischen Grundlagen des Marktes und die Einschätzungsmöglichkeiten der Marktgröße wichtig. Zusätzlich wird ein Überblick über die administrative Ebene, die für die Erstellung und Aufbereitung von diesen Daten zuständig ist, gegeben. In den meisten Unternehmen ist dafür das Controlling zuständig. Deshalb werden die Funktionen und Aufgaben dieser Abteilung genauer beschrieben und die Kennzahlensysteme als Hilfsmittel des Controllings vorgestellt. Zu einer Hauptaufgabe des Controllings zählt das Reporting, zu dem auch der End-Bericht des hier vorgestellten Tools gezählt werden kann. Für die Berichtserstellung und -gestaltung gibt es theoretische Grundlagen die bei der weiteren Bearbeitung beachtet werden müssen.

Um den Markt für die Leiterplatten einschätzen zu können, werden hier die unterschiedlichen Methoden der Marktanalyse vorgestellt. Und abschließend wird eine Einführung in die Problemlösung mit Hilfe des Systems Engineering gegeben. Als möglicher Denkansatz bei der Abwicklung von Projekten, wie auch diese Arbeit eines ist, leistet das Systems Engineering hier wertvolle Unterstützung bei der Abwicklung.

2.1 Controlling im Unternehmen

Bei der Übersetzung des vom englischen Verb „to control“ stammenden Begriffes ins Deutsche darf nicht der Fehler gemacht werden, es mit kontrollieren zu übersetzen. Denn die richtige Übersetzung ist planen, steuern und leiten. Diese wird auch dem heutigen tatsächlichen Aufgabenbereich von ControllerInnen gerecht.² Meist bildet sich bei einem wachsenden Unternehmen das Controlling aus den wachsenden Anforderungen an Planung und Transparenz der Geschäftszahlen. Das Rechnungswesen, bestehend aus einer einfachen Buchhaltung, reicht nicht mehr aus. Es werden Zahlen für Planung und Budgetierung benötigt, um eine strategische Unternehmensplanung zu ermöglichen. Ein eigenständiges Controlling übernimmt die Funktion der Koordination von Planung, die notwendige Informationsversorgung und der Kontrolle.³

Ob das Controlling organisatorisch zu einem zentralen Controlling als eigenständige Division, oder als dezentrale Einheiten innerhalb der Divisionen gegliedert werden soll, muss anhand der vorliegenden Unternehmensstruktur beurteilt werden. Ist die Unternehmensgröße ausreichend gewachsen, schlagen Horvarth et al. vor, eine Kombination aus zentralem und dezentralem Controlling zu etablieren. Wobei das Dezentrale einerseits fachlich dem Zentralen zuzuordnen ist und disziplinarisch der Bereichsleitung untergeordnet ist. Dies hat sowohl Vor- als auch Nachteile, wie etwa das Konfliktpotential der Doppelunterstellung, erweist sich aber in der Praxis dennoch als gute Kompromisslösung.⁴

² Vgl.: SPRAUL, A.; OESER, J. (2007), S. 1 ff

³ Vgl.: HORVATH, P. (2006), S. 121 ff

⁴ Vgl.: HORVATH, P. (2006), S. 804 ff

Die Hauptaufgaben der Führungsebene eines Unternehmens sind Planung, Steuerung und Kontrolle. Für diese Aufgaben ist sie auf Unterstützung des Controllings angewiesen das die nötigen Informationen bereitstellt. Horvath definiert die **Funktion des Controllings** als Koordination des Planungs- und Kontrollsystems mit dem Informationsversorgungssystem. Es wird zwischen systembildender Koordination, also der Entwicklung von Systemen und Prozessen, und der systemkoppelnden Koordination, also der Anpassung des Systems an kleine Veränderungen, die noch keine neue Systembildung bedingen sondern durch Bildung von neuen Verknüpfungen innerhalb des Systems bewerkstelligt werden. Umgelegt auf die konkrete Funktion des Controllings bedeutet das die Errichtung eines funktionalen, instrumentalen und institutionellen Planungs-, Kontroll- und Informationsversorgungssystems, und die Beseitigung von auftretenden Problemen in diesem System. Durch diese Koordination muss die bedarfsgerechte Informationsversorgung gewährleistet werden, die das Risiko von Fehlentscheidungen vermindert. Bei dem Vorgehen zur Systemplanung können Kenntnisse von Systems Engineering behilflich sein.⁵

Horvath definiert Controlling als Schnittmenge zwischen den ManagerInnen und den ControllerInnen, oder als die Teamleistung die diese beiden Funktionen vollbringen. Die Aufgabengebiete haben sich von der internen Rechnungslegung hin zur Planung entwickelt. Die ControllerInnen beraten die Unternehmensführung, planen und koordinieren. Sie entwickeln sich immer mehr zum „**Business Partner**“ der Führung und weg von dem Verständnis von Service Leisten die Zahlen an die Chefetage berichten. Da die Aufgaben über die reine Bereitstellung von Informationen hinausgehen und immer mehr die Interpretation und Bewertung dieser in den Vordergrund rückt, werden die ControllerInnen sogar zu Entscheidungsbeteiligten.⁶

Im Planungs- und Kontrollsystem sind die folgenden Schwerpunkte von Horvath als Aufgaben für die Controllerfunktion aufgelistet:⁷

- Budgetierung – Festlegung von Planzahlen für eine gewisse Zeitperiode. Erstellt werden die Bilanz, eine GuV und die Finanzplanung.
- Strategisches Controlling – Erarbeiten einer Strategie für die Zukunft des Unternehmens unter Einbeziehung von Umweltaspekten.
- Strategieumsetzung mit Balanced Scorecard – Umsetzung der Visionen mit der Balanced Scorecard.
- Gemeinkostenplanung und -kontrolle – Berechnung und Verteilung der Gemeinkosten.
- Steuerplanung und -kontrolle – Steuerliche Aspekte mitberücksichtigen und die Aufgaben verwalten
- Informationsverwaltung – Informationsversorgung aufrechterhalten.

⁵ Vgl.: HORVATH, P. (2006), S. 108 ff

⁶ Vgl.: HORVATH, P. (2006), S. 19 ff

⁷ Vgl.: HORVATH, P. (2006), S. 211 ff

Bei Küpper wird die Controllerfunktion noch um die Koordination der Personalführung und Organisation erweitert. Die Personalführung hat eine Sonderstellung, da sie die aktive Mitwirkung der Beteiligten benötigt und da sie eine Art Katalysatorwirkung für die anderen Teilsysteme hat. Je nach gewähltem Führungsstil helfen hier Sanktions- oder Anreizsysteme zur Motivation der MitarbeiterInnen. Diese Systeme sollen verhindern, dass Hidden Informations, also die Manipulation von Informationen zum eigenen Vorteil, dem Gesamtunternehmen schaden. Deshalb sieht Küpper die Schaffung eines dem Unternehmen dienendem Planungs- und Kontrollsystems, das die Aspekte der Verhaltenstheorie in Hinblick auf Anreize mitberücksichtigt, als Aufgabe des Controlling.⁸

Da der Umgang mit den großen Mengen an Zahlen und Informationen, die das Controlling in Unternehmen bei der Erfüllung seiner Aufgaben benötigt, immer komplexer wird, soll das Controlling dabei unterstützt werden. Da es sich sehr gut eignet dieses Aufgabe mit Hilfe einer IT-gestützten Lösung umzusetzen wird die aktuelle Entwicklung auf diesem Gebiet vorgestellt.

Durch den weitverbreiteten Einsatz von IT-Systemen im Controlling werden die Aufgaben des Controllings bei großen Konzernen erst bewältigbar. Durch die immer größer werdenden Strukturen mancher Unternehmen wird das Aggregieren von Zahlen zur Herausforderung. Dabei ist zu beachten, dass die administrativen Aufgaben oft von anderen, nicht spezifisch ausgebildeten MitarbeiterInnen übernommen werden. Das hat zur Folge, dass IT-Systeme einfach zu bedienen und verständlich sein müssen. Aktuell finden **Business Intelligence (BI)** Lösungen in Kombination mit einem Datawarehouse rasche Verbreitung. Hierfür werden die Daten aus unterschiedlichen Quellen mittels eines Transformationsprozesses in das Datawarehouse geladen (ETL-Prozess = Extrahierung, Transformierung, Ladung), siehe auch Abbildung 2. Von dort aus stehen sie den BenutzerInnen, dank On-Line Analytical Processing (OLAP) schnell und leicht zum Analysieren zur Verfügung. Den Anwendern wird ein schnelles und flexibles Tool zu Verfügung gestellt, das sie nach ihren Bedürfnissen für Auswertungen, Planung und Reports gestalten können, mit Daten, die fast ohne zeitlichen Verzug in die Auswertung einfließen. Hier wurde nur ein kurzer Überblick über diese neue Technik gegeben, den IT-technisch interessierten LeserInnen sei SCHÖN, D. (2012) empfohlen.⁹

⁸ Vgl.: KÜPPER, H. –U. (1995), S. 190 ff

⁹ Vgl.: SCHÖN, D. (2012), S. 211 ff

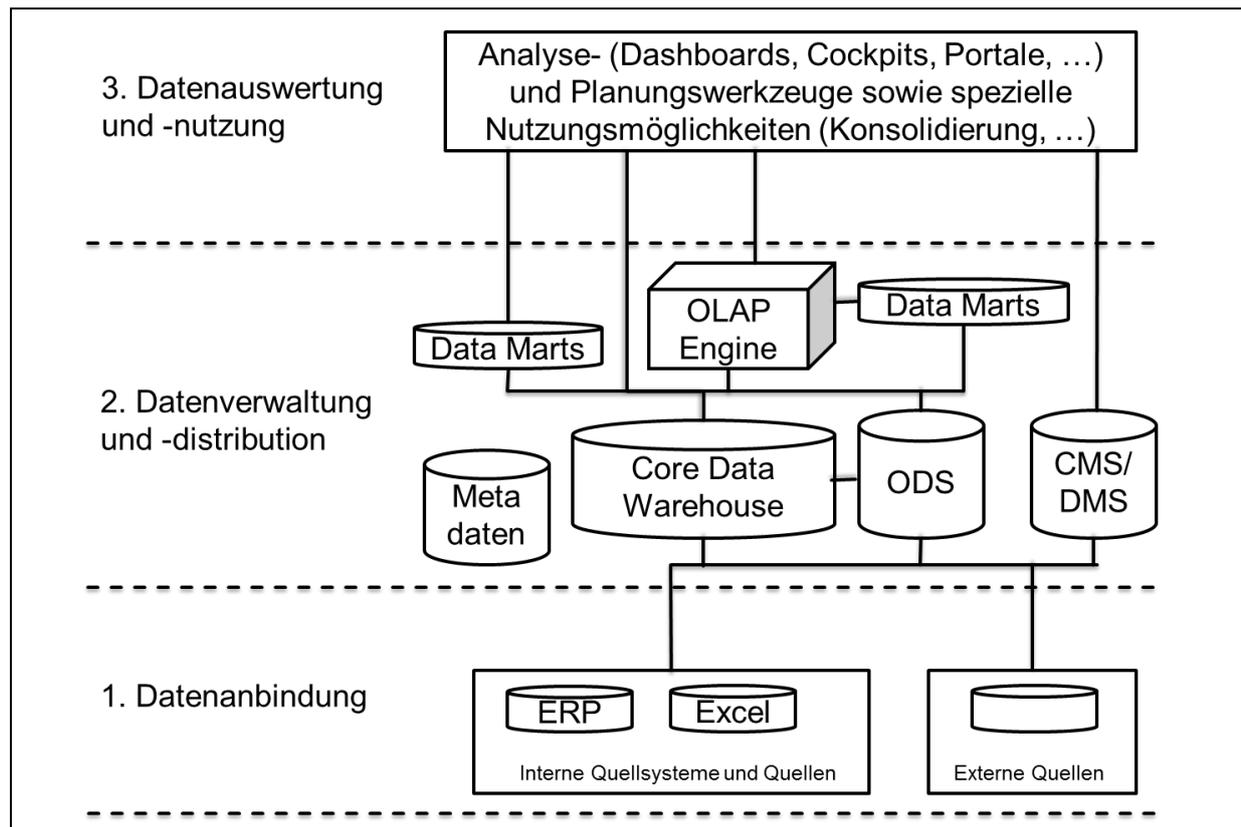


Abbildung 2: Business Intelligence Lösungen und Datawarehouse Übersicht über die 3 Ebenen¹⁰

Umfragen aus dem Jahr 2011 zeigen eine bereits weit fortgeschrittene Implementierung von BI Lösungen in den Betrieben. So haben bei einer Befragung bereits 74% der 105 Unternehmen angegeben, Business Intelligence einzusetzen, bei großen Unternehmen etwas mehr als bei den KMUs. BI wird vor allem für das Reporting eingesetzt (96% der Unternehmen, die BI einsetzen) und in geringerem Umfang auch zur Planung (66%). Für BI Lösungen besteht in Bezug auf ihre Verbreitung innerhalb der Unternehmen noch Nachholbedarf, da meist nur ein geringer Kreis an „Ausgewählten“ die BI Systeme nutzen. Auch die hohe Angabe von 70% der Befragten, dass noch Probleme (Datenqualität, Integration aus bestehenden Systemen, mangelnde Performance,...) mit dem BI System bestehen. Aus diesen Gründen wird es noch einige Jahre brauchen, bis sich die Business Intelligence Lösung als Standard etablieren wird.¹¹

2.1.1 Kennzahlen als Hilfsmittel des Controllings

Kennzahlen dienen im Controlling als Planungs- und Steuerungselement. Wenn sie richtig eingesetzt werden, liefern sie einen schnellen und informativen Überblick über das Unternehmen in wenigen Zahlen. Jedoch bergen sie auch die Gefahr der Fehlinterpretation, die zu falschen Entscheidungen führen kann. Deshalb ist für ihre Anwendung eine gute Kenntnis

¹⁰ SCHÖN, D. (2012), Abb. 5.12

¹¹ Vgl.: SCHÖN, D. (2011), S.10 ff

der zugrunde liegenden Daten und der Zusammenhänge unter den Daten von großer Bedeutung.

Erst durch den Vergleich von absoluten Zahlen können betriebswirtschaftliche Aussagen getätigt werden. Dabei können Vergleiche mit Zahlen vergangener Perioden, Planzahlen oder den Zahlen anderer Unternehmen angestellt werden. Relative Kennzahlen werden durch Division zweier Absolutzahlen gebildet. Als Beispiel dient der Auftragseingang in % des Umsatzes.¹²

$$\text{Auftr. Eing. i. \% U.} = \frac{\text{Auftragseingang}}{\text{Umsatz}}$$

Relative Kennzahlen werden weiter nach ihrer Art unterteilt:¹³

1. **Gliederungszahlen** – Diese geben an wie groß der Anteil einer Teilmenge an der Gesamtmenge ist. Hierfür wird der Anteil durch die Gesamtmenge dividiert.
2. **Beziehungszahlen** – Wenn zwei Zahlen miteinander verglichen werden, die nicht in direkter Beziehung zueinander stehen, die sich aber auf denselben Beobachtungszeitpunkt beziehen und in einem sachlichen Zusammenhang stehen.
3. **Messzahlen** – Hier werden zwei gleichartige Größen miteinander verglichen. Die Zahl im Nenner unterscheidet sich aber durch ihren zeitlichen oder sachlichen Bezug von der im Zähler.

Der oben genannte Kennwert Auftragseingang in % des Umsatzes, häufig auch im englischen als Book to Bill Ratio verwendet, kann jedoch aus dem Zusammenhang gerissen und einzeln betrachtet zu falschen Einschätzungen führen, denn die Erhöhung des Wertes kann durch eine Verbesserung des Auftragseinganges bzw. genauso durch einen Rückgang des Umsatzes hervorgerufen werden. Wenn jedoch Zähler und Nenner derart steigen oder fallen, dass sich das Verhältnis nicht ändert, kann dies ebenfalls zu falschen Rückschlüssen führen. Somit kann eine Beurteilung anhand einer Relativkennzahl ohne Kenntnis der dazugehörenden absoluten Zahlen zu Fehlschlüssen führen.¹⁴

Ein weiteres Hilfsmittel des Controllings sind **Kennzahlensysteme**, die eine Verknüpfung von einzelnen Kennzahlen darstellen. Durch diese Kennzahlen können vorher definierte Zielvorgaben auf ihre Einhaltung überprüft und Entscheidungsalternativen abgeleitet werden. Dank der Verknüpfung der einzelnen Kennzahlen zu einem Gesamtsystem ist darüber hinaus noch die Auswirkung der Einzelentscheidungen auf das gesamte Unternehmen nachvollziehbar.

¹² Vgl.: ZVEI (1976), S. 84

¹³ Vgl.: GROLL, K. (1986), S. 14 f

¹⁴ Vgl.: ZVEI (1976), S. 17

Die Managementaufgaben Planung, Steuerung, Kontrolle, Abweichungsanalyse und Korrekturmaßnahmen können mit Hilfe dieser Kennzahlensysteme unterstützt werden. So können die bei der retrograden Planung festgelegten Ziele auf Teilziele heruntergebrochen werden, die dann von der nachfolgenden Ebene erfüllt werden müssen. Diese kann wieder der ihr untergeordneten Ebene Zielvorgaben weitergeben und wenn die Systematik des Kennzahlensystems verfolgt wird, ist sichergestellt, dass die Planung der Teilbereichsziele in Übereinstimmung mit den Wünschen des Top-Managements bleiben. Dasselbe kann auch für die progressive Planung (Bottom-up) und das Gegenstromverfahren als Mischung aus beiden Varianten gesagt werden. Ist ein Kennzahlensystem vorhanden, erleichtert sich das Erkennen von Zusammenhängen und Auswirkungen einzelner Planungsziele auf den Rest des Unternehmens. Bei der Steuerung dienen Kennzahlen als klar kommunizierbare Vorgaben, die aber keine Vorschriften über das Vorgehen enthalten sollen. So wird erreicht, dass die notwendigen Schritte zur Zielerfüllung von den Ausführenden gesetzt werden und diese sich besser mit dem Vorgehen identifizieren. Dieser Ansatz scheint für Unternehmen mit gelebtem Management by Objectives vorteilhaft.

Bei der anschließenden Kontrolle dienen Kennzahlensysteme als Hilfsmittel um bei Nichterfüllung der Vorgaben eine Abweichungsanalyse durchführen zu können und so schnell die zu ändernden Werte zu identifizieren. Durch die mathematische Verknüpfung im Zahlensystem ist die Rückverfolgung zu den Ursachen vereinfacht und die Erstellung eines geeigneten Maßnahmenplans mit Korrekturmaßnahmen möglich.¹⁵ Wird dieser in Berichtsform verfasst, ist die Brückenanalyse von Vorteil, da sie unrealistische Anpassungsmaßnahmen aufzeigt. Hierfür wird der Planwert für die jeweilige Periode mit den bereits erreichten Ist-Werten verglichen und als „Brücke“ die notwendige Entwicklung hin zum Planwert gespannt. Zur Veranschaulichung sei dies beispielhaft in Abbildung 3 dargestellt. Für einen Jahresumsatz der laut Plan 4% über dem des Vorjahres liegt, aber nach einem Halbjahr erst um 2% gewachsen ist, wird dank Brückenanalyse ersichtlich, dass im verbleibenden Halbjahr der Umsatz um 6 % wachsen müsste, um die Planvorgabe noch zu erfüllen.¹⁶

¹⁵ Vgl.: GROLL, K. (1986), S. 53 ff

¹⁶ Vgl.: WEBER, J.; SCHAIER, S.; STRANGFELD, O. (2005), S. 48

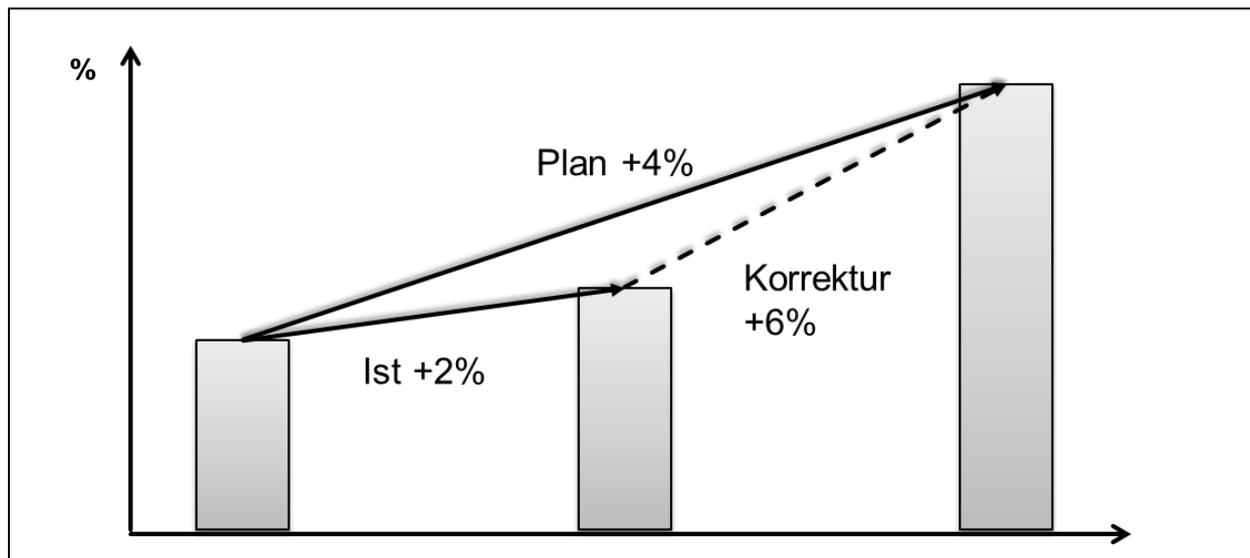


Abbildung 3: Brückenanalyse als Darstellungsart für Abweichungsanalysen¹⁷

Als Beispiel eines Kennzahlensystems soll das vom Zentralverband der elektronischen Industrie (ZVEI) genannt werden. Es sei darauf hingewiesen, dass es sich hierbei um ein nicht nur für die Elektronikbranche relevantes System handelt sondern dass es von allen Wirtschaftszweigen zur Anwendung gebracht werden kann.¹⁸

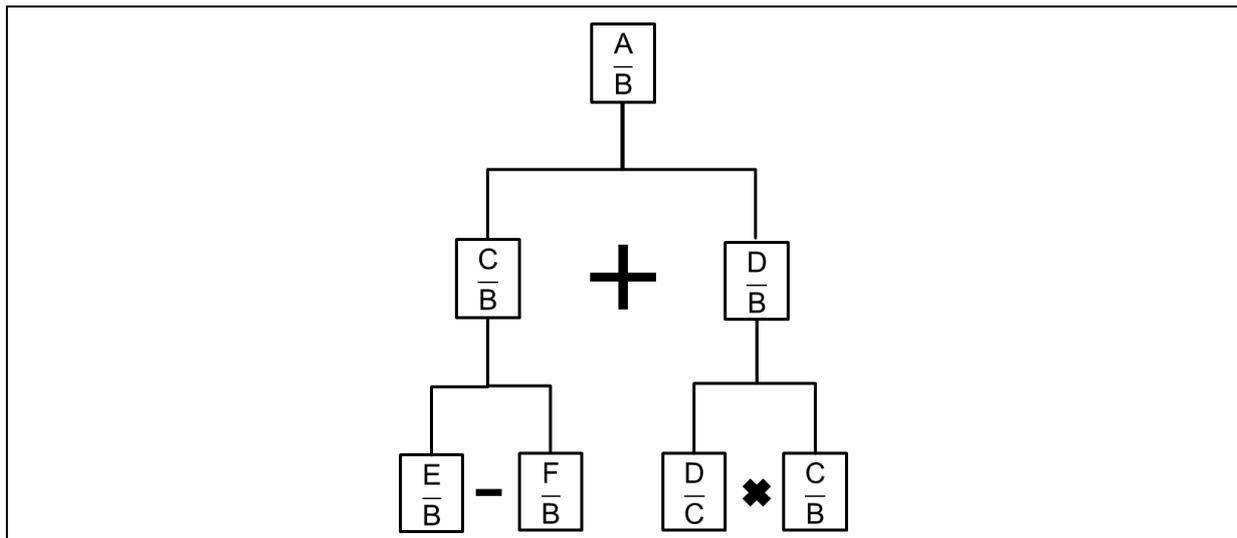
Kennzahlensysteme wie dieses sind pyramidenförmig aufgebaut und enden an ihrer Spitze in einer Kennzahl und werden zu ihrer Basis hin in immer weitere Kennzahlen verzweigt, bis ein ausreichender Detaillierungsgrad erreicht ist. Im Fall des ZVEI Kennzahlensystems ist die Kennzahl an der Spitze etwa die Eigenkapitalrentabilität.¹⁹ Die **Pyramidenstruktur** dient vor allem dem schnellen Transport der Kernaussage an das Topmanagement mit den Kennzahlen an der Spitze, wie in Abbildung 4 dargestellt. Bei Interesse nach dem „Wie“ und „Warum“ können die Stufen der Pyramide zur Basis hin weiter untersucht werden. Die zugrundeliegenden Details der Kennzahlen werden erst bei Bedarf gelesen. Diese Struktur ist der umgekehrten Trichterstruktur überlegen, da sie die Zahlen ergebnisorientiert darstellt und nicht den EmpfängerInnen zuvor Zeit durch die Beschäftigung mit unnötigen Details kostet. Aber auch den ErstellerInnen bietet diese Struktur den Vorteil, dass sie sich auf das Wesentliche konzentrieren und nur relevante Zahlen berichten, die für die Untermauerung der Top-Kennzahlen notwendig sind. Wird diese Logik auch gleich in die Berichtsgestaltung mitübernommen, entsteht ein ansprechender Bericht der leicht zu lesen ist.²⁰

¹⁷ Eigene Darstellung

¹⁸ Vgl.: ZVEI (1976), S. 7

¹⁹ Vgl.: ZVEI (1976), S. 11

²⁰ Vgl.: SCHOOF, A. (2011), S. 74 ff

Abbildung 4: Schema Kennzahlenpyramiden²¹

Durch die lückenlose mathematische Verknüpfung der Kennzahlen untereinander kann durch Einsatz einer geeigneten Software das Verhalten des Gesamtsystems bei Veränderungen einzelner Parameter simuliert werden. In weiterer Folge kann mit Hilfe dieses Modells auch eine Parameterstudie Auskunft darüber geben, welche Voraussetzungen erfüllt sein müssen um gewisse Kennzahlen zu erreichen, die durch die vorhergehende Planung festgelegt wurden. Durch dieses Vorgehen können Entscheidungsalternativen, die in weiterer Folge negative Auswirkungen auf das System hätten, gleich von vornherein aussortiert werden. Dies erleichtert die Entscheidungsfindung, da bei isolierter Betrachtung von Einzelwerten die Folgen für die Gesamtunternehmung nur ungenau und mit vermehrtem Aufwand abgeschätzt werden können.²²

Ein Nachteil der Kennzahlensysteme ist ihre lückenlose mathematische Verknüpfung, und der damit verbundene Aufwand bei der Aktualisierung und Pflege des Systems. Deshalb sind **Ordnungssysteme** entwickelt worden, die die gewünschten Kennzahlen darstellen. Einzelne Werte werden damit aber nicht mathematisch verknüpft. Dadurch geht jene ganzheitliche Betrachtungsmöglichkeit und die Simulierbarkeit verloren. In heutigen Zeiten der computergestützten Berechnung und Simulation fällt der erhöhte Arbeitsaufwand des Kennzahlensystems aber nicht mehr so sehr ins Gewicht und die oben genannten Vorteile überwiegen. Jedoch kann bei der Aufbereitung der Zahlen für das Management auf ein Ordnungssystem zurückgegriffen werden. Da dabei das für das Management unnötige „Füllwerk“ zwischen den für sie bedeutenden Kennzahlen weggelassen wird, ermöglicht es ein schnelleres Erfassen der notwendigen Zahlen und Informationen.²³

Für die Bewertung des Unternehmens werden aber nicht nur monetäre Kennzahlen benötigt. Um auch **nichtmonetäre Kennzahlen** für die Beurteilung von z.B. Qualität oder Kundennut-

²¹ Vgl.: ZVEI (1976), S. 24

²² Vgl.: ZVEI (1976), S. 100

²³ Vgl.: GROLL, K. (1986), S. 30

zen in ein Kennzahlensystem einzuführen wird ein Beurteilungsschema benötigt, das diese Kennzahlen bewertbar macht. So können etwa für die Qualitätsbeurteilung des Einkaufes die wegen Reklamationen notwendigen Nachbestellungen bezogen auf die Bestellmenge berechnet werden, oder für die Beurteilung des Kundennutzens Umfrageergebnisse aus Kundebefragungen herangezogen werden.²⁴

Ein weiteres Einsatzfeld ist die strategische Früherkennung, die eine Art Warnsystem ist und Trendwenden in der Umwelt oder im Unternehmen selbst erkennbar macht. Untersuchungen zu diesem Thema mittels Fragebogen und etwa 30 TeilnehmerInnen zeigen bei der Einbindung solcher Frühindikatoren in das Controllingsystem noch weiteren Handlungsbedarf, denn die EntscheidungsträgerInnen bedienen sich in Bezug auf Früherkennung eher an informellen Quellen aus ihrem Netzwerk oder Internetquellen als an den eigenen Controllingberichten. Um dem entgegen zu wirken, muss das Controlling permanent Anpassungen betreiben um den Fokus auf die Unsicherheiten des Umfelds und die notwendigen strategischen Anpassungen zu erhöhen. Des Weiteren muss die Integration des Controllings verbessert werden, sowohl horizontal, über einen weiten Betriebsbereich um eine übergreifende Gesamtübersicht zu erhalten, als auch vertikal, um die Ursachen und das Wirkungsprinzip der Strategie auf das operative Geschäft besser einzuschätzen. Als letzten positiven Einflussfaktor auf die erfolgreiche Implementierung in das Controllingsystem nennen Schäffer und Heidemann die Nutzung des Systems als Kommunikationsplattform. Herrscht ein reger Austausch des Top-Managements mit dem darunter liegenden Führungskreis über die Ergebnisse des Controllings und werden offen Schwachstellen aufgezeigt, verbessert sich auch das Controllingsystem selbst. Geschieht dies nicht, werden Berichte ohne wirklichen Nutzen produziert und Schwachstellen nicht oder zu spät bemerkt. Bei der Berichtserstattung mittels Cockpit wird empfohlen die zugrunde liegenden Daten von aggregierten Kennzahlen ebenfalls bei Bedarf zugänglich zu machen, um den ManagerInnen einen Einblick in die Zusammenhänge der strategischen Entscheidungen mit den Auswirkungen auf das operative Geschäft zu geben. Zusammenfassend kann gesagt werden, dass ein perfektes Kennzahlensystem nicht von Nutzen ist, wenn es nicht durch bedarfsgerechte Berichte dargestellt und ständig diskutiert und falls notwendig angepasst wird.²⁵

2.1.2 Reporting als Controlling Aufgabe

Zu einer der zentralen Aufgaben des Controllings zählt das Berichtswesen oder Reporting. Dabei werden die abteilungsintern ermittelten Zahlen monatlich, quartalsweise oder bei Bedarf dem Management vorgelegt, um dieses bei der anstehenden Planung zu unterstützen und diesem somit eine Grundlage für ihre Entscheidungen zu liefern. Eine weitere Aufgabe ist die Dokumentation, die auch durch gesetzliche Vorschriften geregelt ist und in der gewisse Mindestinhalte von Berichten und deren Aufbewahrungsfristen stehen.²⁶ Es wird also die Informationsbeschaffung und die Informationsverwendung vor allem bei größeren Unter-

²⁴ Vgl.: HORVATH, P. (2006), S. 557 ff

²⁵ Vgl.: SCHÄFFER, U.; HEIDMANN, M. (2007), S. 66 ff

²⁶ Vgl.: WEBER, J.; SCHAIRER, S.; STRANGFELD, O. (2005), S.25

nehmen getrennt erfolgen, sofern der benötigte Zeitaufwand und das erforderliche Fachwissen dafür sprechen. Durch diese Trennung ist es aber erforderlich, dass die BerichtsverfasserInnen wissen, welche Informationen die AdressatInnen benötigen.²⁷

Taschner weist bei der Begriffsbestimmung des Reportings oder des Berichtens darauf hin, dass eine eindeutige Abgrenzung des Begriffes bedeuten würde, nur die Übergabe von Informationen als Reporting zu bezeichnen. Praxisbezogen ist eine Abgrenzung der Bearbeitungsschritte aber nicht sinnvoll und so wird das Berichtswesen um die vorgelagerte Datenerhebung und -analyse und die nachgelagerte Informationsaufnahme und -nutzung erweitert. Wird das Reporting nach den EmpfängerInnen weiter unterteilt, kann zwischen Management Reporting, internem und externem Berichtswesen unterscheiden werden. Wenn die EmpfängerInnen mit Führungsaufgaben betraut sind, wird von Management Reporting gesprochen. Unter der internen Berichtserstattung werden auch MitarbeiterInnenzeitschriften, Rundbriefe oder Aushänge subsumiert. Bei dem externen Berichtswesen ist mindestens ein/e Empfänger/in unternehmensextern.²⁸

Es muss immer darauf geachtet werden, den Berichten nicht durch zu viel Detailverliebtheit ein Übermaß an Informationen zu geben, da darunter die Übersicht leidet. Genauso dürfen nicht durch zu wenig „in die Tiefe gehen“ relevante Informationen verloren gehen. Dies stellt sich laut Umfragen als schwierig heraus²⁹, vor allem deshalb, da sich der Bedarf an Informationstiefe auch je nach Geschäftslage ändert³⁰. Befindet sich das Unternehmen in einem volatilen Umfeld, sollte das Hauptaugenmerk auf den Daten aus dem Umfeld, wie etwa Marktkennzahlen, liegen. Es macht hier weniger Sinn interne Planzahlen mit den tatsächlichen Werten zu präsentieren, da es zu häufigen Abweichungen von den geplanten Werten kommt.³¹

Informationen, die den ControllerInnen zur Verfügung stehen, lassen sich hinsichtlich des Bedarfes folgendermaßen einteilen:³²

1. **Objektiver Informationsbedarf** – Die für die EmpfängerInnen für ihre Aufgabenerfüllung notwendigen Informationen.
2. **Subjektiver Informationsbedarf** – Die Informationen, die den EmpfängerInnen als wichtig erscheinen, unabhängig davon ob sie für die ihnen obliegende Aufgabenstellung notwendig wären.

Wird als dritter Aspekt die Verfügbarkeit der Information hinzugefügt, können die in Tabelle 1 auftretenden Fälle unterschieden werden:

²⁷ Vgl.: WEBER, J.; SCHAIER, S.; STRANGFELD, O. (2005), S.13

²⁸ Vgl.: TASCHNER, A (2013), S. 35 f

²⁹ Vgl.: KLEIN, A. (2011), S. 14

³⁰ Vgl.: CUNITZ, O.; KLINGMANN, P.; RADTKE, B. (2012), S. 41 f

³¹ Vgl.: WEBER, J.; SCHAIER, S.; STRANGFELD, O. (2005), S.14

³² Vgl.: WEBER, J.; SCHAIER, S.; STRANGFELD, O. (2005), S.16

	Relevant? Objektiver Informationsbedarf	Subjektiv nützlich? Informationsnachfrage	Verfügbar? Informationsangebot
Fall 1	Ja	Ja	Ja
Fall 2	Nein	Ja	Ja
Fall 3	Nein	Ja	Nein
Fall 4	Ja	Ja	Nein
Fall 5	Ja	Nein	Nein
Fall 6	Ja	Nein	Ja
Fall 7	Nein	Nein	Ja

Tabelle 1: Mögliche Fälle der Informationsverfügbarkeit und des Bedarfs³³

Fall 1 gibt den optimalen Fall an. Bei Fall 2 kommt es zu einer Überinformation, die gar nicht benötigt worden wäre. In Fall 3 wird unnötigerweise nach Information gefragt, die gar nicht vorhanden ist. Fall 4 bedeutet eine notwendige zusätzliche Recherche der InformationserstellerInnen, damit der Mangel behoben wird. Wenn es zu einem „blinden Fleck“ in der Betrachtung kommt, ist Fall 5 zutreffend. Bei Fall 6 ist es Aufgabe der InformationserstellerInnen, die EmpfängerInnen auf ihre falsche Einschätzung des Bedarfs hinzuweisen. Fall 7 bedeutet das Berichten von Daten die nicht benötigt werden, deshalb nur Zeit und Arbeit verbrauchen und schnell abgeschafft werden sollten. Im Bericht selbst darf nicht nur auf den objektiven Informationsbedarf geachtet werden, viel mehr Augenmerk sollte auf dem tatsächlichen Bedarf der AdressatInnen liegen. Auch die unterschiedlichen Fähigkeiten und die Erfahrung der EmpfängerInnen spielen eine entscheidende Rolle bei der Auswahl der präsentierten Informationen.³⁴

Die Menge an Informationen, die berichtet werden soll, ist durch die bei zu vielen Daten auftretende **Informationsüberflutung** der EmpfängerInnen begrenzt. Wird das maximal bearbeitbare Limit überschritten, kommt es zu einer Abnahme des Verständnisses, begründet durch die zu große Anzahl an Informationen, zu hohe Komplexität, Ablenkung und der für das Verständnis aufzuwendenden Zeit.³⁵ So führen das längere Verarbeiten der Informationen und der Zeitverlust durch die notwendige Auswahl der relevanten Daten zu späteren Entscheidungen, oder im anderen Extremfall zu überhasteten Entscheidungen ohne genaues Studium der vorhandenen Daten, die das Unternehmen gefährden könnten. Um dem entgegen zu wirken, ist ein kontinuierlicher Dialog über die in dem Report enthaltenen Informationen zwischen ControllerIn und ManagerIn erforderlich. Wenn nötig sollte die Anzahl der berichteten Zahlen auf eine gewisse Anzahl restringiert werden, sodass bei der Aufnahme neuer Daten andere aus dem Bericht entfernt werden. Eine allgemein gültige Vorgabe kann

³³ TASCHNER, A. (2013), Tab. 2.1

³⁴ Vgl.: TASCHNER, A (2013), S. 20 f

³⁵ Vgl.: SPEIER, C.; VALACICH, J.; VESSEY, I. (1999), S. 338 ff

aber nicht gegeben werden, da die optimale Lösung sehr von den individuellen Persönlichkeiten der BerichtsempfängerInnen abhängt.³⁶

Bei den Reporting Typen können 3 Arten unterschieden werden:³⁷

1. **Standardbericht** – Diese Art von Berichten wird vorwiegend verwendet. Es werden zu fix definierten Zeiten Berichte erstellt, deren Inhalt und Aufbau vorwiegend einem festen Schema folgen.
2. **Abweichungsberichte** – Erst wenn gewisse im Vorhinein definierte Grenzwerte überschritten werden, wird diese Art von Bericht erstellt. Diese sind bei Unternehmen beliebt, bei denen Management by Exception gelebt wird, also solche, wo Routineentscheidungen von der untergeordneten Ebene getroffen werden und erst bei Nichteinhaltung gewisser Grenzwerte korrigierend eingegriffen wird.
3. **Bedarfsberichte** – Diese Berichte werden aktiv vom Management zu gewissen Problemstellungen angefordert und dann den Anforderungen entsprechend erstellt.

Der flexiblen Berichtsgestaltung steht der Zeitaufwand gegenüber, der sich dadurch ergibt, die Berichte nicht auf Grund einer standardisierten Vorlage zu erstellen. Da nur aktuelle Berichte, die zeitnah veröffentlicht werden den EntscheiderInnen helfen, sollten diese kurz nach Monats- oder Quartalsablauf erscheinen können. Je nach Komplexität der Struktur des Unternehmens besteht ein direkter Zusammenhang der Komplexität mit der Dauer der Berichtserstellung. Dieser Zusammenhang wird von Untersuchungen bestätigt, in denen Unternehmen mit mehreren Produkten und Segmenten tendenziell mehr Arbeitstage zur Reportbereitstellung benötigen. Diese Untersuchungen zeigen, trotz der geringen Umfrageteilnehmer (7 Unternehmen) an der Studie, dass die Zeit für die Erstellung eines einfachen Umsatzberichtes zwischen 2 und 9 Arbeitstagen schwanken kann, die für die Erstellung eines internen Monatsberichtes zwischen 8 und 24 Tage. Wenn bei der internen Berichtserstellung bereits darauf geachtet wird, die Zahlen auch für die externe Veröffentlichung eines Quartalsberichtes aufzubereiten, kann die Erstellungszeit für diesen verkürzt werden. Hier liegt die Zeit bis zur Veröffentlichung bei 20-29 Arbeitstagen. Die hier genannten Zeitangaben sollen nicht als Richtwerte aufgefasst werden, da sie aufgrund einer zu geringen Datenbasis ermittelt wurden. Sie zeigen aber sehr gut die Bandbreite und den unterschiedlichen Fokus der Unternehmen auf die Berichtserstellungsdauer.³⁸

Andere Untersuchungen in Bezug auf die Inhalte solcher Monatsberichte zeigen, dass sich die Inhalte der Reports stark unterscheiden und bei jedem Unternehmen eine andere Ausprägung haben und unterschiedliche Zwecke erfüllen. So dient der Monatsbericht in den meisten der befragten sieben Unternehmen als Kurzinformation über die aktuelle Geschäftslage, zwei der Befragten sehen darin auch ein Nachschlagewerk. Umso mehr die Selbsteinschätzung hin zur Kurzinformation geht, umso kürzer ist der Berichtsumfang. So hat der Kürzeste der untersuchten Reports 5 Seiten, der Längste 295 Seiten (der sowohl als Nach-

³⁶ Vgl.: VOLNHALS, M.; HIRSCH, B. (2008), S. 51 ff

³⁷ Vgl.: WEBER, J.; SCHAIRER, S.; STRANGFELD, O. (2005), S.19

³⁸ Vgl.: WEBER, J.; SCHAIRER, S.; STRANGFELD, O. (2005), S.52 ff

schlagewerk, als auch als Kurzinformation eingestuft wurde). Die Anzahl der pro Seite angegebenen Zahlen schwankt zwischen 43 und 300. Es werden Tabellen, Graphiken und Kommentare verwendet, jedoch in unterschiedlichem Umfang. Bei den Inhalten dominieren Finanzkennzahlen (dabei sei auf die falsche Beschriftung von Abbildung 4 der Studie hingewiesen, die diese nicht explizit aufweist, und eine falsche Farblegende verwendet), Kunden- und Marktkennzahlen werden nur zu durchschnittlich 8 Prozent verwendet. In ebenfalls geringem Umfang werden Prozess- und Mitarbeiterkennzahlen berichtet. Zusätzlich wurde die Zufriedenheit der EmpfängerInnen mit den bereitgestellten Berichten erhoben. Dabei zeigte sich ein großer Kommunikationsbedarf, da die Einschätzung der ErstellerInnen in weiten Teilen nicht mit denen der EmpfängerInnen übereinstimmt. Es werden einige als wichtig erachtete Elemente in den Berichten zu wenig berücksichtigt. Vor allem Kommentare zu den Zahlen weisen bei dieser Untersuchung ein großes Verbesserungspotential hinsichtlich ihrer Anzahl und Qualität auf.³⁹

Für die Erstellung eines traditionellen Forecasts, also der Vorhersage der weiteren Entwicklung bis zum Geschäftsjahresende, oder eines rollierenden Forecasts, also immer eine gewisse Zeitperiode vorrauschauend, werden zwischen weniger als einer Woche und bis zu sechs Wochen benötigt. Darin fließen die Zeit für die Sammlung der relevanten Daten und deren Analyse bis zur Erstellung des Forecasts ein. Etwa 70% der befragten 300 Unternehmen benötigten weniger als 15 Tage für die Erstellung des Forecasts, der Rest länger. Etwa die Hälfte der verwendeten Zeit entfällt auf die Datensammlung und Validierung, der Rest auf die Administration (30%) und Value Add - Aktivitäten (23%). Bei Unternehmen, die mehr als 4 Wochen benötigen, ergibt sich auch das Problem, dass sie mit bereits veralteten Daten ihre Vorhersage erstellen. Dem kann entgegengewirkt werden indem durch Verbesserung und Vereinfachung der Prozesse und Minimierung von Redundanzen die Bearbeitungszeit verkürzt wird.⁴⁰

Beispiele aus der weiter oben genannten Untersuchung zeigen, dass Berichte zwischen 43 und 300 Zahlen pro Seite enthalten. Da diese Flut an Zahlen die BetrachterInnen meist überfordert, sollte bei der Gestaltung darauf geachtet werden den Bericht ansprechend zu gestalten. Möglichkeiten dazu liefern Tabellen, die eine schnelle Übersicht über einen Sachverhalt vermitteln. Wenn diese über den gesamten Bericht gleich gestaltet sind und eine einheitliche Beschriftung erhalten, sind sie für die BetrachterInnen optimal zu verarbeiten. Als ein spezielles Beispiel einer übersichtlichen Tabelle sei die T-Tabelle genannt, die in Tabelle 2 beispielhaft dargestellt wird. Bei dieser werden die Zeilenbeschriftungen in die Mitte gesetzt, auf dem linken Ast werden die Monatswerte für das Vorjahr, die Planwerte und die aktuellen Zahlen präsentiert, auf dem rechten Ast werden die Werte als kumulierte Jahreswerte dargestellt.⁴¹

³⁹ Vgl.: HIRSCH, B.; PAEFGEN, A.; SCHAIRER, S. (2008), S. 326 ff

⁴⁰ Vgl.: SCHMIEDER, M (2013), S. 22 f

⁴¹ Vgl.: WEBER, J.; SCHAIRER, S.; STRANGFELD, O. (2005), S.36f

September				Januar - September			
Ist 2011	Plan 2012	Ist 2012	Abw. Vor- jahr	Ist 2011	Plan 2012	Ist 2012	Abw. Vor- jahr
Produkt A							
Produkt B							
Produkt C							

Tabelle 2: Beispiel für eine T-Tabelle⁴²

In den neuen Versionen von Zahlenbearbeitungsprogrammen hat sich die Bedienung der bedingten Formatierung sehr vereinfacht, wodurch die Zahlenwerte in Tabellen nach gewissen Bedingungen hervorgehoben werden können. Somit kann mit Hilfe eines Farbschemas, wie etwa einer Ampellogik, die Aufmerksamkeit auf jene Werte gelenkt werden, die stärkere Abweichungen als die anderen zeigen und deshalb rot eingefärbt werden. Auch leicht implementierbar ist die Hinterlegung von Zahlenwerten mit graphischen Säulen, wodurch ein Größenvergleich intuitiv möglich ist. Ebenfalls empfohlen wird die Verwendung von Graphiken anstatt von langen Zahlenkolonnen, da diese einen schnellen Vergleich erlauben und Trends erkannt werden können. Ein weiteres Mittel zur Berichtsgestaltung stellen Kommentare dar, die jedoch einige Gefahren bergen. So kann leicht der Eindruck entstehen, dass der/die BerichtserstellerIn den/die BetrachterIn beeinflussen will, oder durch seine/ihre Kommentare unerwünschte Kritik äußert. Auf der anderen Seite bergen Kommentare die Gefahr, dass sie unnötig und belanglos werden, wenn sie nur Informationen enthalten die genauso gut aus den Zahlen selbst herausgelesen werden können. Aus diesem Grund ist es für die ControllerInnen wichtig, eine kritische Wertung in den Kommentaren zum Ausdruck zu bringen, aber zu jeder Zeit objektiv bleiben müssen.⁴³ Erweiterungen der Berichte durch gute Kommentare, die Handlungsalternativen aufzeigen und Zusammenhänge erklären, machen die ControllerInnen von reinen InformationsbeschafferInnen zu BeraterInnen und Business Partnern.⁴⁴

Eine Evaluation der vorhandenen Berichte in regelmäßigen Abständen durch das Management stellt eine Grundlage dar, um sich über die Gestaltung und die Inhalte der Berichte auszutauschen und um rechtzeitig korrigierend einzugreifen. Dabei kann der Lebenszyklus der Vorgehensweise bei der Berichtserstellung wie folgt zusammengefasst werden: Durch einen äußeren Einfluss wird die Änderung des vorhandenen Berichtswesens angestoßen. Bei der Erstellung des neuen Systems wird vor allem auf Korrektheit geachtet, also die Fähigkeit des Reports, richtige Zahlen zu liefern. Ist dies erfüllt, werden durch Lerneffekte und das Aussparen von im ersten Schritt eingeplanten Pufferzeiten nach und nach die Zeiten der Berichtserstellung verkürzt. Durch diese Optimierung hin zu einem schnell laufenden Standardprozess geht aber die Flexibilität verloren. Das führt schließlich bei einem externen Einflussfaktor, dem die BerichtserstellerInnen nicht mehr durch Anpassungen am bestehenden System begegnen können, zu dem Wunsch nach mehr Flexibilität des Systems und in weite-

⁴² Vgl.: WEBER, J.; SCHAIER, S.; STRANGFELD, O. (2005), S.37

⁴³ Vgl.: WEBER, J.; SCHAIER, S.; STRANGFELD, O. (2005), S.32 ff

⁴⁴ Vgl.: GRÄF, J.; HEINZELMANN, M. (2011), S. 32 f

rer Folge zu einem Umbau bzw. der Neugestaltung der Berichtserstellung. Somit ist der Zyklus geschlossen und er kann von neuem beginnen.⁴⁵ Einen Überblick über diesen Zyklus gibt Abbildung 5.

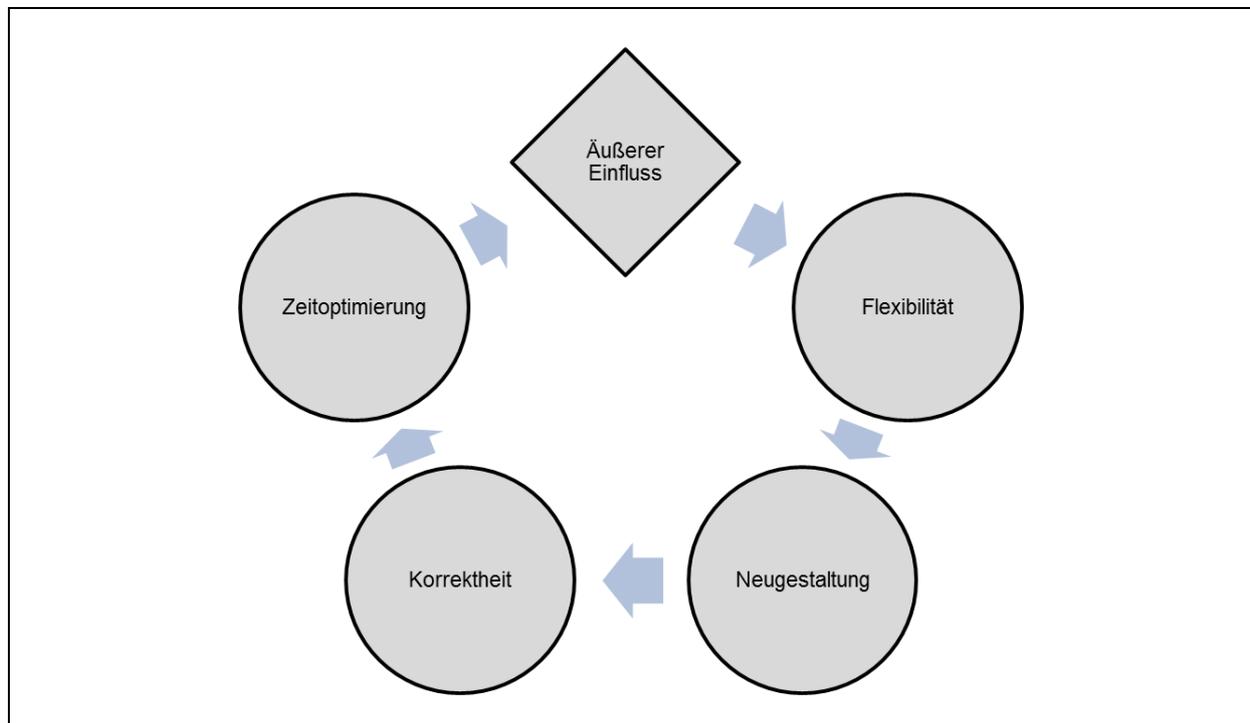


Abbildung 5: Lebenszyklus der Anforderungen an die Berichtserstellung⁴⁶

Eine Benchmarking - Studie hat gezeigt, dass Unternehmen, die sich in einem dynamischen Umfeld befinden, neben den innerbetrieblichen Kennzahlen vermehrt Markt- und Kundenkennzahlen verwenden, beziehungsweise diese gerne in ihrem Report sehen würden. Denn durch Beobachtung des Marktes können Veränderungen rechtzeitig erkannt und das eigene Unternehmen darauf ausgerichtet werden. Im Vergleich zu internen Daten muss jedoch beachtet werden, dass sich die Marktdaten viel schwieriger erheben lassen und deshalb nicht in der gleichen Häufigkeit zur Verfügung stehen und sich zeitnah in den Bericht aufnehmen lassen.⁴⁷

Aktuelle Entwicklungen gibt es weg von dem Reporting zu fixierten Zeiten hin zum Bericht, der bei Bedarf erstellt wird und unterschiedliche Themenbereiche beinhalten kann. Dadurch entwickelt sich der technische Teil der Datenbeschaffung des Reportings mehr zu einem Problem der IT, da diese für die Erstellung einer geeigneten Infrastruktur und Softwarelösung zu sorgen hat. Meist wird ein Datawarehouse in Verbindung mit einer Business Intelligence Lösung verwendet. Unter Business Intelligence Software fallen alle Programme, die Betriebsdaten sammeln und aufbereiten. Hierbei dient das Datawarehouse als zentraler Datenspeicher, der die weiteren im Unternehmen installierten Datensysteme aggregiert und lo-

⁴⁵ Vgl.: WEBER, J.; SCHAIER, S.; STRANGFELD, O. (2005), S.49

⁴⁶ Eigene Darstellung auf Basis von WEBER, J.; SCHAIER, S.; STRANGFELD, O. (2005), S.49

⁴⁷ Vgl.: WEBER, J.; SCHAIER, S.; STRANGFELD, O. (2005), S. 44 f

gisch zentral speichert. Über Business Intelligence Werkzeuge können diese Daten aufbereitet werden und stehen dann in einem Dashboard oder Cockpit zum Abruf bereit. Durch den Einsatz von Business Intelligence Lösungen können große Datenmengen einfach verknüpft und ausgewertet werden, wodurch über das Cockpit Berichte mit fast beliebig vielen Detaillierungsgraden abgerufen werden können. Und das genau dann, wenn diese Berichte benötigt werden.⁴⁸

Durch die rasche Entwicklung der Möglichkeiten, die Business Intelligence Software Lösungen in Verbindung mit einem guten Datawarehouse eröffnen, wurde die anfangs vernachlässigte Darstellung der Informationen ebenfalls in den Fokus gerückt. Ratschläge für die praktische Anwendung sind zahlreich im Internet zu finden.

Die in modernen Softwarelösungen für das Reporting benutzten **Dashboards** besitzen großes Potential Inhalte übersichtlich auf einer Seite darzustellen. Es wird jedoch zu oft der Fokus auf überflüssiges Beiwerk gelegt und die BenutzerInnen mit überzeichnetem Design überfordert. Hier sind exemplarisch ein paar Ratschläge angeführt.⁴⁹

- Bei der Erstellung eines Dashboards sollte darauf geachtet werden, dass das Ergebnis auf eine Monitorseite passt und ein Scrollen vermieden wird, da dadurch Daten aus dem Blickfeld verloren gehen. Für einen Gesamtüberblick ist es aber wichtig, alle Daten zu sehen.
- Die dargestellten Zahlen sollen auch in einen Kontext gestellt werden, da erst dann betriebswirtschaftliche Aussagen getätigt werden können.
- Bei der Darstellung sollten Säulen- oder Balkendiagramme gewählt werden, weil sie einfacher Vergleiche erlauben als das z.B. bei Tortendiagrammen der Fall ist.
- 3D Effekte sollten vermieden werden, sie erschweren nur das Ablesen der Skalen.
- Wenn Säulen miteinander verglichen werden sollen, dann müssen sie auch nebeneinander dargestellt werden.
- Beginnt die vertikale Achse nicht bei null, kann das zu einem Fehlschluss führen. Im konkreten Fall der Abbildung 7 könnte das zu der Einschätzung führen, dass die „Aktuell“ Daten von „Norden“ etwa 4-mal so groß sind wie die von „Süden“. Erst wenn die Skala gelesen wird, ist ersichtlich dass sie nur etwa 1,5-mal so groß sind.
- Weniger Effekte, die ablenken, sind vorzuziehen.
- Unnötige Hintergrundbilder erschweren den Fokus auf das Wesentliche. Um dieses Minimum an Ablenkung zu erreichen, wird das Dashboard ausgedruckt und beurteilt wofür die Tinte benutzt wurde. Überall dort, wo sie für das Darstellen von Daten benutzt wurde, hat sie ihre Berechtigung. Alle anderen Teile sollten weggelassen werden, wenn sie nicht notwendig sind, um die Daten voneinander abzugrenzen.

⁴⁸ Vgl.: HEINZELMANN, M. (2008), S. 94 ff

⁴⁹ Vgl.: FEW, S. (2006), S. 3 ff

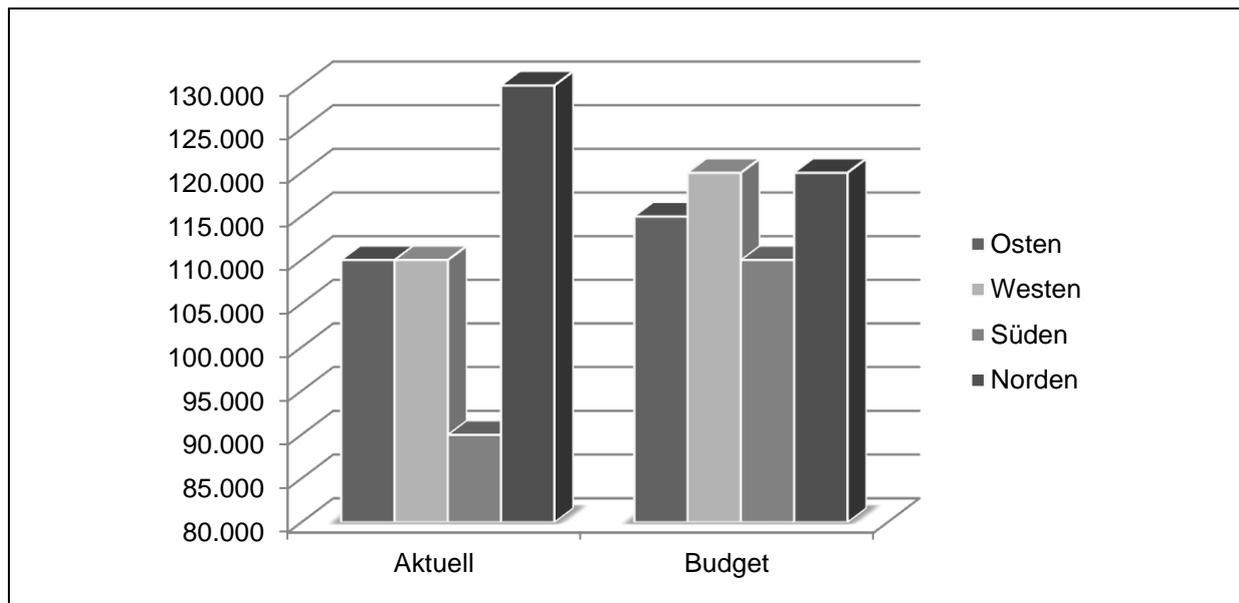


Abbildung 6: Negativbeispiel für ein Säulendiagramm, mit zahlreichen Fehlern⁵⁰

Zusammenfassend wird hier ein Überblick über wichtige **Grundsätze beim Erstellen von Reports** gegeben:⁵¹

1. Der Report soll empfängerorientiert sein – Weglassen von für die LeserInnen unnötigen Informationen. Sie bedeuten nur mehr Aufwand bei der Erstellung und bei der Durchsicht.
2. Der Report soll ein einheitliches Erscheinungsbild haben – Auch wenn mehrere Abteilungen an einen Führungsstab berichten, soll darauf geachtet werden, Gleiches gleich zu nennen und das Erscheinungsbild und die Gliederung der Reports zu vereinheitlichen.
3. Der Report soll bei Bedarf abgeändert werden – die Erscheinungshäufigkeit und der Fokus des Berichts sollen sich an der aktuellen Unternehmenssituation orientieren.
4. Der Report soll Erklärungen enthalten – Da Abkürzungen und Bezeichnungen nicht immer über alle Fachbereiche gleich verstanden werden, muss dem Bericht eine Erklärung der Kennzahlen und Fachbegriffe beigestellt werden.
5. Der Report soll Kommentare zu den Zahlen bereitstellen – Kommentare dienen dazu, die Zahlen in einen Kontext zu stellen und erleichtern die Einordnung, ob Handlungsbedarf besteht.
6. Der Report soll den Inhalt graphisch darstellen – Eine Graphik erleichtert das Erfassen von Zahlen und den Vergleich mit anderen Zahlen. Trends sind dadurch besser erkennbar.
7. Der Report soll in Farbe gestaltet werden – Ampelfarben, die Veränderungen anzeigen oder dieselbe Farbgebung bei in Zusammenhang stehenden Zahlen erleichtern das Lesen und Erfassen.
8. Der Report soll in die Zukunft blicken – Aus den vergangenen Zahlen sind Prognosen abzuleiten und es sollen nicht nur Soll-Ist Vergleiche durchgeführt werden.

⁵⁰ Eigene Darstellung

⁵¹ Vgl.: BOTTHOF, H. – J. (2011), S. 84 ff

2.2 Einschätzungen des Marktes mit Hilfe der Marktanalyse

In volatilen Zeiten ist eine Prognose des Marktes umso wichtiger. Denn nur aufgrund einer plausiblen Einschätzung der zukünftigen Entwicklungen können Entscheidungen getroffen und in die Planung miteinbezogen werden. Hierbei wichtig sind sogenannte Frühindikatoren, die eine Trendwende erahnen lassen, auf die reagiert werden sollte.

Dabei wird die **Analyse der MitbewerberInnen** als Spezialgebiet innerhalb der strategischen Planung angesehen. Werden die im Englischen weit verbreiteten Begriffe Competitive Intelligence (CI) und Competitor Accounting (CA) benutzt, können diese beiden hinsichtlich ihrer Funktion eingeteilt werden. So erfasst CI alle verfügbaren unternehmensexternen Daten, die über den Markt und die MitbewerberInnen erhalten werden können sowie einen weiteren zeitlichen Rahmen umfassen. CA hingegen beschränkt sich auf quantitative Fakten in diesem Bereich, die aus der näheren Vergangenheit stammen und bezieht auch unternehmensinternes Wissen hinzu. Da dieses Fachwissen und ein großes Maß an analytischen Fähigkeiten im eigenen Betrieb vor allem bei ControllerInnen vorhanden sind, sollten diese CA betreiben. Dabei kann die eigene Marktposition und eine auf die MitbewerberInnen ausgerichtete Preisbildung betrieben werden.⁵²

Die wichtigsten Kenngrößen des Marktes sind:⁵³

1. **Marktpotential** – Beschreibt die Menge an Produkten die auf einem Markt abgesetzt werden können.
2. **Absatzpotenzial** – Ist die Menge am Markt abgesetzter Produkte, die sich ein Unternehmen selbst als Ziel gesetzt hat.
3. **Marktvolumen** – der Gesamtumsatz einer Branche.
4. **Absatzvolumen** – ist der Umsatz eines Unternehmens innerhalb einer Branche, oder die Absatzmenge.
5. **Marktanteil** – Ist der Anteil des Unternehmens mit ihrem Absatzvolumen am Marktvolumen, also Absatzvolumen dividiert durch Marktvolumen.

Bei Einschätzung des Marktvolumens, bzw. allgemein bei Prognosen, kann zwischen zwei unterschiedlichen Arten der Datenerhebung unterschieden werden:⁵⁴

1. **Qualitative Methoden**
2. **Quantitative Methoden**

Zu den **qualitativen Methoden** zählen all jene, die subjektive Meinungen berücksichtigen, wie etwa Befragungen mit ExpertInnen, VertreterInnen oder VerbraucherInnen und denjenigen, die sich Analogien und Indikatoren bedienen. Da die benötigten Daten für eine quantitative Beurteilung bei Markteinführung neuer Produkte nicht vorliegen, muss hier immer erst

⁵² Vgl.: HOFFJAN, A. (2003), S. 379 ff

⁵³ Vgl.: HÜTTNER, M. (1982), S. 16

⁵⁴ Vgl.: HÜTTNER, M. (1982), S. 26 ff

auf qualitative Methoden zurückgegriffen werden. Ein Vorteil ist, dass diese für langfristige Prognosen besser geeignet sind. Nachteile dieser Methoden sind die subjektiven Erfahrungen und Vorzüge der Befragten, welche erst bei einer großen Menge an UmfrageteilnehmerInnen ausreichend „gemittelt“ werden bzw. erst nach einigen Perioden mittels Glättungsverfahren korrigiert werden können. Als Beispiel sei hier die VertreterInnenbefragung zur Absatzprognose angeführt. Die so erhaltene Vorhersage wird davon beeinflusst, dass VertreterInnen bei vorheriger zu niedriger Einschätzung des Absatzplans bei den nachfolgenden höheren Ist-Verkäufen besser beurteilt werden. Eine der ExpertInnenbefragung ähnliche Methode ist die Delphi-Methode. Bei ihr werden die ExpertInnen in mehreren iterativen Schritten immer mit derselben Fragestellung konfrontiert, jedoch wird nach jeder Runde das Ergebnis der Vorherigen präsentiert. Dadurch kann eine Konvergenz der Meinungen beobachtet werden, jedoch nicht immer zu einer genaueren Einschätzung hin, sondern meist zum Median der vorherigen Antworten. Eine weitere qualitative Methode ist die AbnehmerInnengruppenanalyse. Hierbei werden die möglichen AbnehmerInnen der eigenen Produkte und deren wahrscheinliche Entwicklung prognostiziert. Dabei wird zwischen unmittelbaren und den darauf folgenden AbnehmerInnen (mittelbare) differenziert. Wenn nun die Einflussfaktoren auf AbnehmerInnen und deren Kaufverhalten bekannt ist, kann mittels Bildung von Analogien auf die wahrscheinliche Entwicklung des eigenen Absatzes Rückschlüsse gezogen werden.⁵⁵ Im Gegensatz zu den qualitativen wird bei den **quantitativen Methoden** die Prognose mittels mathematischer Verfahren erstellt, bei denen die errechnete Variable der Vorhersage entweder von anderen veränderlichen Größen abhängig ist, oder mit diesen in nichtlinearer Abhängigkeit steht. Somit rückt das subjektive Urteil der erstellenden Personen weiter in den Hintergrund. Bei diesen Verfahren wird ein Zusammenhang aus den Vergangenheitswerten einer oder mehrerer unabhängiger Variablen (auch Prädiktoren genannt) mit der abhängigen, zu prognostizierenden Variable mittels einer Regressionsfunktion zu finden versucht, die eine ausreichend genaue Korrelation aufweist. Zur Überprüfung, ob dieser Zusammenhang besteht, wird der zur Zahlenreihe gehörende Korrelationskoeffizient angegeben. Ist dieser im Bereich von 1 besteht ein starker Zusammenhang, geht er gegen 0 besteht keine Korrelation. Es sei darauf hingewiesen, dass es mehrere Arten und Definitionen dieser Korrelationskoeffizienten gibt. Auf eine genaue Unterscheidung wird hier nicht eingegangen. Problematisch ist hierbei der notwendige Umfang der Datenerhebung und der Einfluss externer Komponenten, die eine Vorhersage erschweren (Krisen, Veränderungen der Bedingungen, ...). Eine weitere Art ist die Zeitreihenanalyse, bei der nur noch eine Zahlenreihe im Verlauf über die Zeit betrachtet wird. Der Prädiktor ist hier die Zeit, also die Perioden des Betrachtungszeitraumes. Diese Reihen können dann in Komponenten zerlegt werden. Dazu zählt der Trend, also die Richtung, die die Reihe nimmt. Wenn die Werte zyklischen Schwankungen unterliegen, können diese nach deren Dauer unterschieden werden. Für die zyklische Veränderung innerhalb eines Jahres wird der Begriff **Saison** verwendet, für das Oszillieren über eine mehrjährige Dauer wird der Begriff **Konjunktur** verwendet. Falls eine weitere Komponente übrig bleibt, zählt diese zur **irregulären Komponente**. Sind diese Komponenten bekannt, können Prognosen über die zukünftige Entwicklung erstellt werden.

⁵⁵ Vgl.: HÜTTNER, M. (1982), S. 26 ff

Beispiele zeigen, dass damit ohne großen Aufwand gute Ergebnisse erzielt werden können.⁵⁶ Als Einschränkung sei genannt, dass diese nur für kurze Vorhersagen geeignet sind, insbesondere eine Periode im Voraus.⁵⁷

Kriterien für die Auswahl eines geeigneten Verfahrens zur Datenerhebung:⁵⁸

- Geforderte Genauigkeit – In welchem Bereich dürfen die Prognosefehler liegen.
- Kosten – Dazu zählen die einmaligen Einrichtungskosten wie auch der laufend für den Betrieb notwendige Arbeitsaufwand.
- Datenanforderung – Wie viele Daten werden benötigt und sind diese überhaupt verfügbar.
- BenutzerInnenfreundlichkeit – Das Level der Anforderungen an die BenutzerInnen muss an ihre vorhandenen Kenntnisse angepasst sein.
- Zeitaufwand – Wie schnell können neue Prognosen erstellt werden.

Bei der Angabe von Marktvolumina ist immer darauf zu achten, genügend weitere Daten zur Verfügung zu stellen. Eine Aussage wie „Der Markt für Automobilelektronik ist 170 Mrd. groß“ bietet zu wenig Informationsgehalt um die Angabe richtig einzuordnen. Es werden noch Angaben über die Zeitperiode (gilt für 1 Jahr oder ein Quartal), für welches Jahr und welche Region, und noch wichtiger, in welcher Einheit die Angaben erfolgen, benötigt. Für eine weitere Detaillierung kann noch die genaue Abgrenzung der Produktgruppe angegeben werden sowie die Erhebungsmethode. Von Frost & Sullivan werden folgenden Methoden als geeignet bzw. ungeeignet eingestuft:⁵⁹

Ungeeignete Erhebungsmethoden:

- KundInnenstudie – Meist zu hohe Ergebnisse, da von idealen KundInnen auf die Allgemeinheit geschlossen wird.
- Aktuelle Produktionsrate – Die Produktionsraten und Verkaufszahlen sind leider meist unzureichend koordiniert.
- Regierungsstatistiken – Schlechte Genauigkeit und Erhebungsmethoden.
- Schätzungen des Marktes – Persönliche Einschätzungen fließen ein.

Geeignete Erhebungsmethoden:

- WettbewerberInnen Verkäufe (Bottom Up) – Die LieferantInnen werden nach ihren Verkäufen gefragt und die Summe daraus gibt die Marktgröße an.
- WettbewerberInnen Verkäufe (Top Down) – mehrere Interviews mit den MitbewerberInnen, die dann eine Schätzung abgeben. Gewichtete Summe aus den Schätzungen wird verwendet.

⁵⁶ Vgl.: HÜTTNER, M. (1982), S. 168 f

⁵⁷ Vgl.: HÜTTNER, M. (1982), S. 43 ff

⁵⁸ Vgl.: HÜTTNER, M. (1982), S. 165

⁵⁹ Vgl.: <http://www.frost.com> (20.10.2013)

- Verkäufe an EndkundInnen – Bei wenigen KundInnen die beste Lösung, bei einer großen Anzahl sehr zeitaufwendig.

Die geeigneten Methoden umfassen bei Frost & Sullivan zwei qualitative Methoden, die auf Interviews mit LieferantInnen und MitbewerberInnen zurückgreifen und eine quantitative, die die Verkäufe an die EndkundInnen beobachtet.

Eine schwierige Bewertung des Wettbewerbsvorteils durch die genaue Kenntnis über die Situation der KonkurrentInnen und des aktuellen Marktumfeldes erschwert auch eine faire Bewertung der Wirtschaftlichkeit der Aktivitäten im Competitor Accounting und der Marktanalyse.⁶⁰

2.3 Problemlösung mit Systems Engineering (SE)

Zuletzt wird in dem theoretischen Teil dieser Arbeit ein Denkansatz für die Problemlösung vorgestellt. Diese Arbeit und auch die Einführung eines neuen Tools können sinnvoll durch Systems Engineering unterstützt werden und der Denkansatz bei der erfolgreichen Abwicklung von Projekten helfen.

Ein System ist eine Verknüpfung von Elementen, die in Beziehung zueinander stehen. Dabei kann bis zu einem gewissen Grad jedes Element weiter in ein Teilsystem zerlegt werden, wenn das erforderlich ist. Die von Systems Engineering behandelten soziotechnischen Systeme bestehen aus technischen Elementen und Menschen, die ebenfalls untereinander oder mit den anderen Elementen interagieren. Diese Systeme sind offen, dynamisch und es kommt zu Rückkoppelungen in den Beziehungen, was sie komplex macht. Es wird von einem offenen System gesprochen wenn dieses in Beziehung mit der Umwelt steht und von einem Dynamischen wenn sich das gesamte System über die Zeit verändern kann, also nicht statisch ist. Die Komplexität nimmt zu wenn die Elemente und Beziehungen zunehmen und nicht mehr ganzheitlich erfasst werden können, also die Beziehungen nicht mehr einfache Ursache-Wirkungsprinzipien haben. Züst merkt hier an, dass nicht objektiv beurteilt werden kann, ob ein System als komplex angesehen wird. Diese Beurteilung hängt viel mehr von der Verständnistiefe der betrachtenden Person ab.⁶¹

Bei der Verknüpfung der Elemente treten häufig mehrere Arten von Beziehungen auf die, wenn sie nach ihrer Art sortiert werden, einen Betrachtungsstandpunkt des Systems darstellen. Das wird als **Aspekt des Systems** bezeichnet und bezieht sich beispielhaft auf die gesonderte Betrachtung der Material-, Informations- oder Energieflussbeziehungen, die sich bei ganzheitlicher Betrachtung überlagern.⁶²

⁶⁰ Vgl.: HOFFJAN, A. (2003), S. 386

⁶¹ Vgl.: ZÜST, R. (2000), S. 32

⁶² Vgl.: HABERFELLNER, R. et al. (2012), S. 39

Um dieses Systemdenken zu nutzen und um Probleme zu lösen, wird Systems Engineering angewandt. INCOSE (International Council on Systems Engineering) definiert SE mit: „Systems Engineering ist ein interdisziplinärer Denkansatz, der sich zum Ziel gesetzt hat, erfolgreiche Systeme zu realisieren. Systems Engineering konzentriert sich auf die Definition der KundInnenanforderungen und der erforderlichen Funktionen in der frühen Entwicklungsphase, der erforderlichen Dokumentation, die Erarbeitung eines Konzeptes und die Überprüfung des Systems auf die Erhaltung der gestellten Anforderungen unter Berücksichtigung des Gesamtproblems: Betrieb, Funktion, Test, Herstellung, Kosten, Zeit, Training und Support und Entsorgung. Systems Engineering integriert alle Disziplinen und Spezialisten in eine Teamarbeit und bildet einen strukturierten Entwicklungsprozess vom Konzept über die Produktion bis hin zum Betrieb. Systems Engineering betrachtet sowohl die wirtschaftlichen als auch die technischen Bedürfnisse aller KundInnen um ein Produkt zu entwickeln, das den Benutzerbedürfnissen entspricht.“⁶³

2.3.1 Einstieg ins Systems Engineering⁶⁴

Systems Engineering ist eine Methodik zur Lösung eines Problems, also dem Weg zwischen Ist-Zustand und dem gewünschten Soll-Zustand. Dabei handelt es sich bei dem Problem um ein System, das aus mehreren, durch Beziehungen verknüpften Komponenten besteht und ein komplexes System darstellt. Bei der Anwendung ist zu beachten, dass SE nicht als Ersatz für ein kreatives Beschäftigen mit dem Problem selbst dient. Es dient als Rahmenbedingung, die trotzdem die Kreativität und das Fachwissen der Beteiligten benötigt um eine Lösung herbeizuführen. Dafür erfolgt eine Unterteilung in 3 Komponenten:

- Leitgedanken
- Leitfaden
- Methoden

Der **Leitgedanke** (SE-Philosophie nach Haberfellner et al.) wird im Züricher Modell weiter unterteilt in Systemdenken und Vorgehensprinzipien. Unter Systemdenken sind die Ansätze zusammengefasst, dass die Realität als System abgebildet werden kann um ihr eine Struktur zu verleihen, damit sie erfassbar wird. Dadurch wird das System auch mathematisch beschreibbar und kann in weiterer Folge simuliert werden. Die Prozesse, die für das Vorgehen vorgeschlagen werden, sind unter den Vorgehensprinzipien (Vorgehensmodell) zusammengefasst. Sie bilden ein Leitwerk um sich dem Problem systematisch anzunähern und keine möglichen Alternativen zu übersehen. Dazu gehören:

- Die Berücksichtigung der zeitlichen Veränderung – Bereits bei der Planung ist zu berücksichtigen, dass sich die Eigenschaften und Beziehungen innerhalb des Systems verändern werden. Wenn diese Veränderungen bei der Erstellung des Systems

⁶³ <http://www.incose.org> (25.10.2013)

⁶⁴ Vgl.: ZÜST, R. (2000), S. 22 ff

gleich berücksichtigt werden, können Prognosen über das zukünftige Verhalten gestellt werden. Diese Vermutungen müssen dann im weiteren Verlauf überprüft werden. Kommt es mit der Zeit zu Abweichungen oder neuen Erkenntnissen, die bei Systemerstellung noch nicht bekannt waren, müssen die bereits gemachten Entscheidungen neu bewertet und gegebenenfalls das System angepasst werden.

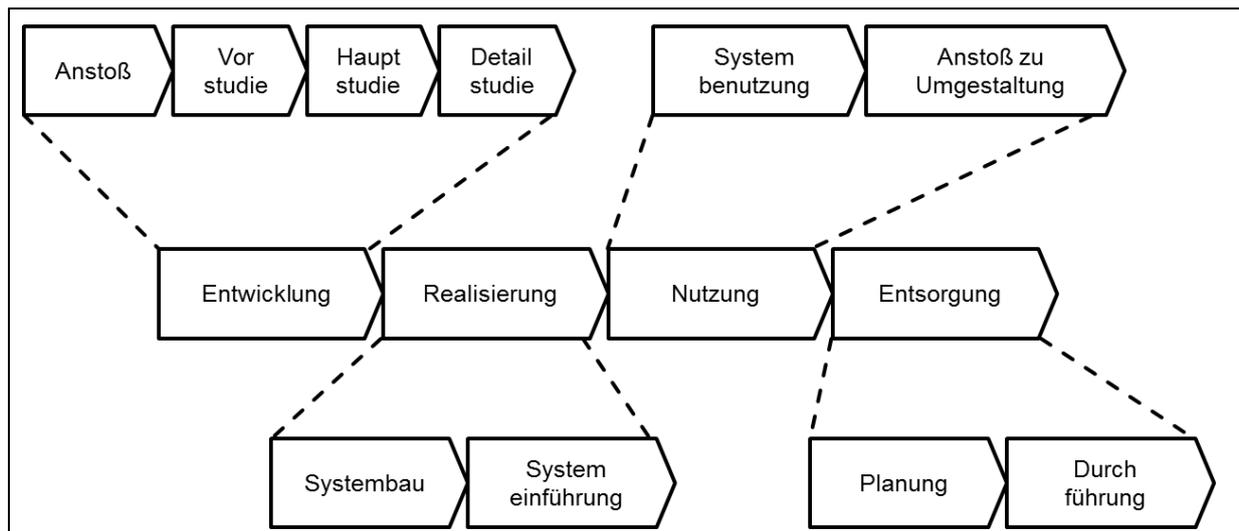
- Vom Überblick zum Detail – Die meisten Probleme können hinsichtlich ihres Detaillierungsgrades in mehrere Ebenen unterteilt werden. Dabei ist zu Beginn von einer möglichst groben Einteilung auszugehen. Diese wird dann mit den gewonnenen Erkenntnissen immer weiter vertieft und detailliert.
- Denken in Varianten – Schon bei der Erstellung des Systems soll darauf geachtet werden möglichst viele Alternativen mit einzubeziehen. So kann die Entwicklung in eine falsche Richtung, die noch nicht als Sackgasse erkannt wurde, frühzeitig vermieden werden.

Haberfellner et al. fassen das erste Vorgehensprinzip noch anders auf und verwenden statt dem Begriff **dynamisch** das auch im Englischen verständliche Wort **agil**. So wird bei ihnen zwischen AGILE SYSTEMS Engineering, der Erstellung eines nach Vollendung agilen Systems, das später bei Bedarf anpassbar ist, und agile SYSTEMS ENGINEERING, das dem von Züst beschriebenen entspricht, unterschieden.⁶⁵

Bei Befolgung dieser Leitgedanken wird das System stufenweise detaillierter und bleibt somit überschaubar. Wenn die Varianten in den einzelnen Stufen gebildet werden, ergeben sich oft neue Kombinationsmöglichkeiten, die bei einem anderen Vorgehen vielleicht nicht gefunden worden wären. Auch bei späterem Ausscheiden von möglichen Alternativen stehen so gleich andere Wege zum Ziel bereit. Somit kann der anfangs höhere Aufwand durch die erhöhte Planungssicherheit gerechtfertigt werden.

Für ein koordiniertes Vorgehen bei der Problemlösung wird der **Leitfaden** des Systems Engineering empfohlen. Dieser hilft das Problem in einzelne Lebensphasen zu strukturieren und innerhalb dieser Phasen mit Hilfe des Lösungszyklus den Weg von dem Problem zur Lösung zu finden. Grob kann jedes System oder Projekt in die Phasen Entwicklung, Realisierung, Nutzung und Entsorgung unterteilt werden. Diese Phasen können wiederholt durchlaufen werden wenn es z.B. zu Änderungen am bestehenden System kommt. Einen Überblick über die Lebensphasen eines Systems gibt Abbildung 7.

⁶⁵ Vgl.: HABERFELLNER, R. et al. (2012), S. 49

Abbildung 7: Lebensphasen eines Systems⁶⁶

Die Phase der Entwicklung beginnt mit dem Anstoß zur Systemgestaltung. Hier werden die Vorbereitungen getroffen und die Phase endet mit dem Start von konkreten Schritten. Diese sind in der Vorstudie zusammengefasst und bestehen aus der Identifikation des Problems, seiner Abgrenzung zum Umfeld und der Erarbeitung von ersten Lösungsprinzipien. Hier sind die beteiligten Personen mit dem Problem konfrontiert, dass das Wissen über das System noch gering ist, der Einfluss der Entscheidungen auf den weiteren Projektverlauf aber groß. Dieses Verhältnis kehrt sich mit zunehmender Zeit um. In der Hauptstudie werden die Varianten der Gesamtkonzepte erarbeitet, die bereits alle Aspekte der Problembetrachtung beinhalten sollen. Diese Konzepte werden dann in der Detailstudie weiter verfeinert und einzelne Komponenten herausgearbeitet. Diese Stufen können bei notwendigem Abbruch von Lösungswegen zyklisch durchlaufen werden.

Die anschließende Phase beginnt mit dem Systembau, in dem die benötigten Elemente hergestellt werden. Diese können das Aufstellen einer Produktionsanlage, das Programmieren eines Programms oder das Aufstellen von Regeln sein. Bei der Übergabe des Systems an den späteren Benutzer und der abschließenden Kontrolle der Ergebnisse ist die Systemeinführung abgeschlossen. Diese kann und soll bei größeren Projekten stufenweise erfolgen. Haberfellner et al. erweitert diese Phase noch um den Abschluss des Projekts, in dem die Vorgehensweise reflektiert wird, um für neue Projekte wichtige Erkenntnisse mitzunehmen und die Auflösung der Projektgruppe.⁶⁷

Während der Nutzungsphase wird das System aktiv von BenutzerInnen verwendet. Dabei kann es vorkommen, dass Mängel zutage treten, die über eine Wartung hinausgehen und diese Probleme zu einer notwendigen Umgestaltung des Systems führen. Dann wird der Zyklus von Beginn an mit der Entwicklung nochmals durchlaufen.

⁶⁶ Vgl.: ZÜST, R. (2000), Abb. 3.9

⁶⁷ Vgl.: HABERFELLNER, R. et al. (2012), S. 72

Kommt ein Produkt an das Ende seines Lebenszyklus, muss es entsorgt werden. Wenn es zudem aus Komponenten besteht, die eine Umweltbelastung darstellen, oder solchen, die noch weiterverwendet werden oder teuer weiterverkauft werden können, muss die Entsorgung geplant werden. Dabei ist wie in den Entwicklungsphasen vorzugehen, falls dies in dieser Detaillierung notwendig erscheint. Dieser in früheren Jahren oft vollkommen vernachlässigte Schritt und das Planen des Lebenszyklus bis hin zur Entsorgung findet in letzter Zeit großes Interesse. So werden etwa auch die CO₂ Belastungen, die bei der Vernichtung des Produktes entstehen, mit in seine CO₂ Bilanz gerechnet oder bei einer umfassenden LCC (life cycle cost) Analyse auch die Kosten der Entsorgung berücksichtigt.

Innerhalb dieser Lebensphasen wird der **Problemlösungszyklus** beliebig oft in den einzelnen Phasen angewandt. Dieser besteht aus den folgenden 3 Abschnitten, die bei Bedarf iterativ mehrmals durchlaufen werden:

- Zielsuche – Der erste Schritt besteht darin, mit Hilfe des Systemdenkens und der Leitgedanken die Situation zu analysieren und dann Ziele zu formulieren, die später zur Beurteilung von Lösungsvarianten herangezogen werden.
- Lösungssuche – Besteht aus der Konzeptsynthese, in der möglichst viele unterschiedliche Lösungsvarianten gesucht werden, und der Analyse der Folgen auf das Gesamtkonzept, die diese Varianten nach sich ziehen.
- Auswahl – Beurteilung der Varianten die dann hinsichtlich der optimalen Zielerfüllung bewertet werden. Am Ende muss eine Entscheidung ausgehend von der Beurteilung für eine der möglichen Variante erfolgen.

Werden diese Lösungsschleifen befolgt und mehrmals durchlaufen, ist ein effizienter und einfacher Lösungsweg zu erreichen. Bei größerer Erfahrung der Beteiligten und einfacheren Problemen müssen nicht mehr alle Schritte durchlaufen werden. Die Schritte des Systems Engineering dienen als Rahmen und Leitfaden bei der Lösungsfindung. Begleitet von den Grundsätzen des Projektmanagements, die hier nicht vertieft werden, ist so eine effiziente Abwicklung von Problemen und deren Lösung möglich.

Zu den einzelnen Schritten existieren einige **Methoden** die ein Best-Practice für die Lösungsfindung darstellen. Hier sei beispielhaft für die Auswahlphase des Lösungszyklus die Möglichkeit anzuführen, das Problem mit Hilfe einer Bewertungsmatrix oder einer Nutzwertanalyse zu analysieren und die Entscheidungsfindung zu unterstützen. Hierfür werden die unterschiedlichen Lösungsvarianten auf ihre Zielerfüllung hin beurteilt. Dabei werden in den einzelnen Kriterien Noten für jede Variante vergeben und anschließend die Kriterien mittels eines Gewichtungsschemas entsprechend ihrer Wichtigkeit eingestuft. Mittels Multiplikation der Gewichtung mit den Noten ergibt sich nach Addition der Teilmengen eine Kennzahl je Variante, die angibt, wie gut sie mit den gesteckten Zielen übereinstimmt. So kann die Entscheidung für eine Variante erleichtert und dokumentiert werden.⁶⁸

⁶⁸ Vgl.: HABERFELLNER, R. et al. (2012), S. 263 ff

2.3.2 Anwendungen in der Praxis

In der Praxis gibt es zahlreiche Anwendungen die von den Lösungsprinzipien des Systems Engineering inspiriert wurden. So finden sich im **Simultaneous Engineering** alle Elemente des Systems Engineering wieder, nur werden sie hier explizit parallel abgearbeitet. Dies dient der schnelleren Bearbeitung und Lösungsfindung, wodurch der Entwicklungsprozess um große Anteile der sonst benötigten Bearbeitungszeit verkürzt werden kann; eine wichtige Unternehmenseigenschaft in der heutigen schnelllebigen Wirtschaftswelt. Des Weiteren wird dadurch die Zusammenarbeit der Beteiligten über die Abteilungs- und Fachgebietsgrenzen hinaus gefördert, wodurch neue Inspiration in der Variantenbildung gefunden werden kann. Der Nachteil des Simultaneous Engineering besteht im erhöhten Koordinationsaufwand, der durch die Abstimmung der Arbeiten aufeinander erforderlich ist. Bei der Entscheidung für die Anwendung muss beachtet werden, dass Simultaneous Engineering nicht für alle Problemstellungen geeignet ist und der/die Projektleiter/in die nötigen Fähigkeiten mitbringen muss, um den höhere Planungsaufwand bewältigen zu können. Durch den heute üblichen Einsatz von CAx Instrumenten wird das simultane Bearbeiten unterstützt. Dadurch werden Prototyping, Stücklistenstellung, Simulation der Fertigungsschritte und Anlagenauslegung ermöglicht. Risiken dieser Anwendung des SE sind das frühe Ausscheiden von Optionen und die vergebene Zeit die bei frühzeitiger Bearbeitung von Detail-Lösungsvarianten entsteht, deren Konzept sich später als unbrauchbar herausstellt.⁶⁹

Auch bei **Meliorations Vorhaben** empfiehlt es sich die Grundsätze von Systems Engineering zu beachten. Bei diesen Vorhaben handelt es sich um Verbesserungsmaßnahmen, die nur Teile des Gesamtsystems betreffen. So stellen die einzelnen Problemfelder für sich Untersysteme dar, die verbessert werden sollen. Dabei dürfen aber die Auswirkungen auf das gesamte System nicht außer Acht gelassen werden. Diese sind selbst bei großer Fachkenntnis nicht immer prognostizierbar. Deshalb empfiehlt es sich, bei der Lösungssuche für die Einzelprobleme mehrere Lösungsvarianten zu finden die einer gemeinsamen Leitidee folgen. Bei der Bearbeitung des Gesamtkonzeptes ist dann darauf zu achten, welche der Lösungsvarianten untereinander nicht kompatibel sind und somit ausgeschlossen werden. Bei der Bewertung ist immer der Vergleich mit dem Ist-System anzustellen und nicht nur der Varianten untereinander. Damit wird der Aufwand für die Gesamtlösung dahingehend bewertet, ob sich die Melioration lohnt.⁷⁰

Durch die vielen Systems Engineering Ansätze⁷¹ die es bereits gibt hat sich die Auswahl eines geeigneten für das jeweilige Problem erschwert. Aus diesem Grund wird von Winzer versucht, diese in einem **Generic Systems Engineering Ansatz** zu vereinen und den neuen Anforderungen der gestiegenen Komplexität anzupassen. Es wird das Denkmodell an das Vorgehenskonzept angepasst, das Systemmodell standardisiert, damit es interdisziplinär verstanden wird, die Vorgehenskonzepte in Module eingeteilt, die je nach Bedarf abgerufen werden und das Denkmodell in die 4 Aspekte Anforderungen, Funktionen, Prozesse, Kom-

⁶⁹ Vgl.: HABERFELLNER, R. et al. (2012), S. 101 ff

⁷⁰ Vgl.: HABERFELLNER, R. et al. (2012), S. 293 ff

⁷¹ Vgl.: WINZER, P. (2013), S. 45

ponenten des Systems aufgeteilt, die miteinander verknüpft werden. So wird es möglich, dass sich das Denkmodell im Laufe der Lösungsfindung mitverändert, wenn es z.B. in zu engen Grenzen gefasst wurde oder Teilsysteme vernachlässigt hat. Da es bisher nur Untersuchungen zu technischen und soziotechnische Systemen gibt bei denen das GSE erfolgreich angewendet wurde, ist zu beobachten, ob es auch auf andere Systeme übertragen werden kann und somit wirklich generisch ist.⁷²

⁷² Vgl.: WINZER, P. (2013), S. 3ff

3 Identifikation von geeigneten Marktindikatoren

In den folgenden Kapiteln wird die in der Einleitung vorgestellte Problemstellung bearbeitet. Hierfür werden zu Beginn die allgemeinen Rahmenbedingungen und die für die Datenbeschaffung notwendigen Schritte skizziert. Danach wird für die einzelnen Segmente Automotive, Aviation & Security, Industrial und Medical der Markt beschrieben. Es folgt eine Vorstellung des Segmentes mit seinen spezifischen Eigenschaften und Besonderheiten. Nach der Auswahl der jeweiligen Marktkennzahl werden die für ihre Erfassung notwendigen Schritte beschrieben.

Als Abschluss werden das Rechentool und das ihm zugrunde liegende Modell beschrieben. Für die Einschätzung der Richtigkeit der Ergebnisse wird ein Vergleich der Ergebnisse für das Jahr 2011 und 2012 vorgestellt.

3.1 Modell und Rahmenbedingungen für die Erstellung des Tools

Bei der Suche nach geeigneten Marktindikatoren wurde das eigentliche Ziel, die Erstellung eines Berechnungstools, nie aus den Augen verloren. So konnten einige mögliche Indikatoren nicht weiter verfolgt werden, da ihre Einbindung in das für das Tool verwendete Modell nicht möglich war oder mit zu viel Aufwand bei der Datenpflege verbunden gewesen wäre.

Ein weiterer Faktor war die kontinuierliche Veröffentlichung der verwendeten Einflussfaktoren. Ein Hauptaugenmerk liegt deshalb auf Quartalsberichten von Unternehmen, da diese ab einer gewissen Größe zu einer Veröffentlichung vier Mal im Jahr von Gesetz wegen verpflichtet sind.

Bei den Quellen wurde darauf geachtet, dass diese nur aus öffentlich zugänglichen Dokumenten stammen. Daraus ergibt sich eine einfache Belegbarkeit der Zahlen, da sie von jedermann eingesehen und überprüft werden können. Das führt zu nachvollziehbaren Ergebnissen und eine sonst entstehende Diskussion über die Verwendbarkeit und Qualität der benutzten Quellen kann von vornherein umgangen werden.

Ein weiterer Vorteil ist, dass durch die Erhebung der Zahlen keine weiteren Kosten entstehen, wie dies etwa bei Berichten von extern beauftragten Beratungs- und Consultinggesellschaften der Fall ist. Der laufend benötigte Aufwand beschränkt sich auf die für das Aktualisieren benötigten Arbeitsstunden. Dabei wurde bei Erarbeitung des Tools darauf geachtet, diese möglichst gering zu halten.

Als abschließende Rahmenbedingung wurde für die notwendigen Berechnungen mit Microsoft Excel auf eine bereits im Betrieb vorhandene Software gesetzt, deren Bedienung ein einfaches Aktualisieren des Tools zulässt, keine zusätzliche Schulung auf ein spezielles Programm benötigt und bei Bedarf einfach erweitert werden kann.

3.1.1 Vom Leiterplattenmarkt zum Elektroniksystemmarkt

Für die Absatzmarktanalyse muss zuvor bestimmt werden, auf welcher Ebene die Erhebung der Daten erfolgen soll. Dazu gibt es die Möglichkeit, die unmittelbar nachfolgenden Abnehmer zu beobachten oder später in der Verarbeitungskette angesiedelte Märkte zu analysieren. Grundvoraussetzung ist die genaue Kenntnis der Verwendungsarten des eigenen Produktes und eine Einteilung nach AbnehmerInnen. Da diese Struktur bei AT&S bereits vorhanden ist, konnten die einzelnen nachgelagerten Märkte schnell identifiziert werden.

Die einzelnen **Segmente** sind in **Subsegmente** untergliedert, diese sind weiter in einzelne **Applikationen** unterteilt. Unter dem Begriff Applikation werden in weiterer Folge Produkte zusammengefasst, die denselben Verwendungszweck haben.

Somit folgt als logischer Schritt die vorhandene Struktur beizubehalten und auf für die Marktanalyse potentielle Märkte umzulegen. In Abbildung 8 sind die Märkte und ihr grundsätzlicher Aufbau dargestellt. Als unmittelbarer Markt folgt der Elektroniksystemmarkt dem PCB- Markt. Unter diesem sind alle Applikationen vereint. Im Rahmen dieser Arbeit wird auch häufig nur der Begriff Systemmarkt verwendet, es ist aber, wenn nicht anderes angegeben, immer der Elektroniksystemmarkt gemeint. Dem Systemmarkt folgt der Gesamtmarkt, der als Pendant den Subsegmenten bzw. Segmenten von AT&S zuzuordnen ist.

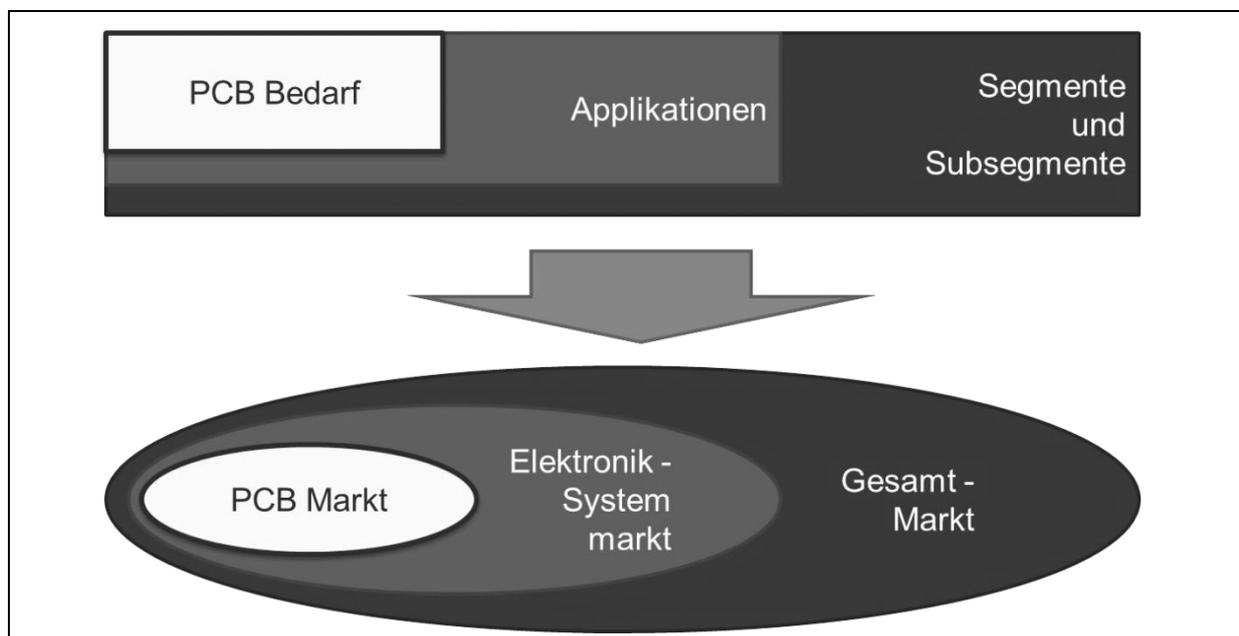


Abbildung 8: Schema zur Einteilung des Marktes⁷³

Die für die Marktanalyse herangezogenen Studien, Berichte und Statistiken weisen manchmal nicht dieselbe Systematik auf, weshalb aufgrund von anderen Definitionen und Abgrenzungen die Werte schwierig zu vergleichen sind. Darauf wird noch in den einzelnen Segmenten näher eingegangen.

⁷³ Eigene Darstellung

In manchen Segmenten konnten keine aussagekräftigen Marktindikatoren für den unmittelbaren Absatzmarkt, also den Elektroniksystemmarkt, gefunden werden bzw. wären diese viel aufwendiger zu bestimmen gewesen als Marktindikatoren für den jeweiligen Gesamtmarkt. Genauso musste immer eine sorgfältige Abwägung erfolgen, ob der zusätzliche Aufwand dafür steht, den Gesamtmarkt weiter herunter zu brechen, denn dies ist in weiterer Folge auch mit einem erhöhten Wartungsaufwand und einer längeren Bearbeitungszeit beim Eintragen der Quartalswerte verbunden. War dies der Fall, wurde versucht eine geeignete Überleitung zwischen den beiden Märkten zu finden.

Leider können keine allgemein gültigen Aussagen über Zusammenhänge und Größenbeziehungen zwischen dem Gesamtmarkt und dem Systemmarkt getroffen werden, da sich diese in allen Segmenten stark unterscheiden können. Trotzdem ergeben sich in den Branchen recht konstante Anteile, die zur groben Abschätzung als Faustformel dienen können. Dies überrascht vor allem, da es sich bei der Elektronikbranche um eine sehr schnelllebige Industrie handelt. Neue Technologien erscheinen in immer kürzeren Abständen und neue bahnbrechende Produkte erscheinen auf dem Markt. Dennoch scheint es in vielen Fällen zu einer Substitution der alten, bereits vorhandenen Produkte, zu kommen, weshalb der Anteil zumindest mittelfristig recht konstant bleibt da sich nur die Technologie ändert.

Bei der Suche der Marktkennzahlen wurde immer versucht, den globalen Markt zu beachten und auch abzubilden und nicht nur geographische Teilmärkte zu betrachten. Jedoch zeigte sich, dass gewisse Sparten in gewissen Regionen vermehrt anzutreffen sind. Dies ist aber nicht weiter in die Betrachtung eingeflossen und eine Unterteilung der Ergebnisse nach Ländern oder Regionen wurde nicht in das Tool übernommen.

3.1.2 Unternehmensveröffentlichungen und deren Auswertung

Ein Großteil der gefundenen Daten stammt direkt aus Quartals- und Jahresberichten. Da diese häufig als Bühne für eine überzogene Selbstdarstellung genutzt werden, müssen die Berichte immer mit dem notwendigen Abstand betrachtet werden. Zur gesetzlichen Regelung gelten auch in den EU Staaten seit 2005 die Rahmenbedingungen der Berichtserstellung nach IFRS (International Financial Reporting Standards) für kapitalmarktorientierte Unternehmen. In Amerika gilt das US-GAAP (United States Generally Accepted Accounting Principles) als Regelwerk für die Veröffentlichung von Geschäftszahlen.

Die in dieser Arbeit vorrangig benutzen Umsatzerlöse unterliegen laut diesen Regelungen strengen Vorschriften. Durch das im Jahr 2010 verabschiedete ED/2010/6, das ab 1. Januar 2014 in Kraft tritt, gilt für die Berechnung der Umsatzerlöse:

„Das Unternehmen hat Umsätze zu realisieren, wenn es seine Leistungsverpflichtungen durch den Transfer von Gütern oder die Erbringung von Leistungen wie vertraglich vereinbart erfüllt hat.“⁷⁴ Das bedeutet, dass die Erträge dann in den Berichten unter Umsatz aufschei-

⁷⁴ Vgl.: <http://www.ifrs.org> (09.11.2013)

nen sobald die Vertragserfüllung erreicht ist, also am Beispiel einer Maschine, die unter die Kontrolle des/der Kunden/in übergegangen ist. Dies hat Auswirkungen auf die bisherige Praxis bei länger laufenden Verträgen, die Erträge über die gesamte Zeitspanne, über die der Vertrag läuft, zu verteilen. Deshalb wird diese Regelung in Zukunft zu größeren Schwankungen in den Umsätzen führen, da sie nicht mehr gleichmäßig verteilt verbucht werden dürfen.

3.1.3 Datenbeschaffung und deren zeitliche Einordnung

Zur Vergleichbarkeit der erhobenen Umsätze und Marktzahlen muss eine einheitliche Währung bestimmt werden, in die alle Fremdwährungen umgerechnet werden. Dies ist notwendig da je Segment der globale Absatzmarkt betrachtet wurde und da sonst der Einfluss der Währungen mit ihren unterschiedlichen Größeneinheiten zu falschen Ergebnissen führen würde. Der Nachteil ist, dass die Währungseffekte bei der Umrechnung ebenfalls eine Auswirkung auf die Kennzahlen haben.

Als Währung für diese Arbeit wurde der **US Dollar** (Dollar der Vereinigten Staaten, Symbol \$, USD) gewählt. Da eine Mehrzahl der verwendeten Geschäftsberichte ihre Angaben in USD macht und auch Marktstudien in vermehrter Anzahl in dieser Währung verfasst werden, ist durch diese Festlegung eine geringere Anzahl an Umrechnungen notwendig.

Für die Umrechnungskurse werden Durchschnittskurse für die jeweiligen Quartale benötigt, am besten aus einer Quelle. Diese wurde mit dem Internetdienst Oanda⁷⁵ gefunden, die den Abruf beliebiger Mittelwerte für unterschiedliche Zeitintervalle dank einer großen historischen Datenbank erlauben. Die so ermittelten Kurse wurden für die Quartale ab Jänner 2011 in das Tool übernommen und werden laufend aktualisiert. Tabelle 3 zeigt die Kurse für den entsprechenden Zeitraum.

Währung	1Q11	2Q11	3Q11	4Q11	1Q12	2Q12	3Q12	4Q12	1Q13	2Q13	3Q13
USD	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
EUR	1,367	1,439	1,416	1,349	1,311	1,285	1,251	1,297	1,321	1,306	1,325
JPY	0,012	0,012	0,013	0,013	0,013	0,012	0,013	0,012	0,011	0,010	0,010
GBD	1,601	1,632	1,612	1,573	1,571	1,584	1,580	1,606	1,554	1,536	1,550
SEK	0,154	0,160	0,155	0,148	0,148	0,144	0,148	0,150	0,155	0,153	0,153
DKK	0,183	0,193	0,190	0,181	0,176	0,173	0,168	0,174	0,177	0,175	0,178
INR	0,022	0,022	0,022	0,020	0,020	0,018	0,018	0,019	0,018	0,018	0,016
CNY	0,152	0,154	0,156	0,157	0,159	0,159	0,158	0,159	0,159	0,161	0,162

Tabelle 3: Brief Währungskurse (Fremdwährung zu USD)⁷⁶

Die in Tabelle 3 verwendeten Abkürzungen der einzelnen Währungen entsprechen den international gültigen Codes. Eine Auflistung kann auf folgender Website⁷⁷ abgerufen werden.

⁷⁵ Vgl.: <http://www.oanda.com> (17.09.2013)

⁷⁶ Vgl.: <http://www.oanda.com> (17.09.2013)

Bei Oanda stehen 2 Arten von Kursen zur Verfügung:⁷⁸

- Briefkurs – Der Kurs, zu dem einer Person von der Bank die Devisen zum Kauf angeboten wird (Sell-Rate)
- Geldkurs – Der Kurs, zu dem einer Person von der Bank die Devisen getauscht wird (Bid-Rate)

Da der Mittelwert der beiden Werte nicht direkt zum Abruf bereit steht und die Mittelung direkt aus den bereitgestellten Werten einen weiteren Rechenschritt benötigen würde, wird der **Briefkurs** als Umrechnungskurs festgelegt. Dies hat keinerlei nennenswerte Auswirkungen, da sich die prozentuellen Änderungen gleich verhalten. Jedoch hat die Umrechnung auf den USD durch die Veränderung der Kurse eine Auswirkung auf die Bewertung. Wird die Fremdwährung gegenüber dem Dollar gestärkt, also eine positive Veränderung des Kurses gegenüber dem \$, scheint der so errechnete Umsatz-Wachstum durch den Währungseffekt größer als real. Das bedeutet bei einem Umsatzrückgang eines Unternehmens das den Quartalsbericht in Euro veröffentlicht, einen vermeintlichen Umsatzanstieg in Dollar, wenn gleichzeitig ein starkes Ansteigen des Euro-Dollar-Kurses zu verzeichnen ist. Dieser Nachteil muss aber in Kauf genommen werden.

Eine weitere Festlegung muss vorab über die **zeitliche Einteilung** getroffen werden. Alle Kennzahlen und Berichte, die für den Zeitraum von Anfang Jänner bis Ende März gelten, werden für diese Arbeit und in dem Tool dem Quartal 1 zugeordnet, die Berichte für den Zeitraum April bis Juni dem 2. Quartal, usw. . Als Beispiel sei hier die Holding Fujifilms angeführt. Ihr Jahresabschluss erfolgt Ende März⁷⁹, somit ist „ihr“ 1. Quartal von April bis Juni und wird folglich hier unter Quartal 2 eingeordnet. Einen Überblick verschafft Abbildung 9.

Bei der Schreibweise wird oft das Kürzel xQyy verwendet, wobei x für das Quartal und yy für das Jahr stehen. Also bezieht sich 2Q12 auf das 2. Quartal im Jahr 2012. Diese so gewählte Schreibweise hat den einfachen Grund, dass in Excel dieses Format erkannt wird und eine automatische Fortsetzung bei Zellerweiterung erfolgt.

⁷⁷ Vgl.: <http://www.laenderdaten.de/> (17.09.2013)

⁷⁸ Vgl.: <http://www.oanda.com> (18.09.2013)

⁷⁹ Vgl.: <https://www.fujifilmholdings.com> (17.09.2013)

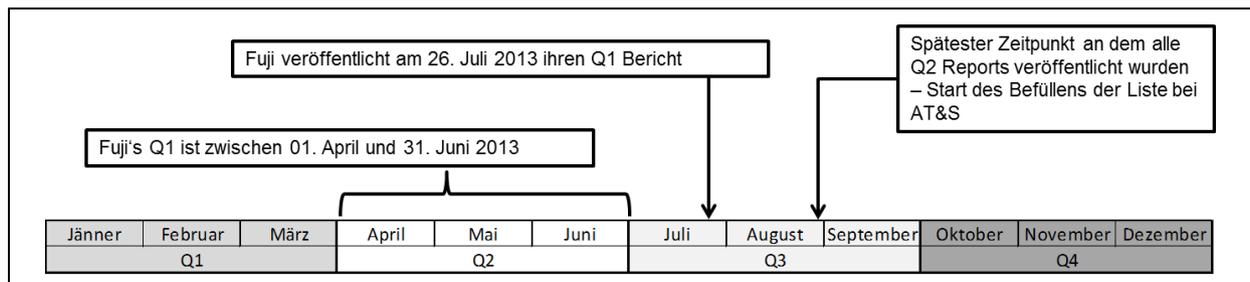


Abbildung 9: Zeitliche Einteilung zu Quartalen anhand von einem Beispiel

Da bei der Eingabe der entsprechenden Umsatzzahlen auch das Veröffentlichungsdatum in das Exceltool eingetragen wird, und wenn möglich auch das Datum der nächsten anstehenden Veröffentlichung, kann der Maximal-Wert für das jeweilige Quartal ermittelt werden, also das Datum, an dem der letzte Bericht veröffentlicht wird. Diese Vorgehensweise hat den Vorteil, dass nicht ständig nachgeprüft werden muss, ob bereits alle Veröffentlichungen erhältlich sind, sondern es kann die letzte Veröffentlichung auf einen bestimmten Zeitraum eingengt werden. Dieses Datum stellt in weiterer Folge den Beginn der Aktualisierung des Tools dar.

Der letzte Bericht wird meist 2 Monate nach Ablauf des Quartales veröffentlicht. Die schnellsten der hier berücksichtigten HerstellerInnen sind die Gettlinge Group, die nur etwa 17 Tage benötigt und Johnson & Johnson, die ebenfalls etwa 17 Tage benötigen. Nachzügler ist meist Ming Yang mit etwa 2 Monaten. Allgemein kann beobachtet werden, dass die Erstellung von Jahresberichten länger benötigt als die Erstellung von Quartalsberichten.⁸⁰

Es gibt auch Unternehmen die nicht der allgemeinen Einteilung der Quartale folgen. Diese sind Analogic Corporation (Jahresende 31. Juli), Acuity Brands (Jahresende 30. August), Medtronic (Jahresende 26. April) und Zumtobel (Jahresende 30. April). Sie werden dem jeweils zeitlich früheren Quartal, mit dem sie überlappen, zugeordnet.

3.2 Segment Automotive

Die Automobilindustrie musste wie viele andere Branchen in den letzten Jahren durch die anhaltende Finanzkrise mit erschwerten Bedingungen kämpfen. Teilweise mussten sogar Staaten eingreifen, um die angeschlagenen Unternehmen zu unterstützen. Der Markt konnte sich dennoch wieder erholen und befindet sich wieder auf einem Niveau vor der Krise des Jahres 2008. Aber das Marktumfeld hat sich geändert, die starken Absatzmärkte wandern in den asiatischen Raum.

Auch die Ausstattung und der immer stärkeren Nachfrage nach Assistenzsystemen bewegt den Elektroniksystemmarkt im Automobilsektor. Immer mehr elektronische Geräte finden ihren Einzug in das Automobil, siehe auch Abbildung 10. Da dieser der unmittelbare Ab-

⁸⁰ Vergl. Investors Relations der jeweiligen Unternehmen

satzmarkt für die von AT&S erzeugten Leiterplatten ist, werden die aktuellen Entwicklungen hier kurz beschrieben und davor die weiteren Einflüsse auf den mittelbaren Absatzmarkt, die Automobile als Gesamtes, gesammelt.

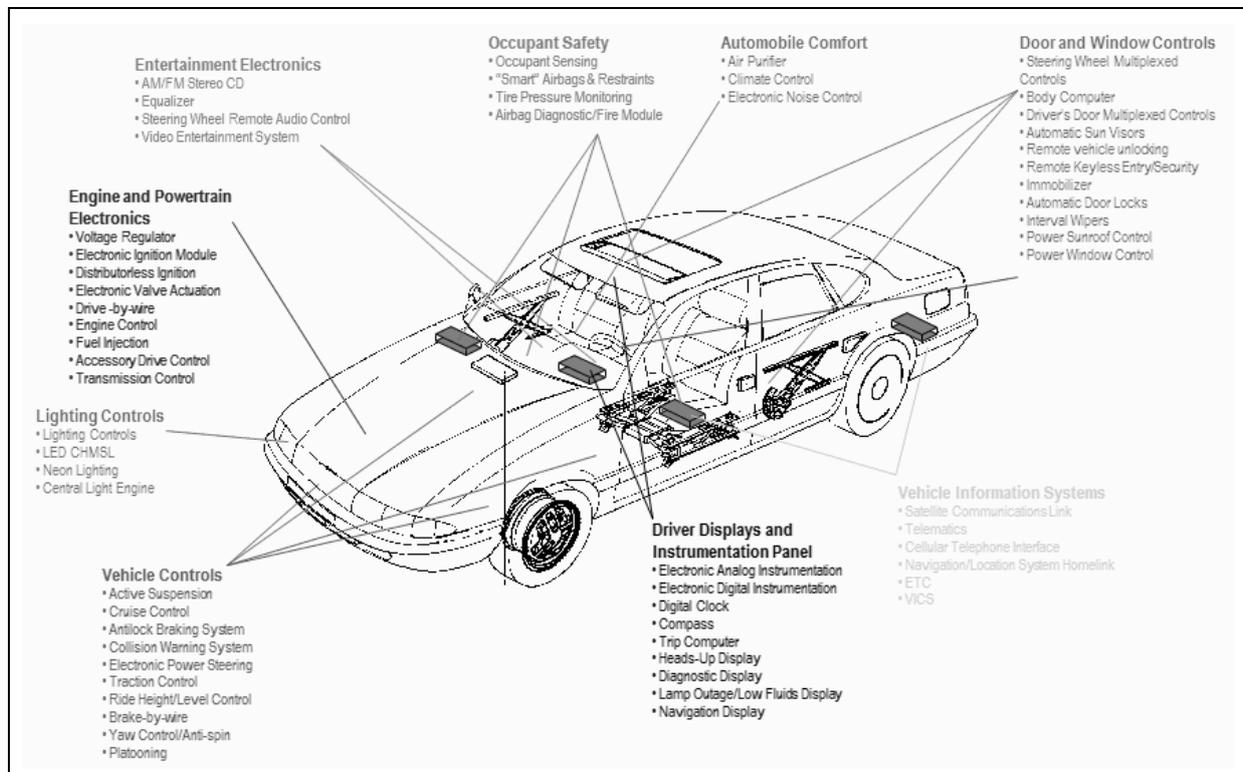


Abbildung 10: Elektronikgeräte und ihre Anwendung im Automobil⁸¹

Daraus werden am Ende dieses Kapitels die Markttreiber bestimmt, die in das Tool übernommen werden.

3.2.1 Charakteristik des Marktes

Ihren Tiefpunkt erreichte der Automobilabsatz im Jahr 2008 und 2009, in denen es Rückgänge um jeweils 5% zum Vorjahr gab (siehe auch Abbildung 15). Wird für diese Zeit statt der Gesamt-Jahresstatistiken (Annual Total) die Statistik für die „Monatlich saisonal bereinigte und auf Jahreszahlen hochgerechneten“ Werte (Monthly – seasonally adjusted annualised rate) verglichen, wie in Abbildung 11, ergibt sich, als die Verkaufszahlen ihren Tiefpunkt erreichten, ein weitaus drastischer Einbruch von -25% im Vergleich zu den Zahlen des Jahresendes 2007. Durch ein starkes Wachstum ab dem Jahr 2009 konnte dieser Einbruch wieder aufgeholt werden und die Verkaufszahlen wachsen wieder auf Vorkrisenniveau weiter. Dennoch haben sich das Kaufverhalten und die Absatzmärkte gewandelt und die letzten Jahre waren im Automobilsektor durch die Versuche geprägt, sich den seit der Finanzkrise 2008 geänderten Bedingungen anzupassen.

⁸¹ Darstellung von AT&S

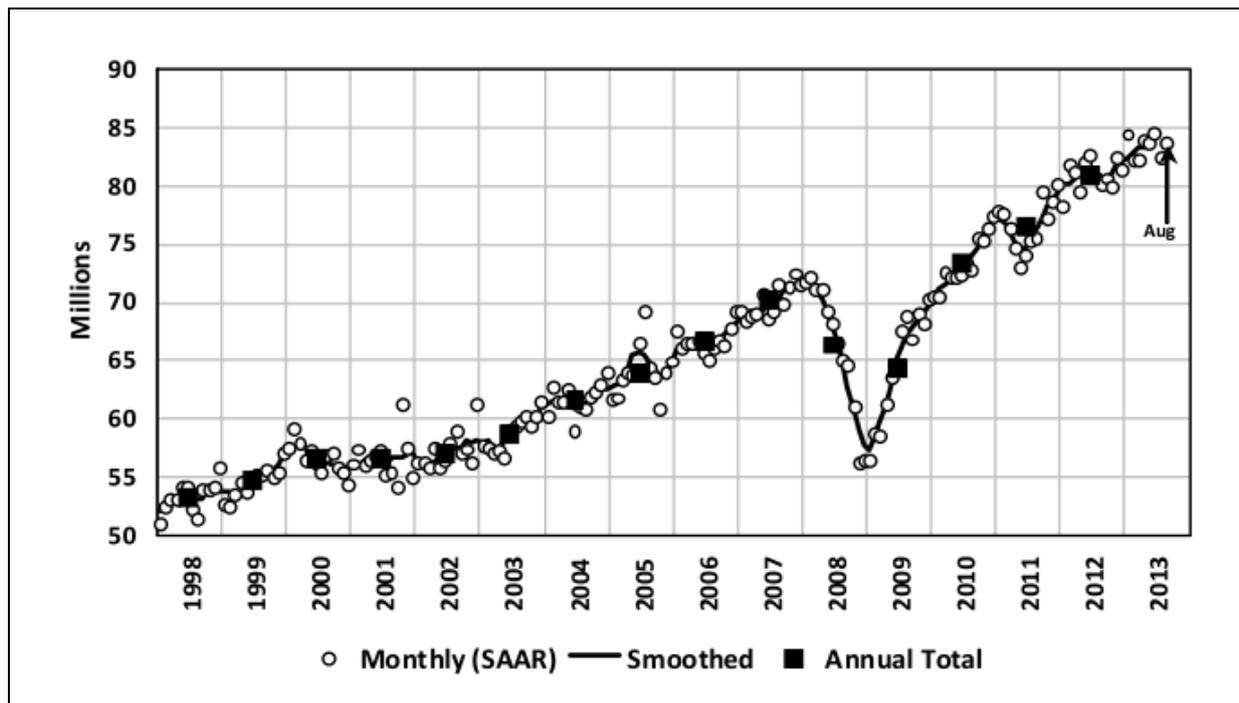


Abbildung 11: Verkaufszahlen weltweit von LMCA veröffentlicht⁸²

Die Auswirkungen der Schuldenkrise sind vor allem in Europa noch immer spürbar und die Ausgaben für Autos haben stark nachgelassen. So ist ein Trend hin zu immer kleineren Autos zu beobachten.⁸³ Auch von Seiten der Hersteller und VerkäuferInnen wird versucht dem mit starken Rabatten von bis zu 20% entgegen zu wirken. Der Stellenwert des Automobils ist in Europa, Japan und Amerika viel geringer geworden, die Generation Y⁸⁴ hat andere Statussymbole. So wird nicht mehr auf das erste Auto gespart sondern auf das immer neueste Smartphone. Deshalb wird von diesen Personen nur noch ein kleiner Betrag für den Autokauf reserviert. Die Autohersteller reagieren bereits mit Kleinwägen um wenig Geld und preisen die Integrationsfähigkeit des Smartphones in ihr Fahrzeug an.⁸⁵

Ein gesteigertes Umweltbewusstsein der KäuferInnen und stärkere Regulierungen der Regierungen in Bezug auf die Reduzierung von Schadstoffemissionen bewegen die Autohersteller stärker dazu, ihre neuen Modelle in Richtung niedrigeren Verbrauch und geringere Emissionen zu entwickeln. Treibstoffeinsparungen steigen in der Attraktivität für die KäuferInnen gegenüber gesteigerten Leistungen. Einen treibenden Einfluss darauf hat auch der immer weiter steigende Treibstoffpreis. Da der boomende Absatz an Fahrzeugen im asiatischen Raum gerade erst begonnen hat und noch länger anhalten wird, wird deren Energiebedarf in weiterer Folge steigen. Abbildung 12 zeigt, dass die Nicht-OECD Mitgliedsstaaten, zu denen China, Indien, Brasilien und weitere zählen, bereits im Jahr 2020 mehr Energie (gemessen in British Thermal Units, Btu) verbrauchen werden als die OECD Mitgliedsstaaten.

⁸² Vgl.: <http://www.lmc-auto.com> (22.09.2013)

⁸³ Vgl.: DANNENBERG, J.; BURGARD, J. (2007), S. 20

⁸⁴ Es existieren mehrere Definitionen, hier: Personen die ab dem Jahr 1980 geboren wurden

⁸⁵ Vgl.: <http://www.ots.at> (23.09.2013)

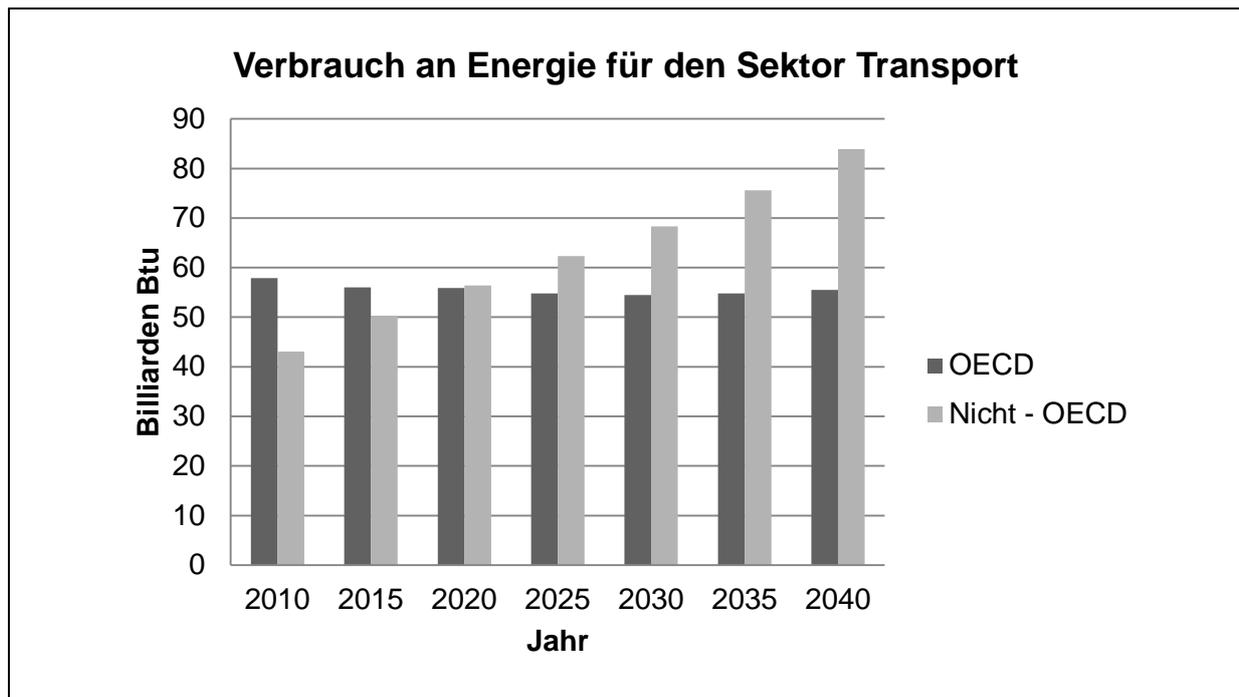


Abbildung 12: Verbrauch an Energie für den Sektor Transport⁸⁶

Auch das Thema Car Sharing wird von den Automobilproduzenten wahrgenommen und viele entwickeln Geschäftskonzepte um sich diesem Trend anzupassen. So sehen sich die Hersteller als MobilitätsdienstleisterInnen, die den KundInnen passende Pakete anbieten um sie schnell und kostensparend an das Ziel zu bringen. Denn zum täglichen Pendeln genügt ein Kleinwagen mit möglichst geringem Verbrauch, für weitere Strecken wird aber ein größeres Auto benötigt oder auf andere Verkehrsmittel gesetzt. Um diesen Anforderungen gerecht zu werden, bietet sich statt dem Besitz von 2 Fahrzeugen das Car Sharing an, bei dem das gerade erforderliche Fahrzeug bereitgestellt wird und mit dem öffentlichen Verkehr zu einem Gesamtangebot verknüpft wird.⁸⁷

Auch die Produktion in Europa selbst ist durch die steigenden Kosten kaum noch attraktiv und immer mehr Unternehmen lagern ihre Produktion nach Asien und in andere Staaten aus. Die Entwicklung der Produktion in den Regionen zeigt Tabelle 4.

⁸⁶ Vgl.: <http://www.eia.gov> (21.10.2013), Tabelle 19

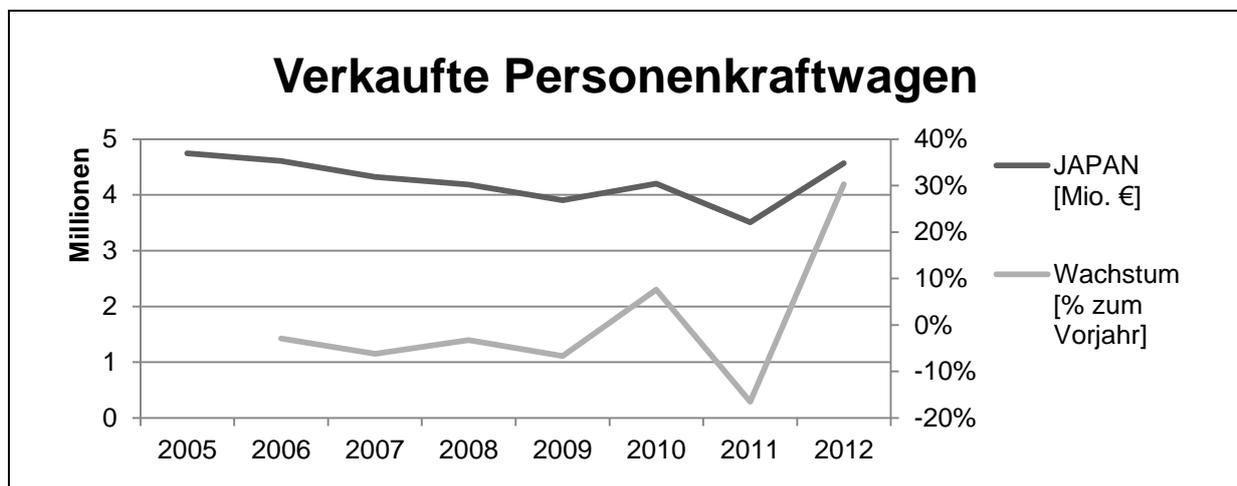
⁸⁷ Vgl.: DE HAAN VAN DER WEG, P. (2011), S. 4 ff

Produzierte Fahrzeuge	2011	2012	Veränderung
EUROPA	21.118.311	19.814.472	-6,2%
AMERIKA	17.793.809	20.023.353	+12,5%
ASIEN - OZEANIEN	40.576.318	43.675.946	+7,6%
AFRIKA	556.637	586.396	+5,3%
TOTAL	80.045.075	84.100.167	+5,1%

Tabelle 4: Produzierte Fahrzeuge weltweit im Jahr 2011 und 2012⁸⁸

Während sich in Europa der Markt für Autos noch nicht erholen konnte und zu den erwarteten Verkäufen zurückkehrt, werden diese durch den Boom in Schwellenländern kompensiert und die weltweiten Verkäufe steigen. Bei den KundInnen aus den Schwellenländern handelt es sich meist um Menschen aus der neu entstehenden Mittelschicht. Für diese kommen Fahrzeuge aus dem Kleinwagenbereich mit Grundausstattung in Frage. Es wächst aber auch der Anteil der PremiumkundInnen, da es in den Schwellenländern zu einem Wachstum der Oberschicht kommt, die Autos als Statussymbol sehen um ihren Aufstieg in der Gesellschaft zu demonstrieren.

Der verheerende Tsunami im Jahr 2011, der durch seine Folgen die in Küstennähe ansässige Automobilproduktion lahmlegte, hatte auch Nachwirkungen auf den japanischen Absatzmarkt. So stiegen in der Zeit nach der Katastrophe die Verkäufe für Autos wieder rasant an, da die Menschen Ersatz für ihre zerstörten Fahrzeuge brauchten. Dieser in Abbildung 13 gezeigte Anstieg wird jedoch nicht allzu lange anhalten.

Abbildung 13: Verkaufte PKW in Japan⁸⁹

Der chinesische Markt wächst trotz immer stärker werdenden Regulierungen von Seiten der Regierung rasant weiter. Durch das Ansteigen der Löhne, abgebildet durch den Anstieg des BIP pro Kopf (Brutto Inlandsprodukt pro Kopf dividiert durch Jahresdurchschnitt der Einwoh-

⁸⁸ Vgl.: <http://www.oica.net> (22.09.2013)

⁸⁹ Vgl.: <http://www.oica.net> (23.09.2013)

nerzahl), wie in Abbildung 14 dargestellt, können und wollen sich immer mehr Leute ein Auto leisten.

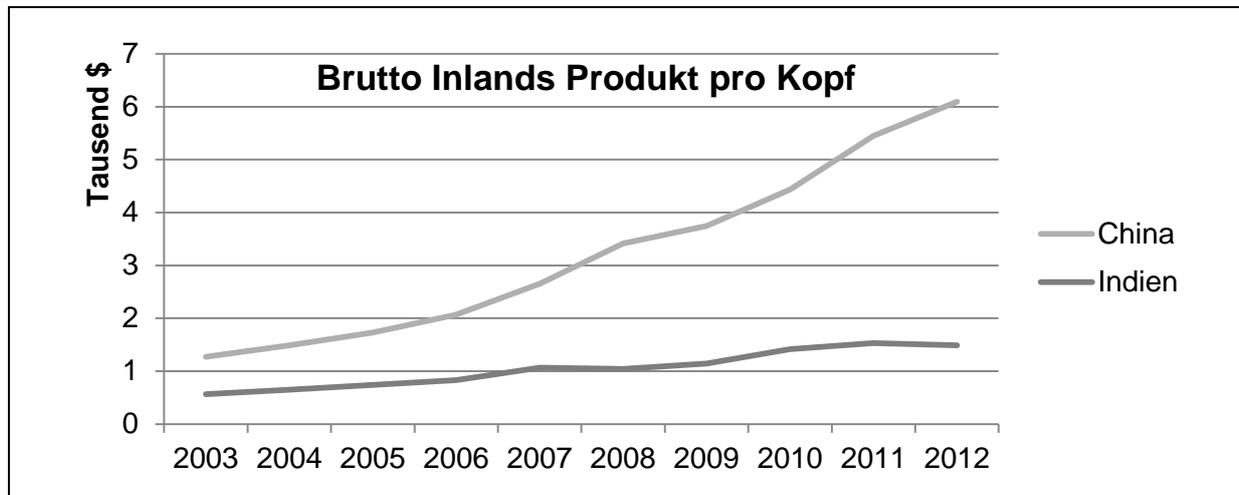


Abbildung 14: Brutto Inlands Produkt pro Kopf⁹⁰

Genauso wie der chinesische Markt verhält sich der Indische. Durch einen Anstieg der Mittelschicht nimmt auch die Anzahl der verkauften Einheiten zu. Jedoch zählt dort vorwiegend die Sparsamkeit des Spritverbrauchs und ein Großteil der indischen KundInnen kauft sich einen Klein- und Kleinstwagen.⁹¹

3.2.2 Analyse der Einflussfaktoren auf den Elektronikmarkt

Durch immer neuere Gesetze zur Erhöhung der Insassensicherheit und Senkung der Schadstoffemissionen steigt auch der Bedarf nach Elektronik in den Fahrzeugen, da erst durch diese die hohen Anforderungen erfüllbar werden. Durch das Weglassen von mechanischen Komponenten und dem ersatzweisen Einsatz von Elektronik reduziert sich das Gewicht der Autos und in weiterer Folge auch der Verbrauch. Auch die vermehrte Anzahl an Start-Stop Modellen, Hybridmodellen und Elektrofahrzeugen steigert den Bedarf an Elektronik, da die Steuerung und Einbindung der Batterie und Elektromotoren einen erhöhten Bedarf bedeutet. Aus diesem Grund zählt etwa der Antriebsstrang zu den am stärksten wachsenden Applikationen im Elektronik-Segment.⁹² Zu der Verteilung von Hybrid- und Elektrik-Autos gibt es die unterschiedlichsten Vorhersagen. Hier sei die aktuelle Studie des Deutschen Luft- und Raumfahrtzentrums erwähnt, deren Zahlen jedoch auf vorsichtigen Annahmen beruhen, wohl auch wegen des Auftraggebers der Studie, der Mineralölwirtschaftsverband. Hier wird für den deutschen Markt ein Anteil an elektrifizierten Fahrzeugen im Jahr 2020 von 3% prognostiziert. Dieser Anteil steigt immer weiter, aber selbst im Jahr 2040 werden noch 85% der PKW mit einem Verbrennungsmotor arbeiten, wenn auch zu einem großen Anteil nur noch

⁹⁰ Erstellt mit Daten von: <http://data.worldbank.org/> (22.09.2013)

⁹¹ Vgl.: WINTERHOFF, M et al. (2009), S. 49 ff

⁹² Vgl.: <http://www.elektronikpraxis.vogel.de/marktzahlen/articles/337620/>. (23.10.2013), S.2 ff

als Unterstützung des Elektromotors. Der Anteil der erdgas- und wasserstoffbetriebenen Fahrzeuge bleibt jeweils unter 10%.⁹³

Heutige Premiumklassewagen enthalten bereits eine Vielzahl an Sensoren, die dem Fahrzeug erlauben autonom in Gefahrensituationen einzugreifen. So wird etwa durch Erhöhung des Bremsdrucks noch vor Betätigen des Bremspedals eine Bremsung vorbereitet und wenn erforderlich sogar selbstständig ausgeführt. Aber auch für die Steigerung des Komforts werden zusätzliche Elektronikbausysteme benötigt: Sensoren um selbstständiges Parken zu ermöglichen, um Sitze optimal an die jeweiligen FahrerInnen anzupassen oder um die Fahrdynamik und die Federung dem Gelände entsprechend einzustellen.⁹⁴

Einen weiteren Anstieg des Elektronikanteils und einen großen Leiterplattenbedarf prophezeit der steigende Einsatz von LED Lichtern und Beleuchtungen. Denn erst durch diese sind adaptive Abschaltung einzelner LED Elemente möglich, die ein gezielteres Ausleuchten der Straße erlauben und außerdem den DesignerInnen ein weiteres Element zur Verfügung stellen, um die jeweilige Marke unverkennbar zu machen. Der Markt für die Automobilbeleuchtung allgemein liegt im Jahr 2012 bei 18 Milliarden USD und wächst mit einem CAAGR von 5% auf 23 Milliarden USD im Jahr 2017. Trotz des starken Preisverfalls bei LED Modulen ist ihr Anteil in der Automobilindustrie für 2016 mit 20% und 2020 mit 36% vorhergesagt. Dies untertrifft bei weitem den Anteil den die LED Technik im Beleuchtungssektor allgemein haben wird: 40% 2016 und 60% 2020.⁹⁵

Auch die im Moment in den Premiumsegmenten vertretenen Fahrerassistenzsysteme finden sich immer häufiger auch in den Mittelklassewagen wieder und werden früher oder später auch Einzug in die unteren Segmente halten, wie dies bereits in der Vergangenheit der Fall war.

Durch die Globalisierung und Entstehung von Megacities, wie Mumbai, Delhi oder Shanghai, entwickeln sich auch andere Anforderungen an das Fahrzeug. Dazu zählen mehr Entertainmentsysteme, Maßnahmen, die ein gesteigertes Sicherheitsbedürfnis erfüllen und schadstoffarme Belüftung. Denn die Zeit, die Pendler in solchen Städten im Stau verbringen, steigt und die Durchschnittsreisegeschwindigkeit sinkt, da die Infrastruktur mit der rasenden Bevölkerungsentwicklung nicht mithalten kann.⁹⁶

Noch Zukunft ist das autonome Fahren, bei dem die FahrerInnen zu BeifahrerInnen werden und das Fahrzeug selbst seinen Weg findet. Aber mehrere Testfahrzeuge haben bereits unter realen Bedingungen gezeigt was alles mit bereits vorhandener Technik möglich ist. Hier sind jedoch noch einige Fragen nicht technischer Natur zu klären, wie etwa die Haftung und Verantwortung bei Unfällen. Auch erst in naher Zukunft wird die Verbindung von Autos untereinander und mit der Infrastruktur möglich sein. Eine Übergangslösung in diese Richtung

⁹³ Vgl.: BROKATE, J.; ÖZDEMIR, E.D.; KUGLER, U. (2013), S.2 ff

⁹⁴ Vgl.: <http://www.mercedes-benz.at/> (22.09.2013)

⁹⁵ Vgl.: MC KINSEY (2012), S 16 ff

⁹⁶ Vgl.: DANNENBERG, J.; BURGARD, J. (2007), S. 8

ist das Verknüpfen des Handys mit den Systemen des Autos. So sind aktuelle Routen-, Wetter- und Verkehrslageinformationen über das Infotainmentsystem („Information“ und „Entertainment“ in einem System vereint) des Autos möglich.⁹⁷

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass die zukünftigen Innovationen im Automobil durch die Weiterentwicklung der Elektronikkomponenten bestimmt werden. Durch eine Erhöhung der Anzahl und Fähigkeit der Sensoren und deren Verknüpfung mit bestehenden Systemen wird ein immer autonomeres Verhalten des Fahrzeugs und eine zunehmende Entlastung der FahrerInnen ermöglicht. Auch ein größeres Verlangen der KäuferInnen nach Infotainment während der Fahrt (und vor allem im Stau) lässt den Anteil der Elektroniksysteme im Fahrzeug steigen.

3.2.3 Bestimmung der Kennzahlen

Der Markt für Elektronikgeräte für das Automobil wird von sehr vielen Unternehmen beliefert. Zu den Größten zählen etwa Continental und Denso. Um diesen unmittelbaren Markt zu beschreiben, werden Kennzahlen über Verkäufe oder Umsätze der Hersteller benötigt. Da jedoch ein direkter Zusammenhang mit der Anzahl an verkauften Automobilen besteht, kann dies genutzt werden um den Elektroniksystemmarkt zu beschreiben. Durch die in Abbildung 15 genannten Quellen kann eine Aktualisierung der verkauften Einheiten pro Quartal erfolgen. Alle in Kapitel 3.2.1 gefunden Einflussfaktoren spiegeln sich schlussendlich in den **Ab- satzzahlen** wider. So reduziert sich der Aufwand der Aktualisierung enorm.

Da die Automobilbranche durch kurze Zulieferzeiten geprägt ist und mit Just-in-Time-Produktion arbeitet, wären monatlich aktualisierte Werte der produzierten Einheiten optimal. Leider stehen diese nicht häufig genug zur Verfügung. Ein Vergleich mit den verkauften Fahrzeugen zeigt aber eine enge Korrelation und die Angaben von OICA und LMC-Auto stimmen überein. Die KBA (Kraftfahrzeugbundesamt Deutschland) weist ebenfalls die gleichen Zahlen bei den Neuregistrierungen für Privat-PKW für Deutschland auf, wie die OICA Statistik.

⁹⁷ Vgl.: <http://www.management-engineers.de> (13.10.2013), S.12

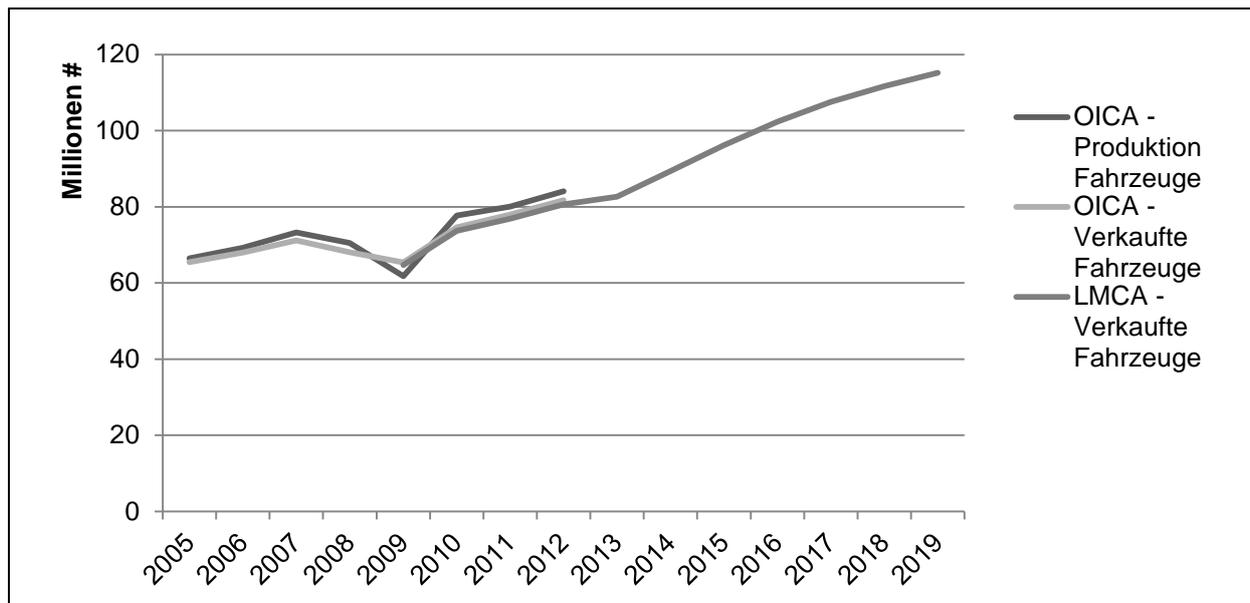


Abbildung 15: Produzierte und verkaufte Fahrzeuge weltweit⁹⁸

So wurde wegen der besseren Verfügbarkeit die Quelle LMC-Auto festgelegt. Es werden die veröffentlichten Monatszahlen für „verkaufte Fahrzeuge weltweit“ zu Quartalszahlen summiert und als erste Kennzahl für das Rechenmodell verwendet.

Um nun noch die Überleitung auf den Elektroniksystemmarkt herzustellen, wird der durchschnittliche Anteil an **Elektronik pro verkauftem Auto** benötigt. Da dieser Anteil über eine große Bandbreite an Modellen verteilt ist, wirken sich Veränderungen nicht so schnell aus. Auf eine Segmentierung in unterschiedliche Fahrzeugklassen muss aufgrund der schlechten internationalen Daten verzichtet werden. Für einzelne Länder werden diese zwar für die neuangemeldeten PKWs detailliert aufbereitet, aber für eine Einbindung in das Gesamtmodell wäre ein Elektronikanteil pro Klasse erforderlich. Dieser müsste geschätzt werden und würde somit die in Kapitel 3.1 geforderten Rahmenbedingungen nicht erfüllen. Im Durchschnitt liegt der Elektronik Anteil pro verkauftem Auto im Jahr 2013 bei 2104\$.

Es sind einige Veröffentlichungen zu der Größe des Elektronikmarktes gefunden worden. Dazu zählt der Bericht von Research and Markets⁹⁹, der von IHS¹⁰⁰ und der intern zugekaufte Bericht von Prismark. In diesen sind Marktwerte für unterschiedliche Jahre ersichtlich und in einigen Fällen auch die durchschnittliche jährliche Wachstumsrate, oder cumulated annual average growth rate (CAAGR). Mithilfe dieser Stützwerte konnte ein Verlauf über die nächsten Jahre berechnet werden, der in Abbildung 16 graphisch aufbereitet wurde. Der Mittelwert aus den Annahmen wurde als Bezugsgröße für die Berechnung des Elektronikanteils pro Fahrzeug verwendet.

⁹⁸ Vgl.: <http://www.oica.net> (23.09.2013) und <http://www.lmc-auto.com> (22.09.2013)

⁹⁹ Vgl.: <http://www.prnewswire.com> (22.09.2013)

¹⁰⁰ Vgl.: <http://www.latimes.com> (22.09.2013)

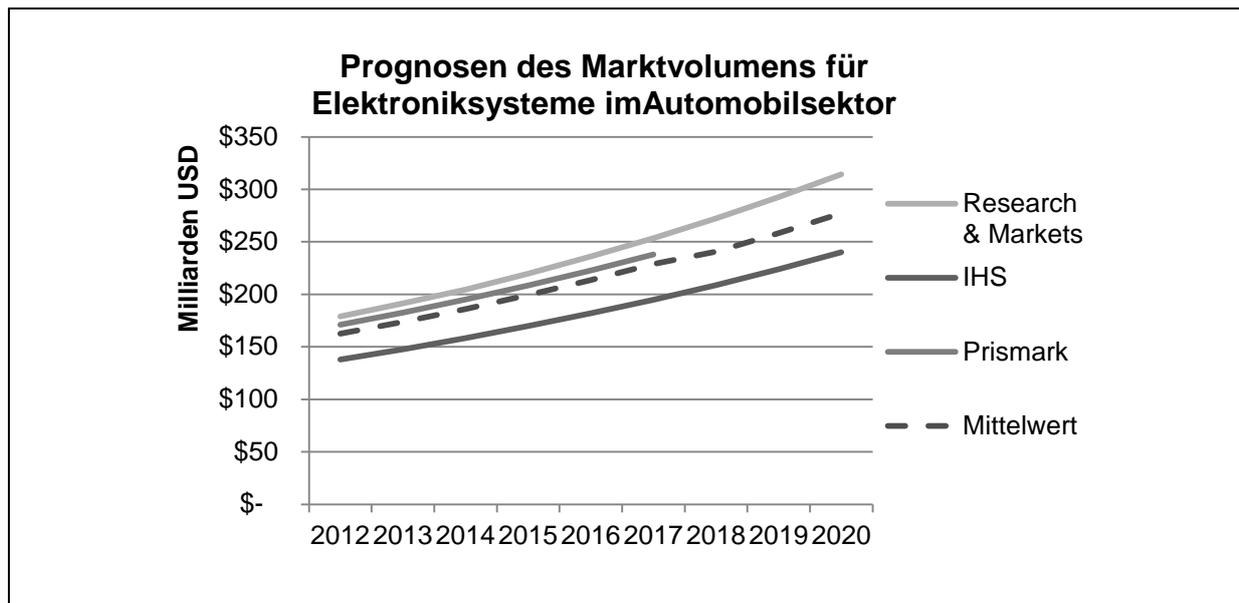


Abbildung 16 Prognosen des Marktvolumens für Elektroniksysteme im Automobilsektor

Dadurch ist es möglich den Elektronikmarkt durch die gefundenen Marktstudien zu beschreiben und jährlich anzupassen. Die Jahreszahlen des Elektronikmarktes werden durch die der verkauften Kraftfahrzeuge dividiert und für das laufende Jahr nicht mehr verändert. Der so erhaltene Elektroniksystemanteil pro Fahrzeug in USD wird in das Tool übernommen.

Die in Abbildung 17 gefundenen Werte der verkauften Einheiten weisen eine Saisonalität auf. Diese würde bei dem direkten Vergleich der Quartale mit dem Vorquartal zu falschen Einschätzungen führen. Für den Automotive Sektor gilt das 3. Quartal als das Umsatzschwächste und würde somit jedes Jahr einen Umsatzrückgang zum Vorquartal ausweisen. Erst wenn die 3. Quartale von zwei oder mehr Jahren miteinander verglichen werden, können aussagekräftige Vergleichswerte erhalten werden. Aus diesem Grund wurde für dieses und alle weiteren Segmente ein Vergleich der Quartale mit den Quartalen des Vorjahres gewählt. Dieser als YoY (Year over Year) bezeichnete Vergleich rechnet automatisch den Einfluss von Saisonalitäten heraus.

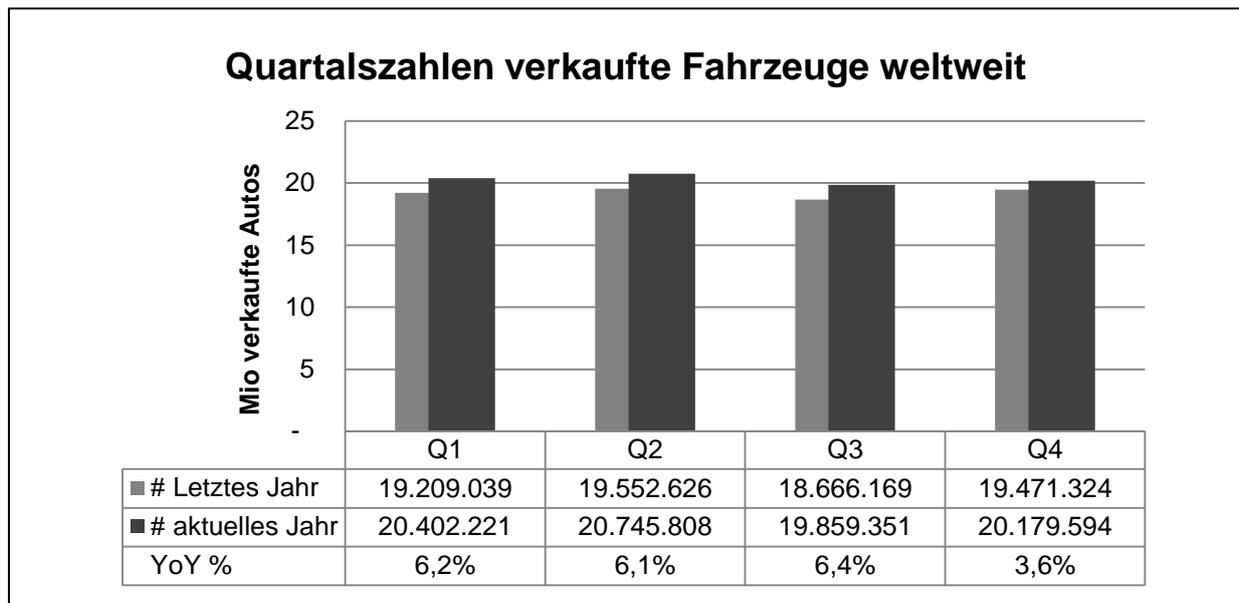


Abbildung 17: Quartalszahlen verkaufte Fahrzeuge weltweit

3.3 Segment Aviation & Security

In das Segment Aviation & Security fallen Elektronikkomponenten für die zivile Luftfahrt und Sicherheitsanwendungen. Dazu zählen Geräte im Cockpit und in der Kabine, Beleuchtungen am und im Flugzeug und Kommunikations- und Navigationseinheiten wie Radar und Sonar. Für die Sicherheit der Personen wird mit Durchleuchtung von PassagierInnen und Ladung sowie mit Hilfe von Überwachungs- und Zutrittskontrollgeräten gesorgt.

In den Monaten der Krise 2008 hatten die großen Anbieter von Flugzeugen, Boeing und Airbus, mit einem starken Rückgang an Bestellungen und sogar Auftragsstornierungen zu kämpfen. Die ebenfalls angeschlagenen Fluglinienbetreiber waren unsicher, ob und wann es zu einem Aufschwung der Fluggastzahlen kommen wird. Doch die Zahlen der nächsten Jahre zeigten eine schnelle Erholung. Während die anderen Industriebereiche nach der Krise länger brauchten, um zu altem Wachstum zurück zu finden, gelang dies der Flugzeugindustrie recht rasch.

Im Bereich des Security Marktes, der von militärischen Anwendungen abgegrenzt zu betrachten ist, kam es nach den Anschlägen vom 11. September 2001 zu davor nie erreichten Auftragseingängen. Die Vorschriften zur Erweiterung der Sicherheit, vor allem bei Flughäfen und der dadurch gestiegene Bedarf an Überwachungsgeräten, Scannern und Videosystemen, verhalfen der Branche zu einem steigenden Absatz der sich über die letzten Jahre halten konnte.

Diese beiden Segmente werden zu einem Sektor zusammengefasst. Dabei werden die jeweils vorherrschenden Marktbedingungen beschrieben und die Marktindikatoren identifiziert, die in weitere Folge in das Excel- Tool übernommen werden.

3.3.1 Charakteristik des Marktes

Es werden die wichtigsten Markteinflussfaktoren vorgestellt, und die aktuellen Entwicklungen auf den beiden Teilmärkten vorgestellt.

3.3.1.1 Aviation

Der Flugzeugmarkt für zivile Flugzeuge ab etwa 100 Sitzen wird von den zwei großen Herstellern, Boeing und Airbus, beherrscht. Doch neben diesen beiden gibt es noch weitere Gesellschaften, die den Markt für Linienflugzeuge bedienen. Dazu zählt der kanadische Produzent Bombardier, zu dessen Hauptaufgaben auch die Entwicklung von Zügen gehört. Embrear ist in Brasilien angesiedelt, Avions de Transport Régional (ATR) mit dem Sitz in Frankreich bedienen mit ihren Propellermaschinen, wie der Name schon sagt, den Markt mit Kurzstreckenflugzeugen. In Russland ist United Aircraft Corporation (UAC) beheimatet und relativ neu am Markt ist die chinesische Commercial Aircraft Corporation, kurz Comac, die jedoch noch keine Flugzeuge ausgeliefert hat.

Am Beispiel der Comac zeigt sich, warum der Markt quasi von einem Dupol beherrscht wird, denn die immensen Entwicklungskosten, die der Auslieferung eines Flugzeuges vorhergehen, schrecken neue Mitbewerber ab. Comac wurde 2008 gegründet und gab damals bekannt, dass die ersten Flugzeuge 2016 ausgeliefert werden. Letzten Informationen nach wird aber nicht vor 2017 mit einer Auslieferung zu rechnen sein.¹⁰¹ Ob die Entwicklungen auch ein Erfolg auf dem Markt werden lässt sich nicht vorhersagen. Wegen dieser Unsicherheiten bei einem Markteinstieg ist auch weiterhin nicht mit großer Konkurrenz für die beiden Platzhirsche zu rechnen.

Daneben existiert auch noch der Markt für Businessjets und für den Markt der Kleinflugzeuge (englisch: general aviation) gibt es zahlreiche Hersteller. Diese haben sich zu dem Verband „general aviation manufacturers association“, kurz GAMA, zusammengeschlossen.¹⁰²

Einen umfassenden Einblick in die Entwicklung des Marktes geben die von Boeing¹⁰³ und Airbus¹⁰⁴ jährlich veröffentlichten Forecasts. Darin werden die Einflussfaktoren beschrieben und die Entwicklung für die nächsten 20 Jahre prognostiziert. Dabei unterschieden sich die Zahlen der beiden Gesellschaften. Eine Vorhersage, die für die jeweilige Aktiengesellschaft vorteilhaft ist, muss vermutet werden. Airbus hat für seinen Forecast die Verbindungen der Flughäfen und deren Passagieraufkommen simuliert, genauso fließen die Daten von über 800 Fluglinienbetreibern in ihr Rechenmodell ein.

Wichtiger Treiber des zukünftigen Absatzes von Flugzeugen ist die steigende Weltbevölkerung und vor allem der wachsende Anteil der urbanen Bevölkerung. Dieser stetig steigende

¹⁰¹ Vgl.: <http://www.wsj.de> (28.09.2013)

¹⁰² Vgl.: <http://www.gama.aero> (30.09.2013)

¹⁰³ Vgl.: BOEING (2013)

¹⁰⁴ Vgl.: AIRBUS (2013)

Anteil wird in Abbildung 18 gezeigt und beträgt bereits jetzt über 50% und wird weiter auf 67% im Jahre 2050 steigen. Dies hat einen direkten Einfluss auf den globalen Flugverkehr. So gibt Airbus etwa an, dass sich der Flugverkehr, gemessen in Passagierkilometern (Anzahl Passagiere mal deren zurückgelegter Entfernung) alle 15 Jahre verdoppelt. Dabei wird die Welt in 2 Wachstumsklassen eingeteilt: Die aufstrebenden Staaten, die durch ein Anwachsen der Mittelschicht viele „ErstfliegerInnen“ haben und deren Wachstum stärker ist als das der anderen Staaten. Bei diesen Staaten handelt es sich nicht nur um asiatische, sondern auch afrikanische, südamerikanische, osteuropäische und Länder des Mittleren Ostens. Die zweite Klasse beinhaltet alle anderen Staaten.¹⁰⁵

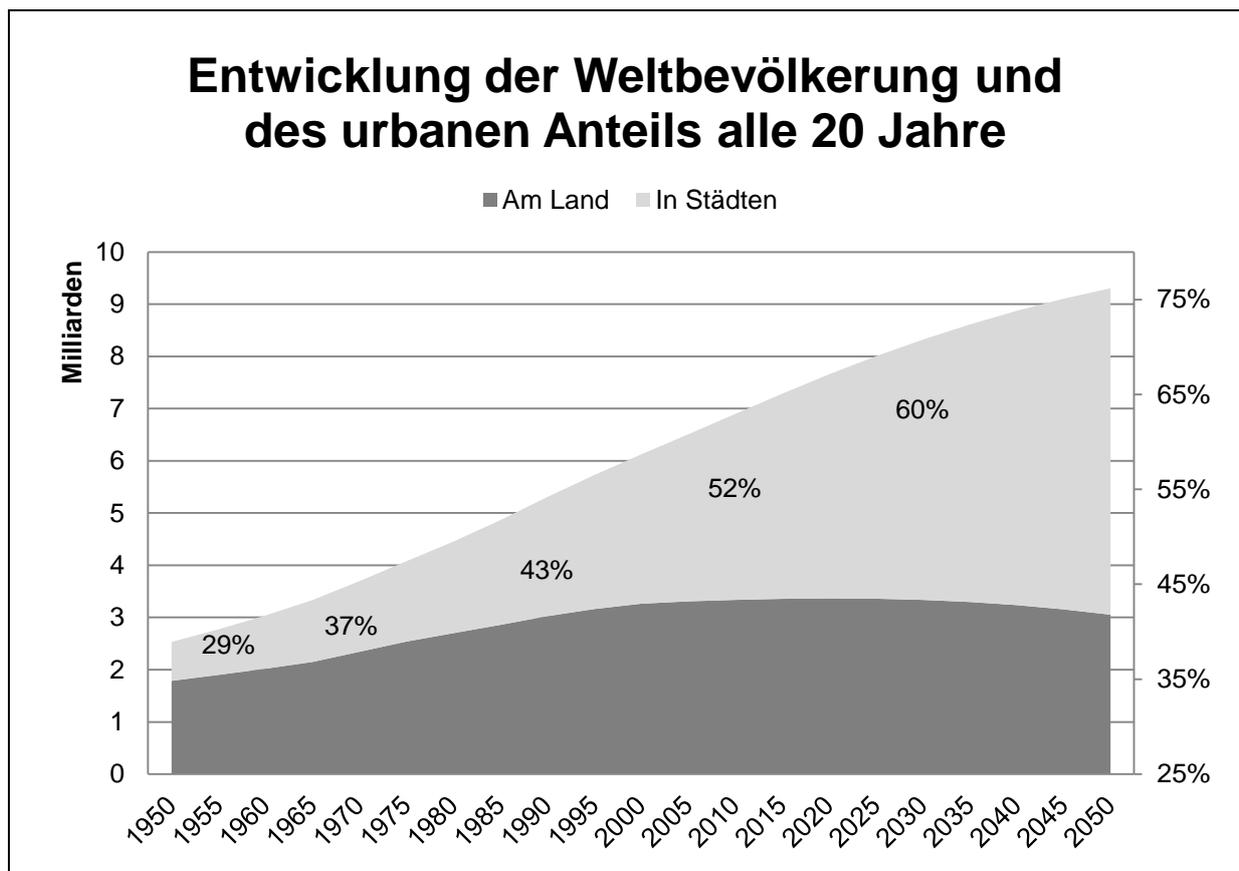


Abbildung 18: Entwicklung der Weltbevölkerung und des urbanen Anteils alle 20 Jahre¹⁰⁶

Global gesehen zeigen die Entwicklung des Welt-BIP (Bruttoinlandsprodukt) und die des Flugverkehrs eine enge Korrelation, wobei der Anstieg des Flugverkehrs stärker ausschlägt. Airbus weisen in ihrem Bericht außerdem darauf hin, dass die Anzahl an Langstreckenflügen (Flüge weiter als 3700km, ausgenommen Inlandsflüge) in den letzten 20 Jahren stärker mit 4,2% CAAGR (5,1% bei Boeing) zunahm als Kurzstreckenflüge mit nur 2,9% CAAGR. Dabei ist zu beobachten, dass sich die Billigfluglinien auf eine Ausweitung des Kurzstreckenangebots spezialisieren, während die Langstrecken hauptsächlich von wenigen großen Airlines

¹⁰⁵ Vgl.: BOEING (2013)

¹⁰⁶ Erstellt aus Daten Urban und Rural Population von <http://esa.un.org/> (30.09.2013)

bedient werden. Für Verbindungen zwischen diesen Megastädten werden wiederum vermehrt Großraumflugzeuge benötigt.¹⁰⁷

Ein starkes Wachsen des Tourismus allgemein und eine immer größere Vorliebe für das Reisen per Flugzeug durch die fallenden Ticketpreise werden die Fluglinienbetreiber dazu veranlassen, weitere Flugzeuge zu kaufen oder ihre bestehende Flotte mit mehr Sitzen aufzustocken, um die Nachfrage ausreichend befriedigen zu können. So gibt Airbus ein durchschnittliches Wachstum über die nächsten 20 Jahre von 4,7% pro Jahr für die Passagierkilometer an, bei Boeing werden 5% vorhergesagt.¹⁰⁸

Ein weiterer starker Treiber ist der hohe Treibstoffpreis. Im Bericht von Boeing wird angegeben dass die Spritkosten etwa ein Drittel der Gesamtkosten der Fluglinienbetreiber ausmacht. Dadurch wird der Austausch von den alten Flotten mit hohen Verbräuchen finanziell sinnvoll und der schrittweise Austausch durch neue spritsparende Flugzeuge durchgeführt. So sind die für Langstrecken eingesetzten modernen 2-strahligen Flugzeuge im Vergleich zu den alten 4-strahligen spritsparender und somit wirtschaftlicher zu betreiben. Aber auch der Absatz der großen Flugzeuge (VLA – very large aircraft) mit über 400 Sitzen wird weiter steigen, da der Verbrauch pro Sitz umso geringer ist, umso mehr Sitze ein Flugzeug besitzt.¹⁰⁹

Auch der in der Nähe von Flughäfen zum Problem gewordene Fluglärm kann durch Ersetzen der alten Flotte reduziert werden, denn die Hersteller rühmen sich, immer leisere Flugzeuge zu entwickeln. So können die Flughafensbetreiber ihre Flugstunden ausweiten, oder es kann der Bau von neuen Anlagen näher an bereits besiedelten Gebieten stattfinden. Diese Erweiterung der Kapazitäten ist notwendig, um die steigenden Fluggastzahlen bedienen zu können, da die Infrastruktur ebenfalls weiterentwickelt werden muss. So sind einige der vorhandenen Groß-Flughäfen bereits bis an die Grenzen ihrer Kapazität ausgelastet.¹¹⁰

Aus den unterschiedlichen Parametern wird bei Airbus zuerst das Passagieraufkommen simuliert, danach der Bedarf an neuen Flugzeugen berechnet und um den Anteil erhöht, der als vorgesehener Ersatz für die außer Dienst gestellten Flugzeuge dienen soll. So ähnlich entwickelt Boeing seine Vorhersagen: aufgrund der Entwicklung des BIP, verstärkt um eine Funktion, die von mehreren Umweltparametern abhängt aber ungefähr 2% beträgt, wird das Passagieraufkommen vorhergesagt. Aus diesem werden wiederum die benötigten Flugzeuge abgeleitet.

Für die Single Aisle Flugzeuge (Eingang-Flugzeuge, 100-250 Sitze) sagt Airbus einen Absatz von etwa 20.200 Stück für die nächsten 20 Jahre vorher. Davon sind 40% als Ersatz für bereits im Einsatz stehende Maschinen gedacht, der Rest bedient den wachsenden Markt. Für die Twin Aisle (Zweigang-Flugzeuge, 250-400 Sitze) wird ein Verkauf von ca. 6.800 Maschinen und für die VLA (Großraumflugzeuge, >400 Sitze) 1300 Stück, davon sind alle für

¹⁰⁷ Vgl.: BOEING (2013) und AIRBUS (2013)

¹⁰⁸ Vgl.: BOEING (2013) und AIRBUS (2013)

¹⁰⁹ Vgl.: BOEING (2013) und AIRBUS (2013)

¹¹⁰ Vgl.: BOEING (2013) und AIRBUS (2013)

einen wachsenden Markt gedacht, da dieses Segment erst durch den A380 (seit 2007) von Airbus bedient wird. Werden die von Boeing veröffentlichten Neukäufe ebenfalls den drei Größenklassen zugeteilt, so stimmt Single Aisle mit den Eingang-Flugzeugen überein, bei den Zweigang-Typ müssen die bei Boeing ausgewiesenen „small- und medium widebody“ zusammengezählt werden. Die Großraumflugzeuge von Boeing werden mit „large widebody“ bezeichnet. Boeing gibt ebenfalls eine Ersatzrate von 40% der neu gelieferten Flugzeuge an und somit 60% für den wachsenden Markt. Wird diese Umrechnung bei den Einteilungen vorgenommen und die Regionalfieger mit weniger als 100 Sitzen bleiben unbeachtet, wie Airbus das tut, ergibt sich eine Gegenüberstellung der vorhergesagten Verkäufe wie in Tabelle 5.

	Airbus		Boing	
	Gesamt #	Gesamtmarkt [Mio. \$]	Gesamt #	Gesamtmarkt [Mio. \$]
Single Aisle	20.242	1.800.000	24.670	2.290.000
Twin Aisle	6.779	1.820.000	7.130	2.000.000
VLA	1.334	519.000	610	230.000
Gesamt	28.355	4.139.000	32.410	4.520.000

Tabelle 5: Gegenüberstellung Vorhersage Flugzeugmarkt Airbus und Boeing¹¹¹

Vor allem der Bereich für VLA zeigt große Abweichungen, aber Airbus scheint hier für seinen A380 einen größeren Markt zu sehen als Boeing das für seine 747 tut.

Ein interessanter Zusammenhang kann in Bezug auf den militärischen Sektor gefunden werden. Wenn die rein auf die USA bezogenen zivilen Flugzeugteil-Auslieferungen betrachtet werden und mit den Auslieferungen der militärischen verglichen, ist in Abbildung 19 eine Verzögerung der Auswirkungen von Krisen auf den militärischen Sektor sichtbar.

¹¹¹ Vgl.: BOEING (2013) und AIRBUS (2013)

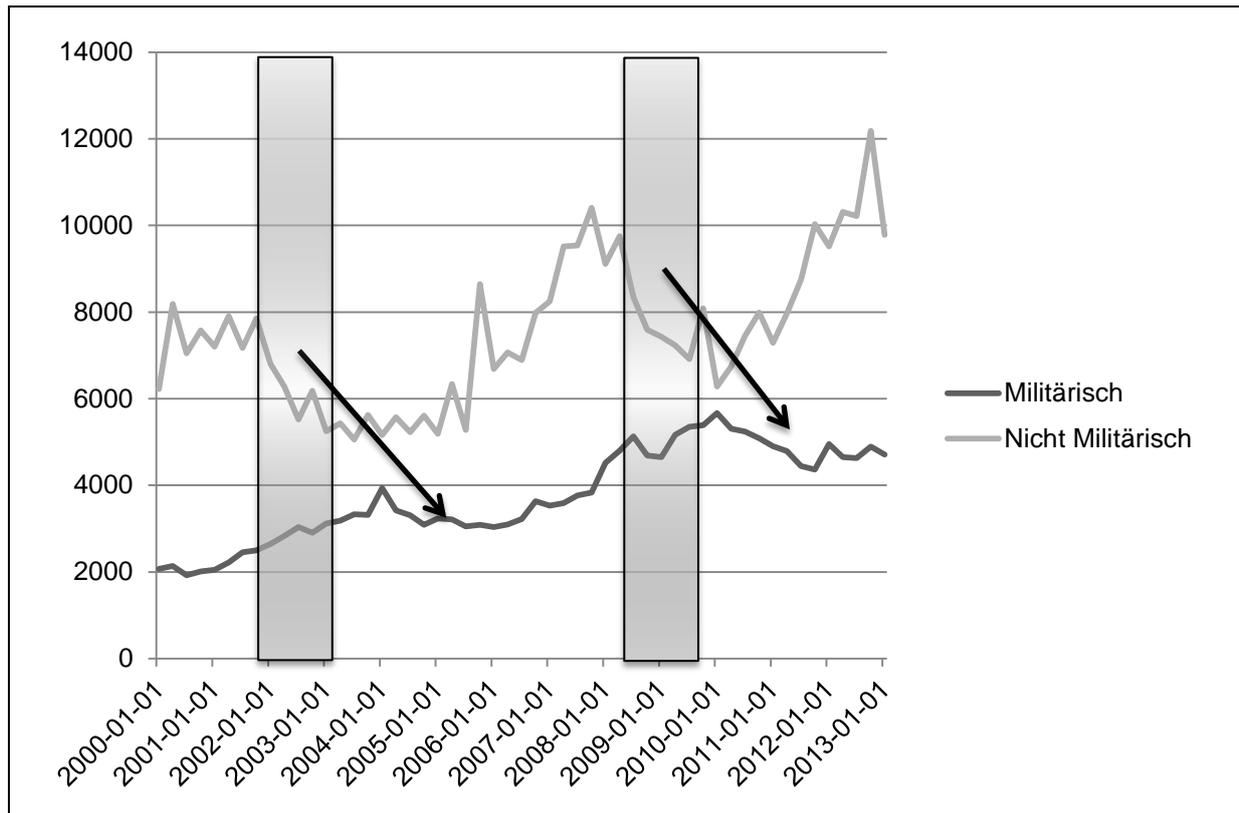


Abbildung 19: Zeitliche Differenz bei der Auswirkung von Krisen auf den militärischen Sektor der Flugzeugteil-Auslieferungen in den USA¹¹²

Die in grau eingezeichneten Bereiche der vergangenen Krisen zeigten auf den Absatz der militärischen Produkte erst eine verspätete Auswirkung. Da im Rahmen dieser Arbeit nur auf den zivilen Teil der Luftfahrt eingegangen wird, kann dies unbeachtet bleiben. Wird der Absatzmarkt eines Tages auf den militärischen Sektor erweitert, kann dies bei den Überlegungen berücksichtigt werden.

3.3.1.2 Security

Seit den Anschlägen am 11.09.2001 haben sich Vorschriften und Vorgaben zur Sicherheit im Flugverkehr drastisch verschärft. Die von den Staaten entdeckten Sicherheitsmängel und deren Beseitigung werden meist als neue Gesetze verabschiedet. In weiterer Folge werden neue Geräte und Maßnahmen entwickelt um diesen Vorgaben gerecht zu werden. Durch die Zunahme an Fluggästen wächst auch der Bedarf an Sicherheitseinrichtungen, zu denen Videoüberwachungen, Zutrittskontrollen, Gepäckscanner und weitere zählen. Immer umfassendere Systeme sind notwendig um den Terrorismus, illegale Grenzüberschreitungen oder Schmuggel unter Kontrolle zu halten.

Ein weiterer wichtiger neuer Bereich ist Cyber Security, also die Verhinderung von Attacken über das Internet. Die in letzter Zeit offengelegten Fälle von Spionage über das Internet be-

¹¹² Erstellt mit Daten von <http://research.stlouisfed.org/fred2> (30.09.2013)

trifft vor allem Sicherheits- und Verteidigungsunternehmen. Dabei werden oft unbemerkt Trojaner in das Konzernsystem eingeschleust und wichtige Informationen mitgelesen. Durch die vermehrte Zusammenarbeit der Unternehmen im Bereich der Forschung besteht hier ein weiterer möglicher Angriffspunkt. Diese können auch von TerroristInnen zu Angriffen genutzt werden. So wird es immer wichtiger für diese Unternehmen sich dagegen abzusichern und weitere Sicherheitssysteme zu installieren. Durch die Gesetzgebung, etwa der Cyber Intelligence Sharing and Protection Act der USA, wird dies sogar von staatlicher Seite vorgegeben. Durch solche Gesetze wird es immer schwieriger, seine Forschungen kostengünstig voranzutreiben und durch die Vorschriften in den USA, dass nur US-BürgerInnen bei staats-sicherheitsrelevanten Unternehmen arbeiten dürfen, wird ein Abnehmen an Innovationskraft der betroffenen Unternehmen weiter verstärkt.¹¹³

Da der Security Markt stark von den Staaten und ihren Ausgaben für Verteidigung geprägt ist, hatten viele amerikanische und europäische Hersteller seit 2010 mit Rückgängen zu kämpfen. Abbildung 20 zeigt beispielhaft die Verläufe von den Verteidigungsausgaben von Nord Amerika und Europa. Da dieses Geschäft auch sehr forschungsintensiv ist wird es in den kommenden Jahren zu Konsolidierungen, Zusammenschlüssen und Partnerschaften kommen, um die Kosten effektiv zu verteilen. Damit können bald Gesamt-Systemanbieter entstehen, statt der im Moment vorherrschenden Marktfragmentierung auf einzelne Produktkategorien.¹¹⁴

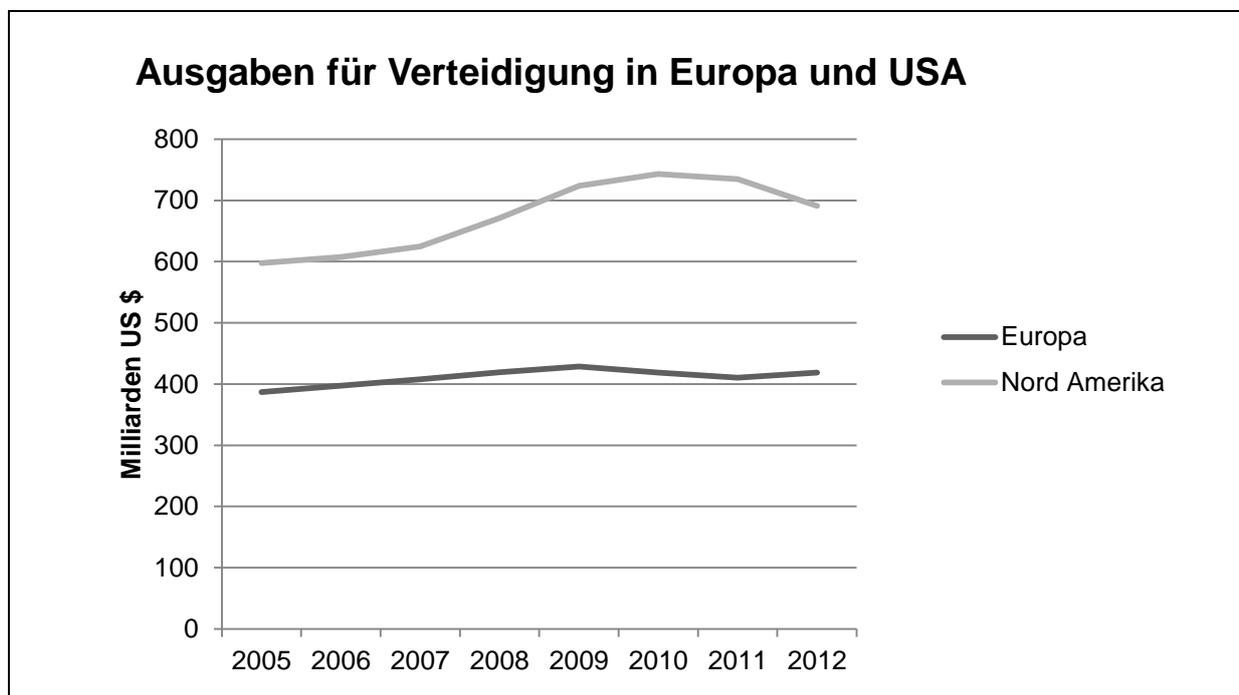


Abbildung 20: Ausgaben für Verteidigung in Europa und USA (mit 2011 Umrechnungskursen)¹¹⁵

¹¹³ Vgl.: www.pwc.com/us/aerospaceanddefense (24.10.2013), S.20 ff

¹¹⁴ Vgl.: <http://www.culrav.org> (30.09.2013)

¹¹⁵ Aus Daten erstellt von: <http://milexdata.sipri.org/> (30.09.2013)

Von Research and Markets wird der Gesamtmarkt auf etwa 198 Milliarden \$ im Jahr 2012 und eine Steigerung von 3,55% CAAGR geschätzt. Die Haupttreiber werden mit der Modernisierung der Infrastruktur im asiatischen Raum, die längere Zeit vernachlässigt wurde, angegeben.¹¹⁶ Genauere Daten werden nicht vorgestellt, was eine Einbindung in das hier vorgestellte System nicht ermöglicht. Im Jahr darauf hingegen wird der Markt für das Jahr 2013 mit 415,5 Milliarden \$ angegeben und ein CAAGR von 5,54%. Jedoch wurde der Markt weitreichender definiert und um den Bereich Emergency Management erweitert.¹¹⁷ Diese zwei Beispiele zeigen das Problem, dass eine genaue Abgrenzung für diesen Sektor sehr schwierig ist und Marktgrößenangaben deshalb stark divergieren.

3.3.2 Analyse der Einflussfaktoren auf den Elektronikmarkt

Es wird für die Segmente Aviation und Security ein Überblick über die möglichen Einflussfaktoren auf den jeweiligen Elektronikmarkt gegeben.

3.3.2.1 Aviation

Der Elektronikmarkt für die zivile Luftfahrt ist schwer zu fassen. Bekannt ist, dass viele Bereiche im Flugzeug mit elektronischen Geräten bestückt sind. Dazu zählen die Ausstattung im Cockpit selbst bis hin zu Video-Systemen und Monitoren in den Sitzen. Was alle Systeme gemeinsam haben ist, dass sie eine hohe Zuverlässigkeit haben müssen, spezielle Feuer-tests zu bestehen haben um den verschärften Bedingungen des Fluges standhalten zu können.

Für eine Überleitung von den Gesamterlösen der Flugzeughersteller auf den Teil der Elektroniksysteme wird auf eine interne Studie, die von AT&S in Auftrag gegeben wurde, zurückgegriffen. In dieser Studie wurde der Anteil der elektronischen Umsatzkosten für verschiedene Branchen und Unternehmen hergeleitet. Die Studie aus dem Jahr 2006 weist einen Gesamtumsatz der Flugzeughersteller von 75 Milliarden \$ nach, davon entfallen 2,3 Milliarden auf die elektronischen Bauteilkosten. In Prozent ausgedrückt sind etwa 3% der Umsätze für die Kosten der benötigten elektronischen Bauteile aufzuwenden. Wie in Abbildung 21 dargestellt, wurden für diese Arbeit ebenfalls die Umsätze ermittelt, diesmal für das Jahr 2012. Dafür wurde auf die Angabe der Umsätze von der GAMA¹¹⁸ für Kleinflugzeuge zurückgegriffen. In der 2012 Statistik wird angegeben, dass mit denen in der GAMA gelisteten Flugzeugen weltweit 18,9 Milliarden \$ erwirtschaftet wurden. Dieser Wert wurde noch mit den Quartalsberichten der Hersteller (Boeing¹¹⁹, Airbus¹²⁰, Bombardier¹²¹, Embraer¹²²) erweitert. Dabei ist darauf zu achten, nur die Umsätze aus der zivilen Luftfahrt zu berücksichtigen. So stehen

¹¹⁶ Vgl.: <http://www.researchandmarkets.com> (29.09.2013)

¹¹⁷ Vgl.: <http://www.researchandmarkets.com> (30.09.2013)

¹¹⁸ Vgl.: <http://www.gama.aero> (30.09.2013)

¹¹⁹ Vgl.: <http://www.boeing.com> (30.09.2013)

¹²⁰ Vgl.: <http://www.airbus.com/> (30.09.2013)

¹²¹ Vgl.: <http://www.bombardier.com/> (30.09.2013)

¹²² Vgl.: <http://ri.embraer.com.br> (30.09.2013)

etwa bei EADS den Gesamterlösen von 56,5 Milliarden € die aus den Geschäften mit Passagierflugzeugen von 36,9 Milliarden € gegenüber. Nach Addition der GAMA Ergebnisse mit denen der Großflugzeug-Hersteller ergibt sich für die Flugzeughersteller ein Umsatz von 130,4 Milliarden \$. Dieser wird mit den Angaben von Prismark für den zivilen Elektronikmarkt in der Luftfahrtbranche in der Höhe von 3,5 Milliarden \$ verglichen. Dies ergibt, dass in etwa 3% der Umsätze für die Kosten der benötigten elektronischen Bauteile aufgewendet wurden. Also scheint dieser Zusammenhang im Vergleich zum Jahr 2006 konstant geblieben zu sein.

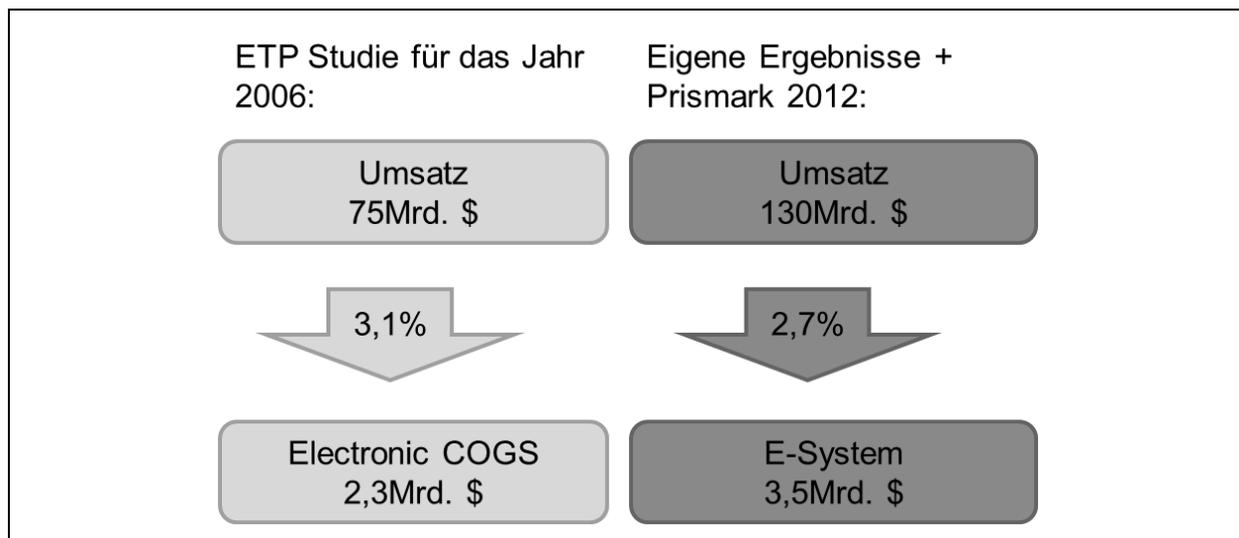


Abbildung 21: Umsatz und Elektroniksystemmärkte im Jahr 2006 und 2012

Zur weiteren Unterstützung der These wurde die Entwicklung der zwei großen Flugzeughersteller mit der Umsatzentwicklung verglichen. So stieg der Gesamtumsatz zwischen der Studie aus dem Jahr 2006 und den Ergebnissen von 2012 um etwa den Faktor 1,7, was auch durch die Erweiterung der betrachteten Grundgesamtheit 2012 zusätzlich verstärkt wird. Die ausgelieferten Flugzeuge von Boeing stiegen in der Zeit etwa um den Faktor 1,5, die von Airbus um 1,4. In der Größenordnung von 1,5 ist ebenfalls der Elektroniksystem Anteil gewachsen. Somit scheint hier trotz der großen Unterschiede in den absoluten Werten durch die unterschiedlichen Betrachtungszeiten ein Zusammenhang zu bestehen.

Aus den obigen Überlegungen ergeben sich bei Division des Elektronikmarktes durch die Anzahl der ausgelieferten Flugzeuge aus dem Jahr 2012 die durchschnittlichen Elektronikkosten eines Flugzeuges. Mit den hier verwendeten Zahlen ergibt das fast 1 Million \$ pro durchschnittlichem Flugzeug. Hier wird ebenfalls wie beim Segment Automotive darauf verzichtet eine weitere Unterteilung in unterschiedliche Größen- oder Wertklassen vorzunehmen.

3.3.2.2 Security

Auf Flughäfen kommt eine Vielzahl von Sicherheitsgeräten zum Einsatz. Für die Gepäckkontrolle werden z.B. Röntgengeräte und Computer Tomographien (CT) eingesetzt. Diese

Maschinen müssen eine möglichst große Menge an Gepäckstücken in kurzer Zeit durchleuchten und dabei genaue Aussagen liefern, ob sich potentiell gefährliche Substanzen darin befinden. Das Unternehmen Analogic bedient sich dabei ihrer hauseigenen Medizintechniksparte und entwickelt daraus CT-Geräte für den Einsatz an Flughäfen. Der Vorteil dieser Geräte ist, dass sie eine drei-dimensionale Darstellung erlauben und dem Bedienpersonal das Erkennen der Inhalte erleichtern. Ziel ist es, den Prozess zu beschleunigen und das händische Nachkontrollieren zu minimieren, wodurch Personalkosten vom Betreiber eingespart werden können.¹²³

Für die Zutrittskontrollen sind Kartenlesegeräte notwendig, die nur autorisierten Personen Zutritt gewähren. Die Öffnung wird über Karten, PIN-Code Eingabe oder biometrische Daten gesteuert. Diese Geräte zeichnen sich durch eine hohe Zuverlässigkeit aus. Meist sind diese an ein Informationssystem angebunden, das dem Bedienpersonal eine Überwachung erlaubt. Auch Videoüberwachung wird immer flächendeckender eingesetzt. Es ist zusätzlich ein Anstieg der Absatzzahlen in diesem Bereich zu erwarten, da ein Wechsel von der analogen hin zur digitalen Technologie stattfindet. Dabei werden zusätzlich intelligente Überwachungssysteme eingesetzt, die ein selbstständiges Erkennen von Personen und gefährlichen Situationen erlauben. Dafür werden die einzelnen Systeme der Videoüberwachung und Zugangskontrolle verknüpft und erlauben so eine integrierte Lösung.¹²⁴

Bei den Beleuchtungseinrichtungen am Flughafen hat, wie in vielen anderen Teilen, die LED Technologie Einzug gehalten. Vorteil ist die längere Lebensdauer und der geringere Verbrauch. Bei sicherheitsrelevanten Einrichtungen kommt jedoch eine negative Eigenschaft der LEDs zum Tragen, nämlich ihr Verlust an Leuchtkraft und die Veränderung der Leuchtfarbe über der Zeit.¹²⁵ Somit kann mit einem erhöhten Bedarf gerechnet werden, da die LED Elemente nicht bis an ihr Lebensende betrieben werden können, sondern bereits davor getauscht werden müssen. Genaue Aussagen werden bei dieser noch recht neuen Technologie aber erst nach einiger Einsatzzeit möglich sein.

3.3.3 Bestimmung der Kennzahlen

Es werden für die beiden Sektoren die Kennzahlen bestimmt, die in weiterer Folge im Tool verwendet werden

3.3.3.1 Aviation

Die mehrmals im Jahr stattfindenden Luftfahrtmessen sind ein guter Indikator für die weitere Entwicklung in der Branche. Die meist kurz danach veröffentlichten Bestellungen der Fluglinienbetreiber zeigen, wie gut die vorgestellten Modelle vom Markt angenommen werden. Die

¹²³ Vgl.: <http://www.analogic.com> (30.09.2013)

¹²⁴ Vgl.: <http://www.homelandsecurityresearch.com> (30.09.2013)

¹²⁵ Vgl.: <http://www.iesalc.org> (30.09.2013)

bestellten Flugzeuge werden monatlich von den großen Herstellern auf ihren Internetseiten veröffentlicht. Diese Werte unterliegen jedoch großen Schwankungen, da Bestellungen mitunter auch wieder storniert werden. Eine genaue Angabe, auf welchen Zeitraum sich die Bestellungen beziehen, ist schwer zu finden. Aus diesem Grund wird auf diesen Indikator nicht zurückgegriffen, auch wenn er den Vorteil bieten würde, dass er ein vorlaufender Indikator ist. Doch daraus exakte Vorhersagen über ausgelieferte Flugzeuge, vor allem auf Quartalsbasis, abzuleiten ist nicht möglich.

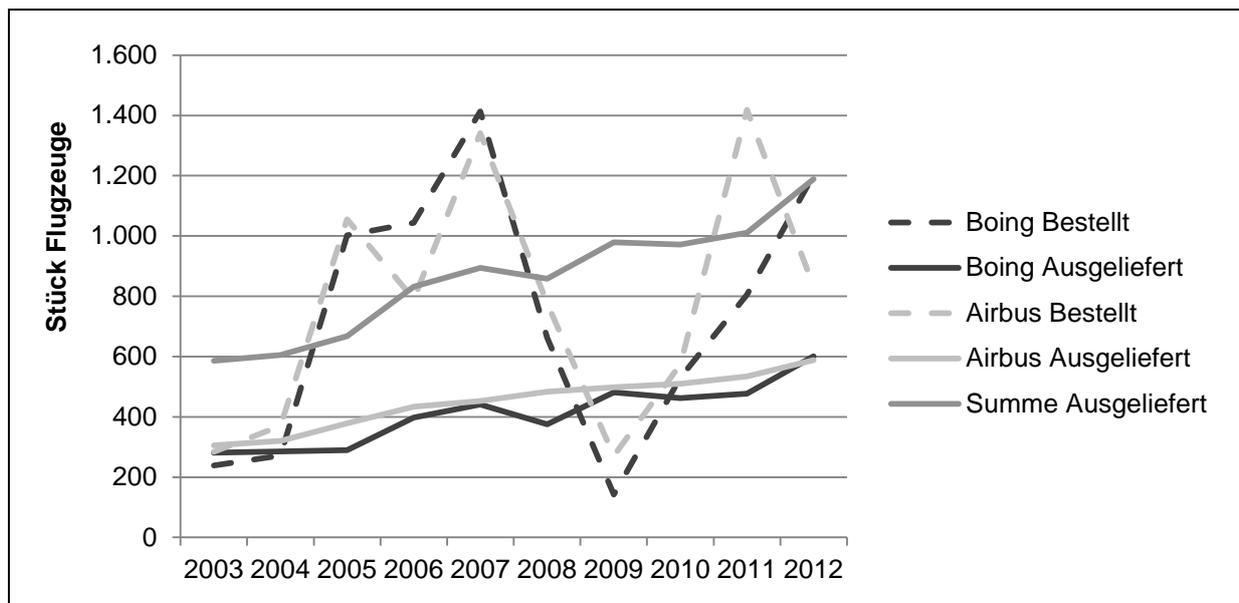


Abbildung 22: Bestellte und ausgelieferte Flugzeuge Boeing und Airbus¹²⁶

Abbildung 22 zeigt deutlich, dass die ausgelieferten Einheiten der beiden großen Hersteller kaum Schwankungen unterliegen, wie das die Bestellungen tun. Aus diesem Grund werden die quartalsweise zusammengefassten ausgelieferten Einheiten der beiden Hersteller in das Tool übernommen. Doch der Markt wird, wie bereits gesagt, nicht nur von diesem Dupol beliefert. Bombardier und Embrear wurden deshalb ebenfalls aufgenommen.

¹²⁶ Vgl.: <http://www.boeing.com> (30.09.2013) und <http://www.airbus.com/> (30.09.2013)

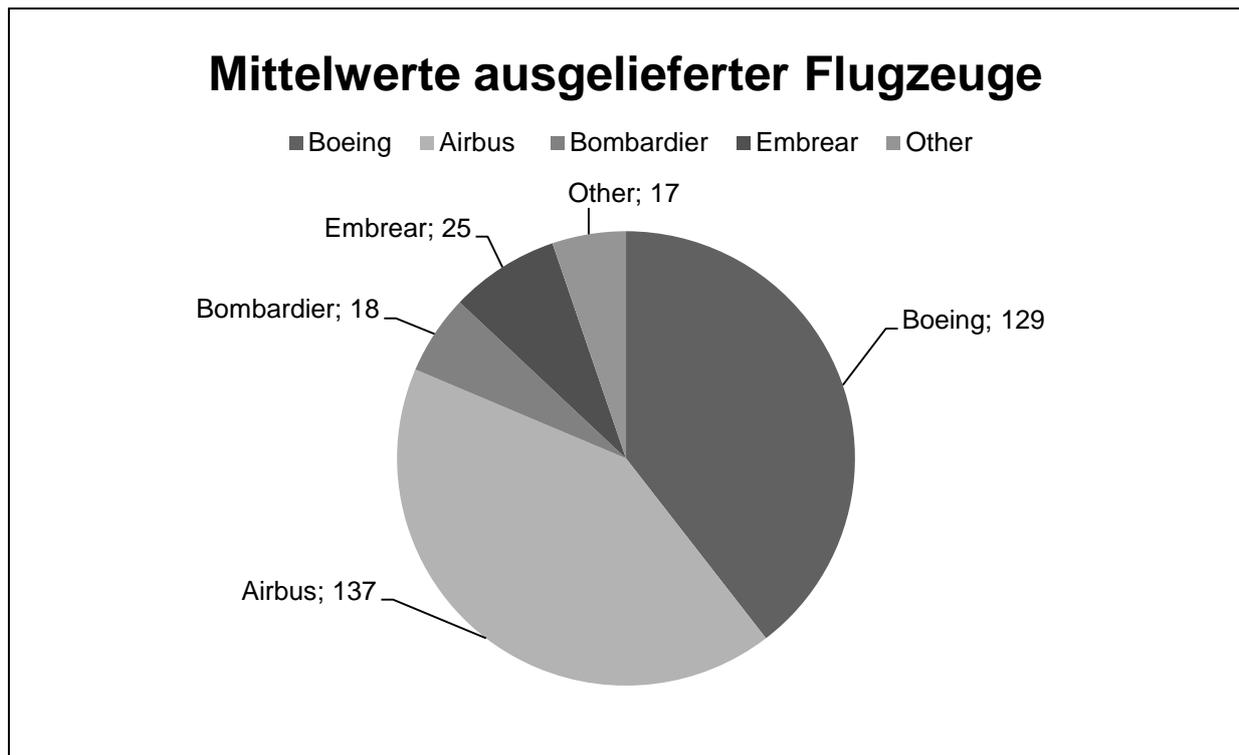


Abbildung 23: Mittelwerte ausgelieferte Flugzeuge der großen Hersteller¹²⁷

Eine Beschränkung auf diese vier Hersteller scheint vernünftig zu sein, da die anderen Hersteller insgesamt nur 5% Anteil an den gelieferten Flugzeugen haben, wie in Abbildung 23 dargestellt. Für diese Darstellung wurden die Quartalsberichte der Hersteller (Boeing¹²⁸, Airbus¹²⁹, Bombardier¹³⁰, Embraer¹³¹, UAC¹³², ATR¹³³) herangezogen und die produzierten Einheiten der letzten drei Jahre gesammelt. Für UAC stehen nur ungefähre Werte zur Verfügung und ATR veröffentlicht nur Jahreswerte. Die daraus abgeleiteten Mittelwerte ergeben die Marktanteile der Hersteller. Dabei ist die Führerschaft der beiden Großen zu sehen (81%), und mit den vier beobachteten Aktiengesellschaften ergeben sich 95% des Gesamtmarktes der im Durchschnitt über diese 3 Jahre 1.304 Maschinen pro Jahr produziert. Diese Absätze werden von anderen Quellen¹³⁴ ebenfalls veröffentlicht und die Daten stimmen überein.

Für die unter General Aviation zusammengefasste Flugzeugkategorie der Kleinmaschinen und Businessjets können dank der GAMA die Produktionszahlen leicht erhoben werden. Diese Vereinigung der Hersteller veröffentlicht quartalsweise die produzierten Einheiten auf ihrer Homepage¹³⁵.

¹²⁷ Aus Daten der Geschäftsberichte erstellt

¹²⁸ Vgl.: <http://www.boeing.com> (30.09.2013)

¹²⁹ Vgl.: <http://www.airbus.com> (30.09.2013)

¹³⁰ Vgl.: <http://www.bombardier.com> (30.09.2013)

¹³¹ Vgl.: <http://ri.embraer.com.br> (30.09.2013)

¹³² Vgl.: <http://www.uacrussia.ru/en/> (30.09.2013)

¹³³ Vgl.: <http://www.atracraft.com> (30.09.2013)

¹³⁴ Vgl.: <http://speednews.com> (30.09.2013)

¹³⁵ Vgl.: <http://www.gama.aero> (30.09.2013)

Somit wird als erster Indikator für das Segment Aviation die Summe der produzierten Einheiten pro Quartal verwendet. Abbildung 24 gibt einen detaillierten Einblick und stellt die Veränderungen Year over Year für die beiden Kategorien an Flugzeugen dar. Der Vergleich der Jahre 2011 mit 2012 ergibt bei den Großen ein Wachstum von fast 11%, die unter GA zusammengefassten stiegen um 2%.

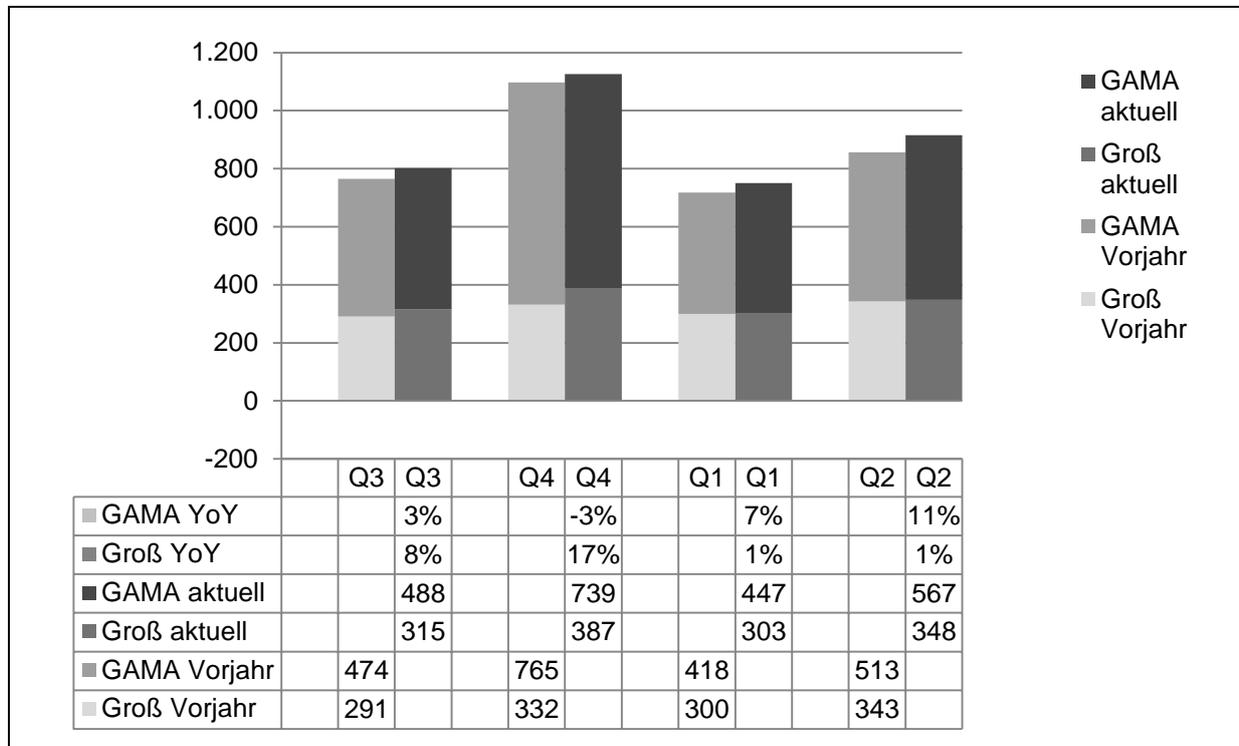


Abbildung 24: Verlauf der produzierten Einheiten 2011/12 und 212/13¹³⁶

Eine weitere Idee wäre, anhand von ausgelieferten Triebwerken von z.B. Rolls Royce eine Vorhersage über die Entwicklungen am Gesamtflugzeugmarkt zu machen. Da aber keine ausreichende Übereinstimmung zwischen den beiden Verläufen gefunden werden konnte, wurde diese Idee verworfen. Die Verläufe hätten aufgrund der geringfügigen Schwankungen bei den ausgelieferten Einheiten vorhanden sein müssen.

Die gefundenen Quartalsstückzahlen der Flugzeuge werden dann noch mit den durchschnittlichen Elektronik-Kosten pro Flugzeug aus dem Kapitel (Analyse der Einflussfaktoren auf den Elektronikmarkt) 3.3.2 multipliziert um zum Elektroniksystemmarkt zu kommen.

3.3.3.2 Security

Für den zweiten Bereich in diesem Segment, „Security“, ist ebenfalls eine Abgrenzung auf den nicht militärischen Bereich vorzunehmen. Dies erschwert die Analyse, da viele Hersteller diese Unterscheidung nicht vornehmen und aus diesem Grund einige Quartalsberichte nicht in die Liste aufgenommen werden konnten. Doch lässt sich bei den gefundenen Unterneh-

¹³⁶ Eigene Darstellung

men ein gewisser Trend hin zur getrennten Angabe von militärischen und nicht militärischen Umsätzen beobachten. Diese Maßnahmen dürften Teil der Imagepflege sein, wie auch immer mehr Unternehmen CO₂-Bilanzen mit in ihren Bericht aufnehmen.

Doch zuerst muss eine aussagekräftige Grundgesamtheit an in diesem Sektor beteiligter Unternehmen gefunden werden. Dafür wurde die im Zuge der PWC Aerospace and Defense Studie¹³⁷ veröffentlichte Top 100 Unternehmensliste aus dem Jahr 2012 verwendet. Da diese jedoch zu einem großen Teil militärische Gesellschaften enthält, wurde diese Unternehmenssammlung um weitere, durch Internetrecherche gefundene, Unternehmen erweitert. Dafür wurden Messeberichte zu Sicherheitsveranstaltungen und die Unternehmenslisten verschiedener Flughafenvereinigungen verwendet.

Auf diesem Weg konnten insgesamt 160 Unternehmen gefunden werden. Für all diese Gesellschaften wurden die Geschäftsberichte der Jahre 2011 bis zum 2. Quartal 2013 gesucht. Bei einigen konnte entweder wegen der jeweiligen Geschäftsform gar kein Bericht oder nur jährliche Berichte gefunden werden. Diese wurden unter „Andere“ von der Liste ausgeschieden. Eine Darstellung dieser Vorgehensweise zeigt Abbildung 25.



Abbildung 25: Vorgehen zur Identifizierung der Security Unternehmen (von der Ausgangsbasis)

Im nächsten Schritt wurden alle Unternehmen, die direkt oder indirekt im Marktsektor „Flugzeuge“ beschäftigt sind, aus der Betrachtung ausgeschlossen. Da dieser Sektor bereits mit den unter „Aviation“, Kapitel 3.3.3.1, gefundenen Kennzahlen erfassbar gemacht wurde, würde das zu Doppelzählungen und einer Verfälschung der Ergebnisse führen. Zu den hier ausgeschiedenen Konzernen zählen Flugzeughersteller wie Boeing, Airbus, usw. und deren direkte Zulieferer/innen, wie etwa für die Turbinen die Gesellschaften Rolls Royce oder GE Aviation, sowie Unternehmen die im Service und Ersatzteilgeschäft für Flugzeuge tätig sind. Von den restlichen Herstellern wurden noch jene aussortiert, die nur militärische Produkte erzeugen, wie Oshkosh Defense oder Huntington Ingalls. Abbildung 26 zeigt die zahlenmäßige Verteilung. Die End-Menge an interessanten Herstellern für den Sektor Security umfasst 17 Unternehmen.

¹³⁷ Vgl.: PWC (2013), S. 34 f

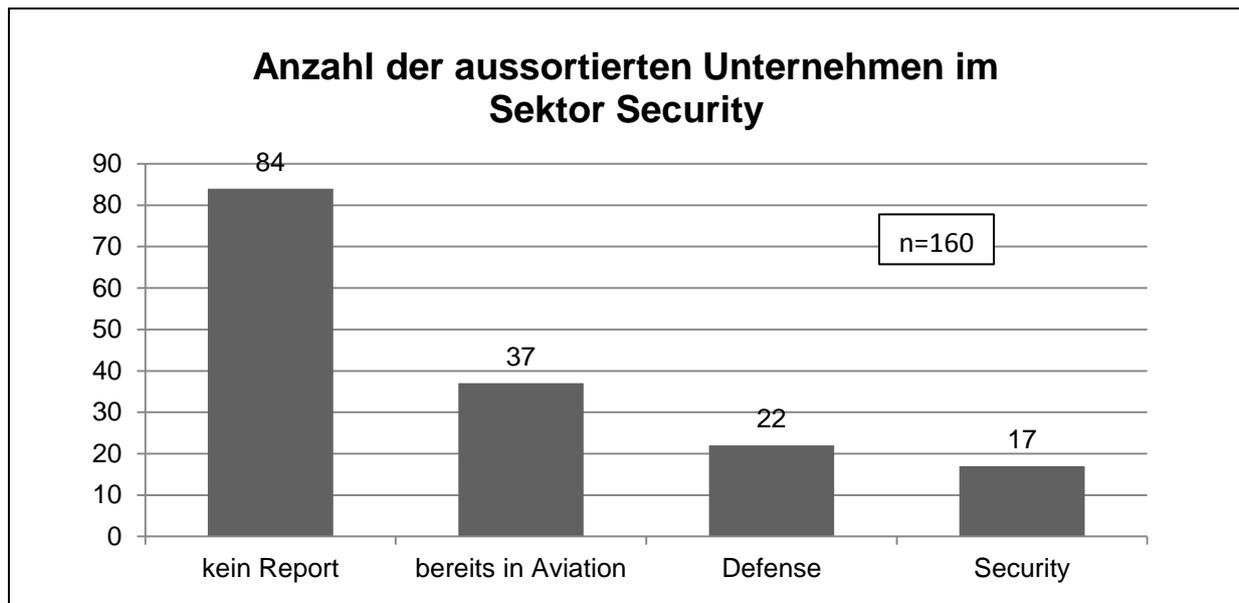


Abbildung 26: Anzahl der aussortierten Unternehmen im Sektor Security

Von diesen Konzernen wurde nur der Umsatz in den jeweiligen nicht militärischen Business Units in das Excel Tool aufgenommen. In Summe wären es 32,2 Milliarden \$ im Jahr 2011 und 32,3 Milliarden \$ im Jahr 2012. Diese geringe Steigerung spiegelt die im Moment schwierigen Verhältnisse in Bezug auf Einsparungen und dem verzögerten Ankommen der Krise in diesem Sektor wider.

Einen Verlauf der Quartalssummen für die letzten 8 Quartale bis zum 2. Quartal 2013 zeigt Abbildung 27.

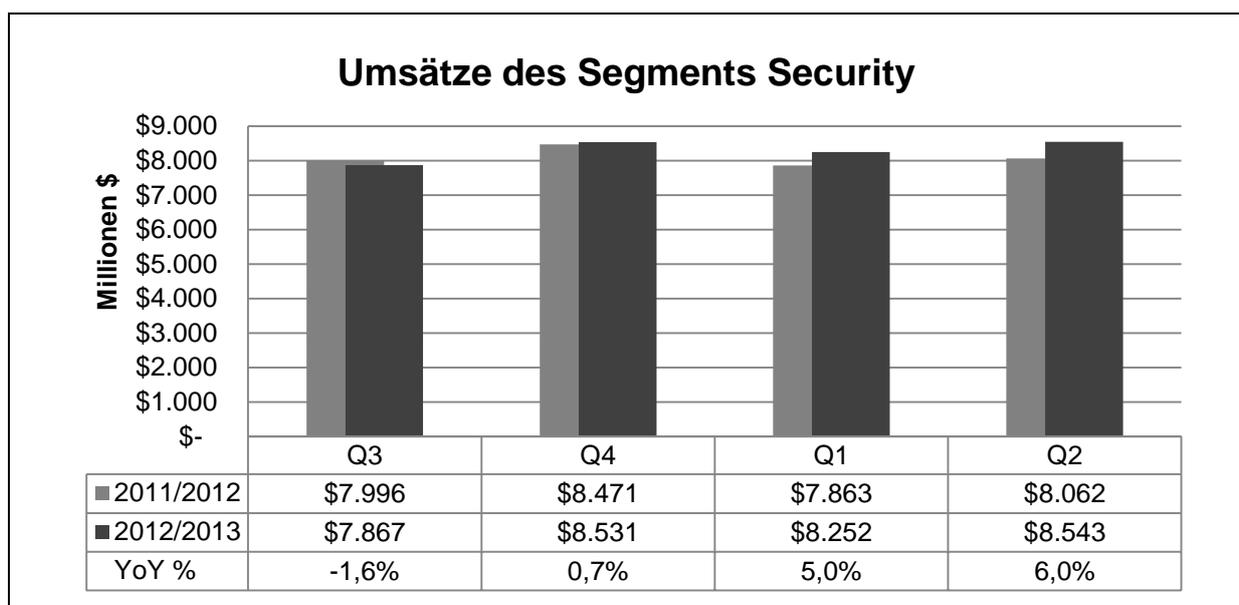


Abbildung 27: Umsätze des Segments Security

3.4 Segment Industry

Der von AT&S zu „Industry“ zusammengefasst Markt ist sehr heterogen und beinhaltet viele unterschiedliche Bereiche, die aber doch alle mit der Industrie in Zusammenhang stehen. Aus diesem Grund ist es schwierig, für dieses Segment einheitliche Aussagen zu treffen, da sich das Gesamtbild aus der Summe der Teilbereiche zusammensetzt.

Grob wird der Markt in die vier Subsegmente Lighting, Power, Instrumentation & Control und Others unterteilt. Während Lighting noch eindeutig den Beleuchtungssystemen zuordenbar ist, setzt sich Power aus Generatoren, Verteilernetz, Umschaltern und Photovoltaik zusammen. Instrumentation & Control fasst die Steuereinheiten, Motoren und Sensoren zusammen, die bei der Automatisierungstechnik zur Produktion von Industriegütern eingesetzt werden. Unter Others werden Anwendungen den Zugverkehr betreffend, RFID, Heating, Ventilation, AirCondition (HVAC) und Gebäudetechnik und einige andere subsummiert.

Zuerst wird dargestellt wie sich diese Teilbereiche verhalten und wie sich die Industrie allgemein beschreiben lässt. Aus diesen Überlegungen werden dann unterschiedliche Marktindikatoren abgeleitet.

3.4.1 Charakteristik des Marktes

Der Sektor Industry wächst mit Ausnahme der Beleuchtungstechnik, die durch die immer größer werdenden Einsatzfelder der LED-Technik starke Wachstumsraten an elektronischen Bauteilen verzeichnet, in starker Korrelation mit dem Bruttoinlandsprodukt. Denn viele Bereiche dieses Sektors gehören zu den ausgereiften Industriesektoren. Dennoch steigt der Anteil der Elektronikgeräte in diesem Sektor weiter und durch den Ausbau der erneuerbaren Energien und die Modernisierung der Fertigungsanlagen kann auch weiterhin mit positiven Zuwachsraten gerechnet werden. Es gibt aber auch einige weitere Vorteile die diesen Markt für Elektroniksystemhersteller interessant macht. So sind durch die geringe Volatilität stabilere Absätze zu erzielen als in den hart umkämpften Computer- und Handysparten.

Die Lebensspanne eines in der Industrie eingesetzten Elektroniksystems ist meist länger und wird nicht ständig durch neue Innovationen ersetzt. Die Geräte haben auch gemeinsam, dass sie meist vor Ort reparierbar sein müssen. Das trifft vor allem für Automatisierungssteuerungen, für Produktionsanlagen und Elektronik, für Verkehrsleitsysteme oder die in Kraftwerken eingesetzten Systeme zu.

Durch das Steigen der Bevölkerung und somit auch des Energiebedarfs werden immer neue Anlagen benötigt bzw. werden die Kapazitäten der alten Anlagen ausgebaut. Die weltweite Produktion von Energie wird in Abbildung 28 dargestellt. Die Daten wurden aus dem Factbookseiten der CIA aus dem Internet erstellt.¹³⁸

¹³⁸ Vgl.: <https://www.cia.gov/> (10.10.2013)

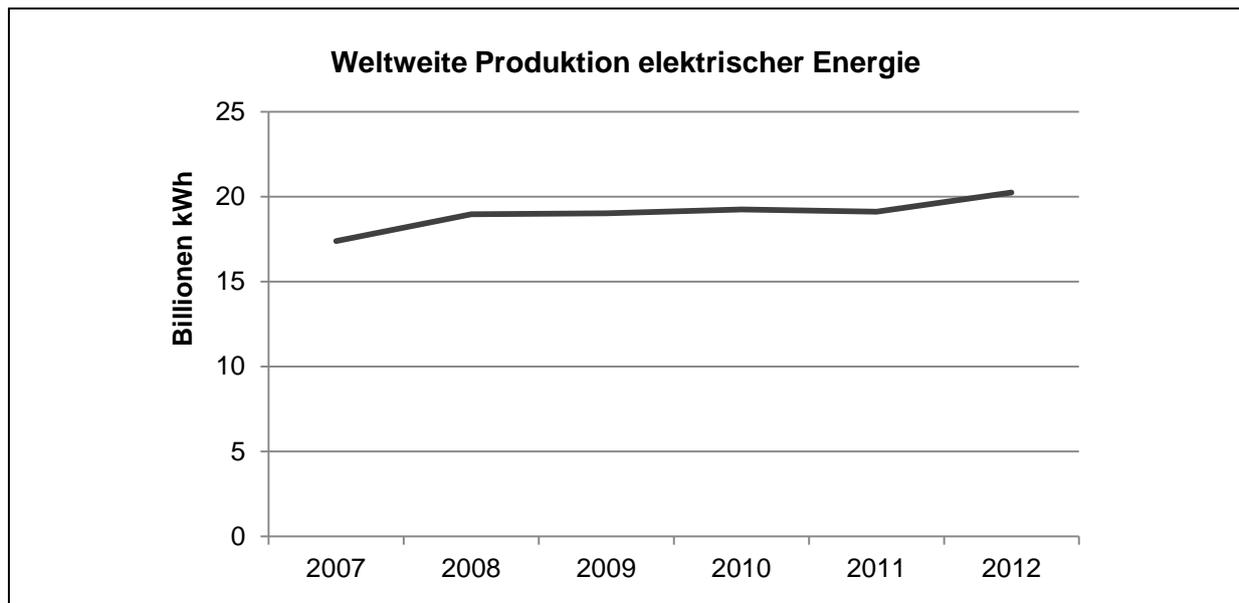


Abbildung 28: Weltweite Produktion elektrischer Energie¹³⁹

Einen immer weiter steigenden Anteil an der **Energieproduktion** wird durch erneuerbare Energien gedeckt. Seit der Reaktorkatastrophe in Japan im Frühjahr 2011 hat in weiten Teilen der Welt ein Umdenken stattgefunden und Alternativen zur Atomenergie werden gesucht. So wurden laut EPIA im Jahr 2012 in den 27 EU Staaten durch Abschalten von Atomkraftanlagen 8 TWh weniger „Atomstrom“ als im Vorjahr produziert. Durch die Stilllegung mehrerer Kohlekraftwerke wurden 12 TWh weniger ins Netz gespeist und durch andere konventionelle Quellen weitere 3 TWh weniger. Durch erneuerbare Energiequellen wurden 55 TWh mehr produziert, führend durch Windanlagen mit 29 TWh und 19 TWh mit Solarenergie. Durch mehr Gaskraftanlagen wurden weitere 15 TWh mehr produziert.¹⁴⁰

Durch die staatlichen Unterstützungen und Förderprogramme wurde der Ausbau der Energieerzeugung mittels **Solartechnologie** vorangetrieben. In den letzten Jahren wurden die Unterstützungen bei den Investitionskosten, aber auch bei der Förderung bei den Einspeisepreisen in das Netz (Verkaufspreis der Stromerzeuger) zurückgefahren. Die Solarenergieerzeuger müssen sich nun dem harten Preiskampf mit den anderen Energieerzeugungsformen stellen. Der Preistrend für Photovoltaikmodule chinesischer Hersteller, dargestellt durch die Durchschnittspreise bei Großhändlern in €/Watt am Spotmarkt in Europa, siehe Abbildung 29, zeigt einen starken Preisverfall. So hat sich der Durchschnittspreis in den letzten 3 Jahren von 1,5€/Watt auf 0,5€/Watt reduziert, Anfang 2008, also vor 5 Jahren, lag er noch bei 3€/Watt¹⁴¹. Im Jahr 2013 scheint sich der Preis nun bei etwa 0,55 €/Watt zu stabilisieren.

¹³⁹ Daten von <https://www.cia.gov/> (10.10.2013)

¹⁴⁰ Vgl.: EPIA (2013), S. 43

¹⁴¹ Vgl.: <http://www.pv-power-plants.com> (10.10.2013)

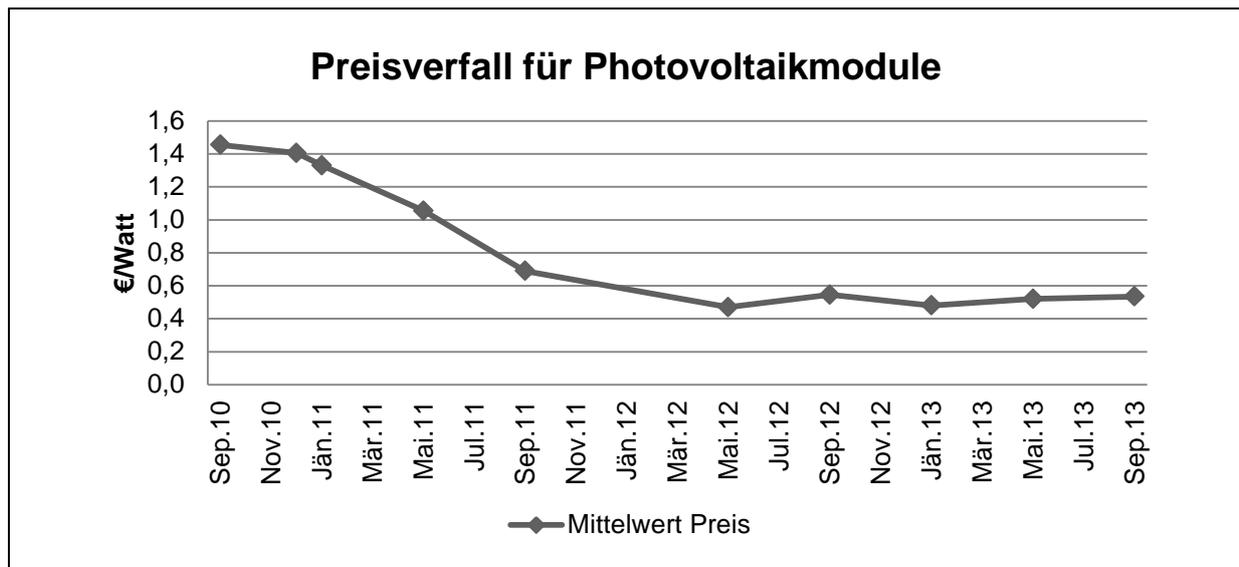


Abbildung 29: Preisverfall für Photovoltaikmodule¹⁴²

Trotz der sinkenden Preise haben durch die mangelnde Fortführung der Förderprogramme durch die Staaten die Neuinstallationen in Europa abgenommen. Trotz dieses historisch stärksten Marktes konnte dieser Rückgang durch den starken Anstieg der Neuinstallationen in den anderen Teilen der Welt ausgeglichen werden und so ist für das Jahr 2012 ein weltweiter Anstieg der neu installierten und an das Netz angeschlossenen Kapazitäten für Solarenergie auf 31GW zu verzeichnen. Dies zeigt wie rasch dieser noch junge Markt wächst, da die weltweit kumulierten bereits installierten Solaranlagen nicht mehr als 102GW produzieren. Ein Großteil davon ist in Europa an das Netz angeschlossen (70GW). In Abbildung 30 ist die weltweite Verteilung der Jahre 2010 bis 2012 dargestellt.¹⁴³

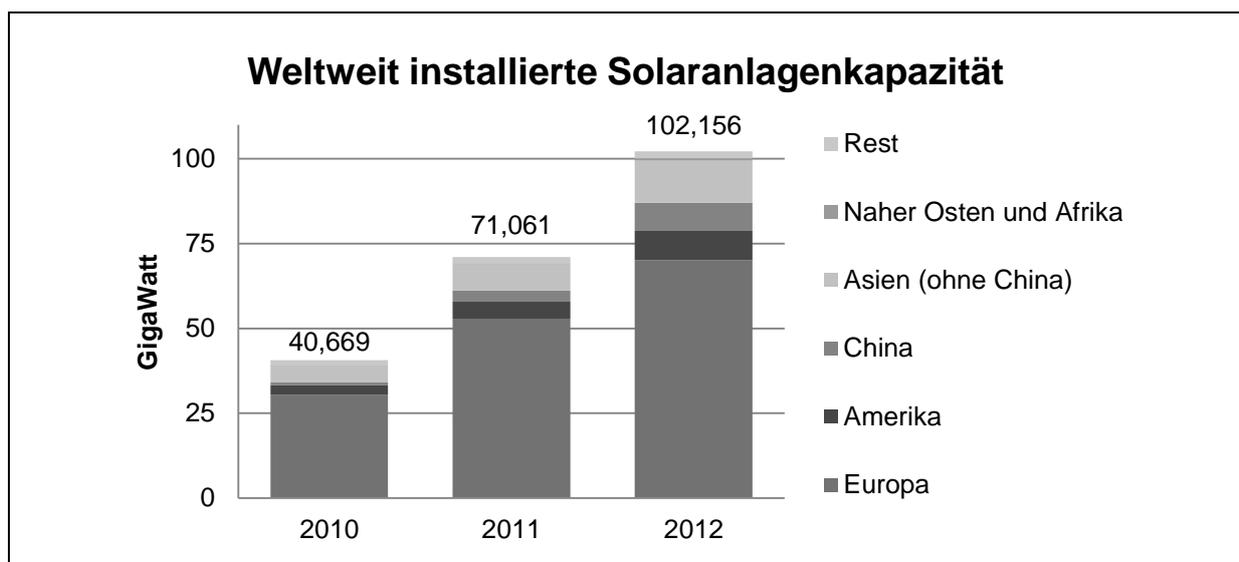


Abbildung 30: Weltweit installierte Solaranlagenkapazität¹⁴⁴

¹⁴² Erstellt aus Daten von <http://www.europe-solar.de> (10.10.2013)

¹⁴³ Vgl.: EPIA (2013)

¹⁴⁴ Erstellt mit Daten aus EPIA (2013)

Da in weiten Teilen der USA und Australien der Stromverbrauch durch Klimaanlage in den Sommermonaten um die Mittagszeit ihren Höhepunkt erreicht, scheint die Solarenergie perfekt für diesen Markt zu sein, da auch die maximale Leistung von Solaranlagen um diese Zeit erreicht wird. So wird in den USA etwa die Anzahl der neu installierten Gigawatt von 3,3 GW jedes Jahr von 2012 bis 2016 um 30% steigen. Australien mit derzeit 1 GW Neuinstallationen hat noch Potential nach oben. China baut riesige Solarkraftanlagen um den immer weiter steigenden Energiebedarf des Landes zu befriedigen. So sind dort bereits 2012 5GW installiert worden und die Neuprojekte der nächsten Jahre bis 2015 sollen auf diesem hohen Niveau bleiben. In Japan, dem Land mit den höchsten Stromkosten¹⁴⁵, wurden 2GW installiert. Für die nächsten Jahre wurden von EPIA zwei mögliche Szenarien entworfen, wobei das mit dem geringeren Wachstum detailliert dargestellt wird, das einem „Business-As-Usual“ folgt. Abbildung 31 zeigt den rapiden Rückgang in Europa. Das strichliert dargestellte positivere Szenario geht von stärker steigenden Absätzen aus. Aber nicht nur die Solaranlagenprojekte nehmen in Europa ab, auch die Produktion der PV Module selbst wandert nach Asien ab und erreichte im Jahr 2012 70% der Weltproduktion. So ist Europa heute nur an 13% der gesamten Weltproduktion beteiligt (Bei 70% der weltweiten Installationen!).¹⁴⁶ Die aktuellen Quartalsanalysen zeigen, wie bereits gesagt, eine Preisstabilisation und die neu installierten Kapazitäten verhalten sich positiver als das noch 2012 vorhergesagt wurde. Deshalb kann für das Jahr 2013 doch von höheren Werten als in der niedrigsten EPIA Vorhersage „Business as Usual“ ausgegangen werden. Es werden etwa 35 GW neu installierte Kapazitäten erwartet.

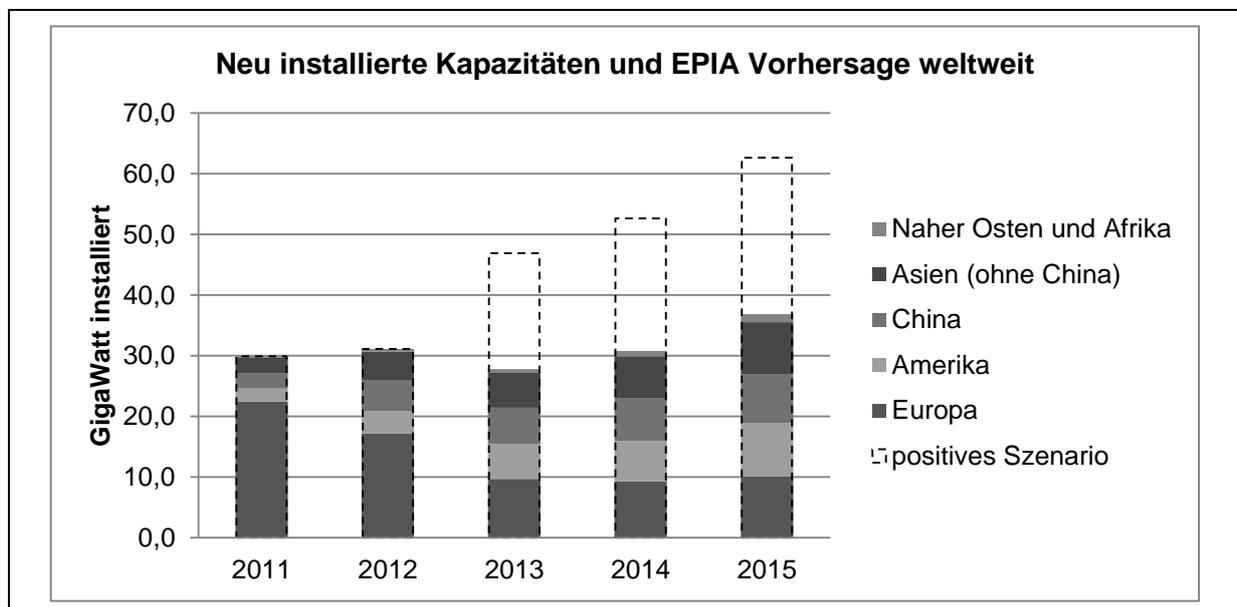


Abbildung 31: Neu installierte Kapazitäten und EPIA Vorhersage weltweit¹⁴⁷

Ebenfalls starke Zuwächse sind bei den neu installierten **Windkraftanlagen** zu verzeichnen. Es wurde im Jahr 2012 insgesamt eine Kapazität von 44,8GW installiert und somit ein An-

¹⁴⁵ Vgl.: <http://www.pv-power-plants.com> (11.10.2013)

¹⁴⁶ Vgl.: EPIA (2013), S. 6 ff

¹⁴⁷ Erstellt mit Daten aus EPIA (2013)

stieg der Neuanlagen von 11%, wie in Abbildung 32 dargestellt. Jedoch sind neue Investitionen durch die im Moment schwierige Wirtschaftslage zurückgegangen und 2013 wird es zu einem Rückgang von etwa 11% kommen. Bis 2017 soll der Markt mit einem CAAGR von 7% wachsen und 2017 61GW erreichen.¹⁴⁸

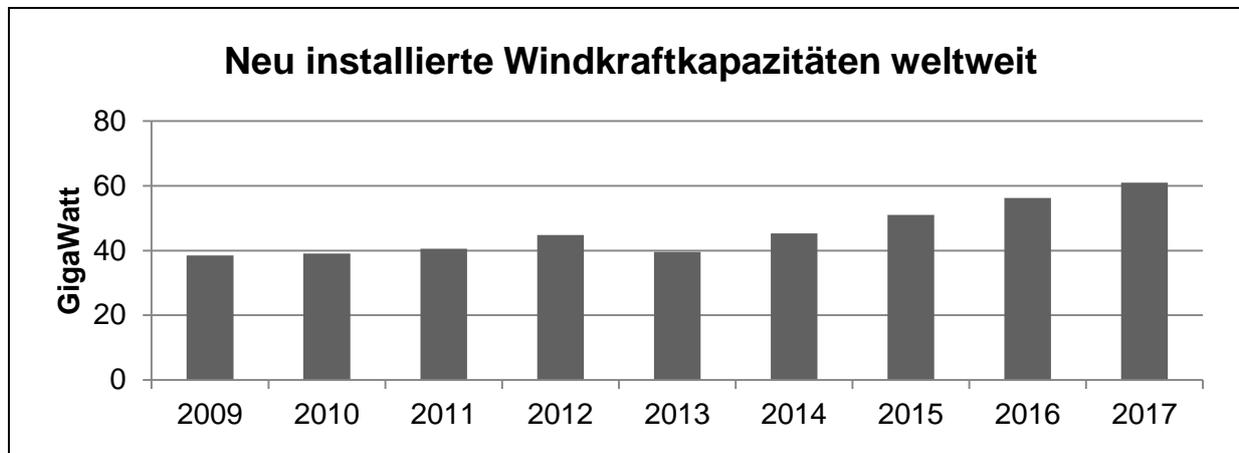


Abbildung 32: Neu installierte Windkraftkapazitäten weltweit¹⁴⁹

Abbildung 33 zeigt den Marktanteil einiger Gesellschaften an den im Jahr 2012 neu installierten Windkraftanlagen, gemessen in GW ihrer Kapazität. Die Gesamtleistung war 44,8GW. Die Hersteller mit hell dargestellten Säulen fließen direkt in das Tool ein. Für die Darstellung wurden die neu installierte Kapazität von Global Windpower Energy Council Report genommen und die von Vestas in ihrem Quartalsbericht aufgezählten Marktanteile an der installierten Kapazität verknüpft.¹⁵⁰

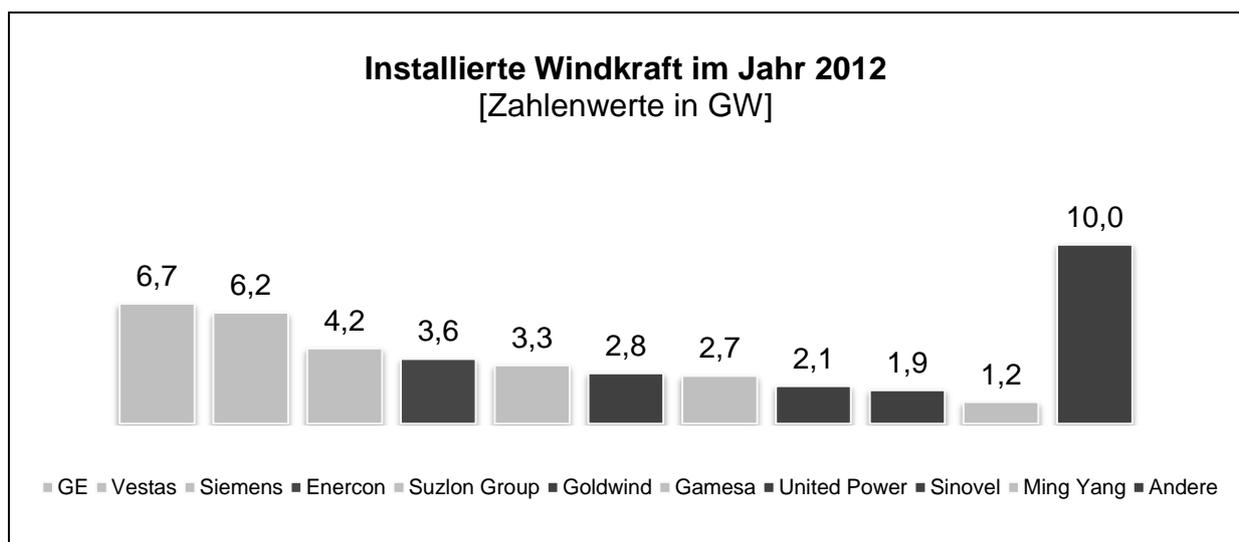


Abbildung 33: Installierte Windkraft im Jahr 2012¹⁵¹

¹⁴⁸ Vgl.: <http://www.gwec.net> (10.10.2013)

¹⁴⁹ Erstellt aus Daten von: <http://www.gwec.net> (10.10.2013)

¹⁵⁰ Daten aus GWEC und <http://www.vestas.com> (20.10.2013)

¹⁵¹ Daten aus GWEC und <http://www.vestas.com> (20.10.2013)

3M gibt in seiner Präsentation¹⁵² von 2012 den Energy Markt mit 48 Milliarden \$ an. GWEC gibt für dasselbe Jahr allein die für Windkraftanlagen ausgegebene Investitionssumme mit 56,1 Milliarden \$ an. Hier ist aufgrund einer schwierigen Abgrenzung kein allgemein gültiger Wert gefunden worden.

Das nächste Segment innerhalb Industry stellt **Lighting** dar. Eine typische Beleuchtungseinheit besteht aus Kontrolleinheiten, elektrischen Schaltungen. Die Lampe selbst, ausgeführt als Halogenlampe, Glühbirne oder LED Einheit, und der Leuchte, auch Luminaire genannt, in die die Lampe eingeschraubt wird und die der Verteilung des Lichts und der Verschraubung der Komponenten dient. Die großen Konzerne sind in dem Sektor Lampen Osram, Philips, General Electric, Acuity und Zumtobel.¹⁵³

Für den Lighting Sektor werden unterschiedliche Angaben gemacht. So glaubt Philips, der aktuelle Marktführer, dank der LED Technik und ihrem rasanten Wachstum in den nächsten Jahren starke Zuwächse verzeichnen zu können. Bei Phillips machten die LED Verkäufe im Jahr 2011 18% der gesamten Sparte aus, geplant für 2015 sind 45%.¹⁵⁴

Andere Zeichen gab es von Siemens, die ihren Beleuchtungssektor Osram im Sommer 2013 ausgegliedert und selbstständig an die Börse geschickt haben. Deren Ergebnisse deuten auf eine negative Entwicklung hin, jedoch sind die Umsätze der vergangenen Jahre mit Vorsicht zu beurteilen, da es sich um keine offiziellen Meldungen handelt, und die IPO (Initial Public Offering) zur Zeit der Erstellung dieser Arbeit erfolgte. Eine Übersicht über die unterschiedlichen Vorhersagen eines Unternehmens (Philips¹⁵⁴) und zweier Beraterunternehmen (F&S¹⁵³ und McKinsey¹⁵⁵) gibt Abbildung 34.

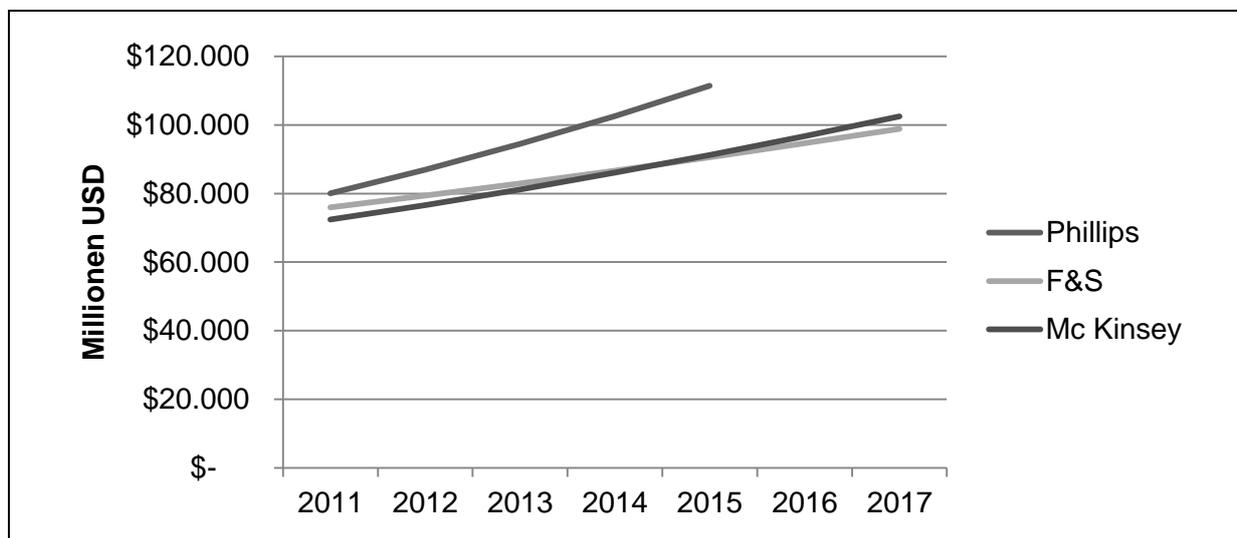


Abbildung 34: Vorhersagen unterschiedlicher Unternehmen und Beraterunternehmen für den Beleuchtungsmarkt¹⁵⁶

¹⁵² Vgl.: www.3m.com, (10.10.2013), Slide 4

¹⁵³ Vgl.: <http://www.brightfit.nl> (19.10.2013), S. 2 ff

¹⁵⁴ Vgl.: <http://www.philips.com> (25.10.2013)

¹⁵⁵ Vgl.: MC KINSEY (2012)

¹⁵⁶ Daten aus Präsentationen und Quartalsberichten

In immer mehr Staaten wird mittels Gesetzen die konventionelle Glühbirne verboten, da sie aufgrund ihrer schlechten Energieausbeute (5% Licht, 95% Wärme) ein Vielfaches an Strom gegenüber der Alternativen wie LED oder Halogenlampe verbraucht. Dies ist ein Teil der Bestrebungen, neu errichtete Gebäude auf Niedrigenergiestandard zu bringen und die Klimavorgaben der United Nations Environment Programme, speziell durch die en.lighten Initiative, zu erfüllen.¹⁵⁷ Wegen des starken Preisrückgangs von LED Modulpreisen von 13-24% in den Jahren 2010 bis 2015 steigt der Anteil der LEDs rapide an und wird dies auch weiter tun. So wird für den Beleuchtungssektor, der Lampen und Leuchten für Wohnräume, Büros, Shops, Spitäler, Industriebetriebe, Außenbereich und dekorative Beleuchtung umfasst, für 2016 ein Anteil von 45% und für 2020 sogar 70% LED Technik an dem Gesamtmarkt vorhergesagt. Durch die längere Lebensdauer, die LEDs gegenüber konventionellen Lampen haben, ergibt sich für den Gesamtmarkt ab 2016 ein langsames Wachstum, da der Ersatzteilmarkt stark abnimmt sobald die LED Technik Anteile zugewinnt.¹⁵⁵

Neben dem Leuchten- und Lichtsteuerungsmarkt, der bei den Neuinstallationen stark von den Entwicklungen der Baubranche abhängt, ist auch die HVAC (Klimaanlagen und Frischluftanlagen) und Gebäudesteuerungstechnik mit dieser Branche verknüpft. Die Baubranche ist wiederum stark mit dem BIP der jeweiligen Staaten verknüpft.¹⁵⁸

Die **Automatisierung in Produktionsstätten** schreitet immer weiter voran. Immer mehr Arbeitsschritte bei den Herstellprozessen werden anstatt von Menschen von Maschinen ausgeführt. Dies hat den Vorteil, dass nach den notwendigen Investitionskosten für die Maschine die laufenden Kosten viel geringer sind. Ein weiterer Vorteil ist die viel höhere Genauigkeit und Reproduzierbarkeit der Qualität durch maschinelle Fertigung. So wurden 2012 knapp 160.000 neue Industrieroboter installiert, etwa 4% weniger als noch 2011. Abbildung 35 gibt einen Überblick über die Anteile der verschiedenen Industriezweige, in denen sie eingesetzt werden.¹⁵⁹

¹⁵⁷ Vgl.: <http://www.learning.enlighten-initiative.org> (21.10.2013), S. 44 ff

¹⁵⁸ Vgl.: MC KINSEY (2012), S. 10

¹⁵⁹ <http://www.worldrobotics.org> (10.10.2013)

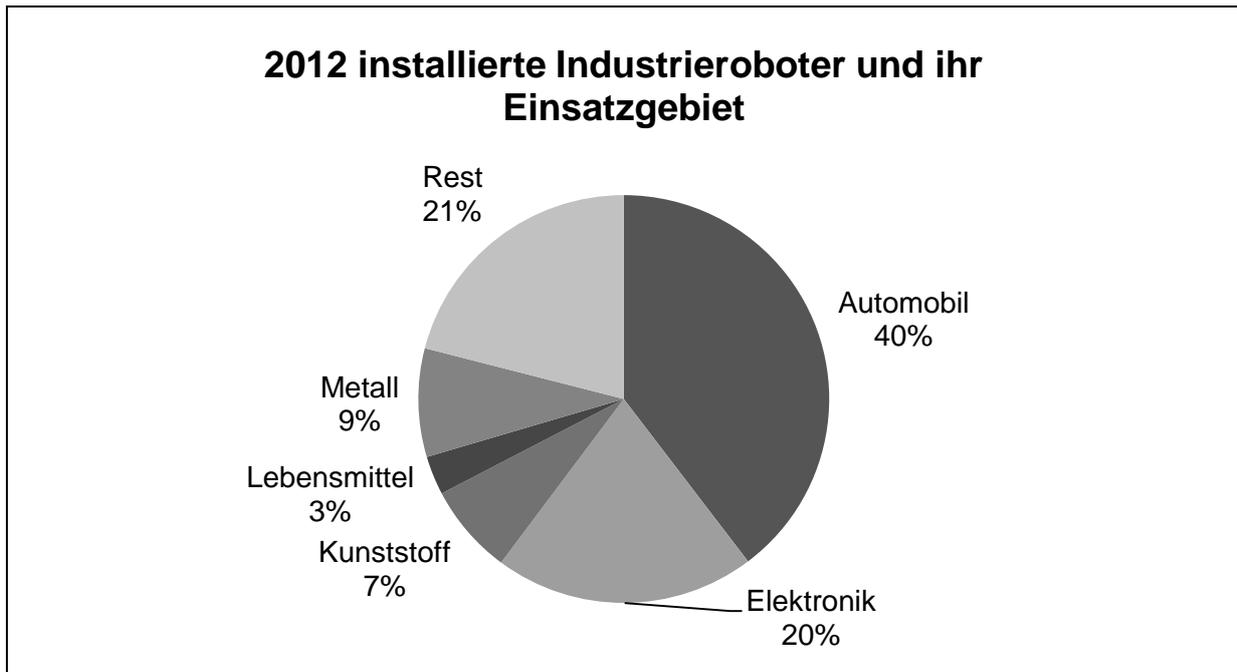


Abbildung 35: 2012 installierte Industrieroboter und ihr Einsatzgebiet¹⁶⁰

Die für **Verkehrsteuerung** auf Schiene oder Straße zuständigen Geräte unterliegen strengen Regulativen. Typischerweise ist der Markt abhängig von den Staatsausgaben für Infrastruktur. Gerade im Europäischen Raum wächst im Moment der Markt für Zugsicherungssysteme und Leitsysteme, da diese europaweit unter ERTMS (European Rail Traffic Management System) vereinheitlicht werden sollen¹⁶¹. Die Vorhersage für den Zugsektor, der das Rollmaterial und die Infrastruktur umfasst, gibt ein Wachstum von 2-4% für die nächsten Jahre an.¹⁶² Auf der Straße wird versucht, die Ampeln intelligenter zu schalten um den CO₂ Ausstoß der an Ampeln wartenden Autos zu reduzieren und das häufige Beschleunigen und Bremsen zu minimieren.¹⁶³

3.4.2 Analyse der Einflussfaktoren auf den Elektronikmarkt

Um die für die immer weiter fortschreitende Automatisierung notwendigen Sensoren und Aktuatoren zu steuern, werden Steuereinheiten und Eingabegeräte benötigt. Diese Steuereinheiten, Programmable Logic Controllers (PLC) oder Remote Terminal Units (RTU) und andere, kontrollieren die Eingangssignale und stimmen die Ausgangssignale je nach ihrer Programmierung darauf ab. Diese Kontrolleinheiten sind dann weiter mit der Steuerzentrale verbunden, von wo aus die Anlage überwacht und beeinflusst werden kann.¹⁶⁴

¹⁶⁰ Daten aus IFR Statistik 2013 <http://www.worldrobotics.org> (10.10.2013)

¹⁶¹ Vgl.: UNIFE (2012), S. 87 f

¹⁶² Vgl.: <http://www.sci.de> (08.10.2013)

¹⁶³ Vg.: <http://steiermark.orf.at> (29.10.2013)

¹⁶⁴ Vgl.: <http://www.moeller.net> (08.10.2013)

Für die Energieerzeugung sind Generatoren notwendig die die vorhandene Primärenergie wie Wind-, Wasser-, Sonnen- oder fossile Energie und die bereits umgewandelte Sekundärenergie wie Koks oder Benzin in elektrische Energie umwandeln. Die dafür notwendigen Steuerungen fallen ebenfalls in das **Subsegment Power**. Hinzu kommen noch alle weiteren für die Stromerzeugung und Verteilung notwendigen Geräte. Hier sind vor allem große Konzerne wie Siemens, General Electric oder ABB tätig, die den KundInnen sogenannte Turnkey Lösungen liefern können. Turnkey bedeutet, dass der/die Kunde/in nur noch den Schlüssel zur Anlage umdrehen muss, also das Produkt wird schlüsselfertig mit allen Komponenten übergeben.

Durch die Verbreitung der alternativen Energien wie Wind- oder Solarkraftwerken muss die Netzeinspeisung und Verteilung weiter dezentralisiert und flexibler konzipiert werden. Dabei wird die von den Stromerzeugern meist in Hochspannung ins Netz gespeiste Energie über Transformatoren zuerst auf Mittelspannung und dann kurz vor den KundInnen auf Niederspannung transportiert. In Schwellenländern werden immer neuere Systeme installiert, um den steigenden Energiebedarf verteilen zu können. Hier sind wieder Siemens, Alstom und ABB tätig. Durch die fehlenden Gelder, die bereits vorhandenen Netze zu modernisieren, müssen die vorhandenen besser geregelt und überwacht werden, um Netzausfälle vermeiden zu können. Dafür sind spezielle elektronische Geräte (Flexible-AC-Transmission-System, FACTS) notwendig. Diese werden vor allem in Nord Amerika und Europa installiert, um die dort vorhandenen Netze besser auslasten zu können.¹⁶⁵

Durch neue Standards bei der **Steuerung von Gebäuden** wird versucht den Energieverbrauch zu verringern. Spezielle vernetzte Lichtsteuerungen, Heizungs- und Kühlsysteme sind so aufeinander und die Umgebung abgestimmt, dass möglichst wenig Energie verbraucht wird. Bei neuen öffentlichen Gebäuden werden diese Systeme ausgereizt und der Energieverbrauch geht weiter zurück. Verknüpft sind dabei auch die Alarminrichtungen die vor Einbruch schützen oder bei Feuer Alarm auslösen. Zu der Gebäudetechnik zählen auch die Steuerungen für Lift und Rolltreppenanlagen. Die hier benötigten Steuerungselemente und Bedienungselektronik fallen unter den Industry-Sektor **Others**.¹⁶⁶

Die **Beleuchtung** mittels LED Technik ist vor allem für den Einsatz in kommerziellen Bereichen wie Hotels oder großen Bürogebäuden interessant, da sich die Investitionskosten durch die bis zu 70% geringeren, laufenden Energiekosten schnell amortisieren. Auch bei der Straßenbeleuchtung ergeben sich, durch die effizientere Bestrahlung und geringere Streuung des Lichtes in Kombination mit den geringeren Serviceintervallen durch die längere Lebensdauer der Leuchten, große Einsparungsmöglichkeiten.¹⁶⁷ Durch die in Zukunft weiter fallenden Investitionskosten wird sich die Amortisationszeit weiter verkürzen.

¹⁶⁵ Vgl.: <http://www.energie-und-technik.de> (08.10.2013)

¹⁶⁶ Quellen von AT&S intern

¹⁶⁷ Vgl.: <http://www.ge.com> (13.10.2013)

3.4.3 Bestimmung der Kennzahlen

Durch diese große Heterogenität der Anwendungsbereiche und Einzelmärkte muss eine sehr große Anzahl an Unternehmensumsätzen beobachtet werden um einen globalen Überblick zu erhalten. Da der Aufwand dadurch beträchtlich wächst wird versucht, immer den Nutzen mit dem Aufwand abzuwiegen bevor eine Kennzahl in das Tool übernommen wird.

So wurden die im **Subsektor Power** tätigen Unternehmen untersucht und 15 in das Tool übernommen. Dazu zählen die Hersteller von Anlagen für Windkraft und konventionelle Energieerzeugung; die für Solaranlagen wurden ausgeklammert. Die Gründe dafür sind, dass eine große Anzahl an chinesischen Herstellern in das Tool aufgenommen werden müsste bzw. eine Kennzahl der installierten Module gefunden werden müsste. Diese ist aber nur für ein gesamtes Jahr verfügbar und aktuell nicht quartalsweise. Da AT&S im Moment nicht auf diesem Markt tätig ist, ist dieser Aufwand nicht gerechtfertigt und die Marktgröße für die Solarmodule wird aus der Anpassung der Jahreswerte mit dem Quartalsverlauf des vergangenen Jahres extrapoliert.

Für **Lighting** stehen die Quartalsberichte 4 der in Kapitel 3.4.1 genannten großen Konzerne zur Verfügung. Leider nicht von General Electric, die ihr Lighting Segment nicht separat ausweisen. Phillips hingegen gibt sogar die prozentuelle Verteilung der Einsatzgebiete seiner Beleuchtungstechnik an. So auch für den Automobilsektor, der vom Gesamtumsatz herausgerechnet wird, da dieser sonst durch die Berücksichtigung im Sektor Automotive doppelt gezählt werden würde.

Für den **Subsektor Instrumentation & Control** würde ein Berücksichtigen aller möglichen Hersteller einen erheblichen Aufwand bedeuten. Es kann aber von einem Zusammenhang mit den Verkäufen von Drehstrom-Antriebsmotoren ausgegangen werden. Diese werden in verschiedensten Anwendungen in der Industrieproduktion eingesetzt und stellen ein wichtiges Element in der Kette der elektronischen Geräte dar. Denn wenn die Verkäufe für diese Motoren steigen, bedingt das auch einen Anstieg der dafür notwendigen Steuergeräte und anderer Komponenten der Fertigungsstraße.¹⁶⁸ Die in den Quartalsberichten gefundenen Umsätze wurden aufgeteilt und wenn möglich der Applikation AC Motoren zugeteilt. Die in Abbildung 36 dargestellten Wachstumswerte für den gesamten Sektor und der der AC Motoren für die Quartale des betrachteten Zeitraumes zeigen eine gute Korrelation (Bewertung mittels R^2 der nahe 1 liegt).

¹⁶⁸ Vgl.: <http://www.siemens.com> (25.10.2013)

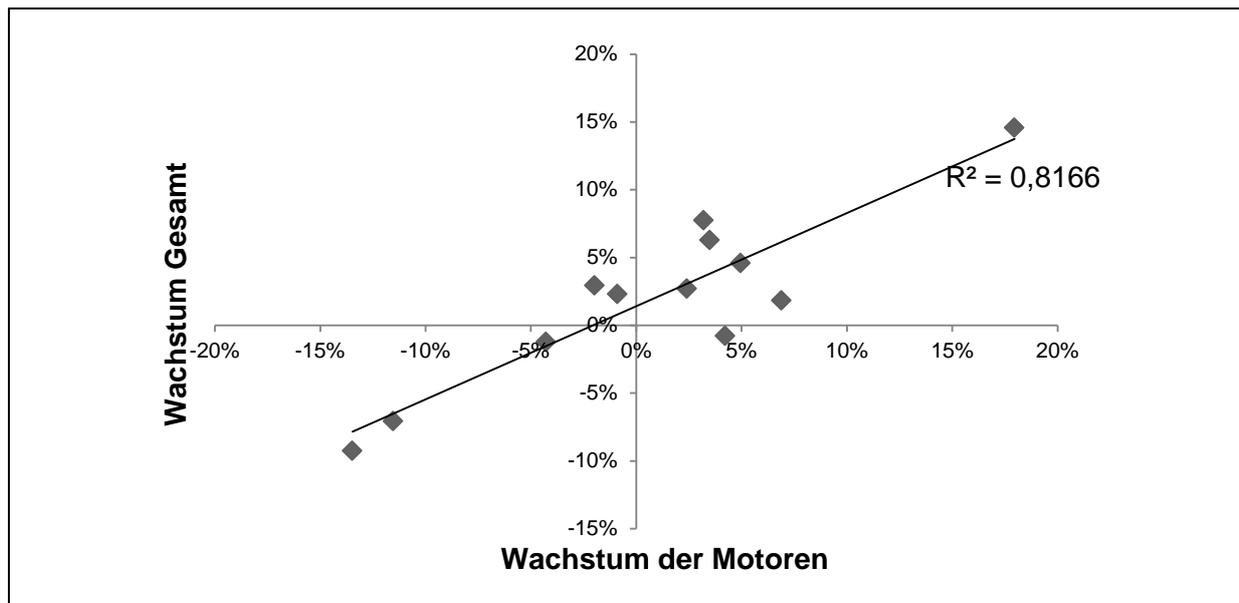


Abbildung 36: Quartalswachstum für die Jahre Q2 2010 bis Q2 2013 im Sektor Automatisierung¹⁶⁹

Deshalb wurde bei der Auswahl der Unternehmen für das Excel-Tool ein Hauptaugenmerk auf Hersteller des Motoren-Bereiches gelegt. Dazu zählen etwa Siemens (Segment „Drives“), Schneider, Yaskawa, Rockwell oder Emerson. Erweitert wurden diese noch um Gesamtlösungsanbieter für Automatisierungstechnik wie ABB, Siemens, Omron, Fanuc oder Fuji, insgesamt 14 Unternehmen. Diese werden verwendet um das Geschehen für den Subsektor Instrumentation & Controls darzustellen.

Der letzte Subsektor der Industrie ist „Other“ mit seinen sehr heterogenen Applikationen und Märkten. Da dafür die Betrachtung einer Vielzahl an Unternehmen nötig wäre, wurde die Korrelation des Bruttoinlandsprodukts mit der Entwicklung im Baubranchenmarkt, also auch in weiterer Folge mit dem Gebäude-, Klima- und Sicherungstechnikmarkt und den Infrastrukturausgaben, und somit auch dem Transportsektor, genutzt¹⁷⁰. Die überbleibenden Applikationen Leuchtreklametafeln, RFID Tags und Scanner bleiben im Detail unberücksichtigt und werden ebenfalls mit dem BIP Wachstum gemessen. Dafür wurden einige Länder und auch das weltweite BIP Wachstum in Betracht gezogen. Die Entscheidung fiel auf die Länder Deutschland, Japan und Amerika, da diese einen großen Anteil der Produktion der vorhin genannten Applikationen haben. Als Ausgangswert für den Segmentmarktwert wurde eine interne Quelle verwendet. Ausgangsjahr ist das Jahr 2011. Dies hat den Grund, da in diesem Jahr der mehrjährige Zyklus des Halbleitermarktes und auch des Leiterplattenmarktes in einer eher neutralen Lage war, wie in Abbildung 37 dargestellt.

¹⁶⁹ Erstellt aus Daten aller Geschäftsberichte der im Sektor Automation agierenden Unternehmen

¹⁷⁰ Vgl.: MC KINSEY (2012), S. 10

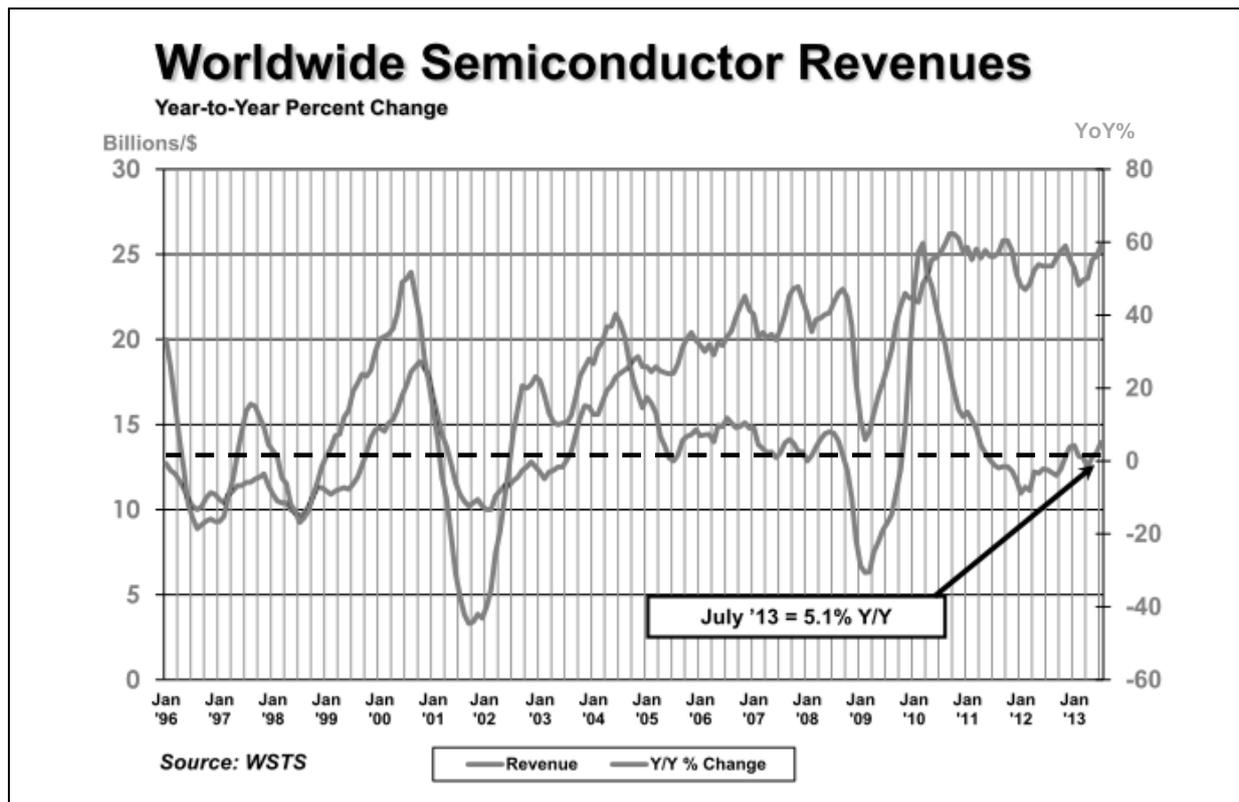


Abbildung 37: Weltweite Halbleiterumsätze¹⁷¹

Die Größe des nominalen Bruttoinlandsprodukts für das Jahr 2011 gibt Tabelle 6 an. Diese Anteile wurden in gleichem Maß auf den Sektor Other verteilt und das Wachstum des jeweiligen Staates mit dem ihm zugehörigen Anteil multipliziert.

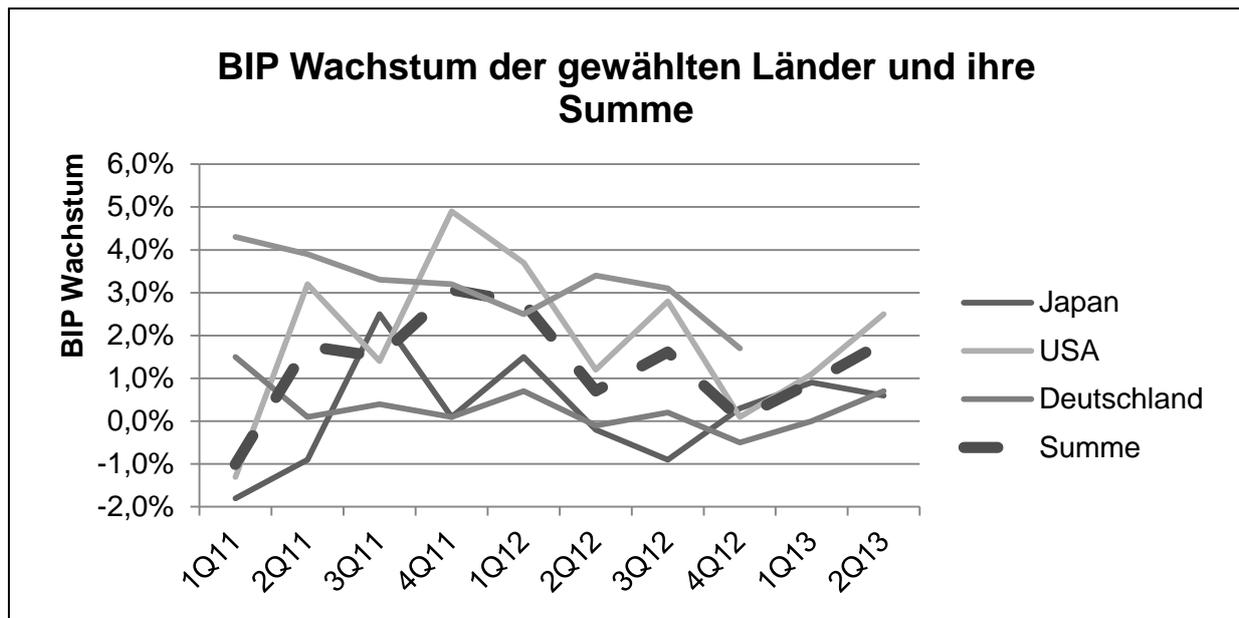
Millionen USD	Nom. BIP	Anteil an Others
Japan	\$ 5.870.357	24%
USA	\$ 14.991.300	61%
<u>Deutschland</u>	<u>\$ 3.604.061</u>	<u>15%</u>
	\$ 24.465.718	

Tabelle 6: Nominales BIP ausgewählter Staaten¹⁷²

Die so erhaltene Kennzahl und ihr Wachstum wird in Abbildung 38 dargestellt.

¹⁷¹ Vgl.: <http://www.semiconductors.org> (10.10.2013)

¹⁷² Daten für das Jahr 2011 „GDP“ <http://unstats.un.org/> (13.10.2013)

Abbildung 38: BIP Wachstum der gewählten Länder und ihre Summe¹⁷³

3.5 Segment Medical

Ein Anstieg der Weltbevölkerung und eine immer älter werdende Gesellschaft benötigt entsprechend mehr medizinische Versorgung. Die Weiterentwicklung und Erfindung neuer Methoden und Behandlungsarten erfordert auch ausgereifte technische Produkte. So steigt die Anzahl der Personen, die dank eines dauerhaft implantierten Gerätes wieder besser leben können oder die sich durch Blutzuckermessgeräte selbst mit der benötigten Dosis Insulin behandeln können.

Diese Faktoren beeinflussen den Bedarf an medizinischen Geräten. Doch nicht nur Geräte zur klassischen Behandlung von Krankheiten werden in diesem Segment angeboten. Auch die immer beliebter werdenden „Gesundheitsapplikationen“ erobern den Markt und sprechen eine ganz andere Kundenschicht an. Für diese werden Geräte angeboten, die nicht Krankheiten behandeln sondern helfen, die Gesundheit zu erhalten.

Um diesen Markt in Zahlen zu fassen, werden zuerst die Eigenschaften des Marktes beschrieben und danach Unternehmen gesucht, mit deren Umsätzen die Entwicklung dieses Marktes beschrieben wird.

¹⁷³ Vgl.: <http://unstats.un.org/> (13.10.2013)

3.5.1 Charakteristik des Marktes

Die demographischen Änderungen der letzten Jahre sind ein wesentlicher Treiber der Entwicklung im Medizin-Bereich. Die steigende Weltbevölkerung und das Steigen des Durchschnittsalters treiben den Bedarf an medizinischen Geräten voran.

Eine Zunahme des Pro Kopf-Einkommens in den Schwellenländern steigert den Absatz in diesen Regionen. Dazu zählen etwa China, Indien (Abbildung 14) und Osteuropa. In der Studie „Globale Absatzmärkte der deutschen Medizintechnik“¹⁷⁴ wird der Medizintechnikbegriff etwas weiter gefasst und nicht-elektronische Geräte wie Rollstühle, Kanülen oder Spritzen mit aufgenommen. Die grundsätzlichen Entwicklungen gelten aber ohne Einschränkungen. Ein direkter Zusammenhang kann zwischen den Ausgaben für Gesundheit und dem Einkommen pro Kopf gemessen durch das Brutto Inlandsprodukt pro Kopf gefunden werden. Die in Abbildung 39 dargestellten Daten stammen aus dem Jahr 2009 und durch die lineare Trendlinie ist ersichtlich, dass im Durchschnitt 9,4% des BIP für Gesundheit ausgegeben werden.

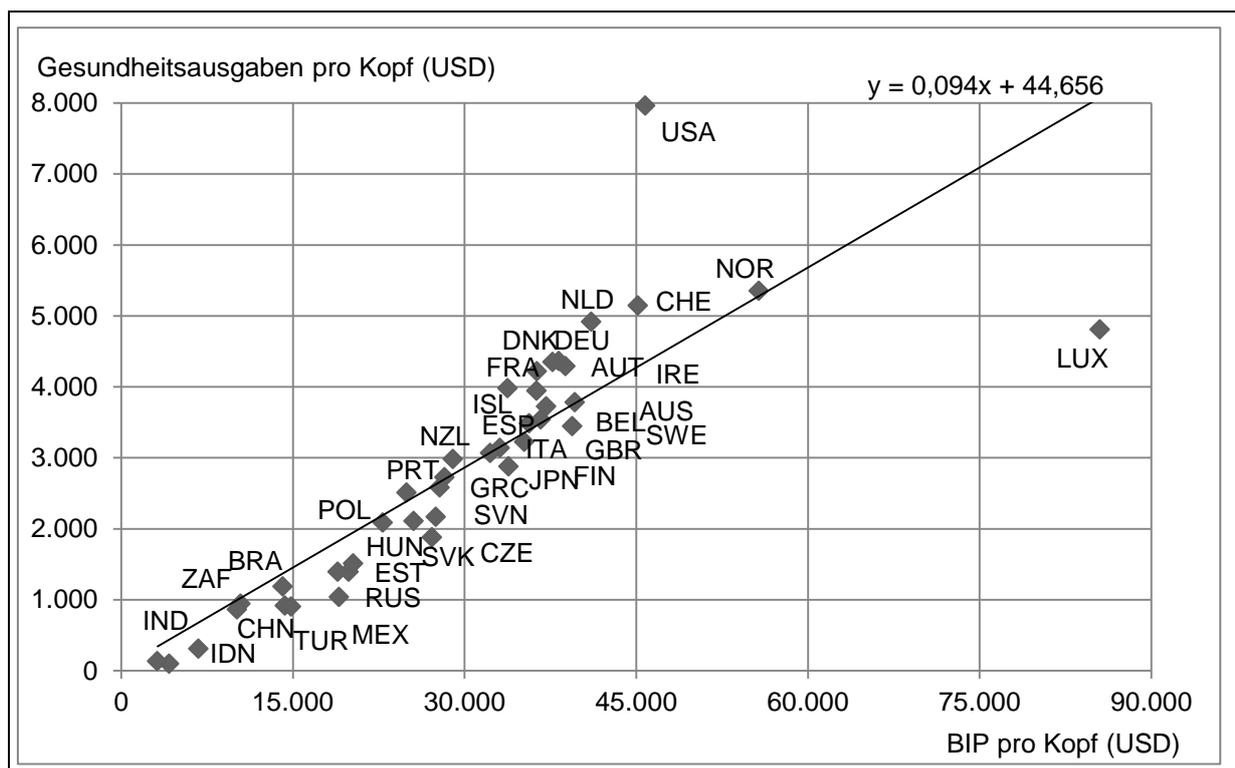


Abbildung 39: Jährliche Gesundheitsausgaben und BIP pro Kopf¹⁷⁵

Ebenfalls ist das große Marktpotential für Medizintechnik in den Ländern mit geringem Bruttoinlandsprodukt ersichtlich. So werden die Medizinmärkte in Brasilien, China und Indien, die sich noch im unteren Bereich der Abbildung 39 befinden, in den nächsten Jahren dank des zu erwartenden Wachstums ihres BIP stark wachsen. Dadurch ergeben sich ein Bedarf an

¹⁷⁴ Vgl.: BRÄUNINGER, M.; VÖPEL, H.; STÖVER, J. (2010), S. 6 ff

¹⁷⁵ Erstellt aus Daten der OECD <http://dx.doi.org/>

neuen Krankenhäusern und die dafür notwendige Infrastruktur an medizinischen Gerätschaften.

Durch die erhöhte Lebenserwartung verschiebt sich das Durchschnittsalter immer weiter nach oben. Ältere Menschen benötigen mehr medizinische Leistung und dadurch steigen die Ausgaben in den höheren Altersstufen. Limitiert wird diese Aussage dadurch, dass in vielen Schwellenländern das Einkommen wegen der geringen staatlichen Pensionen mit höherem Alter stark abnimmt. In diesen Ländern existiert oft noch kein funktionierendes Gesundheits- und Altersvorsorgesystem, weshalb die Ausgaben für den Krankenhausaufenthalt aus eigener Tasche bezahlt werden müssen. Aus diesen beiden Faktoren ergibt sich für diese Länder keine so große Auswirkung der Überalterung im Gegensatz zu den Industrienationen, in denen es ein funktionierendes Gesundheitssystem gibt, das die Krankenhauskosten übernimmt.

Eine Zunahme an chronischen Krankheiten wie Diabetes und Fettleibigkeit sind auf den „westlichen“ Lebensstil, viel und ungesundes Essen kombiniert mit zu wenig Bewegung im Alltag, zurückzuführen. Der Export dieses Lebensstils in die anderen Teile der Welt, allen voran der asiatischen, lässt dieses Problem zu einer globalen Herausforderung für das Gesundheitswesen wachsen. Abbildung 40 zeigt den immer weiter ansteigenden Anteil der Erwachsenen in ausgewählten Ländern, die an Fettleibigkeit leiden. Dazu zählen Personen deren Body Mass Index (BMI = Gewicht einer Person in kg durch das Quadrat seiner Körpergröße in Metern) über 30 liegt. Negative Folgen hat ein so hoher BMI auf das Herzkreislaufsystem, Diabetes und Schlaganfallrisiko.

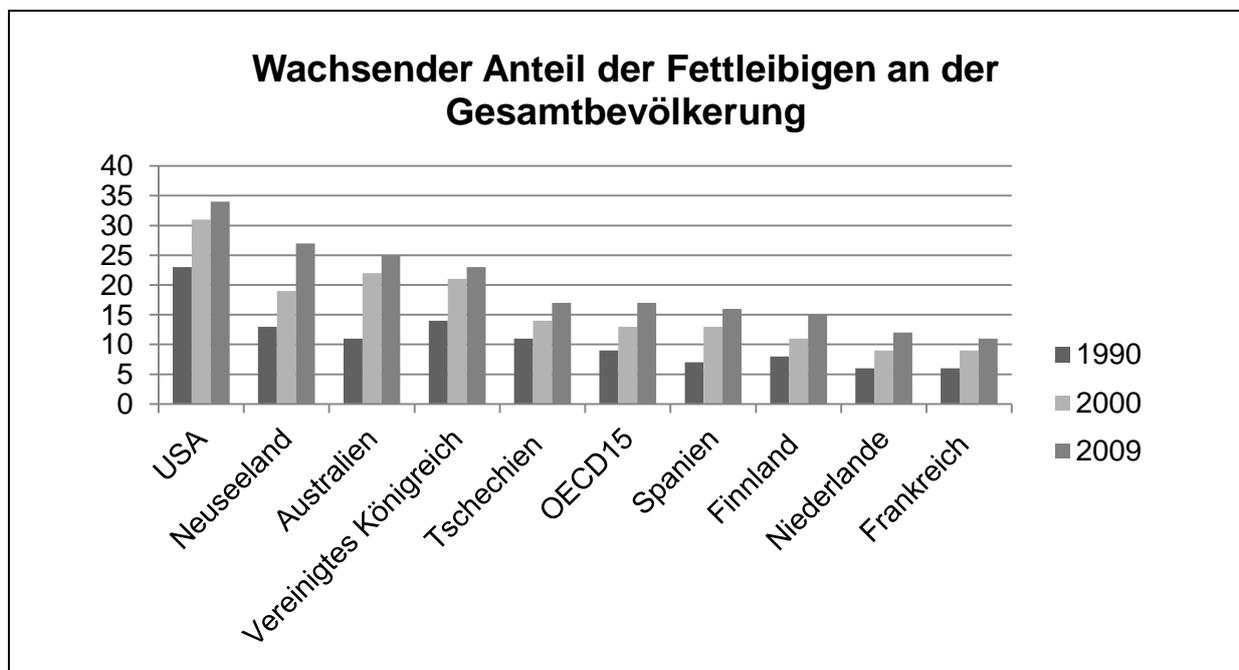


Abbildung 40: Wachsender Anteil der Fettleibigen an der Gesamtbevölkerung¹⁷⁶

¹⁷⁶ Erstellt aus Daten von Statista, <http://de.statista.com/> (06.10.2013)

Die Ausgaben für das Gesundheitssystem werden immer weiter reguliert. Die in vielen Staaten durchgeführten Gesundheitsreformen haben das Ziel, die Kosten zu senken. Trotz des steigenden Bedarfs werden die Ausgaben verringert, was Krankenhäuser dazu zwingt sich bei der Anschaffung von medizinischen Geräten nach kostengünstigen Alternativen umzuschauen, bzw. Investitionen zu verschieben. Die Hersteller der Medizinprodukte müssen auf die Effizienz und die Kosten ihrer Produkte achten, um bei diesen geänderten Marktbedingungen bestehen zu können.¹⁷⁷

Die steigenden Kosten des Gesundheitssystems zwingen viele Krankenkassen, ihre Leistungen zu reduzieren. Dadurch wird es für die PatientInnen immer wichtiger sich für kostengünstige Produkte zu entscheiden und einen Teil der Gesundheitsvorsorge mit Hilfe von Geräten für den Heimgebrauch selbst in die Hand zu nehmen. Dank der Verwendung des Smartphones als Rechen- und Kommunikationseinheiten, die nur noch um einen Sensor oder weitere optische Einheiten erweitert werden müssen, können Untersuchungen von zu Hause aus durchgeführt werden. Die Ergebnisse werden dann an den Arzt oder die Ärztin weitergeleitet, der/die die entsprechende Therapie vorschlägt. So wird von Cellscope etwa eine Smartphone Hülle mit optischen Einheiten entwickelt, die es erlauben, mit dem Handy Aufnahmen des Innenohres oder von Muttermahlen zu machen und diese dann mobil an den Arzt oder die Ärztin weiterzuleiten. Dieser/Diese schlägt dann die entsprechende Behandlungsweise vor. So wird sich die Wartezeit für die PatientInnen verringern und die Untersuchungszeit pro Patient/in wird verkürzt, da nur noch die Fotos ausgewertet werden müssen. Das spart Kosten für die PatientInnen.¹⁷⁸

Die Weiterentwicklung der Verbindungsmöglichkeiten über das Internet oder Datentransfer über Mobilfunknetze ermöglicht es, Daten über medizinische Geräte an den/die Hausarzt/Hausärztin oder das Krankenhaus zu senden. Dadurch müssen die PatientInnen nach ihren Operationen nicht mehr so oft die behandelnden ÄrztInnen aufsuchen. Diese können sich dank Zugriff auf die von den Geräten erhobenen Daten laufend über den Zustand der PatientInnen informieren und ihren Genesungsprozess verfolgen. Voraussetzung dafür ist eine sichere Umgebung, die den Schutz von sensiblen Informationen gewährleistet. Wird dieser Gedanke weitergeführt, wird es in Zukunft möglich sein, dass bereits noch gesunde Personen ihren aktuellen Gesundheitszustand überwachen wollen. Da dies dank portabler Geräte zu jederzeit und auch von zu Hause aus möglich ist, kann durch Analyse dieser laufend erhobenen Daten frühzeitig eine Abweichung vom Sollzustand einer gesunden Person gefunden werden und korrektiv eingegriffen werden. Die heute oft zu lange unentdeckten Krankheiten, die wegen der geringen Bereitschaft zu Vorsorgeuntersuchungen zu gehen erst diagnostiziert werden, wenn sie bereits in einem fortgeschrittenen Stadium sind, können dadurch rechtzeitig entdeckt werden. Das spart ebenfalls Kosten, da die Behandlung von Krankheiten in einem frühen Stadium meist billiger ist und die Dauer des Krankenhausaufenthaltes kürzer ist und rettet Leben.

¹⁷⁷ Vgl.: <http://www.accenture.com> (07.10.2013) S. 4ff

¹⁷⁸ Vgl.: <https://www.cellscope.com> (07.10.2013)

Durch neue Möglichkeiten der Diagnose können speziell auf die PatientInnen abgestimmte Therapien entwickelt werden. Dies wird in Zukunft zu Medikamenten führen, die auf die Bedürfnisse einzelner Personen abgestimmt werden und dadurch gezielter eingreifen können. Das erspart den PatientInnen die oft unangenehmen Nebenwirkungen, verkürzt die Therapiezeit und somit die Kosten der Behandlung.¹⁷⁹ Als bereits weit verbreitetes Anwendungsgebiet zählen hier Blutzuckermessgeräte. Dank dieser Geräte können PatientInnen, die an Diabetes leiden, täglich von zu Hause aus ihren aktuellen Blutzuckerstand messen. Entsprechend dem aktuellen Zustand wird dann die Dosierung des Insulins abgestimmt. So wird den PatientInnen eine flexible Medikamentenzufuhr ermöglicht, des Weiteren die Nebenwirkungen auf ein Minimum reduziert. Moderne Geräte können mittels USB mit dem Computer verbunden werden und speichern mehrere Messwerte. So kann der Blutzuckerspiegel über einen längeren Zeitraum verglichen werden. Mithilfe der USB Funktion werden die Werte an den Computer übermittelt und graphisch ausgewertet. So wird die Auswirkung von Ernährungsgewohnheiten von den PatientInnen selbst analysiert.¹⁸⁰

Die Gesundheitsgadgets unterscheiden sich von den klassischen medizinischen Geräten dadurch, dass sie nicht den strengen Auflagen und Gesetzen für Medizinprodukte unterliegen und auf die gesundheitsbewussten und nicht die kranken KonsumentInnen zugeschnitten sind. Die in den letzten Jahren neu eingeführten Fitness-Tracker mit Funktionen wie Schrittzähler und Pulsmesser zählen zu dieser Produktgruppe. Diese Geräte sind vor allem ein Lifestyle-Produkt, mit dem der eigene gesunde Lebensstil unterstrichen werden kann.

3.5.2 Analyse der Einflussfaktoren auf den Elektronikmarkt

Eine weitere Unterteilung des Marktes wird vorgenommen und die unterschiedlichen elektronischen Geräte zu Subsegmenten zusammengefasst. So fallen etwa Diagnosegeräte, wie ein Computer Tomograph oder Ultraschallgeräte und die Pillenkamera, in den Bereich „**Diagnosics & Imaging**“. Die hier enthaltenen Geräte sind durch hohe Investitionssummen und geringe Stückzahlen gekennzeichnet. Unter „**Therapy**“ sind Geräte zur Behandlung von Krankheiten zusammengefasst. Dazu zählen etwa Herzschrittmacher, Hörgeräte, Insulinpumpen und Dialyse Produkte. Für die Überwachung des Zustands der PatientInnen werden EKG, Sauerstoff- und Blutzuckermessgeräte zu „**Patient Monitoring**“ zusammengefasst. Geräte, die im Operationssaal zum Einsatz kommen wie Beleuchtung, Generatoren Tische und alle übrigen Produkte werden unter „**Other Medical & Surgical**“ zusammengefasst. Anzudenken wäre für die oben beschriebenen Gesundheitsgadgets ein weiteres Segment einzuführen.¹⁸¹

Für die Computer Tomographen (CT) und Magnet Resonanz Tomographen (MRT) wurden für das Jahr 2010 Zahlen von der OECD veröffentlicht. Diese zeigen die Anzahl an Geräten

¹⁷⁹ Vgl.: <http://www.accenture.com> (08.10.2013), S. 3

¹⁸⁰ Vgl.: <http://www.bayer.de> (08.10.2013)

¹⁸¹ Vgl.: <http://www.ats.net> (07.10.2013)

pro 1 Million Einwohner für einige europäische Länder.¹⁸² So liegt Griechenland mit einer CT Dichte von 22,6 Stück pro Mio. Einwohnern und einer MRT Dichte von 34,3 Geräten klar an der Spitze. Der Durchschnitt für die angegebenen 23 EU Staaten beträgt für CT-Geräte 10,3 Geräte und für MRT 20,4. Schlusslicht bildet in beiden Fällen Rumänien mit 2,4 CT-Geräten und nur 5,8 MRTs pro 1 Mio. Einwohner. Über eine sinnvolle Mindestausstattung an Geräten können keine Angaben gemacht werden. Zu wenige führen jedoch zu Engpässen bei den Untersuchungen und wegen der geringen geographischen Dichte zu längeren Anfahrten für die PatientInnen für ihre Untersuchungen. Zu viele Geräte jedoch führen zu einer Überbenutzung und die sehr teuren Tests werden häufiger und auch in unnötigen Fällen durchgeführt, wodurch das Gesundheitsbudget unnötig belastet wird.

Einige neue Technologien sind bereits am Markt erhältlich aber aufgrund ihres Preises nicht jedermann/jederfrau zugänglich, denn die PatientInnen und auch die gesetzlichen Krankenkassen können nicht für mehr als einen gewissen Preis aufkommen. So ist der Markt für „In ear“ – Hörgeräte aufgrund der hohen Produktkosten begrenzt. Die Durchschnittskosten für ein „Hinter dem Ohr“ Hörgerät belaufen sich auf ca. 400\$. Für die implantierten Cochlear Hörhilfen sind hingegen 25.000\$ plus die Operation zu zahlen. Dementsprechend unterschiedlich sind die verkauften Einheiten: etwa 11 Millionen konventionelle Hörgeräte werden jedes Jahr abgesetzt, implantierbare nur 40.000. Der Gesamtmarkt für Hörgeräte allgemein beläuft sich auf etwas über 5 Milliarden \$, wovon 4 Milliarden auf die nicht implantierten Hörgeräte entfallen.¹⁸³

Bei der Patientenüberwachung im Krankenhaus wird bereits daran gearbeitet den PatientInnen verschiedene Sensoren für EKG, Blutdruck, ... anzulegen und diese dann kabellos mit Empfangseinrichtungen kommunizieren zu lassen. Das ermöglicht den Kranken sich freier innerhalb des Hospitals bewegen zu können. Diese Ansammlung von Sensoren am Körper wird Body Area Network genannt (BAN) und benötigt für eine sichere Übertragung der Daten eine eigene Funkfrequenz.¹⁸⁴ Dieses BAN kann auch dazu verwendet werden, ältere Personen in ihrem Haus zu überwachen und automatisch nach einem Sturz oder Veränderung der Vitalwerte eine Alarmierung der Angehörigen oder der Rettungskräfte auszulösen, die dadurch schneller zur Hilfe kommen können.

Durch den vermehrten Einsatz der portablen Geräte wird eine Miniaturisierung in allen Bereichen vorangetrieben. Dies ermöglicht eine Versorgung von PatientInnen in ruralen Gebieten zu versorgen, da die Diagnosegeräte und Untersuchungsapparate mobiler werden. Das bedingt natürlich auch Batterien, die eine entsprechende Lebensdauer haben und eine Batterieanzeige, die den wahren Ladungszustand angibt. Denn bei einem medizinischen Gerät kann eine leere Batterie schwere Folgen haben. Dennoch wird dies zu einer besseren medizinischen Versorgung entlegener Gegenden führen.

¹⁸² Vgl.: <http://www.oecd-ilibrary.org> (06.10.2013)

¹⁸³ Vgl.: <http://www.demant.com> (06.10.2013)

¹⁸⁴ Vgl.: DEAN, S. (2009), S. 3 f

Die strengen Gesetzgebungen sind ein limitierender Faktor für den Eintritt von MitbewerberInnen. Nur eine geringe Zahl der Leiterplattenhersteller hat das Zertifikat medizinische Geräte nach EN ISO 13485 Norm¹⁸⁵ herzustellen; AT&S zählt zu diesen Wenigen. Aber auch die Systemhersteller müssen sich mit den sich häufig ändernden Gesetzgebungen und Regulierungen durch die Gesundheitsbehörden auseinandersetzen. So sind lange Wartezeiten auf Erteilung der Zulassung durch die Behörden keine Seltenheit.

Mehrere Studien geben eine ungefähre Einschätzung für den Gesamtmarkt an Medizingeräten an. Jedoch führen unterschiedliche Abgrenzungen des Begriffs zu unterschiedlichen Einschätzungen. Hier sei als Beispiel die „Top 30“ Liste der Medical Product Outsourcing Unternehmen¹⁸⁶ angeführt. Die Darstellung als kumulierte Summen der Umsätze der Unternehmen aus dem Jahr 2012 führt zu Abbildung 41. In Summe wurde von diesen Unternehmen ein Umsatz von ca. 240 Milliarden \$ erreicht. Da dies nur einen Teil der am Markt operierenden Hersteller darstellt, muss der Gesamtmarkt größer sein.

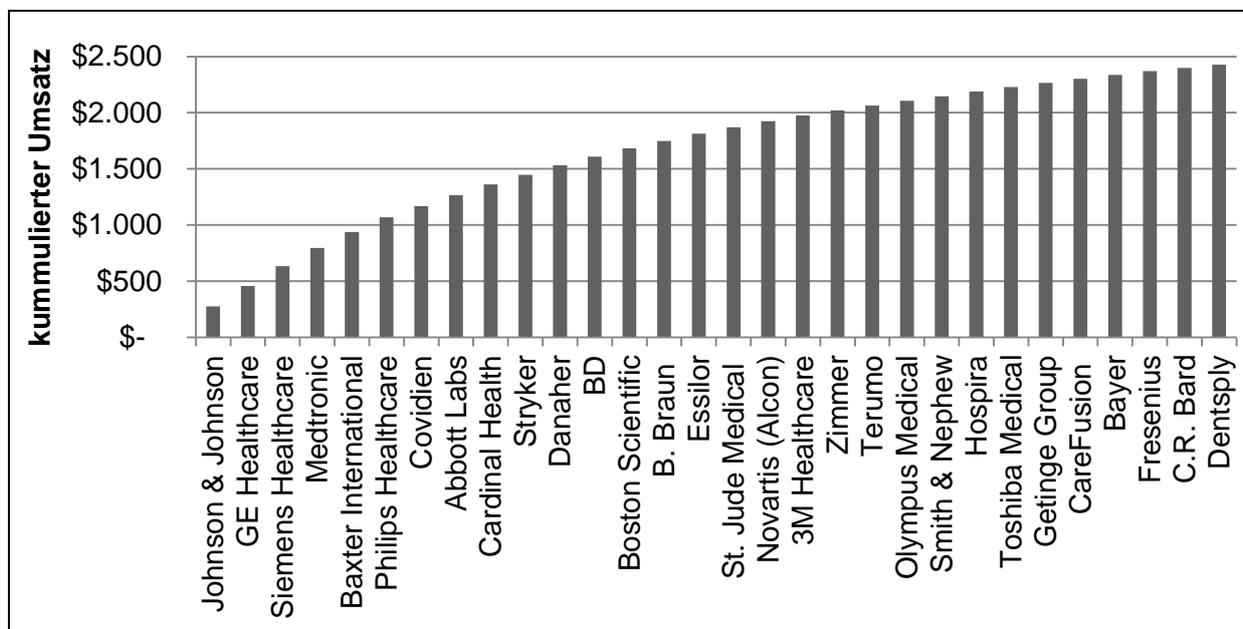


Abbildung 41: Kumulierte Umsätze der Top 30 Medizin - Unternehmen 2012¹⁸⁷

Nach der Analyse der Geschäftsberichte kann gesagt werden, dass in der Medizintechnikbranche Zusammenschlüsse und Käufe anderer Unternehmen einen großen Anteil an den Wachstumsstrategien der Gesellschaften haben. Das hohe Risiko bei der Einführung neuer Produkte und die lange Wartezeit auf Zulassung durch die Behörden können so durch Übernahme der bereits bewährten Produkte vermieden werden, denn Neuentwicklungen können bei Produktmängeln zu Rückrufaktionen führen, die nicht nur beträchtliche Kosten verursachen sondern auch dem Image schaden.

¹⁸⁵ Vgl.: www.tuv.at (07.10.2013)

¹⁸⁶ Vgl.: <http://www.mpo-mag.com> (08.10.2013)

¹⁸⁷ Vgl.: <http://www.mpo-mag.com> (08.10.2013)

3.5.3 Bestimmung der Kennzahlen

Dank interner Quellen und der Veröffentlichung der „Top 30“ durch Medical Product Outsourcing für die vergangenen Jahre konnte eine umfassende Liste der großen Unternehmen in dieser Branche gesammelt werden. Von den gefundenen 117 Gesellschaften stellen 67 Medizintechnikunternehmen wegen ihrer Rechtsform leider keine Berichte zur Verfügung oder ihre Produkte sind nicht elektronische Geräte, in denen Leiterplatten verbaut sind. So scheiden allein von den „Top 10“ schon viele Unternehmen aus, da sie wie Cardinal Health nicht nur elektronische Geräte anbieten und ihr Hauptgeschäft die Verteilung der Medizingüter ist. 15 Unternehmen wurden nicht in das Tool aufgenommen, da sie gar keine oder nur zu wenig differenzierte Zahlen in ihren Quartalsberichten darstellen. Die Anzahl der in das Tool übernommenen Unternehmen beträgt 35, die insgesamt 67 Subsegmente angeben. Abbildung 42 verschafft einen Überblick über die Vorgehensweise. Die Unternehmen stammen aus verschiedenen Teilen der Welt wodurch ein globaler Überblick erhalten wird.

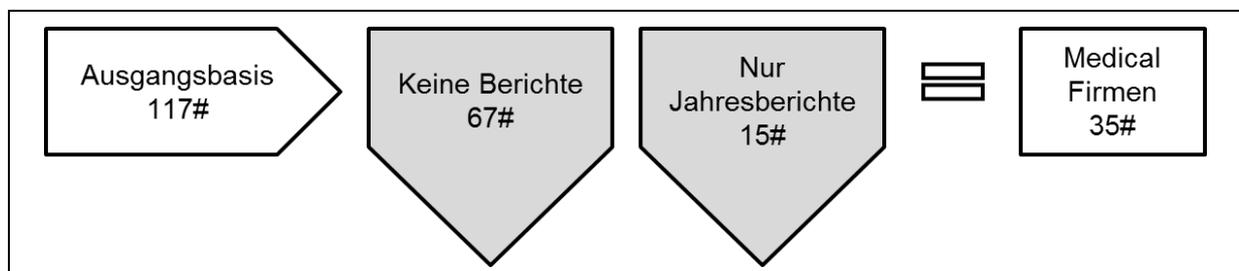


Abbildung 42: Ermittlung und Anzahl der Unternehmen im Sektor Medical

Vergleiche der „Top 30“ der Jahre 2011 mit denen aus 2012 ergeben kaum Veränderungen in den Platzierungen der ersten 10 Plätze. Wie in Tabelle 7 dargestellt gibt es nur einen Tausch der Plätze 7 und 8. Werden die Umsätze der ersten 7 Plätze summiert, so verdienen sie bereits die Hälfte der „Top 30“.

Platz 2012	Unternehmen	Umsatz [Mio. \$]	Platz 2011
1.	Johnson & Johnson	\$ 27.430	1. =
2.	GE Healthcare	\$ 18.290	2. =
3.	Siemens Healthcare	\$ 17.540	3. =
4.	Medtronic	\$ 16.200	4. =
5.	Baxter International	\$ 14.200	5. =
6.	Philips Healthcare	\$ 13.190	6. =
7.	Covidien	\$ 9.850	8. ^
8.	Abbott Labs	\$ 9.790	7. v
9.	Cardinal Health	\$ 9.600	9. =
10.	Stryker	\$ 8.660	10. =

Tabelle 7: Top 10 Medizintechnik Unternehmen 2012¹⁸⁸

Die Branche hatte die Jahre davor Wachstumsraten im zweistelligen Bereich. Im Vergleich zu dem Jahr 2011 ist nur ein geringes Wachstum zu beobachten. Geprägt durch das schwe-

¹⁸⁸ Vgl.: <http://www.mpo-mag.com> (08.10.2013)

re wirtschaftliche Umfeld versuchen die Gesellschaften effektiver und innovativer zu werden und neue Marktfelder zu erobern.¹⁸⁹

Für die Beobachtung des Medizinmarktes wurden die vertretenen Unternehmen und ihre Quartalsberichte untersucht. Leider stellen nicht alle Unternehmen jedes Quartal neue Zahlen den InvestorInnen zur Verfügung. Diese wurden aus dieser Betrachtung ausgeschieden. Dann werden die Einzelergebnisse der Unternehmen aufsummiert wodurch ein Überblick über die Entwicklung in diesem Segment erhalten wird. Eine weitere Idee war, die Bestellungen der Unternehmen als vorlaufenden Indikator zu nehmen. Leider stellen aber nur die großen Unternehmen eine solche Kennzahl zur Verfügung. Des Weiteren würde dieser Indikator nur für die großen Investitionsgüter, die vor allem im Bereich „Diagnostics“ mit MRT und CT angesiedelt sind, gelten. Denn für die Kleingeräte, wie etwa Hörgeräte und Blutzuckermessgeräte, die dank ihrer großen Menge aber dennoch große Marktvolumen haben, werden kaum Vorlaufzeiten zur Bestellung vorhanden sein. Diese Idee wurde deshalb nicht weiter verfolgt.

Einige Hersteller haben sich auf spezielle Gebiete innerhalb der Medizintechnik spezialisiert. Die Hersteller von Herzschrittmachern und implantierbaren Defibrillatoren bestehend aus Sorin, Mindray, Boston Scientific, St. Jude Medical und Medtronic, teilen sich dank der hohen Eintrittsbarrieren in den Markt diesen Sektor. Diese Eintrittsbarrieren bestehen aus der nötigen Erfahrung und den langen Entwicklungszeiten die bis zur Zulassung der Geräte nötig sind. vier von diesen Unternehmen geben sogar explizit die Umsätze für Herzschrittmacher und Defibrillatoren in ihren Quartalsberichten an.

Für die anderen Bereiche stehen keine so detaillierten Umsatzaufschlüsselungen zur Verfügung und die Umsätze können nur einem der vier Subsegmente zugeteilt werden. Dank der Beschreibungen in den Jahresberichten wurden die unternehmensspezifischen Segmente den von AT&S verwendeten Subsegmenten zugeteilt. Wenn angegeben, wurden die Umsätze, die mit Service erzielt wurden, herausgerechnet. Jedoch fehlen bei einigen Unternehmen Angaben dazu, weshalb die hier gefundene Gesamtumsatzsumme höher ausfällt als wenn nur die Umsätze mit Geräten betrachtet werden. Dennoch kann dank der großen Anzahl an untersuchten Unternehmen ein guter Überblick über die Entwicklung des Marktes gewonnen werden.

¹⁸⁹ Vgl.: <http://www.mpo-mag.com> (08.10.2013)

4 Integration der Indikatoren in ein Berechnungstool

Die in den einzelnen Segmenten gefundenen Kennzahlen, Umsätze von Unternehmen, verkaufte Stück und das Bruttoinlandswachstum sollen mit Hilfe eines Berechnungstools ausgewertet werden und dank einer einfachen Darstellungsform einen schnellen und aussagekräftigen Überblick über die laufenden Entwicklungen innerhalb der AT&S I&A Segmente und den Markt für Elektroniksysteme allgemein geben.

Damit keine neue Software angekauft werden muss, wurde das bereits vorhandene Tabellenkalkulationsprogramm Microsoft Excel verwendet. Dieses ermöglicht eine schnelle und einfache Anpassung, falls neue Kennzahlen aufgenommen werden. Dank seiner weiten Verbreitung sind Grundkenntnisse über die Bedienung bei allen MitarbeiterInnen vorhanden und es bedarf dazu keiner Programm-spezifischen Einschulung.

Zuerst wird ein Überblick über das Vorgehensmodell in Richtung Berechnungstool gegeben. Dann werden die notwendigen Eingaben und Berechnungsschritte erklärt und auf die Besonderheiten bei der Bedienung eingegangen. Die in Excel notwendigen Formeln werden in weiterer Folge *kursiv* geschrieben, um sie besser von dem restlichen Text abzuheben.

4.1 Erarbeiten eines Berechnungsmodells

Die Kennzahlen, die in den einzelnen Segmenten gefunden wurden, müssen erfasst und dann durch das Tool aufbereitet werden, damit am Ende ein schneller Überblick über die Entwicklungen in den Sektoren gegeben werden kann. Der Output am Ende soll in Form einer Werte Liste erfolgen, die als Grundlage für die graphische Darstellung mittels eines Diagramms geeignet ist. Dafür müssen mehrere Berechnungen und Zwischenschritte durchgeführt werden. Die beobachteten Unternehmen, die hier verwendet werden, sind global verteilt und berichten dementsprechend in unterschiedlichen Landeswährungen. Da für eine leichtere und schnellere Eingabe die Umsätze der Konzerne in ihren Währungen erfolgen und die SachbearbeiterInnen nicht per Hand eine Umrechnung vornehmen müssen, werden zusätzlich die Umrechnungskurse der jeweiligen Quartale benötigt. Mittels Umrechnung der Einzelwerte auf Dollar werden die Werte untereinander vergleichbar gemacht und können in weiterer Folge summiert werden. Die daraus resultierenden Vor- und Nachteile sind bereits beschrieben worden, Vgl. Kapitel 3.1.3.

In einem weiteren Schritt werden stufenweise die Summenwerte für die einzelnen Subsegmente und Segmente und am Ende das Gesamtergebnis gebildet. Somit ist im Cockpit eine Auswertung für Teile eines Segments bis hin zu einem Gesamtmarktüberblick der Business Unit I&A möglich. Dabei erfolgen im sogenannten Cockpit die Auswahl eines Segments und der gewünschte zeitliche Bereich. Für die Auswahl werden dann die Zahlenwerte in Form einer Zahlentabelle aufbereitet und für einen besseren Überblick graphisch dargestellt. Eine Übersicht über das Modell gibt Abbildung 43.

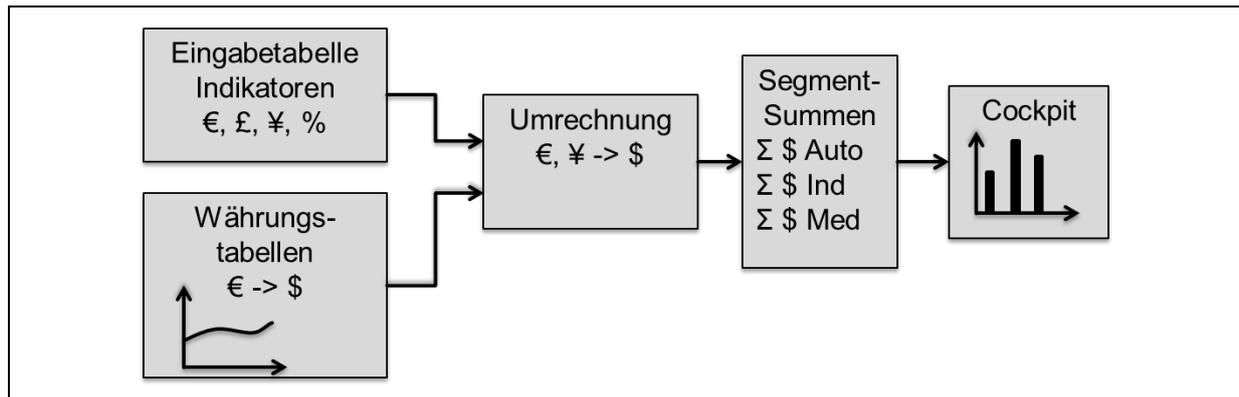


Abbildung 43: Modell der Berechnungsschritte

4.1.1 Übersicht über die Berechnungsschritte

Bei der Überleitung des Modells auf die tatsächlichen Berechnungen wurde zuerst eine thematische Sortierung durchgeführt und die jeweiligen Daten und Berechnungen auf die so sortierten Tabellenblätter verteilt. Zur Begriffsdefinition wird die allgemeine Namensgebung von Excel verwendet. Die innerhalb einer Datei gespeicherte Arbeitsmappe besteht aus mehreren Tabellenblättern, die über die Tabellenreiter aufgerufen werden können. Innerhalb eines Tabellenblattes erfolgt dann die Eingabe und Verknüpfung der Zellen untereinander oder mit anderen Tabellenblättern durch Formeln. Einen Überblick über die in diesem Tool verwendeten Tabellenblätter gibt Abbildung 44. Zur leichteren Orientierung wurden diese innerhalb der Mappe mit unterschiedlichen Farben hinterlegt.

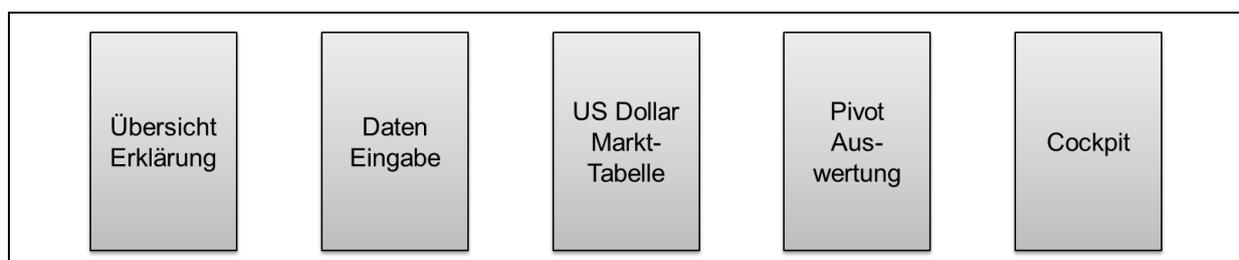


Abbildung 44: Verwendete Tabellenblätter und ihre Benennung

Die Trennung der einzelnen Schritte auf mehrere Tabellenblätter erleichtert das Erarbeiten von Teilergebnissen und das Auffinden von Fehlern, da sie auf einen Bereich eingegrenzt werden können. Ebenso wurden die Best-Practice-Regeln aus dem Artikel über Modellerstellung in Microsoft Excel berücksichtigt.¹⁹⁰

Im ersten Tabellenblatt „**Erklärungen**“ werden die einzelnen Schritte erklärt die bei der Befüllung des Tools beachtet werden müssen. Des Weiteren wird mittels der *MAX(Datums-Werte der Quartale)* Funktion von Excel die pro Quartal als letztes erscheinende Veröffentli-

¹⁹⁰ Vgl.: KORPAK, B. (2013), S. 65 f

chungen ermittelt. Da die einzelnen Veröffentlichungstermine aus dem Vorjahr bekannt sind und sich diese nur um wenige Tage pro Jahr unterscheiden, kann mit nur geringer Abweichung der Tag bestimmt werden, an dem alle Zahlen verfügbar sind. Dies dient den BearbeiterInnen als Stichtag, an dem sie mit dem Befüllen beginnen können. Zur besseren Orientierung sind auch die vorhandenen Tabellenblätter und ihre jeweilige Funktion kurz auf dem Tabellenblatt „Erklärungen“ beschrieben.

Im Tabellenblatt „**Eingabe**“ erfolgt die Datenbefüllung in 2 Tabellen. In die Erste werden die Firmen und die benötigten Kennzahlen eingetragen. In den ersten 3 Spalten dieser Tabelle werden diese den AT&S internen Segmenten zugeteilt. Dadurch wird in weiterer Folge die Verwendung einer Pivot Tabelle zur leichteren Summierung der Segmente möglich. Um den BearbeiterInnen das Auffinden der benötigten Zahlen zu erleichtern, wurde in einer weiteren Spalte die Internetseite der Investor Relations der jeweiligen Unternehmung als Quelle hinterlegt. Folgen die BearbeiterInnen diesem Link werden sie direkt auf die Seite geführt, auf der die aktuellen Quartalsberichte hinterlegt sind. In die Spalte davor wurden die Schlagworte für die einzelnen Unternehmen und ihre Business Units hinterlegt. Mit der Suchfunktion in den Berichten kann so bei Suche des Schlagwortes der relevante Wert schneller gefunden werden. Als Beispiel sei für das Segment Medical die Gesellschaft Sorin genannt. Diese veröffentlichen die Umsätze mit ihren Herzschrittmachern und Defibrillatoren. Jedoch werden die Herzschrittmacher bei Sorin unter dem Begriff Low Voltage und die Defibrillatoren unter High Voltage summiert.¹⁹¹ Um das Befüllen zu erleichtern, wurden diese beiden Begriffe unter den Schlagworten für Sorin abgespeichert. Die Zeit für das Auffinden und Zuordnen wurde damit erheblich verkürzt.

In den vier angrenzenden Spalten werden die Veröffentlichungstermine für das aktuelle Jahr eingetragen und dafür verwendet, wie oben beschrieben, den Starttermin für die Bearbeitung des aktuellen Quartals festzulegen. Als Zusatzfunktion werden die Datumswerte rot markiert, die in der vergangenen Woche liegen. So können die aktuellsten Berichte schnell aufgefunden werden. Eine weitere für die nächsten Berechnungsschritte wichtige Spalte ist die „Einheiten“ genannte. Dort wird eingetragen ob es sich bei den Zahlenwerte um Euro-, Dollar-, Yen-, usw.- Werte oder Prozentwerte handelt. Denn in Verknüpfung mit der auf diesem Tabellenblatt vorhandenen 2. Tabelle „Währungskurse“ können die Fremdwährungszahlen umgerechnet werden. Dank der Formatierung als Tabelle in Excel wird bei Eintragen eines Zahlenwertes für ein neues Quartal automatisch eine neue Spalte am Ende der vorhandenen Tabelle eingefügt, die Benennung und Formatierung erfolgt automatisch. Unter der Währungskurstabelle ist noch eine graphische Darstellung der unterschiedlichen Kurse eingefügt. Bei Auswahl einer oder mehrerer Währungen aus der Tabelle können so die Verläufe verglichen und einfach ausgewertet werden.

Auf dem nächsten Tabellenblatt „**\$ Tabelle**“ erfolgt die Umrechnung der Kennzahlen zu Marktgrößen in US Dollar. Dazu werden die unterschiedlichen Eingabezellen des Blattes „Eingabe“ so miteinander verknüpft, dass zuerst Umsätze in der Landeswährung der Unter-

¹⁹¹ Vgl. <http://www.sorin.com/> (30.09.2013)

nehmen berechnet werden, wenn die gewünschten Werte nicht direkt aus dem Quartalsbericht entnommen werden können. So müssen etwa durch Multiplikation von Prozentwerten, die den Anteil eines Unternehmens an einem Elektronikmarkt Sektor angeben, mit dem Gesamtergebnis des Unternehmens errechnet werden. Oder es müssen die beobachteten Stückzahlen mit den jeweiligen Elektronikerlösen pro Stück multipliziert werden um auf den Gesamtmarkt der Elektroniksysteme zu kommen. In weiterer Folge werden diese Werte noch mit der Währungstabelle verknüpft. Mit der Funktion *SVERWEIS(Suchkriterium;Währungskurstabelle;Spaltenindex)* wird das Suchkriterium, hier die Währungseinheit der Zeile, in der Währungstabelle gesucht und mit dem Landeswährungswert multipliziert. Der Spaltenindex gibt noch das gerade gesuchte Quartal an, damit die Werte auch zeitlich richtig multipliziert werden. Als Beispiel wird das Gesamtergebnis für das Quartal 2 im Jahr 2013 von Philips Healthcare mit dem Imaging Systems Prozentsatz multipliziert, um den für Diagnostic & Imaging Sektor relevanten Teil der Umsätze zu erhalten. Danach muss noch der in Euro angegebene Wert mit dem Umrechnungskurs des 2. Quartals auf US Dollar umgerechnet werden. Am Ende stehen in dieser Tabelle nur noch umgerechnete Dollarbeträge, deshalb auch der Name dieses Tabellenblattes.

$$2362 \text{ Mio. € (Healthcare Umsatz)} \times 37\% \text{ (Anteil Img. Systems)} \times 1,3059 \frac{\$}{\text{€}} \text{ Kurs}=1141 \text{ Mio. \192$

Berechnung am Beispiel Philips

Sobald ein neues Quartal vollständig ausgefüllt wurde, kann diese Tabelle mit all ihren Formeln einfach um eine Spalte nach rechts erweitert werden. Dabei werden automatisch alle Formeln richtig weitergeführt und auf das neue Quartal angepasst. Das ermöglicht eine schnelle Bearbeitung der neuen Auswertung. Am unteren Ende der Tabelle wurde noch eine Checksumme eingeführt, die bei der versehentlichen Änderung eines Zellenwertes Alarm gibt und die Fehlersuche nach unbeabsichtigtem Bearbeiten erleichtert.

Die Einzelwerte werden dann Dank der Zuordnung zu einem AT&S Geschäftssektor oder einer Applikation gruppenweise subsummiert. Das erfolgt mit Hilfe der Excel Funktion der Pivot Tabelle. Diese erstellt aus der Tabelle im Blatt „\$ Tabelle“ eine aggregierte Übersicht. Der Vorteil der Pivot Tabellen ist, dass sie selbstständig neue Werte aufnehmen, ohne dass die Formeln dafür umgeschrieben werden müssen. Außerdem erlauben sie unterschiedliche Auswertungen der Daten ohne, dass dabei die Ursprungstabelle selbst verändert werden muss. Da die \$-Tabelle viele Formeln enthält, wäre somit ohne die Pivot Tabelle ein Umsortieren oder Umordnen von Segmenten nur mit erheblichen Arbeitsaufwand möglich. Für die Auswertung ist eine stufenweise Unterteilung der gesammelten Summen möglich. So werden die Gesamtsumme der Segmente und darunter die Untersummen der Subsegmente angeführt.

Für die Auswertung eines neu hinzugekommenen Quartals muss nur die Pivot Tabelle aktualisiert werden und das neue Quartal in der Feldliste in den „Werte“ Bereich gezogen werden.

¹⁹² Währung von <http://www.oanda.com> (17.09.2013) und Ergebnis von <http://www.philips.com> (18.10.2013)

Danach muss noch die leider standardmäßig eingestellte Wertfeldeinstellung „Anzahl“ auf „Summe“ geändert werden, da sonst die Anzahl der Einzelwerte pro Segment statt der gewünschten Summe ausgerechnet wird. Einen Überblick über die für diese Änderungen wichtigsten Felder einer Pivot Tabelle gibt Abbildung 46. Die notwendigen Bearbeitungsschritte wurden markiert.

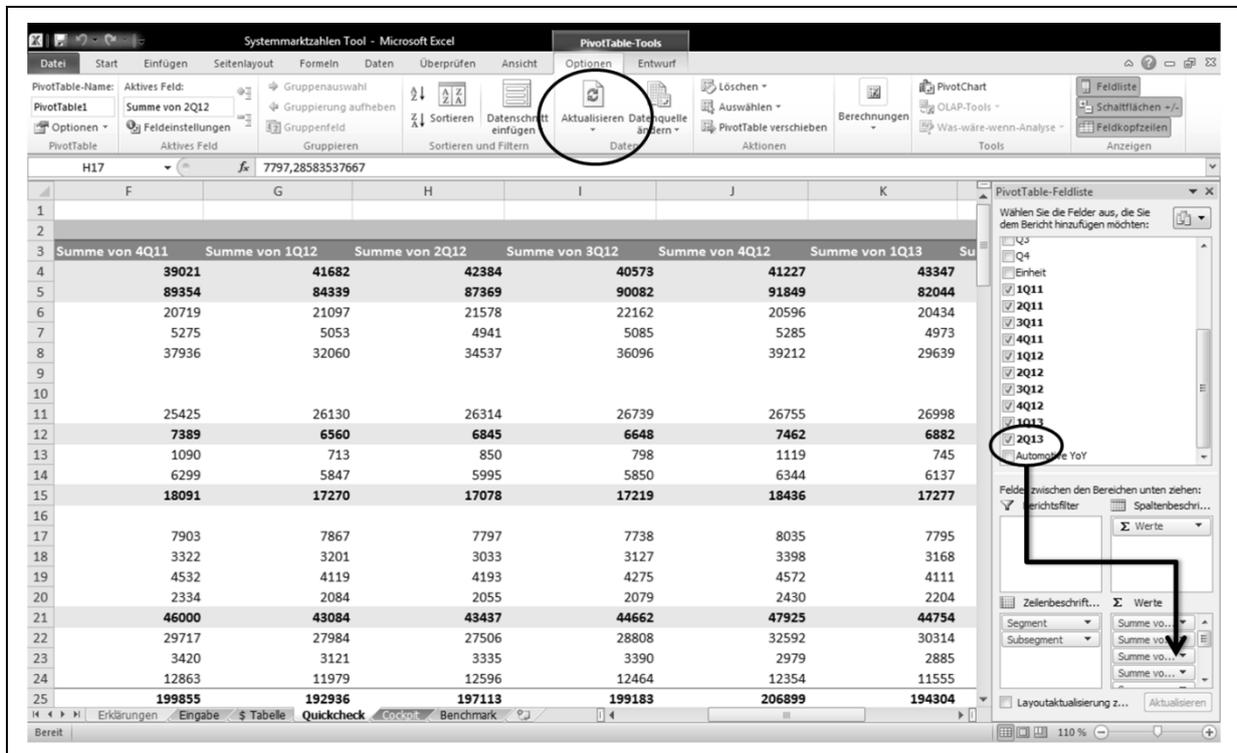


Abbildung 45: Bearbeitungsschritte in der Pivot Tabelle

Für jedes Segment werden die Werte aus der Pivot Tabelle in weiterer Folge mit einem Faktor multipliziert, um sie auf das intern verwendete Marktgrößen-Niveau zu bringen. Dies hat den Grund, dass damit einfacher Vergleiche erstellt werden können. Auf den eigentlich interessanten Wert der Year over Year Auswertung hat es keinen Einfluss, da der Faktor sowohl im Zähler als auch im Nenner steht und somit wieder herausgerechnet wird. Somit sind die Absolut-Werte in der Darstellung des Cockpits verändert, die Verhältnisse der Quartale zueinander spiegeln aber exakt die Entwicklung der Marktkennzahlen wider. Im konkreten Fall wurde für die Niveauanpassung das Jahr 2011 als Referenz gewählt. Einen Überblick über die Größe des Faktors wird in Kapitel 4.2 (Ergebnisse für die Segmente) gegeben.

Als letzter Schritt wird das Tabellenblatt „Cockpit“ als zentraler Punkt der Darstellung der Einzel- und Gesamtergebnisse der Segmente erklärt. Um eine schnelle Auswahl einzelner Bereiche zu ermöglichen wurde ein Steuerungselement als „Drop-Down“ Auswahlliste so programmiert, dass die in der Pivot Liste aufscheinenden Segmentnamen zur Auswahl stehen. Bei Auswahl eines Elements werden die zugehörigen Werte aus der Liste in eigens vorgesehene Zellen geladen, die „Ausgabe Liste“ benannt werden, auf die dann das Diagramm zugreift um die Werte graphisch darzustellen. Über ein zweites „Drop-Down“ Aus-

wahlfeld kann das letzte darzustellende Quartal gewählt werden und die Werte in den Zellen werden angepasst. So wird für den Vergleich der Jahre 2011 und 2012 miteinander das 4. Quartal 2012 gewählt und in der Ausgabe Liste werden die acht Quartale der beiden Jahre dargestellt. Eine Übersicht über diese Elemente gibt Abbildung 46.

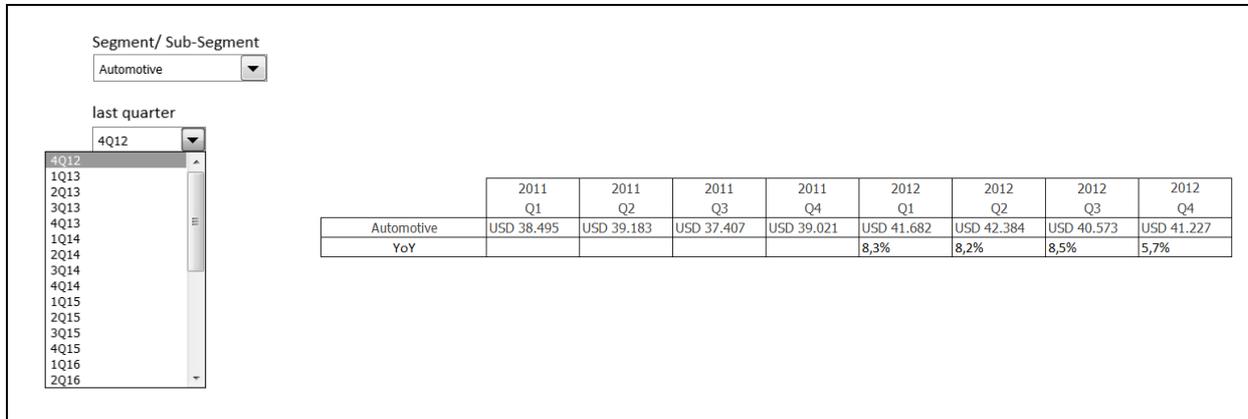


Abbildung 46: Drop-Down Auswahlelemente und Ergebnisliste

Innerhalb der Ausgabe Liste wird noch der Year over Year Wert der Quartale berechnet, um neben dem graphischen Vergleich auch einen Zahlenwert in % in das Diagramm zu übernehmen.

4.1.2 Festlegen einer geeigneten Darstellungsform

Nach Gesprächen mit KollegInnen, der Lektüre zahlreicher Beiträge und der Beachtung der Grundlagen aus Kapitel 2.1.2 wurde für die Darstellung der Daten aus der Ergebnisliste die Säulenform gewählt. Diese hat den Vorteil gegenüber z.B. einem Liniendiagramm, dass die Säulen visuell eindeutig einem Quartal zugeordnet werden. Durch das Nebeneinanderstellen zweier Säulen können zusätzlich 2 Quartalswerte gut miteinander verglichen werden. Da der Vergleich der Year over Year Veränderungen für die Ergebnisse am relevantesten ist, werden 2 Säulen desselben Quartals miteinander verglichen und die Veränderung in Prozent auf den beiden Säulen dargestellt. Für die Farbe wurden 2 Blautöne verwendet, die auch im Corporate Design der AT&S AG Verwendung finden. Der stärkere Farbton steht für das aktuelle Jahr, der etwas schwächere für das Vergangene. Um die Säulen eines Quartals gegenüber den anderen Quartalen auch optisch abzugrenzen, wurden die beiden leicht zueinander verschoben und überlappend gezeichnet. Abbildung 47 zeigt diese Darstellung mit Säulen.

Es wurde bei der Diagrammerstellung darauf geachtet, dass keine unnötigen Effekte, wie beispielsweise 3D Effekte, verwendet werden, da diese nur ablenkend wirken. Auch die y-Achse wurde fest auf den Beginn bei 0 eingestellt. Durch diese Methode verlieren die Diagramme zwar Detaillierungsgrad, da kleine Änderungen nicht mehr sofort wahrgenommen werden, es werden aber Schwankungen nicht verzerrt dargestellt.

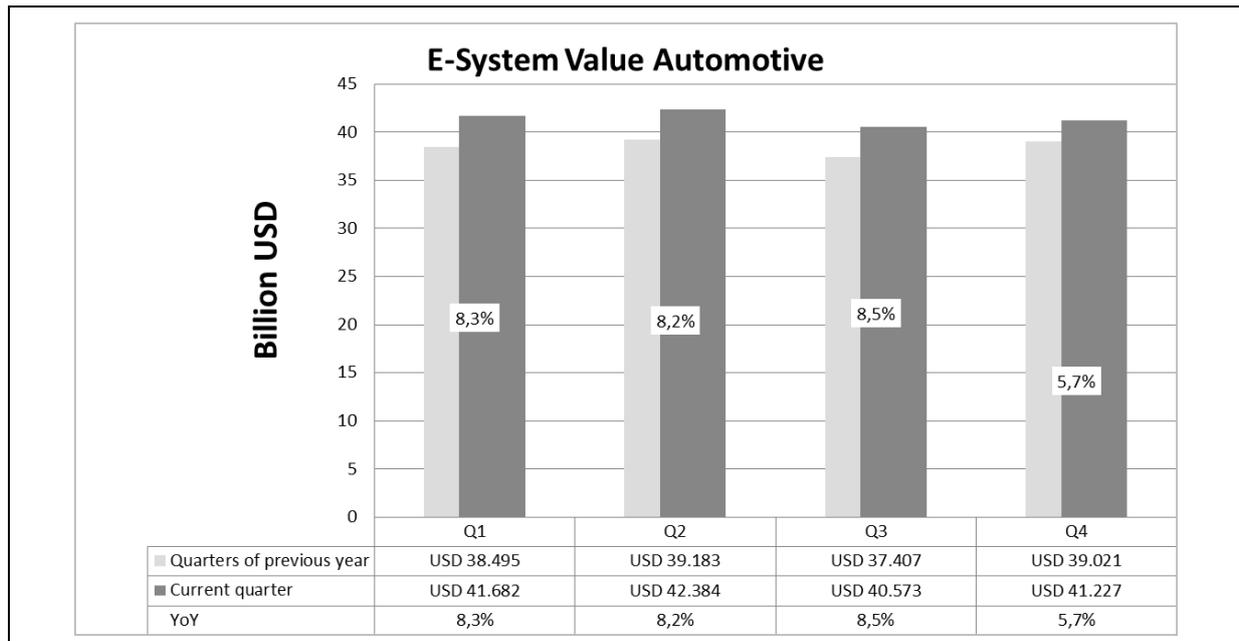


Abbildung 47: Darstellung der Ergebnisse für das Segment Automotive

In dem unteren Bereich des Diagramms wird die Ergebnisliste mit den Zahlenwerten dargestellt. Diese Methode wurde gewählt, da etwa die Darstellung der Werte innerhalb des Diagramms dieses mit Informationen überfrachtet hätte. Da die AT&S Unternehmenssprache aufgrund der Internationalität Englisch ist, wurde das Cockpit ebenfalls in englischer Sprache ausgeführt. Bei Änderung mittels der „Drop-Down“ Auswahlfelder wird der ausgewählte Segmentname automatisch als Überschrift in das Diagramm geladen, sowie die Werte und Säulen angepasst.

4.1.3 Validierung der erhaltenen Ergebnisse

Nach der Erstellung des Tools wurden die Ergebnisse und Berechnungen überprüft. Zuerst wurde mittels einer zweiten händisch erstellten Summenliste die richtige Verarbeitung der Eingabe innerhalb der Formeln und Pivot Tabelle sichergestellt. Wenn Berechnungen unbegründete Fehler produzierten, wurden diese ausgebessert. Jedoch ist auch der Fall aufgetreten, dass die automatische Berechnung Fehler produziert hat, die aber begründet waren. So führt die inkonsistente Benennung der Segmente durch die Aktiengesellschaft General Electric etwa dazu, dass einige Zellen eines Segments leer bleiben. Das führte in den weiteren Berechnungen zu einer unerwünschten Fehlermeldung. Die falsche Meldung wurden mit der Funktion *WENNFEHLER(Wert; Wert falls Fehler)* behoben. Somit sind die Formeln für das GE Segment über die gesamte Zeitperiode konsistent und führen bei der Betrachtung eines Dritten nicht zu dem Schluss, dass die Berechnung an sich fehlerhaft sei.

Neben der laufenden **Plausibilitätsprüfung** durch die erfahrenen KollegInnen wurde als objektive Überprüfung die intern verwendeten Marktschätzungen des Beratungsunternehmens Prismark herangezogen. Diese werden für die Marktvorhersage seit Jahren verwendet

und sind bis ins Jahr 2010 konsistent vorhanden. Dadurch eignen sie sich optimal für einen Jahresvergleich mit den hier gewonnenen Ergebnissen der Jahre 2011 und 2012, wie in Tabelle 8 dargestellt.

Excel Tool					Prismark						
	2011	2012	Veränderung		2011	2012	Veränderung		2011	2012	Veränderung
Auto	\$ 154.106	\$ 165.865	8%	Auto	€ 160.000	€ 171.000	7%				
Ind	\$ 219.656	\$ 228.002	4%	Ind	€ 217.880	€ 223.327	2%				
Instrumentation & Control	\$ 78.300	\$ 78.421	0%	Instrumentation & Control	€ 78.300	€ 80.258	2%				
Lighting	\$ 20.480	\$ 19.992	-2%	Lighting	€ 20.480	€ 20.992	2%				
Power	\$ 22.600	\$ 23.652	5%	Power	€ 22.600	€ 23.165	2%				
Others	\$ 98.275	\$ 105.937	8%	Others	€ 96.500	€ 98.913	3%				
Avi & Sec	\$ 35.490	\$ 35.802	1%	Avi & Sec	€ 35.580	€ 34.430	-3%				
Aviation	\$ 3.302	\$ 3.480	5%	Aviation	€ 3.363	€ 3.483	4%				
Security	\$ 32.188	\$ 32.322	0%	Security	€ 32.187	€ 30.958	-4%				
Med	\$ 82.851	\$ 84.618	2%	Med	€ 82.851	€ 84.508	2%				
Medical Therapy	\$ 34.342	\$ 34.882	2%	Medical Therapy	€ 34.342	€ 35.029	2%				
Patient Monitoring	\$ 10.137	\$ 10.361	2%	Patient Monitoring	€ 10.137	€ 10.340	2%				
Diagnosis & Imaging	\$ 24.793	\$ 25.217	2%	Diagnosis & Imaging	€ 24.793	€ 25.289	2%				
Others	\$ 13.579	\$ 14.158	4%	Others	€ 13.579	€ 13.851	2%				
Summe	\$ 492.102	\$ 514.287	5%		€ 496.311	€ 513.265	3%				

Tabelle 8: Vergleich der Ergebnisse vom erstellten Excel Tool mit Prismark

Der Vergleich zeigt über weite Bereiche eine hervorragende Übereinstimmung. Zur absolute Marktgröße ist noch zu erwähnen, dass hier die bereits auf Prismark Niveau gebrachten Werten dargestellt werden, was keine Auswirkung auf die Veränderung sondern nur auf die absoluten Größen hat. Der starke Unterschied im Subsegment Lighting ist auf die IPO von Osram zurückzuführen, da Osram einen großen Anteil am Gesamtmarkt innehat. Das sollte sich im laufenden Jahr bessern. Der Abweichung im Bereich Others liegt die Verwendung des BIP Wachstums als Kennzahl zugrunde.

Aber auch der Vergleich mit externen Quellen ergibt plausible Ergebnisse. So ist in der Aviation und Defense Marktstudie von PWC eine Steigerung der Umsätze von 4% im Bereich Aviation zu verzeichnen, für den Bereich Defense ein leichter Rückgang.¹⁹³ Da aber die rein militärischen Unternehmen aus der Betrachtung ausgeschlossen wurden und nur die im Sicherheitsbereich Tätigen betrachtet werden, kommt es hier zu einem schwächeren Rückgang und führt für das Jahr 2012 zu einem Nullwachstum.

Zusätzlich wurde noch ein Vergleich der Absolutwerte der für das Excel Tool gefundenen Marktvolumina mit denen der Schätzungen von Prismark vorgenommen. Einen Überblick liefert Tabelle 9. Da nie alle Gesellschaften für den jeweiligen Markt Zahlen veröffentlichen bzw. quartalsweise ihren InvestorInnen verfügbar machen und die Erhebungsgenauigkeit je nach Markt unterschiedlich ist, sollten die im Tool abgebildeten Marktzahlen eine Tendenz zu gering ausfallen. Jedoch ist durch eine schwierige Abgrenzung, was als Elektroniksystem zählt, und die Einrechnung von Service und Dienstleistungserlöse in die Umsätze, die aufgrund fehlender Angaben nicht immer herausgerechnet werden konnten, die Summe an Umsätzen größer als die nur mit Produkten erzielten Absatzzahlen.

¹⁹³ Vgl.: PWC (2013), S. 2

	Tool 2012	Prismark 2012	Abweichung
Automotive	\$ 165.865	\$ 171.000	103%
Industrial	\$ 353.639	\$ 223.327	63%
Instrumentation & Control	\$ 85.433	\$ 80.258	94%
Lighting	\$ 20.364	\$ 20.992	103%
Power	\$ 141.905	\$ 23.165	16%
Others	\$ 105.937	\$ 98.913	93%
Aviation & Security	\$ 27.516	\$ 34.430	125%
Aviation	\$ 3.480	\$ 3.483	100%
Security	\$ 24.036	\$ 30.958	129%
Medical	\$ 70.003	\$ 84.508	121%
Medical Therapy	\$ 31.438	\$ 35.029	111%
Patient Monitoring	\$ 12.759	\$ 10.340	81%
Diagnosis & Imaging	\$ 17.159	\$ 25.289	147%
Others	\$ 8.648	\$ 13.851	160%

Tabelle 9: Vergleich der gefunden Marktgröße mit der von Prismark

So ist es für den Bereich **Automotive** Dank der vielen ähnlichen Einschätzungen des Elektroniksystemmarktes zu keiner nennenswerten Abweichung bei der Abschätzung der Absolutwerte des Marktes gekommen.

Im Bereich **Industrial** zeigt sich das schwierige Bild der genauen Abgrenzung der Teilsysteme und der Identifizierung der Elektroniksystemanteile. So ist es noch leichter einen Elektromotor eindeutig dem Elektroniksystemmarkt zuzuordnen, wodurch der Bereich Instrumentation & Control ein gutes Ergebnis zeigt. Genauso bei dem Subsektor Lighting, der durch mehrere Marktstudien und wenige große Player in diesem Segment gut erfasst werden konnte. Der Bereich Others wurde im Tool mit den Prismark Zahlen für das Jahr 2011 von den Bruttoinlandsprodukten der Länder umgerechnet und weist aus diesem Grund eine gute Übereinstimmung auf. Ein anderes Bild zeigt sich im Bereich Power. Hier wurden vor allem Gesamtsystemhersteller in das Tool aufgenommen, sprich die Umsätze mit z.B. den Gesamtwindrädern statt nur der Elektroniksystemkomponenten wurden beobachtet. Dank anderer internen Quellen kann der Anteil von Elektroniksystemen im Energiesektor auf etwa 2,4% festgelegt werden. Dank der ausführlichen Studien zum Marktanteil einiger Hersteller kann der Gesamtmarkt für Windräder mit 58 Mrd. \$ angegeben werden.¹⁹⁴ Der für konventionelle elektrische Energietechnik auf ca. 140 Mrd. \$.¹⁹⁵ Somit ergibt sich der Markt bei einem Elektroniksystemanteil von 2,4% auf 4,7 Mrd. \$ und mit den 17 Mrd. \$ für Solarenergie ergeben sich 21,7 Mrd. \$, die statt der in Tabelle 9 angegebenen 16% jetzt 106,5% ausmachen. Dadurch verbessert sich auch das Gesamtergebnis für Industry auf 96%.

Aviation selbst wurde sehr gut abgebildet, bei dem Sektor **Security** fehlen fast 30%. Das ist auf die schwierige Zuteilung zu rein nicht militärischen Unternehmensumsätzen zurückzuführen.

¹⁹⁴ Vgl.: <http://www.vestas.com> (20.10.2013)

¹⁹⁵ Vgl.: <http://www.ewea.org> (20.10.2013)

ren und spiegelt auch die Erwartung wider, da viele Unternehmen aufgrund von Umsatzberichten mit Teilen von militärischem Inhalt komplett gestrichen werden mussten.

Der **medizinische Sektor** zeigt gesamt eine recht gute Übereinstimmung, obwohl diese genauer erwartet wurde, da hier viele Unternehmen detaillierte Umsätze für einzelne Geräte liefern und diese auch in das Tool einfließen. Dennoch konnte der Others-Markt nicht genau abgebildet werden. Werden aber die Veränderungen der Marktzahlen für das Jahr 2011 mit 2012 verglichen, zeigt Medical hervorragende Ergebnisse.

Da in den Segmenten die großen Gesellschaften gefunden wurden die den Markt entscheidend prägen und deren Veränderungen der Umsätze oder abgesetzten Mengen den ganzen Markt mit seinen Veränderungen widerspiegeln, können allgemeine Aussagen über die Entwicklung des Marktes gemacht werden.

4.2 Ergebnisse für die Segmente

Einen Überblick über alle Sektoren geben die im Anhang hinterlegten Diagramme für die einzelnen Sektoren. Im **Sektor Automotive** zeigt sich eine Saisonalität über das Jahr, mit einem Maximum im 2. Quartal. Dank der Year over Year Betrachtung kann ohne die Einflüsse dieser Schwankungen eine Aussage über den Verlauf des Elektroniksystemmarktes im Automobilbereich gemacht werden. Dieser lag in den ersten 3 Quartalen bei einer Steigerung von ca. 8% und sank dann im 4. Quartal 2012 auf 5% ab. Bis zum 2. Quartal 2013 bleibt die Zuwachsrate auf etwa diesem Niveau. Da der Elektronikanteil um etwa 3% von 2012 auf 2013 gestiegen ist, bedeutet das für die verkauften Einheiten und somit die Automobilhersteller, dass 2013 ein schlechtes Jahr werden wird.

Im Subsektor **Instrumentation & Controls** ist ein anhaltender Abschwung, der sich auch in das Jahr 2013 fortsetzt, zu beobachten. Auch der Rückgang von Industrierobotern von 4% zeichnet einen negativen Ausblick auf das Automatisierungsumfeld.¹⁹⁶ Im Bereich **Lighting** ist durch die noch nicht aussagekräftigen Umsatzzahlen von Osram und das nur konstante Abschneiden des Sektors Lichttechnik bei Philips, das sich seit 2,5 Jahren um 2 Mrd. \$ kaum bewegt, die Entwicklung negativ, erholt sich aber schnell im Jahr 2013, wohl auch weil die Osram Zahlen aussagekräftiger werden.

Allgemein ist bei den Installationen neuer Windkraft und Solaranlagen eine starke Saisonalität zu verzeichnen. Diese folgt einer Stufenform und erreicht ihr Maximum im 4. Quartal. Das hat den Grund, da die Fördermaßnahmen meist im nächsten Jahr gekürzt werden und Projekte noch rasch im laufenden Jahr vollendet und gebucht werden müssen. Dieser Sektor entwickelt sich positiv, genauso wie der Sektor **Others**. Somit ergibt sich für den Gesamtsektor ein positives Bild.

¹⁹⁶ Vgl.: <http://www.worldrobotics.org> (10.10.2013)

Im Bereich **Aviation** kommt es immer im 4. Quartal zu einem starken Aufschwung, vor allem im Kleinflugzeugsegment. Starke Unregelmäßigkeiten von 30% sind für die Unternehmen schwer zu beherrschen, da die Auslastung in den anderen Quartalen anscheinend zu gering ist. Auch der Lagerbestand würde bei konstanten Absätzen besser planbar werden. Insgesamt waren die Absätze für das Jahr 2012 stärker als 2011 und es gab Zuwächse bis zu 11% YoY im 2. Quartal. Auch im Jahr 2013 wird sich der Flugzeugmarkt, vor allem bei den Großflugzeugen, stark weiterentwickeln. Der **Security** Markt hingegen bewegte sich kaum zwischen 2012 und 2011. Aber für das Jahr 2013 zeigen die ersten 2 Quartale ein Ansteigen der Nachfrage um etwa 5%. Falls sich dieser Trend in den letzten beiden Quartalen fortsetzt, scheint sich diese Branche wieder in einem Aufschwung zu befinden.

Der Subsektor **Medical Therapy** verzeichnet ein recht konstantes Jahr mit der Ausnahme des 1. Quartals mit starken Zuwächsen von über 4%. 2013 konnte dieses Wachstum nicht erreicht werden, es kam zu einem Einbruch von 1%. Ganz ähnlich verhält es sich mit dem Sektor **Patient Monitoring**. Er konnte sogar um satte 7% YoY im 1. Quartal 2012 wachsen und schaffte es auch nicht im Jahr 2013 diesen Wert zu wiederholen. Auch hier kam es zu einem Einbruch von 1% in den Umsätzen. Dasselbe Bild, aber mit weitaus schwächeren Ausschlägen, ergibt sich für **Diagnostics & Imaging**. Hier kommt es durch den Einsatz von Großgeräten mit längeren Planungsperioden bei der Anschaffung aber allgemein zu geringeren Schwankungen. Ganz anders der Subsektor **Others**, der mit konstantem Wachstum auch in das Jahr 2013 starten konnte. Insgesamt scheint der ganze Medical Bereich von den Rückgängen bei den Investitionen und den aktuellen Gesundheitsreformen negativ beeinflusst zu werden.

Dank der bereits intern bekannten Zusammenhänge der elektronischen Systeme und den Wertanteilen der Leiterplatten daran, kann der Markt von Leiterplatten analysiert werden. Durch Umlegung der Veränderungen auf die Anteile der Leiterplatten können die Auswirkungen auf den Leiterplattenmarkt übergeführt werden. So zeigt Tabelle 10 den bei etwa 2% liegenden Anteil des Leiterplattenmarktes am Markt der Elektroniksysteme.

	Leiterplattenmarkt		Elektronik systemmarkt		Anteil Leiterplatte an Elektronik systemmarkt	
	2011	2012	2011	2012	2011	2012
Automotive	3.067	4.053	160.000	171.000	1,9%	2,4%
Interior Electronics	479	603	24.000	18.810	2,0%	3,2%
Cable Assemblies and Panels	13	15	30.400	38.475	0,0%	0,0%
OEM Infotainment	548	884	16.000	25.650	3,4%	3,4%
Powertrain total	1.051	1.306	40.000	34.200	2,6%	3,8%
Chassis & Safety Systems	722	962	35.200	38.475	2,1%	2,5%
Lighting	254	283	14.400	15.390	1,8%	1,8%
Industrial	2.912	3.008	217.880	223.327	1,3%	1,3%
Lighting	276	284	20.480	20.992	1,3%	1,4%
Power	503	515	22.600	23.165	2,2%	2,2%
Instrumentation & Control	735	760	78.300	80.258	0,9%	0,9%
Other Industrial	1.399	1.450	96.500	98.913	1,4%	1,5%
Medical	1.108	1.155	82.851	84.508	1,3%	1,4%
Diagnostics & Imaging	250	314	24.793	25.289	1,0%	1,2%
Therapy	239	234	34.342	35.029	0,7%	0,7%
Patent Monitoring	293	287	10.137	10.340	2,9%	2,8%
Other Medical & Surgical	326	320	13.579	13.851	2,4%	2,3%
Aviation & Security	744	756	35.580	34.430	2,1%	2,2%
Commercial Aviation	108	154	3.363	3.483	3,2%	4,4%
Security	636	602	32.187	30.958	2,0%	1,9%
Military (MIL-Spec, NO ITAR compliant)	52	53	2.574	2.638	2,0%	2,0%
Military (Non-US Manuf.for local consumption)	232	222	11.583	11.323	2,0%	2,0%
Military Commercial (COTS/Dual use)	352	327	18.030	16.989	2,0%	1,9%
Durchschnittlicher Anteil					1,9%	2,1%

Tabelle 10: Leiterplattenanteil in den einzelnen Subsegmenten

5 Zusammenfassung und Ausblick

Bei der Erhebung für dieses Tool wurden insgesamt 132 Marktkennzahlen gefunden, die von 81 unterschiedlichen Unternehmen oder anderen Quellen stammen. Da die Daten bis ins Jahr 2011 zurückliegend gesammelt wurden, ergibt das 1.320 Einzelwerte die mit Formeln verknüpft wurden. Am Ende der Berechnungen werden im Cockpit Diagramme der vier Segmente und der 10 Subsegmente dargestellt.

Bei Elektronikmärkten handelt es sich um schnell entwickelnde Märkte, wo neue Innovationen schnell adaptiert werden. Dadurch ergibt sich neben der Erweiterung um jedes neues Quartal auch, dass das Tool bei Bedarf um weitere Konzerne erweitert werden soll. Somit wurde mit der Entwicklung des Tools der Grundstein gelegt. Da es sich um ein „lebendes“ Tool handelt, muss es durch kontinuierliche Pflege am Leben erhalten werden.

5.1 Analyse und Beurteilung der Ergebnisse, Empfehlungen

Dank der für die Datenerhebung notwendigen Durchsicht zahlreicher Informationsquellen und Unternehmensveröffentlichungen, konnte ein umfassender Überblick über die einzelnen Märkte gesammelt werden. Die in manchen Unternehmen herangezogenen Daten für deren Marktprognose sind direkt in diese Bearbeitung eingeflossen. So wurde das bereits bei AT&S vorhandene Wissen über die Märkte erweitert und neue interessante Quellen gefunden, die zu keinen weiteren Anschaffungskosten führen da sie frei zugänglich sind.

Trotz der intensiven Beschäftigung mit den am Markt vorhandenen Unternehmen mussten viele für die weitere Betrachtung ausgeschlossen werden, da sie zu ungenaue Daten oder gar keine in Form von Quartalsberichten zur Verfügung stellen. Da sich der Markt und die agierenden Konzerne immer weiter entwickelten, darf dieses Tool nicht als starr und unveränderbar angesehen werden. Im Gegenteil: es sollen neue Unternehmen, die den Markt betreten oder durch Zusammenschlüsse entstehen, in die Berechnungen einfließen. Dank der Niveauanpassung am Ende der Berechnung sind dadurch nur Auswirkungen auf die Year over Year Prozentzahlen zu verzeichnen, die Absolutmärkte bleiben weiter auf dem intern verwendeten Prismark Niveau. Das erspart Diskussionen darüber, ob die Entwicklung des Marktes aufgrund der zunehmenden Anzahl an betrachteten Betrieben wächst oder ob es wirklich eine positive Entwicklung gibt.

Dank der einfachen Erweiterung des Tools bei neuen Quartalszahlen, so dass keine neuen Formeln geschrieben werden müssen, ergibt sich die Bearbeitungszeit fast zur Gänze aus der Zeit für das Auffinden der relevanten Zahlen in den Quartalsberichten. Dank der direkten Verlinkung zu den jeweiligen Internetseiten und der Bereitstellung von Suchbegriffen kann die Bearbeitungszeit auf ein Minimum verkürzt werden. So wird die Bearbeitungsdauer auf etwa 2 Personentage, oder 16 Stunden geschätzt. Je nach Erfahrung des/der Bearbeiters/in

mit den Berichten wird sich diese Zeit noch weiter verkürzen, da jeder schnell „einen Blick“ für die relevanten Daten entwickelt.

Als ein weiterer Nebeneffekt dieser Arbeit kann der hier erhaltene Überblick über die Systemhersteller in den einzelnen Märkten weiterverwendet werden. Es wurde die Datenbasis einer Herstellerliste, die dem Vertrieb als Übersicht über potentielle KundInnen dient, um zahlreiche Einträge erweitert. So kann der AT&S Marktanteil durch neue Kundenakquise hoffentlich weiter verstärkt werden.

Insgesamt kann gesagt werden, dass die Analyse der AbnehmerInnengruppen und somit die vertikalen Märkte neben der qualitativen Marktanalyse einen guten Überblick über die aktuellen Marktentwicklungen und neue Trends gibt. Auch aktuelle Studien zeigen eine bessere Übereinstimmung von Vorhersagen und Marktentwicklungen über die vertikalen Märkte statt dem Vergleich mit MitbewerberInnen im horizontalen Markt.¹⁹⁷

5.2 Fazit und Ausblick

Dank des Excel Tools konnte eine Grundlage für weitere Marktbeobachtungen gelegt werden. Es wurden die Marktkennzahlen für die jeweiligen Segmente gefunden und dargestellt. Dabei wurden wie erwünscht **nur öffentlich zugängliche Dokumente** verwendet, mit der Ausnahme, dass für die Prüfung der Plausibilität die intern vorhandenen Marktanalysen von Prismark herangezogen wurden. Um die Zahlen auch konsistent in 3 Monatsabständen zu erhalten, sind alle nur jährlich veröffentlichten Quellen nur für allgemeine Betrachtungen herangezogen worden und nicht direkt in das Tool eingeflossen. Dank der Erhebung der Zahlen zurück bis zum 1. Quartal 2011 konnte ein Jahresvergleich für 2011 und 2012 aufbereitet werden.

Das Tool selbst ist wie gefordert **einfach zu bedienen** und **schnell erweiterbar**. Die Darstellungsform orientiert sich an den bei AT&S verwendeten Vorlagen und fügt sich in das Corporate Design. Neben dem Tool wird noch eine umfassende Quellenliste übergeben, die alle nicht im Tool direkt hinterlegten Quellen zusammenfasst. Wenn das Tool in den nächsten Jahren aktuell gehalten und bei Bedarf erweitert wird, stellt es eine gute Ergänzung der bereits bestehenden Marktanalyse und Einschätzung dar, da es **zitierbare** und **mit Quellen hinterlegte Ergebnisse** liefert, deren Zusammenhang bis auf Leiterplattenebene durch Verknüpfung der vertikalen Märkte gegeben ist.

Durch die Analyse der Quartals- und Jahresberichte können zusätzlich zu den Umsatzzahlen noch weitere, für die **strategische Planung** wichtige, Informationen über die Märkte in Erfahrung gebracht werden, und so neue Geschäftsfelder entdeckt und die bestehende Marktposition, durch Verteilung der gewonnenen Informationen an das Marketing und den Vertrieb, verbessert werden.

¹⁹⁷ Vgl.: MEHTA, M.; REEB, D.; ZHAO, W. (2013), S. 6 ff

Literaturverzeichnis

3M: Electronics & Energy: [http://media.corporate-](http://media.corporate-ir.net/media_files/irol/80/80574/IM2012/Electronics_Energy.pdf)

[ir.net/media_files/irol/80/80574/IM2012/Electronics_Energy.pdf](http://media.corporate-ir.net/media_files/irol/80/80574/IM2012/Electronics_Energy.pdf), Abfrage vom: 10.10.2013

ACCENTURE: Shaping a future proof business strategy in the fast-moving Medical Equipment Technology industry, <http://www.accenture.com/SiteCollectionDocuments/PDF/Medical-Equipment-Technology-Business-Strategy.pdf>, Abfrage vom: 07.10.2013

ACCENTURE: New Opportunities for growth in the Medical Equipment Technology Market, <http://www.accenture.com/SiteCollectionDocuments/PDF/Accenture-New-Opportunities-for-Growth-in-the-Medical-Equipment-Technology-Market.pdf>, Abfrage vom: 08.10.2013

AIRBUS: Future journeys 2013, Blagnac Cedex 2013

AIRBUS: Orders and Deliveries, <http://www.airbus.com/presscentre/corporate-information/orders-deliveries/>, Abfrage vom: 30.09.2013

ANALOGIC: Annual Report 2012:

http://files.shareholder.com/downloads/ALOG/2561724563x0x621000/B1C8A41C-EDD6-469D-8E81-CF943F29B14B/ALOG_Annual_Report_2012.pdf, Abfrage vom: 30.09.2013

APA-OTS: Das Auto der Zukunft: Rollendes Smartphone,

http://www.ots.at/presseaussendung/OTS_20130911_OT0034/das-auto-der-zukunft-rollendes-smartphone-manuskript-mit-o-toenen-audio, Abfrage vom: 23.09.2013

ATR AIRCRAFT: Orders and Deliveries, <http://www.atraircraft.com/newsroom/press-releases.html>, Abfrage vom: 30.09.2013

AT&S: Applikationen, <http://www.ats.net/de/business-units/industrial-automotive/medical-healthcare/applikationen/>, Abfrage vom: 07.10.2013

BAYER: Diabetes, <http://www.diabetes.bayer.de/produkte/weitere-produkte/contour-usb/uebersicht>, Abfrage vom: 08.10.2013

BOEING: Orders and Deliveries,

<http://active.boeing.com/commercial/orders/index.cfm?content=timeperiodselection.cfm&pageid=m15523>, Abfrage vom: 30.09.2013

BOEING: Current Market Outlook 2013-2032, Seattle 2013

BOMBARDIER: Orders and Deliveries, <http://www.bombardier.com/en/media-centre/commercial-aircraft-status-reports.html>, Abfrage vom: 30.09.2013

BOTTHOF, H.-J.: Die 12 häufigsten Fehler im Reporting, in: KLEIN, A. (Hrsg.): Der Controlling Berater, Reporting und Business Intelligence; Freiburg [u.a.] 2011, S. 83-90

BRÄUNINGER, M.; VÖPEL, H.; STÖVER, J.: Globale Absatzmärkte der deutschen Medizintechnik, Hamburg 2010

BROKATE, J.; ÖZDEMIR, E. D.; KUGLER, U.: Der PKW Markt bis 2040: Was das Auto von Morgen antreibt, Stuttgart 2013

CAM: Connected C@R: Die Zukunft der synchronisierten Mobilität, http://www.management-engineers.de/fileadmin/assets/pdf/pressemitteilungen/pressemitteilungen_2012/121004_Charts%20Zur%20Pressemitteilung.pdf, Abfrage vom: 13.10.2013

CELLSCOPE: Devices, <https://www.cellscope.com/devices>, Abfrage vom: 07.10.2013

CIA: The world factbook, <https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook>, Abfrage vom: 10.10.2013

CULRAV: Global Homeland Security Market will reach US\$2595 billion in 2022, <http://www.culrav.org/pr/global-homeland-security-market-will-reach-us2595-billion-in-2022.php>, Abfrage vom: 30.09.2013

CUNITZ, O.; KLINGMANN, P.; RADTKE, B.: Steuerung & Controlling in volatilen Zeiten – Projekt bei der Bayer CropScience, in: Controlling & Management, 56. Jg., Sonderheft 2/2012., S. 39-45

DANNENBERG, J.; BURGARD, J.: Innovationsmanagement in der Automobilindustrie, 2007

DE HAAN VAN DER WEG, P.: Megatrends Mobilität und Energie - Autofahren in der Zukunft, Basel 2011

DEAN, S.: Current and Future Trends in Medical Electronics, http://www.arrowac.com/services-tools/design/whitepapers/ti_trends_in_med_devices.pdf, 2008, Abfrage vom 14.10.2013

EMBRAER: Geschäftsbericht, <http://ri.embraer.com.br/listresultados.aspx?idCanal=GHSVkh17Mf9OzMsR3YK6wg==>, Abfrage vom: 30.09.2013

ENERGIE & TECHNIK: HGÜ und FACTs für stabile Netze, http://www.energie-und-technik.de/smart-grid-smart-metering/technik-know-how/smart-grid/article/30098/0/HG_und_FACTs_fuer_stabile_Netze/, Abfrage vom: 08.10.2013

EPIA: Global Market Outlook for Photovoltaics 2013-2017, Brüssel 2012

ESA: Urban und Rural Population, <http://esa.un.org/unup/CD-ROM/Urban-Rural-Population.htm>, Abfrage vom 30.09.2013

EUROPE-SOLAR: PREIS TREND PV Module, http://www.europe-solar.de/catalog/index.php?main_page=page_3&language=de, Abfrage vom 10.10.2013

EWEA: Show us the money, http://www.ewea.org/fileadmin/files/library/infographics/EU_budget_infographic.pdf, Abfrage vom: 20.10.2013

FEW, S.: Information dashboard design, Sebastopol 2006

- FROST & SULLIVAN:** Market Size, <http://www.frost.com/prod/servlet/mcon-mktmeasures-mkt-size.pag>, Abfrage vom: 20.10.2013
- FROST & SULLIVAN:** The LED Revolution and Key Opportunities for Lighting Companies in the Global Market, http://www.brightfit.nl/media/docs/3_Brightfit_nieuws_en_artikelen/Future_of_LED.pdf, Abfrage vom: 19.10.2013
- FUJI FILM:** Investors Calander, https://www.fujifilmholdings.com/en/investors/ir_events/ir_calendar/index.html, Abfrage vom: 17.09.2013
- GAMA:** Shipments and Billings, <http://www.gama.aero/media-center/industry-facts-and-statistics/shipments-billings>, Abfrage vom: 30.09.2013
- GENERAL ELECTRIC:** GE Lighting
http://www.ge.com/sites/default/files/ge_webcast_presentation_03212013_0.pdf, Abfrage vom: 13.10.2013
- GRÄF, J.; HEINZELMANN, M.:** Modernes Management Reporting, in: KLEIN, A. (Hrsg.): Der Controlling Berater, Reporting und Business Intelligence; Freiburg [u.a.] 2011, S. 23–46
- GROLL, K.-H.:** Erfolgssicherung durch Kennzahlensysteme, Freiburg im Breisgau 1986
- GWEC:** Global Wind Report 2013-2017, <http://www.gwec.net/wp-content/uploads/2013/07/Market-Forecast-for-2013-2017.pdf>, Abfrage vom: 10.10.2013
- HABERFELLNER, R.; FRICKE, E.; DE WECK, O.; VÖSSNER, S.:** Systems Engineering, 12. Aufl., Zürich 2012
- HEINZELMANN, M.:** IT - Lösungen für das Management Reporting, in: GLEICH, R.; HORVATH, P.; MICHEL, U.: Grundlagen des Management Reportings, München 2008, S. 93- 113
- HIRSCH, B.; PAEFGEN, A.; SCHAIER, S.:** Gestaltung von Monatsberichten in deutschen Großunternehmen, in: Controlling & Management, 52 Jg., 5/2008, S. 326-332
- HOFFJAN, A.:** Competitor Accounting - Controlling im Dienste der Konkurrenzanalyse, in: Controlling und Management, 47Jg., 6/2003, S. 379-390
- HOMELAND SECURITY RESEARCH:** Intelligent Video Surveillance, ISR & Video Analytics: Technologies & Global Market – 2013-2020,
<http://www.homelandsecurityresearch.com/2013/07/intelligent-video-surveillance-isr-video-analytics-technologies-global-market-2013-2020/>, Abfrage vom: 30.09.2013
- HORVATH, P.:** Controlling, 10. Aufl., München 2006
- HÜTTNER, M.:** Markt- und Absatzprognosen, Stuttgart [u.a.] 1982
- IFR:** World Robotics - Industrial Robots 2013,
http://www.worldrobotics.org/uploads/tx_zeifr/Executive_Summary_WR_2013.pdf, Abfrage vom: 10.10.2013

- IFRS:** Revenue from Contracts with Customers, http://www.ifrs.org/Current-Projects/IASB-Projects/Revenue-Recognition/EDNov11/Documents/RevRec_EDII_Standard.pdf, Abfrage vom: 09.11.2013
- INCOSE:** What is Systems Engineering, <http://www.incose.org/practice/whatissystemseng.aspx>, Abfrage vom: 25.10.2013
- IESALC:** FAA Visual Guidance Research & Development Update: <http://www.iesalc.org/iesalc-files> Abfrage vom: 30.09.2013
- KLEIN, A.:** Das Experten - Interview, in: KLEIN, A. (Hrsg.): Der Controlling Berater, Reporting und Business Intelligence; Freiburg [u.a.] 2011, S. 13-20
- KORPAK, B.:** Modellierung von Geschäftsszenarien mit Microsoft Excel, in: Controller Magazin, 35 Jg., 2/2013, S. 65-67
- KÜPPER, H.-U.:** Controlling, Stuttgart 1995
- LÄNDERDATEN:** WährungsCodes, <http://www.laenderdaten.de/kuerzel/waehrungscodes.aspx>, Abfrage vom: 17.09.2013
- LA TIMES:** Explosive growth ahead for automotive electronics industry, <http://articles.latimes.com/2013/may/29/autos/la-fi-hy-automotive-electronics-growth-20130529>, Abfrage vom: 22.09.2013
- LMC-A:** Global Monthly Sales Report September 2013, <http://www.lmc-auto.com/public-data/>, Abfrage vom: 22.09.2013
- MC KINSEY:** Lighting the way: Perspectives on the global lighting market, München 2012
- MEHTA, M. N.; REEB, D. M.; ZHAO, W.:** Analyst Specialization and Forecast Efficacy, Singapore 2013
- MERCEDES BENZ:** S-Klasse, <http://www.mercedes-benz.at/>, Abfrage vom: 22.09.2013
- MÖLLER:** Das Schaltungsbuch, http://www.moeller.net/de/support/wiring_manual.jsp, Abfrage vom: 08.10.2013
- MPO:** The Medical Device Top 30, <http://www.mpo-mag.com/heaps/view/551>, Abfrage vom: 08.10.2013
- OANDA:** What are Bid and Ask, Sell and Buy?, <http://www.oanda.com/help/how-to-read-currency-conversion-results#BidAsk>, Abfrage vom: 18.09.2013
- OANDA:** Average Exchange Rates, <http://www.oanda.com/lang/de/currency/average>, Abfrage vom: 17.09.2013
- OECD:** Health at a Glance 2011, <http://dx.doi.org/10.1787/888932526084>, Abfrage vom: 06.10.2013

- OECD:** Medical device statistics, <http://www.oecd-ilibrary.org/docserver/download/8112121ec031.pdf?expires=1381234355&id=id&accname=guest&checksum=6DEC6091C30D2F8988856D01B71EE48B>, Abfrage vom: 06.10.2013
- OICA:** 2012 production statistics, <http://www.oica.net/category/production-statistics/2012-statistics/>, Abfrage vom: 22.09.2013
- OICA:** sales statistics, <http://www.oica.net/category/sales-statistics/>, Abfrage vom: 23.09.2013
- ORF:** Pilotprojekt: „Grüne Welle“ in Graz, <http://steiermark.orf.at/news/stories/2533242>, Abfrage vom: 29.10.2013
- PHILIPS:** Quartalsbericht 2Q13, <http://www.philips.com/about/investor/financialresults/2Q13results.page>, Abfrage vom: 18.10.2013
- PHILIPS:** Lighting Strategy, http://www.newscenter.philips.com/main/corpcomms/resources/corporate/investor/20110913/03_van_houten_lighting_strategy.pdf, Abfrage vom: 25.10.2013
- PR NEWSWIRE:** Global Automotive Electronics with Special Focus on OEMs Market, <http://www.prnewswire.com/news-releases/global-automotive-electronics-with-special-focus-on-oems-market-210391461.html>, Abfrage vom: 22.09.2013
- PV POWER PLANT:** National Markets, <http://www.pv-power-plants.com/industry/national-markets/>, Abfrage vom: 11.10.2013
- PWC:** Aerospace & defense, www.pwc.com/us/aerospaceanddefense, Abfrage vom: 24.10.2013
- RESEARCH & MARKETS:** The Global Homeland Security Market, http://www.researchandmarkets.com/research/6tfb32/the_global, Abfrage vom: 29.09.2013
- RESEARCH & MARKETS:** Homeland Security and Emergency Management Market, http://www.researchandmarkets.com/research/bht89z/homeland_security, Abfrage vom: 30.09.2013
- SCHÄFER, U.; ZVEI:** Mikroelektronikverbrauch im Kraftfahrzeug 2013, <http://www.elektronikpraxis.vogel.de/marktzahlen/articles/337620/>, Abfrage vom: 23.10.2013
- SCHÄFFER, U.; HEIDMANN, M.:** Der Beitrag von Controllingssystemen zur strategischen Früherkennung, in: Controlling & Management, 51. Jg., 2/2007, S. 66-73
- SCHMIEDER, M.:** Zeit zur Durchführung des Forecasts, in: Controller-Magazin; 38. Jg., 1/2013, S. 22–23
- SCHÖN, D.:** Ergebnisse zur empirischen Untersuchung: Business Intelligence für Reporting und Planung im Mittelstand – April 2011, Dortmund 2011
- SCHÖN, D.:** Organisation und Prozesse, in: SCHÖN, D. (Hrsg.): Planung und Reporting im Mittelstand, Wiesbaden 2012, S. 129-181.

SCHOOF, A.: Berichte pyramidal strukturieren - Management Reports empfängerorientiert auf den Punkt bringen, in: KLEIN, A. (Hrsg.): Der Controlling Berater, Reporting und Business Intelligence; Freiburg [u.a.] 2011, S. 69–82

SCI: Market for railway technology,

http://www.sci.de/fileadmin/user_upload/WM2010_2012/120906_MARKET_FOR_RAILWAY_TECHNOLOGY_2012.pdf, Abfrage vom: 08.10.2013

SIA: Juli 2013 Press release, http://www.semiconductors.org/news/global_sales_report_2013/, Abfrage vom: 13.10.2013

SIEMENS: Integrated Drive Systems,

<http://www.industry.siemens.com/drives/global/de/antriebssysteme/Seiten/default.aspx>, Abfrage vom: 25.10.2013

SIPRI: The SIPRI Military Expenditure Database, <http://milexdata.sipri.org/>, Abfrage vom: 30.09.2013

SOLARPRAXIS: Module price trends, [http://www.pv-power-plants.com/index.php?eID=tx_cms_showpic&file=fileadmin%2Fuser_upload%2FS.13.jpg&md5=6d8bd8c98164e1b3e42075c94a8fa44473936482¶meters\[0\]=YTo0OntzOjU6IndpZHRoljtzOjQ6lJgwMG0iO3M6NjoiaGVpZ2h0lJtzOjQ6lJYw¶meters\[1\]=MG0iO3M6NzoiYm9keVRhZyl7czo0MToiPGJvZHkgc3R5bGU9Im1hcmdpbjowOyBi¶meters\[2\]=YWNrZ3JvdW5kOiNmZmY7lJ4iO3M6NDoid3JhcCI7czo0NzoiPGEgaHJlZj0iamF2¶meters\[3\]=YXNjcmlwdDpjbG9zZSgpOyI%2BIHwgPC9hPil7fQ%3D%3D](http://www.pv-power-plants.com/index.php?eID=tx_cms_showpic&file=fileadmin%2Fuser_upload%2FS.13.jpg&md5=6d8bd8c98164e1b3e42075c94a8fa44473936482¶meters[0]=YTo0OntzOjU6IndpZHRoljtzOjQ6lJgwMG0iO3M6NjoiaGVpZ2h0lJtzOjQ6lJYw¶meters[1]=MG0iO3M6NzoiYm9keVRhZyl7czo0MToiPGJvZHkgc3R5bGU9Im1hcmdpbjowOyBi¶meters[2]=YWNrZ3JvdW5kOiNmZmY7lJ4iO3M6NDoid3JhcCI7czo0NzoiPGEgaHJlZj0iamF2¶meters[3]=YXNjcmlwdDpjbG9zZSgpOyI%2BIHwgPC9hPil7fQ%3D%3D), Abfrage vom: 10.10.2013

SORIN: Quartalsberichte, <http://www.sorin.com/>, Abfrage vom 30.09.2013

SPEEDNEWS: Quarterly Summary, <http://speednews.com/jet-aircraft-orders-and-deliveries>, Abfrage vom: 30.09.2013

SPEIER, C.; VALACICH, J.; VESSEY, I.: The Influence of Task Interruption on Individual Decision Making: An Information Overload Perspective, in: Decision Sciences, 30. Jg., 2/1999, S. 337–360

SPRAUL, A.; OESER, J.: Controlling, Stuttgart 2007

STATISTA: Fettleibigkeit unter Erwachsenen in OECD Ländern,

<http://de.statista.com/statistik/daten/studie/153908/umfrage/fettleibigkeit-unter-erwachsenen-in-oecd-laendern/>, Abfrage vom: 06.10.2013

ST. LOUIS: Federal Reserve Economic Data, <http://research.stlouisfed.org/fred2>, Abfrage vom: 30.09.2013 (Defense = ADAPVS; Non Defense = UNAPVS)

TASCHNER, A.: Management Reporting, Wiesbaden 2013

TÜV: ISO 13485, <http://www.tuv.at/ISO13485>, Abfrage vom: 07.10.2013

UAC: Geschäftsbericht, <http://www.uacrussia.ru/en/>, Abfrage vom: 30.09.2013

U.S. ENERGY INFORMATION ADMINISTRATION: International Energy Outlook 2013,

[http://www.eia.gov/forecasts/ieo/pdf/0484\(2013\).pdf](http://www.eia.gov/forecasts/ieo/pdf/0484(2013).pdf), Abfrage vom: 21.10.2013

- UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME UNEP:** Achieving the global transition to energy efficient lighting toolkit 2012, http://www.learning.enlighten-initiative.org/ebook/en_lighten_english_complete.pdf, Abfrage vom: 21.10.2013
- UNIFE UNION DES INDUSTRIES FERROVIAIRES EUROPÉENNES:** Annual Report 2012, Brüssel 2013
- UNSTATS:** GDP, <http://unstats.un.org/unsd/snaama/dnltransfer.asp?fID=2>, Abfrage vom: 13.10.2013
- VESTAS:** Financial Presentation, http://www.vestas.com/Files//Filer/EN/Investor/Financial_presentations/2013/2013_Q1_PRES_UK.pdf, Abfrage vom: 20.10.2013
- VOLNHALS, M.; HIRSCH, B.:** Information Overload und Controlling, in: Controlling & Management, 52. Jg., 1/2008, S. 50-57
- WALL STREET JOURNAL:** Chinas Flugzeug-Hoffnung Comac hat Startprobleme, <http://www.wsj.de/article/SB10001424127887323968704578651910269533012.html>, Abfrage vom: 28.09.2013
- WEBER, J.; SCHAIER, S.; STRANGFELD, O.:** Berichte für das Top-Management, 43, 1. Aufl., Weinheim 2005
- WILLIAM DEMANT:** Oticon Medical: http://files.shareholder.com/downloads/ABEA-4C7PH1/2526926084x0x672099/6133ce7a-48e7-4ada-8076-48d77fbfb2f2/CMD_2013_Oticon%20Medical.pdf, Abfrage vom: (06.10.2013)
- WINTERHOFF, M.; KAHNER, C.; ULRICH, C.; SAYLER, P.; WENZEL, E.:** Zukunft der Mobilität 2020, 2009
- WINZER, P.:** Generic Systems Engineering, Berlin 2013
- WORLD BANK:** Indicators, <http://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.PCAP.CD>, Abfrage vom: 22.09.2013
- ZÜST, R.:** Einstieg ins Systems-Engineering, Zürich 1997
- ZVEI:** ZVEI-Kennzahlensystem, 3. Auflage, Frankfurt am Main 1976

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Arten und Technologien von Leiterplatten.....	2
Abbildung 2: Business Intelligence Lösungen und Datawarehouse Übersicht über die Ebenen.....	9
Abbildung 3: Brückenanalyse als Darstellungsart für Abweichungsanalysen.....	12
Abbildung 4: Schema Kennzahlenpyramiden	13
Abbildung 5: Lebenszyklus der Anforderungen an die Berichtserstellung	20
Abbildung 6: Negativbeispiel für ein Säulendiagramm, mit zahlreichen Fehlern	22
Abbildung 7: Lebensphasen eines Systems	29
Abbildung 8: Schema zur Einteilung des Marktes.....	34
Abbildung 9: Zeitliche Einteilung zu Quartalen anhand von einem Beispiel	38
Abbildung 10: Elektronikgeräte und ihre Anwendung im Automobil	39
Abbildung 11: Verkaufszahlen weltweit von LMCA veröffentlicht	40
Abbildung 12: Verbrauch an Energie für den Sektor Transport.....	41
Abbildung 13: Verkaufte PKW in Japan.....	42
Abbildung 14: Brutto Inlands Produkt pro Kopf	43
Abbildung 15: Produzierte und verkaufte Fahrzeuge weltweit.....	46
Abbildung 16 Prognosen des Marktvolumens für Elektroniksysteme im Automobilsektor	47
Abbildung 17: Quartalszahlen verkaufte Fahrzeuge weltweit.....	48
Abbildung 18: Entwicklung der Weltbevölkerung und des urbanen Anteils alle 20 Jahre	50
Abbildung 19: Zeitliche Differenz bei der Auswirkung von Krisen auf den militärischen Sektor der Flugzeugteil-Auslieferungen in den USA	53
Abbildung 20: Ausgaben für Verteidigung in Europa und USA (mit 2011 Umrechnungskursen)	54
Abbildung 21: Umsatz und Elektroniksystemmärkte im Jahr 2006 und 2012	56
Abbildung 22: Bestellte und ausgelieferte Flugzeuge Boeing und Airbus	58
Abbildung 23: Mittelwerte ausgelieferte Flugzeuge der großen Hersteller	59
Abbildung 24: Verlauf der produzierten Einheiten 2011/12 und 212/13	60
Abbildung 25: Vorgehen zur Identifizierung der Security Unternehmen (von der Ausgangsbasis).....	61
Abbildung 26: Anzahl der aussortierten Unternehmen im Sektor Security	62
Abbildung 27: Umsätze des Segments Security	62

Abbildung 28: Weltweite Produktion elektrischer Energie	64
Abbildung 29: Preisverfall für Photovoltaikmodule	65
Abbildung 30: Weltweit installierte Solaranlagenkapazität	65
Abbildung 31: Neu installierte Kapazitäten und EPIA Vorhersage weltweit.....	66
Abbildung 32: Neu installierte Windkraftkapazitäten weltweit.....	67
Abbildung 33: Installierte Windkraft im Jahr 2012	67
Abbildung 34: Vorhersagen unterschiedlicher Unternehmen und Beraterunternehmen für den Beleuchtungsmarkt.....	68
Abbildung 35: 2012 installierte Industrieroboter und ihr Einsatzgebiet	70
Abbildung 36: Quartalswachstum für die Jahre Q2 2010 bis Q2 2013 im Sektor Automatisierung	73
Abbildung 37: Weltweite Halbleiterumsätze.....	74
Abbildung 38: BIP Wachstum der gewählten Länder und ihre Summe	75
Abbildung 39: Jährliche Gesundheitsausgaben und BIP pro Kopf	76
Abbildung 40: Wachsender Anteil der Fettleibigen an der Gesamtbevölkerung	77
Abbildung 41: Kumulierte Umsätze der Top 30 Medizin - Unternehmen 2012	81
Abbildung 42: Ermittlung und Anzahl der Unternehmen im Sektor Medical	82
Abbildung 43: Modell der Berechnungsschritte.....	85
Abbildung 44: Verwendete Tabellenblätter und ihre Benennung	85
Abbildung 45: Bearbeitungsschritte in der Pivot Tabelle	88
Abbildung 46: Drop-Down Auswahlelemente und Ergebnisliste.....	89
Abbildung 47: Darstellung der Ergebnisse für das Segment Automotive	90

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Mögliche Fälle der Informationsverfügbarkeit und des Bedarfs	16
Tabelle 2: Beispiel für eine T-Tabelle	19
Tabelle 3: Brief Währungskurse (Fremdwährung zu USD)	36
Tabelle 4: Produzierte Fahrzeuge weltweit im Jahr 2011 und 2012	42
Tabelle 5: Gegenüberstellung Vorhersage Flugzeugmarkt Airbus und Boeing	52
Tabelle 6: Nominales BIP ausgewählter Staaten	74
Tabelle 7: Top 10 Medizintechnik Unternehmen 2012	82
Tabelle 8: Vergleich der Ergebnisse vom erstellten Excel Tool mit Prismark	91
Tabelle 9: Vergleich der gefunden Marktgröße mit der von Prismark.....	92
Tabelle 10: Leiterplattenanteil in den einzelnen Subsegmenten	95

Abkürzungsverzeichnis

Abb.	Abbildung
AC Motor	Wechselstrommotor
AG	Aktiengesellschaft
AT&S	Austria Technologie & Systemtechnik
ATR	Avions de Transport Regional
BAN	Body Area Network
BI	Business Intelligence
BIP	Bruttoinlandsprodukt
BMI	Body Mass Index
BS	Balanced Scorecard
Btu	British Thermal Unit
BU	Business Unit
CA	Competitor Accounting
CAAGR	Compounded Average Annual Growth Rate
CAX	Computer aided - x
CI	Competitive Intelligence
CIA	Central Intelligence Agency
CMS	Change Management Service
CO ₂	Kohlenstoffdioxid
COGS	Cost of goods
COMAC	Commercial Aircraft Company
COTS	Commercial off the shelf
CT	Computer Tomographie
DMS	Dokumenten Management System
DS	double sided
EADS	European Aeronautic Defence and Space Company
EKG	Elektrokardiogramm
E-Kosten	Elektronik Kosten

EN ISO	Europäische Norm Internationale Organisation für Normung
EPIA	European Photovoltaic Industry Association
ERP	Enterprise Resource Planning
ERTMS	European Rail Traffic Management System
et al.	und andere
etc.	et cetera
ETL	Extrahierung, Transformierung, Ladung
EU	Europäische Union
EUR	Euro
f	folgende Seite
F & S	Frost & Sullivan
FACTS	Flexible AC Transmission System
ff	folgende Seiten
GA	General Aviation
GAMA	General Aviation Manufacturers Assosiation
GE	General Electric
GSE	Generic Systems Engineering
GuV	Gewinn und Verlust
GW	Gigawatt
GWEC	Global Wind Energy Council
HDI	high density interconnect
HVAC	Heating, Ventilation and Air Conditioning
I&A	Industrial & Automotive
IC	Integrated Circuit
IFRS	International Financial Reporting Standards
INCOSE	International Council on Systems Engineering
IPO	Initial Public Offering
IT	Information Technology
ITAR	International Traffic in Arms Regulations
KBA	Kraftfahrzeugbundesamt

KMU	Kleine und mittlere Unternehmen
KW	Kalender Woche
LCC	Life Cycle Cost
LED	light emitting diode
LMCA	LMC Automotive
ML	multi layer
MRT	Magnetresonanztomographie
ODS	Operational Data Store
OECD	Organisation for Economic Cooperation and Development
OEM	Original Equipment Manufacturer
OICA	Organisation Internationale des Constructeurs d'Automobiles
OLAP	On Line Analytical Processing
PCB	Printed circuit board
PIN	Persönliche Identifikationsnummer
PKW	Personenkraftwagen
PLC	Programable Logic Controller
PV	Photovoltaic
PWB	Printed wired board
PWC	Pricewaterhouse Coopers
RFID	radio frequency identification
RTU	Remote Terminal Unit
S.	Seite
SAAR	Seasonally Adjusted Annual Rate
SE	Systems Engineering
SS	single sided
TWh	Terrawattstunden
UAC	Unidet Aircraft Corporation
US	United States
US GAAP	United States Generally Accepted Accounting Principles
USB	Universal Serial Bus

USD	US Dollar
usf.	und so fort
VLA	Very large aircraft
WSTS	World Semiconductor Trade Statistics
xQyy	Quartal x des Jahres yy
YoY	Year over Year
z.B.	zum Beispiel
ZVEI	Zentralverband der elektronischen Industrie

Anhang

Anhang 1: Säulendiagramme der einzelnen Sektoren.....	113
--	------------

Anhang 1: Säulendiagramme der einzelnen Sektoren

