

# MASTERARBEIT

## Konzipierung von Kostenschätzungsmodellen als Basis für das Service Pricing von „Operations and Support Service“ Abteilungen in IT Unternehmen

ausgeführt am



Studiengang  
Informationstechnologien und Wirtschaftsinformatik

Von: Gerhard Kritz, BSc.  
Personenkennzeichen: 1510320014

Graz, am 15. Dezember 2016

.....  
Unterschrift

## **EHRENWÖRTLICHE ERKLÄRUNG**

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

.....

Unterschrift

## **DANKSAGUNG**

Ich möchte mich bei dieser Gelegenheit all jenen danken, die mich bei der Erstellung dieser Masterarbeit unterstützt haben. Dabei gilt mein Dank insbesondere meiner Betreuerin Frau Dr. Elisabeth Pergler, die mir mit guten Ratschlägen beigestanden ist.

Desweiteren will ich meinem Betreuer innerhalb der Firma Infonova GmbH Herrn Philipp Sturm, BSc. für seine Hilfe danken, sowie Herrn Markus Seme und Herrn DI (FH) Bernd Koberwein, die mich ebenfalls bei der Erstellung der Arbeit unterstützt haben.

Abschließend möchte ich mich noch bei meiner Familie bedanken, die mir stets zur Seite steht.

## **KURZFASSUNG**

Die heutige Welt ist geprägt von wirtschaftlichen Zielen, die meist mit monetären Gewinnvorstellungen verbunden sind. Um diese zu erreichen, ist es wichtig die Kosten- und Budgetplanungen so exakt wie möglich durchzuführen. Dies gilt auch für das Gebiet des Service Level Management. Bei der Erstellung einer Leistungsbeschreibung zwischen Kunden und Lieferanten, einem sogenannten Service Level Agreement, muss oftmals ein Fixpreis vom Dienstleister für eine gewisse Laufzeit festgelegt werden.

Da vorab meist wenige Informationen über den zu erwarteten Aufwand zur Verfügung stehen, ist ein gewisses Maß an Ungewissheit vorhanden. Aus diesem Grund ist es notwendig, durchdachte Kostenschätzungen durchzuführen. Diese können mittels verschiedenster Methoden aus unterschiedlichen Gebieten, wie Projektmanagement oder Softwareentwicklung, kommen. Jede dieser Schätzmethode hat zum Ziel eine möglichst genaue Aussage zu liefern, welche Kosten oder Aufwände durch ein Arbeitspaket oder ein Projekt entstehen können.

In dieser Arbeit werden unterschiedliche Schätzmethode begutachtet. Dabei wird ein bestehendes Schätzmodell eines Unternehmens unter die Lupe genommen und mit der Planning Poker Methode, der Zielkostenrechnung und der Drei-Punkt Schätzung gegenübergestellt. Zusätzlich wird dieses Modell im Zusammenhang mit Service Level Agreements für Operations and Support Service Abteilungen in der IT auf Genauigkeit und Zuverlässigkeit geprüft. Dabei werden nicht nur Testversuche von verschiedenen Schätzmethode durchgeführt, sondern auch Einflüsse und berücksichtigungswürdige Aspekte des Schätzens aufgezeigt und präsentiert.

## **ABSTRACT**

Today's world is characterized through capitalism and therefore objectives for companies are most likely connected to monetary benefits. For that reason it is important to plan the budget and the costs of services and project as accurate as possible. This is also relevant for the Service Level Management domain. When creating service descriptions between customers and their suppliers in a form of so called Service Level Agreements, it is often necessary for the service provided to have a fixed price for a certain contract period.

In advance it most of the time unlikely to have all the necessary information about expected effort and costs and therefore when setting a price for a Service Level Agreement an uncertainty exists for some extent. For that reason elaborate cost estimations need to be done. Those could be created through a variety of methods which could be found in different domains like project management or software development. Each of those cost estimation methods have the purpose to deliver the most accurate estimation as possible for your costs within a task or project

Within this master thesis several different cost estimation methods are evaluated. This variety is composed by an used cost estimation model of a company, the Planning Poker method, the target costing and the three-point estimation technique, which are set in contrast to each other in the context of Service Level Agreements within Operations and Support Service departments of IT companies. They are evaluated in accuracy and reliability through experiments in a business environment and additional data about influences and other noteworthy aspects of influences on cost estimation are gathered, summarized and presented.

# INHALTSVERZEICHNIS

<b>1</b>	<b>EINLEITUNG .....</b>	<b>1</b>
1.1	Motivation der Arbeit.....	2
1.2	Ziel der Arbeit .....	2
1.3	Vorgehensweise und Methodik .....	3
1.4	Aufbau der Arbeit.....	4
<b>2</b>	<b>KOSTENSCHÄTZUNGSMETHODEN .....</b>	<b>5</b>
2.1	Schätzmethoden.....	7
2.2	Auswahl der Schätzmethoden.....	11
2.3	Planning Poker Methode .....	12
2.4	Zielkostenrechnung .....	15
2.5	Drei-Punkt-Schätzung.....	18
2.6	Zusammenfassung .....	20
<b>3</b>	<b>SERVICE LEVEL MANAGEMENT IM IT UMFELD.....</b>	<b>21</b>
3.1	Service Level Management .....	23
3.2	Service Level Agreement Design .....	25
3.3	Kostenarten einer IT Dienstleistung .....	26
3.4	Auswirkungen auf Kostenschätzungen .....	29
3.5	Zusammenfassung .....	30
<b>4</b>	<b>DATENANALYSE VON REALEN PROJEKTDATEN.....</b>	<b>31</b>
4.1	Projektstrukturen.....	31
4.2	Bisheriges Vorgehen .....	33
	4.2.1 Produktspezifische Kosten .....	33
	4.2.2 Dienstleistungsspezifische Kosten .....	36
4.3	Bisherige Abweichungen .....	38
4.4	Zusammenfassung .....	43

<b>5</b>	<b>EVALUIERUNG</b> .....	<b>44</b>
5.1	Vorbereitung .....	45
5.1.1	Vorbereitung Planning Poker Methode .....	46
5.1.2	Vorbereitung Zielkostenrechnung.....	47
5.1.3	Vorbereitung Drei-Punkt-Schätzung.....	48
5.2	Resultate.....	48
5.2.1	Evaluierung Planning Poker Methode .....	49
5.2.2	Evaluierung Zielkostenrechnung .....	53
5.2.3	Evaluierung Drei-Punkt Schätzung.....	57
5.3	Fazit .....	61
5.3.1	Hypothesen.....	63
5.3.2	Forschungsfrage.....	65
5.4	Zusammenfassung .....	66
<b>6</b>	<b>CONCLUSIO</b> .....	<b>67</b>
	<b>ANHANG A - SCHÄTZMODELL DER INFONOVA GMBH</b> .....	<b>69</b>
	<b>ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS</b> .....	<b>70</b>
	<b>ABBILDUNGSVERZEICHNIS</b> .....	<b>71</b>
	<b>TABELLENVERZEICHNIS</b> .....	<b>72</b>
	<b>LITERATURVERZEICHNIS</b> .....	<b>73</b>

# 1 EINLEITUNG

Hinter jedem Projekt in einer Unternehmung steht ein wirtschaftliches Ziel, welches einen Teil des Unternehmenserfolges darstellt. Diese Ziele erstrecken sich von einer sehr operationalisierten Projektebene bis hin zu den Vorgaben, die sich das Management setzt. Die Zielsetzungen sind je nach Unternehmensstruktur und -größe unterschiedlich und in den meisten Fällen mit einer monetären Gewinnvorstellung verknüpft.

Diese Konstellation findet sich auch in den meisten IT Projekten wieder und beginnt normalerweise mit der Akquisition, geht über in die Planung und Implementierung und endet mit der Installation für den Kunden. Die Zielsetzung eines solchen Projektes ist die Erfüllung eines Kundenwunsches durch eine neue IT Lösung. Im herkömmlichen Projektgeschäft wird diese Lösung dem Kunden übergeben und anschließend widmet sich der Lieferant wieder neuen Aufträgen. Jedoch gibt es Projekte, welche eine weiterführende Betreuung in Form von Wartung und Updates der gelieferten IT Lösung erlauben oder sogar voraussetzen.

In der IT Infrastructure Library findet man eine solche Nachbetreuung unter dem Begriff Service Level Management wieder. Dies beschreibt Prozesse zur Bearbeitung von Kundenanfragen, welche in Form eines sogenannten Service Level Agreements definiert werden. Das Ziel dieser Projekte ist es keine neue Funktionalität oder Services zu installieren, sondern die bestehenden Komponenten möglichst ausfallfrei zur Verfügung zu stellen. Da auch diese Art von Projekt einen wirtschaftlichen Nutzen für ein Unternehmen generieren soll, ist es wichtig bei Vertragsabschluss die Kosten vorab möglichst genau zu bestimmen und somit den Verkaufspreis festlegen zu können.

Diese vorliegende Arbeit befasst sich mit der Kostenbestimmung vor der Erstellung von Service Level Agreement mittels Schätzmethoden.

## 1.1 Motivation der Arbeit

Die Problematik bei der Bestimmung von Kosten in frühen Projektphasen ist, dass meist nicht genau festgelegt werden kann, welche Ressourcen zur Erfüllung der Aufgabenstellung benötigt werden. Hierbei gibt es durch eine zunehmende Genauigkeit bei einer Projektdurchführung, abhängig vom Projektfortschritt vier Stufen: Kostenschätzung, Kostenberechnung, Kostenanschlag und Kostenfeststellung. (Schultz, 1995)

Ein Service Level Agreement ist eine Leistungsvereinbarung zwischen einem Lieferanten und einem Kunden und wird mit einer Laufzeit und einem Verrechnungspreis hinterlegt, letzterer kann entweder variabel, abhängig von der Inanspruchnahme der Leistungen, oder fix, unabhängig von der Nutzung, sein. (Berger, 2005) Ein Fixpreis muss somit vor der Laufzeit, wo das Wissen über das Projekt am ungenauesten ist, festgelegt werden.

Aus diesem Grund ist die erste Genauigkeitsstufe die Kostenschätzung essentiell für die Erstellung eines Service Level Agreements, obwohl sie tendenziell unpräzise ist. Die Motivation dieser Arbeit liegt nun darin, die im folgenden Abschnitt näher vorgestellte Forschungsfrage, welche sich mit den Einflüssen, die sich auf einen Supportvertrag auswirken können, zu beantworten und weiterführend verschiedene Methoden, die zur Kostenschätzung verwendet werden können, zu begutachten.

## 1.2 Ziel der Arbeit

Ziel dieser Arbeit ist es folgende Forschungsfrage zu beantworten:

**Welche Einflüsse in einem IT Projekt müssen bei der Konzipierung eines Kostenschätzungsmodells für Supportverträge in einem IT Unternehmen berücksichtigt werden?**

Hierzu sollen im Zuge dieser Arbeit mehrere Schätzmethode recherchiert werden. Dabei sollen einige Methoden aus verschiedenen Bereichen ausgewählt und detailliert vorgestellt werden. Diese breitgefächerte Auswahl soll garantieren, dass festgestellte Einflüsse auf Supportverträge nicht nur durch einschlägige Methoden generiert werden.

Des Weiteren muss das grundlegende Wissen, welches zum Verständnis und der Erstellung von Supportverträgen, sowie der Kostenstrukturen im IT Umfeld nötig ist, erhoben werden. Dies soll ein Verständnis für die Voraussetzungen, die an eine Schätzmethode für ein Service Level Agreement gestellt werden, erzeugen.

Die ausgewählten Methoden sollen im Zusammenhang mit Service Level Agreements getestet und mit in der Praxis eingesetzten Modellen verglichen werden.

Im folgenden Abschnitt wird die Vorgangsweise erläutert, wie die genannten Ziele erreicht werden.

### 1.3 Vorgehensweise und Methodik

Um die vorgestellten Ziele erreichen zu können, ist es wichtig, Grundlagen, welche zum Verständnis des Schätzens notwendig sind, zu recherchieren. Auf dieser Basis können anschließend verschiedenste Schätzmethode in der Literatur gesucht und in Kategorien eingeteilt werden. Aus diesen identifizierten Bereichen wird anschließend jeweils eine Schätzmethode ausgewählt und detailliert beschrieben, sowie ihr gewöhnlicher Anwendungsbereich aufgezeigt.

Nachdem diese Auswahl getroffen wurde, werden mittels einer weiteren Literaturrecherche die Begriffe, welche im Zusammenhang eines Supportvertrages in einem IT Unternehmen stehen, erklärt, um ein Verständnis für die Thematik zu erzeugen. Des Weiteren müssen Kostenarten, die in einer IT Landschaft existieren, aufgezeigt werden, um einen Überblick für die zu schätzenden Kosten zu generieren.

Dieses explorative Vorgehen basiert auf folgender Arbeitshypothese und soll im Anschluss an die vollständige Literaturrecherche angepasst werden.

**H1: Eine fundierte Kostenschätzung von Service Level Agreements gibt Aufschluss über die tatsächlich anfallenden Kosten in den Projektphasen.**

**H0: Eine fundierte Kostenschätzung von Service Level Agreements gibt keinen Aufschluss über die tatsächlich anfallenden Kosten in den Projektphasen.**

Diese Hypothesen wurden von Berger (2005) abgeleitet. Er präsentiert ein Phasenmodell, welches für die Erstellung eines Service Level Agreements verwendet werden kann und beschreibt dabei, dass es wichtige Komponenten zur Festlegung des Verrechnungspreises gibt. Dabei müssen Kostentreiber identifiziert, in ein Verrechnungsmodell aufgenommen und mittels Schätzverfahren bewertet werden. (Berger, 2005) Da in der Literatur keinerlei Aussagen darüber getroffen werden, welche Schätzmethoden welchen Erfolg erzielen können, soll dies im Zuge dieser Arbeit mit den recherchierten und somit fundierten Methoden erhoben werden.

Im Anschluss an die Anpassung der Hypothesen wird der Kooperationspartner dieser Arbeit die Infonova GmbH vorgestellt. Dieses Unternehmen stellt vergangene Projektdaten zur Überprüfung der gewählten Schätzmethoden sowie Testpersonen zur Verfügung. Ebenso wird anhand des Schätzmodells, welches die Infonova GmbH derzeit für die Berechnung ihrer Service Level Agreements verwendet, die Kostenstrukturen der Operations and Support Service Abteilung präsentiert. Mit diesen Informationen wird mittels der Berechnung von Streumaßen die Genauigkeit dieses Schätzmodells im Vergleich zu den tatsächlich angefallenen Kosten ermittelt.

Im letzten Schritt dieser Arbeit werden die ausgewählten Schätzmethoden mit ausgewählten Testpersonen durchgeführt und die Genauigkeit und Zuverlässigkeit der Schätzungen verglichen. Des Weiteren wird versucht, bei dieser praktischen Durchführung zusätzliche Daten mittels Befragung und Beobachtung festzuhalten.

## 1.4 Aufbau der Arbeit

Diese Arbeit besteht aus fünf Teilen (vergleiche Abbildung 1). Der erste ist die Einleitung (Kapitel 1), welche sich mit der Motivation, dem Ziel und der Methodik dieser Arbeit befasst. Dabei wird die Ausgangsbasis dieser Arbeit sowie die Forschungsfrage und die Arbeitshypothese vorgestellt.

Das zweite Kapitel beschäftigt sich mit den Fragen, „was ist Schätzen?“, „welche Methoden gibt es?“ und mit der Auswahl von drei Methoden aus verschiedenen Bereichen und deren Detailbeschreibung.



Abbildung 1 Aufbau der Arbeit

Der dritte Teil dieser Arbeit beschäftigt sich mit den Begriffen des Service Level Managements, der Erstellung eines Service Level Agreements, sowie den Kostenarten der IT und den Auswirkungen auf Schätzmethoden, siehe Kapitel 3.

Im Anschluss befindet sich Kapitel 4 mit der Vorstellung des Kooperationspartners dieser Arbeit sowie deren bisherigen Projekten, Schätzmodellen und der Auswertung dieser Schätzmethoden.

In Kapitel 5 werden die ausgewählten Schätzmethoden vorbereitet, evaluiert und mit dem Schätzmodell aus Kapitel 4 gegenübergestellt. Des Weiteren werden im Fazit alle Ergebnisse zusammengefasst und die Forschungsfrage beantwortet sowie die Hypothesen dieser Arbeit widerlegt oder bestätigt.

## 2 KOSTENSCHÄTZUNGSMETHODEN

Zu Projektstart ist es oft schwierig, die tatsächlichen anfallenden Kosten über die Laufzeit des Projektes vorauszusagen. Jedoch ist es in der Projektinitialisierungsphase meist notwendig die Kostenschätzung so genau wie möglich zu vollziehen, um das Projektbudget korrekt planen zu können. Dabei zeigt sich, dass eine detaillierte Schätzung auf zum Beispiel Stundenbasis lediglich eine Genauigkeit vortäuscht, die meist nicht der Realität entspricht. Die Kostenschätzung selbst beruht meist auf Erfahrungsdaten, die aus vorangegangenen Projekten und dem Vergleich deren Charakteristika entstehen. (Wieczorrek & Mertens, 2010)

Die Verlässlichkeit einer Schätzung hängt von den zur Verfügung stehenden Informationen ab. Hierbei kann man von zwei Extremen, dem Wissen und dem Raten, sprechen. Letzteres setzt voraus, dass keine Informationen über das Projekt bei der Aufwandsplanung vorhanden sind. Das Extrem Wissen hingegen basiert auf einer vollkommenen Klarheit aller Projektvariablen, sodass alle nötigen Informationen ohne Zweifel vorhanden sind. Beide Szenarien sind in der Realität nicht zu finden, da immer mindestens ein paar Informationen verfügbar sind und man immer davon ausgehen kann, nicht alles zu wissen. Dies bedeutet, dass man eine 100%ige Verlässlichkeit einer Kostenplanung im Projektumfeld nicht erreichen kann und durch das Schätzen eine mehr oder weniger sichere Aussage, abhängig von den verfügbaren Informationen, über die tatsächlichen Kosten treffen kann. (Jakoby, 2015)

Nicht alle Methoden sind für jedes Projekt anwendbar, deswegen sollten geschätzte Ergebnisse von mehreren erfahrenen Personen verifiziert und diskutiert werden. Dies gewährleistet eine möglichst gute und relevante Schätzung. (Wieczorrek & Mertens, 2010)

Zum Beispiel hängt die Schätzgenauigkeit unter anderem vom Zeitpunkt der Durchführung der Schätzung ab. So zeigt sich, dass eine Schätzung in der Vorprojektphase wesentlich ungenauer ist als eine, die bereits während der Laufzeit des Projektes durchgeführt wird. (Hummel, 2011)

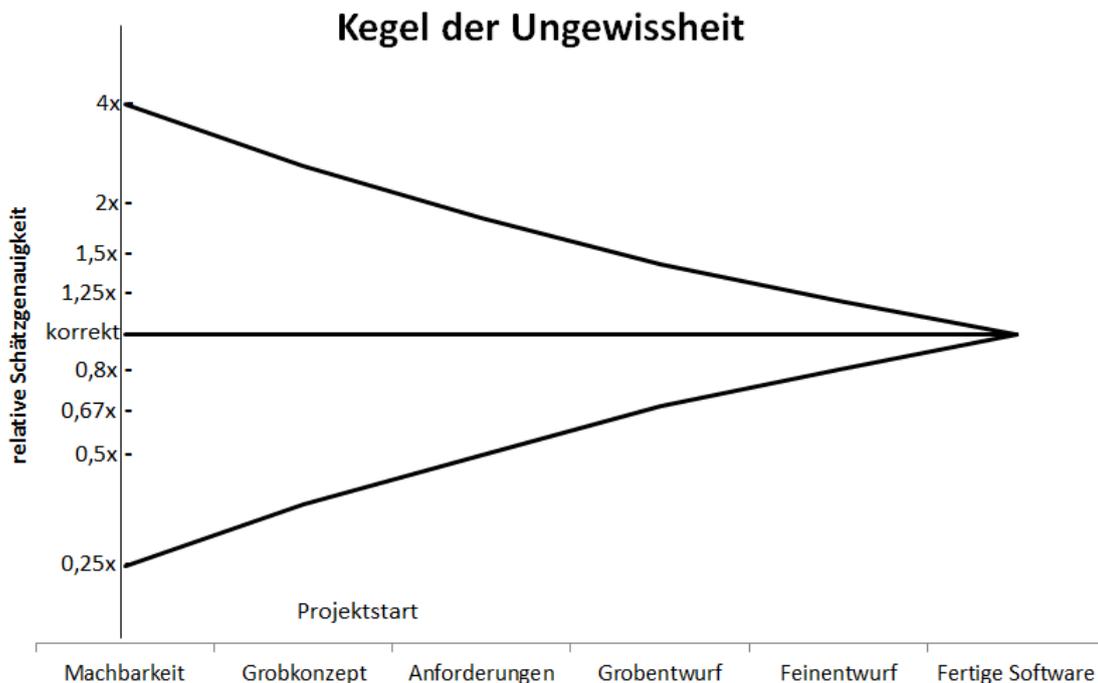


Abbildung 2 Kegel der Ungewissheit angelehnt an (Hummel, 2011)

Hummel (2011) zeigt mit dem Kegel der Ungewissheit in Abbildung 2, wie sich die Genauigkeit der Schätzungen über die Projektlaufzeit in agilen Softwareprojekten entwickelt. Er verweist ebenso auf die Korrektheit der Schätzung und macht darauf aufmerksam, dass vor allem im unsicheren Schätzbereich am Anfang des Projektes eine zu detaillierte Schätzung kaum brauchbar oder repräsentativ ist. (Hummel, 2011)

In diesem Kapitel werden mehrere Schätzmethoden vorgestellt und für diese Arbeit relevante Methoden näher durchleuchtet und präsentiert. Diese Auswahl beinhaltet eine genaue Beschreibung der Methode, deren übliches Durchführungsumfeld sowie die Vor- und Nachteile dieser.

## 2.1 Schätzmethoden

Das Department of Energy der Vereinigten Staaten von Amerika beschreibt in ihrem Cost Estimating Guide (2011) mehrere Formen von Kostenschätzungsmethoden. Sie zeigen auf, dass je nach Abhängigkeiten und Anforderungen eines Projektes unterschiedliche Methoden sinnvoll sein können. Dabei kann man drei Gruppierungen von Methodenansätzen erkennen. Die erste erkennbare ist jene, die einen sehr hohen Detaillierungsgrad bis auf Arbeitspaketebene voraussetzt, um sehr genau, wenn auch zeitaufwendig, zu schätzen. Die zweite Gruppierung zeigt, dass sehr viele Methoden auf historischen Daten aufsetzen. Dabei wird unter anderem versucht, Gemeinsamkeiten, Verbindungen oder wiederkehrende Zusammensetzungen zwischen unterschiedlichen Projekten zu finden, um aus diesen Erfahrungsdaten möglichst genaue Kostenschätzungen generieren zu können. Dies hat den Vorteil, dass die Schätzungen auf mehreren Abstraktionsebenen durchgeführt werden können. Jedoch verbirgt sich hinter diesen Methoden eine große Komplexität. Eine weitere Gruppierung, die erkennbar ist, ist jene, die auf Erfahrungen von Mitarbeiter setzt. Dabei können Experten für Schätzungen und anschließende Diskussionen herangezogen werden, um einen geeigneten Wert zu finden, aber auch Trends von Projektteams oder der Lernkurve der einzelnen Projektmitarbeiter als Basis von Schätzungen verwendet werden. Letztere basieren auf der Annahme, dass während der Projektlaufzeit genauere Abschätzungen für die Zukunft auf Basis kürzlich gewonnener Erfahrungen im Projekt getätigt werden können, sowie dass Mitarbeiter durch wiederkehrende Tätigkeiten und Aufgaben in ihrem Arbeitsumfeld effizienter werden. (U.S. Department of Energy, 2011)

Eine weitere Möglichkeit der Einteilung von Schätzmethoden ist in „Top-Down“- und „Bottom-Up“-Methoden. Letzterer basiert, wie bereits im vorangegangenen Absatz auf sehr detaillierten Spezifikationen beschrieben. Dabei soll die Schätzung pro Teilaufwand sich auf den einzelnen Arbeitspaketen stützen und abschließend wird eine Summe aller Schätzungen inklusive einem Pauschalwert für Administration gebildet. Diese stellt dann den Gesamtaufwand dar. Die Top-Down-Schätzung kann für Fixpreisprojekte verwendet werden, bei denen in einer sehr frühen Projektphase die Kosten bekannt gegeben werden müssen. Dabei wird der Gesamtaufwand in Teilaufgaben heruntergebrochen und der fachliche und zu leitende Umfang pro Anforderung ermittelt. (Frohnhoff, Jung, & Engels, 2006)

Es gibt zahlreiche und unterschiedliche Methoden zum Schätzen von Kosten und Aufwänden. Einige Vertreter dieser sind die Prozentsatzmethode, Multiplikator Methode, Expertenschätzungen, Delphi Methode, Drei-Punkt-Schätzung, Function Points Methode oder Cocomo Methode (Hindel, Meier, & Vlasan, 2005). Aus dem Bereich der Kostenrechnung kann ebenso die Zielkostenrechnung, auch als Target Costing bekannt, als retrograder Kalkulationsansatz zur Kostenkontrolle verwendet werden (Seidenschwarz, 2003). Im Gebiet der agilen Softwareentwicklung wird oftmals die Planning Poker Methode eingesetzt. (Grenning, 2002)

Im folgenden Teil dieses Abschnittes werden die genannten Methoden kurz vorgestellt und drei verschiedene Ansätze auf Basis dieser Beschreibungen für die weitere Arbeit ausgewählt.

### **Prozentsatzmethode**

Dieses Verfahren wird oft zur Überprüfung anderer Schätzmethoden verwendet. Dabei werden Projekte in einzelne Phasen unterteilt und aus der Erfahrung die Kosten prozentual auf die Projektphasen aufgeteilt (Gadatsch, 2008). Dabei ist darauf zu achten, dass ein ähnliches Vorgehensmodell genutzt wird, weil man nur dort auf eine ähnliche Verteilung schließen kann (Wieczorrek & Mertens, 2010). Bei Berechnung des Aufwands weiß man aus früheren Projekten dann, dass ein Arbeitspaket immer einen gewissen Prozentsatz eines anderen Arbeitspaketes beträgt (Hindel, Meier, & Vlasan, 2005).

### **Multiplikator Methode**

Die Schwierigkeit dieser Methode zeigt sich bereits im Vorfeld der Anwendung. Es müssen geeignete, repräsentative und sich wiederholende Abhängigkeiten zwischen Leistungen und Kosten gefunden und aktuell gehalten werden (Wieczorrek & Mertens, 2010). Anschließend versucht man mit den berechneten Verhältnissen auf den Aufwand von anderen Projekten oder Arbeitspaketen schließen zu können (Hindel, Meier, & Vlasan, 2005). Ein Problem bildet sich bei dieser Methode, da sie nur unmittelbar für eine Leistung oder einen Kostentreiber angewandt werden kann, jedoch nicht für vorangegangene Phasen, die im Vorfeld nicht berücksichtigt wurden (Gadatsch, 2008).

### **Expertenschätzungen**

Bei dieser Methode werden Experten sowohl aus der internen als auch der externen Organisation für Schätzungen herangezogen. Dabei werden subjektive Vorschläge und die Kenntnisse der einzelnen Fachpersonen, bezogen auf das zu schätzende Objekt, vorgetragen und diskutiert. Daneben sollten die gewählten Personen unterschiedlichen Hierarchieebenen der Organisation angehören, um vielfältige Aspekte berücksichtigen zu können. (Hilleke, 1995) Diese Methode ist vor allem in frühen Projektphasen von Bedeutung, da dort die Unsicherheit, bezogen auf das durchzuführende Projekt, hoch ist und das Wissen über die bevorstehenden Tätigkeiten erst vollkommen erschlossen werden muss. Einige Vorteile ergeben sich hierbei, wie zum Beispiel Zeiteffizienz oder die Diskussion von verschiedenen neuen Perspektiven, wenn wenige historische Daten von ähnlichen Projekten vorhanden sind. (U.S. Department of Energy, 2011)

### **Delphi Methode**

Die Delphi Methode ist eine Konkretisierung der Expertenschätzung. Sie vermindert vor allem den Missstand, dass weniger dominierende Personen mehr Einfluss auf die Schätzung haben, sowie dass diese mehr Möglichkeiten haben, ihre Meinung zu äußern (U.S. Department of Energy, 2011). Diese Top-Down Methode läuft in mehreren Stufen ab. Dabei werden die zu schätzenden Objekte vorgestellt, diskutiert und verdeckt geschätzt. Anschließend werden die Ergebnisse erneut diskutiert und gegebenenfalls die Schätzung wiederholt bis Konsens über die

Resultate entsteht (Hindel, Meier, & Vlasan, 2005). Hierbei sollte der organisatorische Aufwand bedacht werden, welcher nicht zwangsweise bessere Schätzungen hervorbringt (Hilleke, 1995).

### **Drei-Punkt-Schätzung**

Die Drei-Punkt-Schätzung, auch PERT-Methode bekannt, wird deswegen so genannt, weil diese von drei Einflussgrößen ausgeht: der optimistischen, pessimistischen und häufigsten oder realistischsten Erwartungshaltung (Kanacher, Rademacher, & Werners, 2010). Diese Bottom-Up Methode wird von Experten auf der Arbeitspaketebene angewandt und mit einer einfachen mathematischen Formel berechnet (Hindel, Meier, & Vlasan, 2005).

### **Function Points Methode**

Die Function Points Methode wurde mit dem Ziel entwickelt, technologieunabhängig Software zu messen. Hierbei wurde versucht, einzelne Prozesse als Blackbox mit Input, Outputs und anderen Einflussfaktoren zu bewerten und als Function Points darzustellen. (Sneed, 1996)

Die Punkte werden anschließend Erfahrungskurven aus bisherigen Softwareprojekten gegenübergestellt. Aus dieser Matrix geht dann hervor, wie viele Personentage anzunehmen sind, um das Projekt umzusetzen. Bei dieser Vorgehensmethode wird keine Unterteilung in einzelne Projektphasen vorgenommen. (Gadatsch, 2008)

### **Cocomo Methode**

Cocomo steht für „Constructive Cost Model“ welches auf Algorithmen basierend von B.W. Boehm im Jahre 1981 veröffentlicht wurde. Da diese Methode aus dem Bereich der Softwareentwicklung kommt, basiert die Berechnung auf Codezeilen. (Sneed, 1996)

Die ursprüngliche Version dieser Methode ist für die Neuzeit nicht mehr relevant, da sie einige wichtige Faktoren wie die Objektorientierung oder den kürzer werdenden Lifecycle der Software nicht berücksichtigt. Daher wurde diese mehrfach überarbeitet. Mit der neuen Version sogar ist es sogar möglich, die Anzahl der benötigten Teammitglieder zur Umsetzung des Projekts und die Verteilung dieser auf die einzelnen Projektphasen zu berechnen. Diese Methode kann mit der Function Point Methode kombiniert werden, da beide auf der Anzahl der zu erwarteten Codezeilen aufsetzen. (Gubbels, 2009)

### **Zielkostenrechnung**

Die Zielkostenrechnung oder im Englischen auch als Target Costing bekannt, ist ein Top-Down Ansatz, bei dem von der im Mittelpunkt stehenden Frage „Was darf das Produkt oder die Dienstleistung kosten?“ ausgegangen wird. Es ist ein sehr marktorientierter Ansatz der Kostenkalkulation, der retrograd berechnet wird. (Seidenschwarz, 2003)

Das weitere Vorgehen nach der Festlegung des Preises besteht darin, die Beschaffenheit des Produktes in die Kernelemente zu zerlegen. Diese werden den Kundenanforderungen gegenübergestellt und mit ihrem Beitrag zum Gesamtnutzen bewertet. Dabei werden die wesentlichen Bestandteile gefiltert und Kosteneinsparungspotentiale festgelegt, sodass die IST-Kosten kleiner als die Zielkosten sind. (Kaesler, 2011)

### **Planning Poker Methode**

Die Planning Poker Methode kommt aus der agilen Softwareentwicklung und basiert auf User Stories, die die Funktionalität einzelner Features für eine Software beschreiben und als Gesamtes das Produkt (Bottom-Up) bilden. Diese Methode versucht viele kleine Schätzungen in kurzer Zeit, ohne sich in Diskussionen zu verlieren, durchzuführen. (Grenning, 2002)

Das Vorgehen ist grundsätzlich simpel, da dem Projektteam die User Story vor der Schätzung vorgestellt wird. Das tatsächliche Abschätzen geschieht nun verdeckt und sobald alle Beteiligten fertig sind, werden die Resultate verglichen. Bei einem Konsens wird die Schätzung angenommen. Bei Diskrepanzen werden die Unstimmigkeiten diskutiert und die Abschätzung wird anschließend wiederholt, bis ein Konsens entsteht oder entschieden wird, dass die Aufgabenstellung zu unklar ist und somit nach Klarstellung ein anderes Mal geschätzt werden muss. (Opelt, Gloger, Pfarl, & Mittermayr, 2014)

Im folgenden Abschnitt werden die angestellten Überlegungen bei der Auswahl geeigneter Schätzmethoden aus den jeweils vorgestellten Ansätzen für die weitere Arbeit erläutert.

## 2.2 Auswahl der Schätzmethoden

Im vorangegangenen Abschnitt wurden neun Schätzmethoden kurz beschrieben. Anhand dieser ersten Einblicke werden in Folge Methoden für das weitere Vorgehen in dieser Arbeit ausgewählt.

Diese neun Ansätze werden in drei Bereiche aufgeteilt: Softwareentwicklung, Buchhaltung und Projektmanagement, siehe dazu Tabelle 1.

<b>Softwareentwicklung</b>	<b>Buchhaltung</b>	<b>Projektmanagement</b>
Planning Poker Methode Cocomo Methode Function Points Methode	Zielkostenrechnung	Multiplikator Methode Expertenschätzungen Delphi Methode Drei-Punkt-Schätzung

*Tabelle 1 Gruppierungen der Schätzmethoden*

Um eine gewisse Varianz an Methoden zu erhalten, wird darauf geachtet, aus verschiedenen Themengebieten zu wählen. Im Bereich der Softwareentwicklung wird wie folgt ausgewählt: die Function Point Methode und die Cocomo Methode basieren beide auf erwartete Codezeilen und sind somit nur in Bereichen einsetzbar, die dies als Output generieren. Da die folgende Arbeit sich jedoch mit Dienstleitungen und Wartung im Zuge eines Operationssupports befasst, fällt die Auswahl in dieser Gruppe auf die Planning Poker Methode.

Aus dem Bereich der Buchhaltung sowie der Kostenrechnung wird stellvertretend die recherchierte Zielkostenrechnung als spezifische Methode gewählt.

Die restlichen vorgestellten Methoden sind nicht spezifisch, sondern werden generell im Projektmanagement eingesetzt. Die Auswahl fällt dabei aus folgenden Gründen auf die Drei-Punkt-Schätzung: Sie basiert auf einer Expertenschätzung und ist im Gegensatz zur Delphi-Methode nach der bisherigen Recherche nicht ähnlich der Planning Poker Methode. Dies gilt ebenso für die Prozentsatzmethode und die Multiplikator Methode, da beide Methoden zwar mathematisch berechnet werden, jedoch basieren diese ebenso wie die Planning Poker Methode auf Analogien und Erfahrungen von vorangegangenen Projekten.

In den folgenden drei Abschnitten werden nun die drei gewählten Methoden näher erklärt und das Vorgehen in ihrem üblichen Umfeld beschrieben.

## 2.3 Planning Poker Methode

Die Planning Poker Methode wird in agilen Softwareprojekten durchgeführt, in denen zum Beispiel die Scrum Struktur eingesetzt wird, um Software zu implementieren (Opelt, Gloger, Pfarl, & Mittermayr, 2014). Scrum ist eine Philosophie oder eine Arbeitstechnik mit Rollen und vordefinierten Prozessen. Es gibt mehrere Rollen in Scrum, die in einem sogenannten Scrum-Team zusammengefasst werden:

### Product Owner

Der Product Owner ist der Projektmanager auf der operativen Ebene eines Scrum Projektes. Er priorisiert die umzusetzenden Anforderungen in Absprache mit dem Kunden, überprüft, ob die Ergebnisse des Projekts mit dem finanziellen Aufwand, der dahintersteht übereinstimmen und ist für operative Entscheidungen im Team verantwortlich.

### Scrum Master

Der Scrum Master ist der Befähiger des Entwicklungsteams und verantwortlich für die Einhaltung der vorgegebenen und gelebten Prozesse. Er versucht, benötigte Hilfsmittel zur Verfügung zu stellen und Hindernisse, die die Arbeit erschweren könnten, zu eliminieren.

### Entwicklungsteam

Die Personen in diesem Team sind verantwortlich dafür, die geforderten und eingeplanten Softwareteile selbständig und zielführend zu erstellen. Sie sind der Kern eines Scrum Projektes, da sie die Kundenwünsche mit der inkrementellen Lieferung des Produkts erfüllen.

(Gloger, 2013)

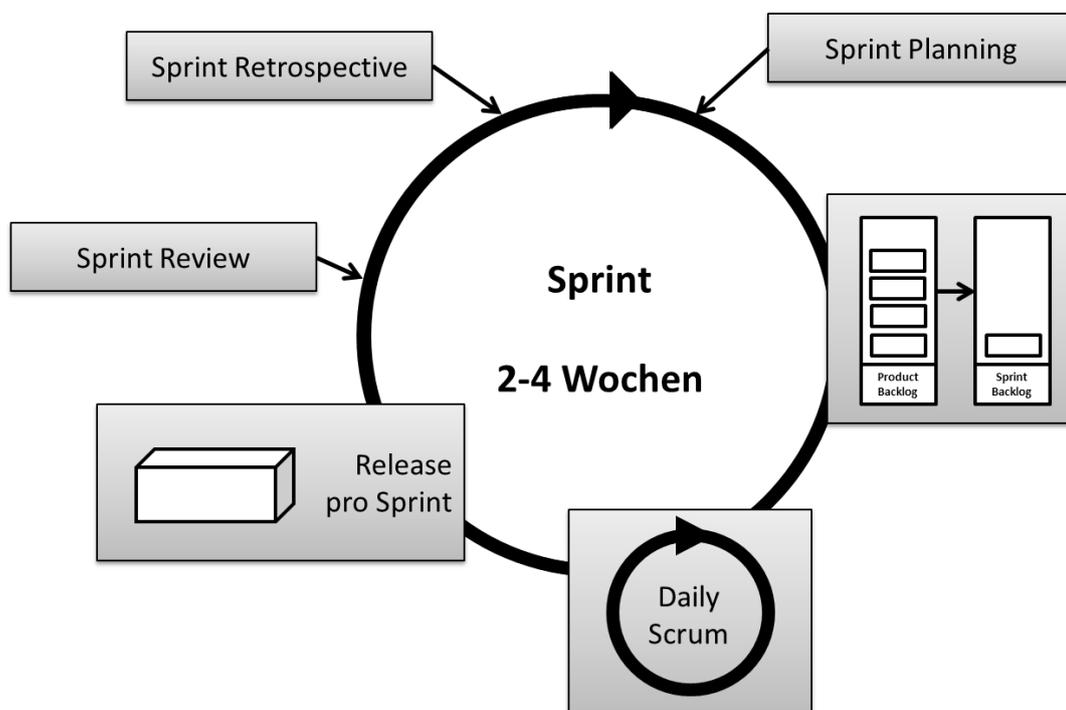


Abbildung 3 Qualitätssicherungsprozess in Scrum angelehnt an (Baumgartner, Klonk, Pichler, Seidl, & Tanczos, 2013)

Es gibt, wie in Abbildung 3 ersichtlich, zahlreiche Prozesse und Artefakte in Scrum, die in einem zwei bis vier Wochen Zyklus ihre Anwendung finden. Im Daily Scrum werden die abgeschlossenen Tätigkeiten des vorangegangenen Tages, die anstehenden Aufgaben des bevorstehenden Tages und eventuelle Probleme besprochen. Im Sprint Review werden die Ergebnisse und das neue Release den Stakeholdern wie Product Owner, Kunde sowie Management präsentiert und die Fortschritte dargestellt. Das Sprint Retrospective Meeting wird vom Projektteam durchgeführt und konzentriert sich auf den laufenden Verbesserungsprozess zur Produktivitätssteigerung des Teams. Am Anfang jedes Sprints wird das sogenannte Sprint Planning Meeting mit dem Zweck durchgeführt, dass User Stories aus dem Product Backlog in den Sprint Backlog für den bevorstehenden Zyklus aufgenommen werden. (Baumgartner, Klöckner, Pichler, Seidl, & Tanczos, 2013)

Zusätzlich zu den aufgezählten Prozessen gibt es das Estimation Meeting, welches in der Regel einmal im Sprint vom Product Owner mit dem Projektteam durchgeführt wird. Ziel dieses Meetings ist es, neue Anforderungen, die in Form von Userstories vorliegen, anhand von Storypoints zu schätzen. Storypoints ist ein Maß der Größe einer Anforderung im Product Backlog. Diese Punkte basieren auf Vergleiche, die von einer kleinen überschaubaren Tätigkeit auf eine mehrfache Größe anderer schließen. Diese Referenz wird von der Planning Poker Methode aufgegriffen. (Opelt, Gloger, Pfarl, & Mittermayr, 2014)

Die Planning Poker Methode gliedert sich in mehrere Schritte, um die Größe der Aufgaben effizient im Scrum Team schätzen zu können:

1. User Story wird vorgestellt
2. Die Teammitglieder bekommen die „Pokerkarten“
3. Besprechung und Abschätzung des Gehörten
4. Hier gibt es zwei Möglichkeiten
  - Konsens
  - Diskrepanz
5. Wiederholung für weitere Tasks

(Gloger, 2014)

Im ersten Schritt stellt der Meeting Leiter, meist der Product Owner, das zu schätzende Objekt vor und erläutert somit den Teammitgliedern die Anforderungen und Akzeptanzkriterien der Userstory. Wichtig dabei ist es, dass das komplette Team anwesend ist, um in den weiteren Schritten möglichst viele verschiedene Meinungen in die Schätzung miteinzubringen. Im nächsten Schritt werden den Teilnehmern die Pokerkarten zur Verfügung gestellt. Dabei handelt es sich nicht um echte Karten des gleichnamigen Spiels, sondern um Karten mit Werten, welche an eine Skala angepasst sind siehe Tabelle 2. Diese Skalen sind wichtig, da es sich hierbei um das Schätzen von relativen Größen handelt und es dabei zu Abweichungen kommen kann. Weit verbreitet ist die Fibonacci-Reihe nach Cohn, die die Standardabweichung der Schätzung zum Teil berücksichtigt. (Opelt, Gloger, Pfarl, & Mittermayr, 2014)

Schritt	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Wert	0	1	2	4	5	8	13	20	40	100
Standardabweichung bei 50% Genauigkeit	0	0,5	1	1,5	2,5	4	6,5	10	20	50

*Tabelle 2 Die unreine Fibonacci-Reihe nach Cohn aus (Opelt, Gloger, Pfarl, & Mittermayr, 2014)*

Im dritten Schritt werden die gehörten Anforderungen der Userstory unter den Teammitglieder kurz besprochen, damit alle dieselbe Vorstellung der Aufgabe haben. Wenn dies geschehen ist, wird von jedem Entwicklungsteammitglied eine Schätzung verdeckt durchgeführt und sobald alle fertig sind, offengelegt. Dabei ist auf eine unabhängige Durchführung zu achten, sodass niemand indirekt von einem anderen Teilnehmer beeinflusst wird. Der vierte Schritt befasst sich mit der Überprüfung der geschätzten Ergebnisse. Bei einem Konsens der Mitglieder wird der Wert vom Product Owner erfasst und mit Schritt fünf fortgefahren. Bei Unstimmigkeiten werden die Personen mit der jeweils höchsten und niedrigsten Schätzung gebeten, ihre Ansichten und Begründungen näher zu erläutern. Danach wird Schritt drei wiederholt bis ein Konsens entstanden ist oder man sich auf einen realistischen Wert einigt. Der letzte Schritt beschreibt lediglich die Wiederholung des Schätzens für alle vorbereiteten Userstories. Dabei ist jedoch darauf zu achten, den Zeitaufwand in Grenzen zu halten, da sonst die Schätzungen an Qualität verlieren können. (Gloger, 2014)

Es zeigen sich jedoch einige Vor- und Nachteile beim Einsatz dieser Schätzmethode:

- Es lockert den Arbeitsalltag und bringt Spaß in die Arbeit (Opelt, Gloger, Pfarl, & Mittermayr, 2014)
- Expertenwissen wird in die Schätzung aufgenommen (Opelt, Gloger, Pfarl, & Mittermayr, 2014)
- Schafft ein gewisses Maß an Sicherheit, bezogen auf die Schätzung (Gloger, 2014)
- Bindet alle Teammitglieder gleichberechtigt ein (Grenning, 2002)
- Diese Technik ist für große Teams unbrauchbar (Opelt, Gloger, Pfarl, & Mittermayr, 2014)
- Kann sehr zeitaufwendig sein (Gloger, 2014)
- Es kann dazu kommen, dass über die Implementierung und nicht aber die Funktionalität gesprochen wird (Gloger, 2014)
- Diskussion ist essentiell um gute Schätzungen hervorzubringen (Grenning, 2002)

## 2.4 Zielkostenrechnung

Im Bereich der Kostenrechnung beschäftigt sich das zentrale Thema des Kostencontrollings damit, langfristig Kosten über den Lebenszyklus eines Produktes hinweg zu planen und zu managen. Dies geschieht bereits im Produktdesign, da dies ein wesentlicher Kostentreiber ist. Um die Aufwände im Griff zu haben sind Punkte wie Kostenzielsetzung, Kostenplanung, Kostenverursachung, Kostenkontrolle und Kostensteuerung, welche zueinander in Beziehung stehen (siehe Abbildung 4), wichtig. (Kaesler, 2011)

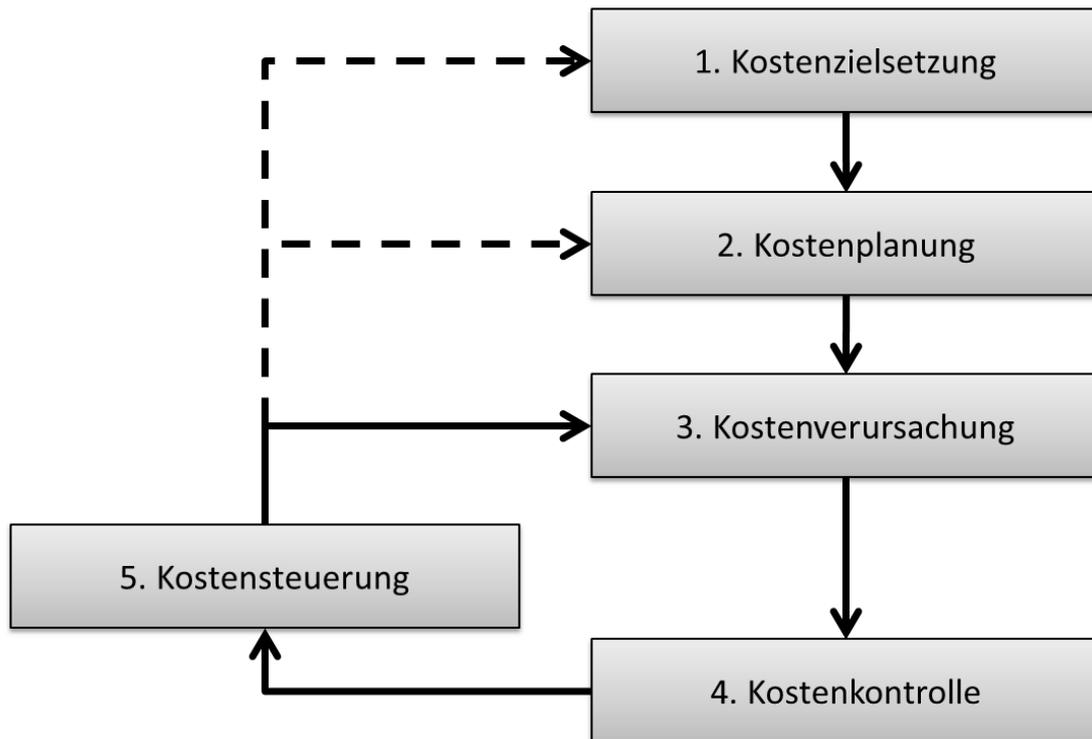


Abbildung 4 Phasen des Kostenmanagement und -controlling angelehnt an (Kaesler, 2011)

Um den gezeigten Prozess anzustoßen, hat die Zielkostenrechnung zu Beginn die Absicht, die Zielkosten für die Produktkomponenten zu setzen. Dabei steht nicht alleine die exakte Preisfestsetzung des Marktpreises im Vordergrund, sondern auch Zeit- oder Qualitätsziele, die bei dem Produktdesign eine wichtige Rolle spielen. Dieses Konzept entstand in den 1970er Jahren in Japan aus der Notwendigkeit heraus, Serienprodukte preis- und kostenaggressiv auf den Markt zu bringen. Dieser Ansatz hat sich über die Jahre hinweg weiterentwickelt und hat nun einen sehr marktorientierten Einfluss auf die Preis- und Produktgestaltung. Da die Kostenrechnung nicht-technische Kostenkomponenten, sondern auch andere Merkmale wie Prozesse als Kostentreiber sieht, kann diese Methode auch für Dienstleistungen in Betracht gezogen werden. Somit kann dieser Ansatz auch als Managementmethode verwendet werden, da notwendige Anpassungen nicht nur auf Produkt-, sondern auch auf Dienstleistungsebene aufgezeigt werden können. (Seidenschwarz, 2003)

Das Vorgehen der Zielkostenrechnung gliedert sich in sechs Stufen oder Schritte, die unternommen werden müssen, um die Kostenentscheidungen durchführen zu können.

1. Den Zielpreis für den Markt festlegen
2. Die internen Zielkosten bestimmen
3. Eine Zerlegung der Produkt- oder Dienstleistungsbestandteile durchführen
4. Die Einzelkosten ermitteln und verbessern
5. Die Zielerreichung überprüfen
6. Die Kostenentscheidungen festlegen

(Gagne & Discenza, 1995)

Im ersten Schritt muss der Kundennutzen ermittelt und die Frage beantwortet werden, wie hoch der Preis für das angebotene Produkt oder die Dienstleistung sein darf. Dabei muss Klarheit über die Zielgruppe und über das Angebot der Konkurrenz bestehen. Ein weiterer wichtiger Faktor, der hier berücksichtigt werden muss, ist die Unternehmensstrategie, welche die Gewinnvorstellung vorgibt. Dies geht fließend in den zweiten Schritt über, da sich die Zielkosten aus einer Subtraktion zwischen dem Zielpreis auf dem Markt und den zu erreichenden Gewinnspannen ergibt. (Rudorfer, 2005)

Im dritten Schritt der Produktzielsplattung werden zuerst die Anforderungen auf Funktionsebene heruntergebrochen und anschließend in ihre einzelnen Komponenten zerlegt. Nicht nur die Marktanforderungen werden hierbei zerlegt, sondern auch analog dazu die gesetzten Zielkosten anhand ihrer ermittelten Verteilung auf Komponentenebene. Dabei müssen Kosten-Nutzen-Überlegungen angestellt werden, um die essentiellen Teile, die für die Erfüllung der Kundenwünsche erforderlich sind, zu identifizieren. Ausgehend von diesen Soll-Kosten müssen im vierten Schritt die Ist-Kosten in Betracht gezogen und Differenzen ermittelt werden. Wenn die Kosteneinsparungspotentiale erschöpft oder keine vorhanden sind, kann man auch alternative Lösungsmöglichkeiten zur Erfüllung der Anforderungen suchen, um die Zielkosten mit anderen Basiskomponenten zu erreichen. (Seidenschwarz, 2003)

Im anschließenden fünften Schritt werden die geschätzten Kosten des neuen Produkts überprüft und mit den vorab festgelegten Zielkosten verglichen. Wenn diese nicht erreicht wurden, werden erneut die Schritte drei und vier wiederholt um eventuell weitere Verbesserungen oder Alternativen zu finden. Wenn die Ziele erreicht wurden, kann im sechsten und letzten Schritt der Entwurf dem Management vorgelegt und für die Umsetzung herangezogen werden. Dabei sollte berücksichtigt werden, dass dies nicht der Abschluss der bisherigen Berechnung ist, da in der Produktion oder im Falle einer Dienstleistung während der Erbringung dieser, die Kosten kontrolliert und gegebenenfalls adaptiert werden müssen. (Gagne & Discenza, 1995)

Es gibt folgende Vorteile, die sich durch die Zielkostenrechnung ergeben:

- Proaktiver Ansatz zur Kostenbestimmung
- Gewinnziele werden vor der Produktion überprüft
- Unattraktive Produkte werden ausgefiltert
- Personen aus dem Controlling werden miteinbezogen
- Änderungen oder Alternativen können vor der Realisierung eines Produkts berücksichtigt werden
- Kann einen signifikanten Einfluss auf die Kostenreduktion haben

Diesen Vorteilen stehen nur wenige Nachteile gegenüber:

- Hoher Aufwand bei der Durchführung
- Eventuelle Verlängerung des Produktentwicklungsprozesses

(Putra, 2011)

## 2.5 Drei-Punkt-Schätzung

Die Drei-Punkt-Schätzung wird in der Literatur auch häufig als PERT-Schätzmethode bezeichnet. PERT steht in diesem Zusammenhang für „Program evaluation and review technique“ und zählt als stochastisches Verfahren. Dieses Verfahren wird oftmals als Netzwerkmethod angewandt und basiert teilweise auf der Wahrscheinlichkeitstheorie, dass manche Ereignisse und Resultate nicht vorhersagbar sind und somit durch den Zufall bestimmt werden. Im Gegensatz dazu steht zum Beispiel die Critical Path Methode (CPM), die deterministisch auf exakte Prognosen abzielt. PERT Netzwerkmodelle können genauso, wie CPM Modelle, graphisch aufgearbeitet werden. Jedoch können die darauf basierenden mathematischen Berechnungen die Wahrscheinlichkeit ausgeben, dass zum Beispiel ein Teil eines kritischen Pfades eintritt oder nicht. (Schmidt, 2013)

Diese Methode wurde von den Vereinigten Staaten von Amerika während des Polaris Projekts rund um das Jahr 1960 entwickelt und angewandt. Obwohl dieser Ansatz auf einem sehr komplexen und mathematischen Vorgehen beruht, kann er als Managementtool verwendet werden, da diese Methode auf Planung und Kontrolle basiert und somit kritische Sequenzen aufzeigt. (Roman, 1962)

In der heutigen Praxis finden die Grundzüge dieses Ansatzes im deutschsprachigen Raum unter dem Namen der Drei-Punkt-Schätzung ihren Gebrauch. Diese Methode ist vor allem in frühen Projektphasen von Vorteil, da dort kaum Informationen über das durchzuführende Projekt vorhanden sind. (Hummel, 2011)

Diese Methode ist eine Bottom-up Methode und wird in folgenden zwei Schritten durchgeführt

1. Zerlegen der Aufgaben in Arbeitspakete
2. Schätzen von drei Faktoren durch Experten

(Hindel, Meier, & Vlasan, 2005)

$$\text{Schätzwert} = \frac{\text{Optimistisch} + (4 \times \text{Realistisch}) + \text{Pessimistisch}}{6}$$

*Abbildung 5 Drei-Punkt-Schätzung angelehnt an (Hindel, Meier, & Vlasan, 2005)*

Die drei Faktoren, die in die Berechnung des Schätzwertes (siehe Abbildung 5) einfließen, sind:

- Worst Case
- Best Case
- Most likely Case

Basierend auf den statistischen Erkenntnissen und auf dem Prinzip der Normalverteilung ist durch diese Methode in Abbildung 6 erkennbar, dass die größte Eintrittswahrscheinlichkeit um den Mittelwert  $\mu$  der Schätzungen liegt. (Hummel, 2011)

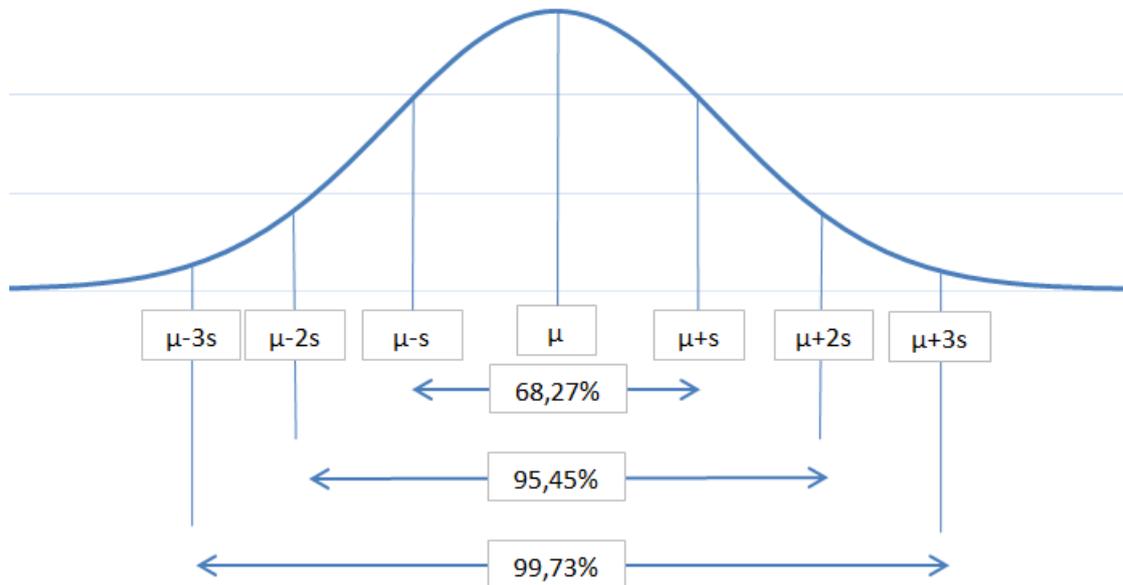


Abbildung 6 Normalverteilung angelehnt an (Hummel, 2011)

Folgende Vorteile ergeben sich aus dieser Methode:

- Es ist psychologisch einfacher eine Spanne an Werten zu schätzen
- Wenn mit dem schlechtesten Fall gestartet wird, gibt es meist weniger Widerstand
- Wenn Best und Worst Case festgestellt wurden, ist es einfach den wahrscheinlichsten Fall zu ermitteln
- Vermeidet übertriebene Schätzungen

(O'Halloran, 2013)

Der Nachteil bei dieser Methode ist jedoch, dass sowohl der Best als auch der Worst Case das Resultat in die eine oder andere Richtung verzerren (Franchina, 2010).

## 2.6 Zusammenfassung

Dieses Kapitel befasst sich einleitend mit den Problemen, die das Schätzen mit sich bringt. Dabei wird erläutert, dass es Unterschiede in der Schätzgenauigkeit gibt, wenn diese zu unterschiedlichen Zeitpunkten im Projekt durchgeführt werden. So ergibt sich daraus, dass genaue Kostenschätzungen zu Projektbeginn schwieriger zu erzielen sind, als jene die im Laufe des Projektes durchgeführt werden. Des Weiteren ist die Verlässlichkeit einer Schätzung als Problem angeführt, da es in Projekten mehrere Variablen gibt, die die Klarheit über das zu schätzende Objekt beeinflussen und man sich somit im Bereich zwischen dem Wissen und dem Raten wiederfindet.

Anschließend werden Arten von Schätzmethoden wie „Top-Down“ oder „Bottom-Up“ und Gruppierungen wie „auf Expertenwissen basierend“, „hoher Detaillierungsgrad“ oder „verwendet hauptsächlich historische Daten“ vorgestellt. Bei der weiteren Recherche wurden neun Schätzmethoden beschrieben. Aus diesen wurden drei ausgewählt, die für die weitere Arbeit verwendet und detaillierter vorgestellt werden.

Darunter fallen die Planning Poker Methode, die Zielkostenrechnung und die Drei-Punkt-Schätzung. Bei der Beschreibung dieser wurde darauf geachtet, dass folgende drei Kernfragen für jede der ausgewählten Schätzmethoden beantwortet werden:

- Wie funktioniert diese Methode?
- In welchem Umfeld wird die Methode üblicherweise durchgeführt?
- Welche Vor- und Nachteile ergeben sich beim Einsatz dieser Methode?

### 3 SERVICE LEVEL MANAGEMENT IM IT UMFELD

Service Level Management ist ein Begriff, der im Bereich des Dienstleistungsmanagement zu finden ist. Dieser soll dem Kunden ein gewisses Maß an Sicherheit und Qualität suggerieren und die zu erfüllenden Leistungen des Dienstleistungsanbieters definieren. (Ellis & Kaufenstein, 2004)

Der Einfluss von Dienstleistungen auf die Wirtschaftskraft eines Landes wird mit folgender Statistik ersichtlich:

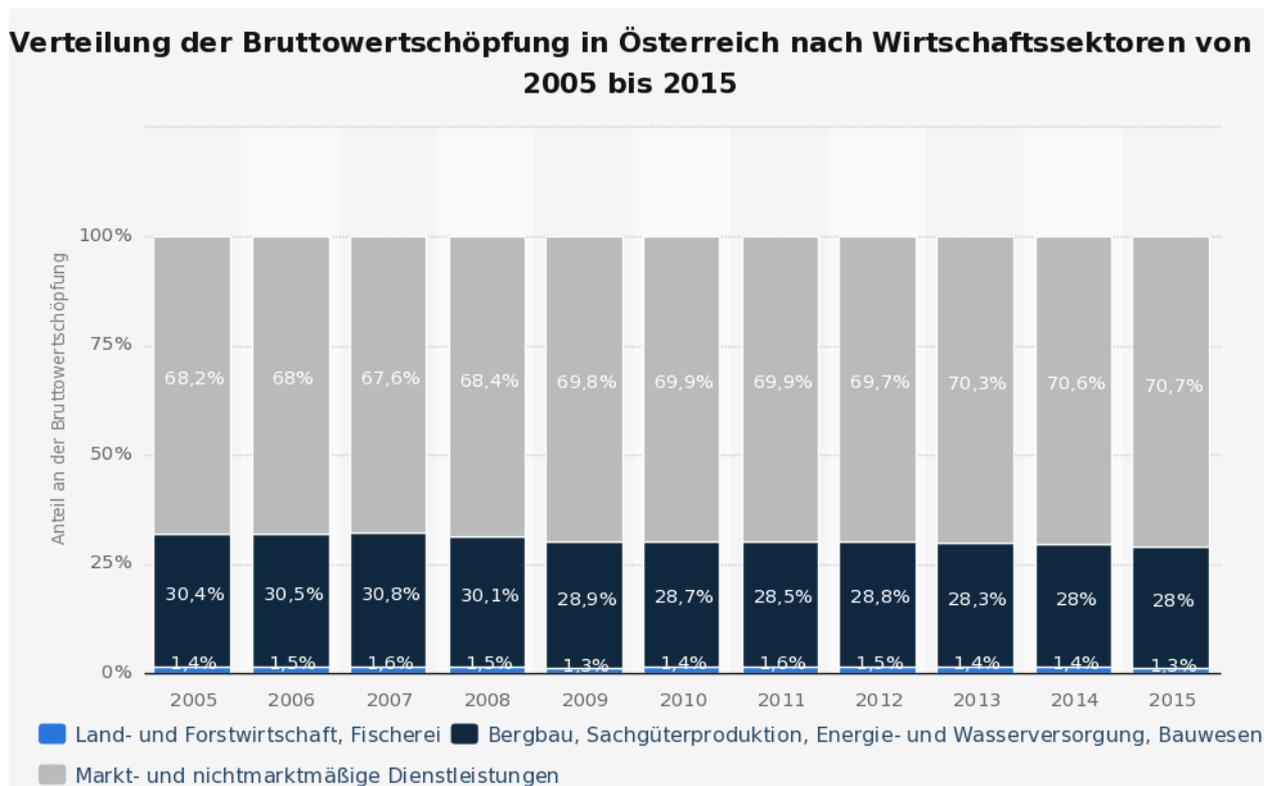


Abbildung 7 Statistik Bruttowertschöpfung in Österreich aus (Statista GmbH, 2016)

Abbildung 7 zeigt, dass der Dienstleistungssektor in den vergangenen Jahren immer mehr an Wert gewinnt und der Primär- sowie der Sekundärsektor an Anteil an der Bruttowertschöpfung abnimmt (Statista GmbH, 2016). Folgende Definition erfasst den Begriff der Dienstleistung und versucht diesen genauer zu beschreiben:

*„Dienstleistungen sind selbständige, marktfähige Leistungen, die mit der Bereitstellung und/oder dem Einsatz von Leistungsfähigkeiten verbunden sind. Interne und externe Faktoren werden im Rahmen des Erstellungsprozesses kombiniert. Die Faktorenkombination des Dienstleistungsanbieters wird mit dem Ziel eingesetzt, an den externen Faktoren, an Menschen oder deren Objekten Nutzen stiftende Wirkungen zu erzielen.“ (Haller, 2005)*

Dabei wird die Dienstleistung in drei Phasen unterteilt:

1. Phase der Potentialorientierung
2. Phase der Prozessorientierung
3. Phase der Ergebnisorientierung

In der ersten Phase werden gewisse Leistungen vom Dienstleistungsersteller angeboten. Er sorgt dafür, dass die nötigen Ressourcen und Mittel für die Erfüllung des Angebots zur Verfügung stehen und befähigt somit die zweite Phase. Hier wird nun der externe Faktor, der Besitz des Kunden oder der Kunde selbst, in den Erstellungsprozess miteingebunden und somit die Leistung erbracht. Die letzte Phase beschreibt die Qualität oder die Wirkung des erzielten Ergebnisses. Dies zeigt implizit auf, dass Dienstleistungen erst nach der Erstellung bewertet und gemessen werden können. (Haller, 2005)

Dienstleistungen weisen noch weitere Merkmale auf, die sich grundsätzlich in zwei Kategorien unterteilen lassen:

1. Immaterialität des Dienstleistungsergebnisses
2. Interaktivität des Dienstleistungserstellungsprozesses

Die erste Kategorie beinhaltet das immaterielle Leistungsergebnis, da Dienstleistungen als nicht-greifbar definiert werden können. Der zweite Aspekt dieser Kategorie ist die Flüchtigkeit. Diese zeigt, dass Dienstleistungen nicht oder für ein paar Ausnahmen nur kaum lagerfähig sind. In der zweiten Kategorie findet man den Kunden wieder. Die Mitwirkung dessen oder seines Eigentums an dem Erstellungsprozess ist essentiell für eine Dienstleistung. Dabei spiegelt sich auch die Heterogenität der Leistungen wieder, da der Leistungsersteller auf die unterschiedlichen Merkmale des Kunden oder des zu bearbeiteten Objektes eingehen und sich anpassen muss. (Fließ, 2009)

Der Begriff der Dienstleistung und die dahinterstehenden Merkmale dieser wurden nun näher erläutert. Dies ist notwendig, um für die kommenden Abschnitte, die sich näher mit dem Service Level Management im IT Umfeld befassen, eine einheitliche Wissensbasis zu schaffen und um Dienstleistungen von Produkten abgrenzen zu können.

### 3.1 Service Level Management

Der Begriff Service Level Management (SLM) kann in der IT Infrastructure Library (ITIL) gefunden werden. Diese Bibliothek des IT Service Management sammelt weltweit Best Practices und versucht sowohl IT als auch wirtschaftliche Themen miteinander zu verknüpfen. Dies soll Organisationen einen Ort zum Nachschlagen von etablierten Prozessen bieten, um effiziente und strukturierte Arbeitsabläufe zu bilden. Dabei gliedert sich die Bibliothek in vier Prozessgruppen: Service Strategy, Service Design, Service Transition und Service Operation. Keines dieser Themengebiete ist völlig unabhängig von den jeweils anderen. Somit stehen diese in einer Wechselwirkung zueinander. Der Begriff Service Level Management ist im Bereich des Service Design angesiedelt und leistet einen essentiellen Beitrag zur Gestaltung der Kundenbeziehung. (Beims, 2009)

*Service Level Management ist die zielgerichtete Steuerung und Überwachung der Qualität von Dienstleistungsprozessen, innerhalb eines Unternehmens ebenso wie in den nach außen gerichteten kundenorientierten Prozessen (Ellis & Kaufenstein, 2004).*

Diese Definition von Service Level Management zeigt, dass dieser Begriff in verschiedensten wirtschaftlichen Bereichen verwendet werden kann, jedoch wird dieser häufig in Zusammenhang mit IT Unternehmen verwendet. SLM beinhaltet in ITIL drei weitere, untergeordnete Begriffe, die wie folgt bezeichnet werden:

- Service Level Agreement (SLA)
- Service Level Requirement (SLR)
- Operation Level Agreement (OLA)

(Ellis & Kaufenstein, 2004)

Das Service Level Agreement ist ein schriftliches Vertragsdokument, das die wesentlichen Pflichten und Aufgaben, die die Beziehung zwischen dem Anbieter und Kunden mit sich bringt, beschreibt.

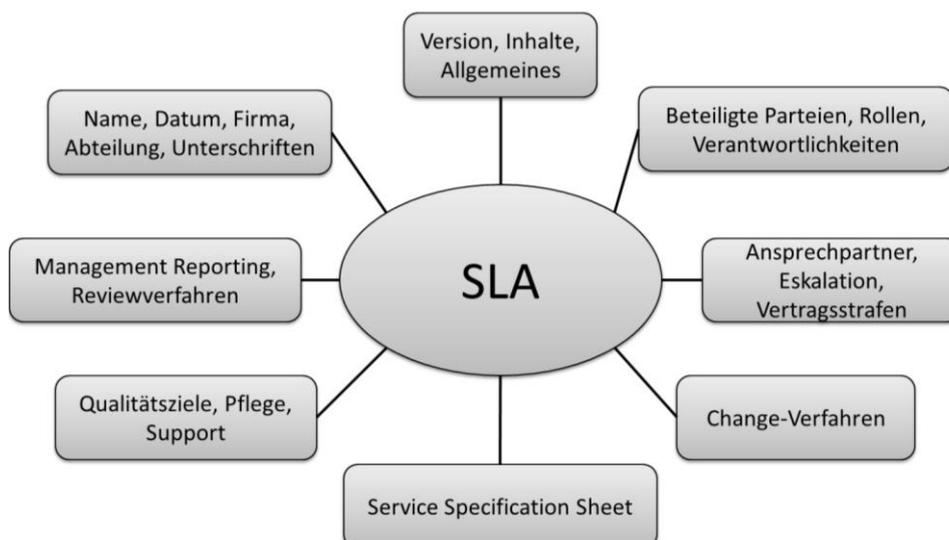


Abbildung 8 mögliche SLA-Gliederungsblöcke angelehnt an (Olbrich, 2006)

Abbildung 8 zeigt mögliche Unterteilungen eines Service Level Agreements. Es ist ersichtlich, dass sich ein solcher Vertrag weniger auf die technischen Aspekte der Dienstleistung konzentriert, sondern mehr auf die vertraglich vereinbarten Leistungs- und Qualitätsanforderungen, die der Lieferant erbringen und einhalten muss. (Olbrich, 2006)

Das Service Level Requirement wird im Vorfeld vor der Erstellung eines SLA definiert. Dabei ist der Service Level Beauftragte des Lieferanten dazu angehalten, die Kundenanforderungen und erforderlichen Leistungen zu erheben. Hierbei gilt es, die aus Kundensicht zu erfüllenden Aspekte mit der fachlichen Domain des Anbieters verständlich in Einklang zu bringen und für alle Parteien unverkennbar zu spezifizieren. Dies ist notwendig, um die Kundenzufriedenheit nach Abschluss eines SLAs, welcher auf den Service Level Requirements basiert, möglichst hoch zu halten. (Beims, 2009)

Operation Level Agreements werden innerhalb einer Organisation geschlossen und sind somit für den Endkunden nicht einsehbar. Ein OLA ist eine Schnittstellendefinition und dient dazu die Qualitätsanforderungen aufzuzeigen und zeitliche Ansprüche darzustellen. Um den negativen Einfluss von Medienbrüchen innerhalb der Organisation so gering wie möglich zu halten, werden dabei genau Input- und Outputparameter für die zwei in Kontakt stehenden Parteien definiert. Dies dient nicht nur zur Qualitätssicherung, sondern wird auch für das Prozessmanagement verwendet, da die Zielvereinbarungen und Durchlaufzeiten der Aufgaben klar dokumentiert sind und somit kontrolliert werden können. (Ellis & Kauferstein, 2004)

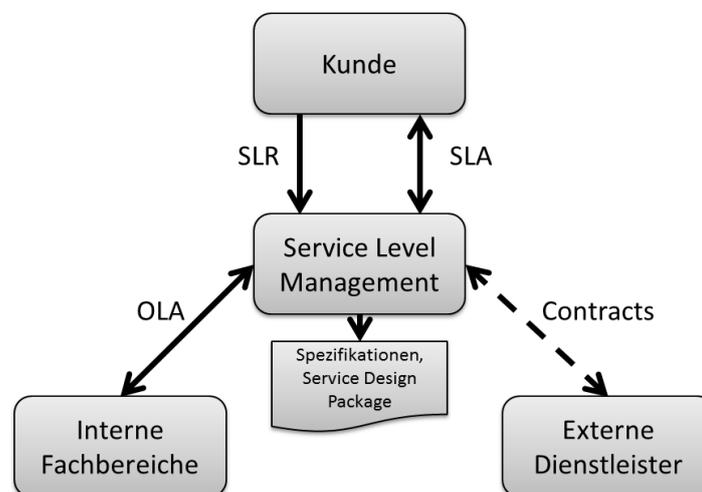


Abbildung 9 Vereinbarungen im Service Level Management angelehnt an (Beims, 2009)

Abbildung 9 zeigt graphisch die soeben beschriebenen Zusammenhänge der genannten Begriffe. Ebenso wird in dieser Grafik die Option des externen Dienstleisters aufgezeigt, wenn eine Organisation den vereinbarten Service Level Agreement nicht vollständig alleine erfüllen kann. Diese Contracts mit externen Lieferanten werden ebenso auf Basis von SLAs definiert, in ITIL jedoch vollzieht diese Tätigkeit das Supplier Management, welches ebenfalls im Service Design eingeordnet ist. (Beims, 2009)

Da die Begriffe Service Level Agreement, Service Level Requirement und Operation Level Agreement beschrieben und voneinander abgegrenzt worden sind, wird im nächsten Abschnitt der Prozess zur Erstellung eines SLAs beschrieben.

### 3.2 Service Level Agreement Design

Bianco, Lewis und Merson (2008) unterteilen den Lebenszyklus eines Service Level Agreements in sechs Phasen:

1. Service and SLA Template Development
2. Negotiation
3. Preparation
4. Execution
5. Assessment
6. Termination and Decommission

Diese Phasen beginnen beim Dienstleistungsdesign, behandeln Themen wie Vertragsverhandlungen, Vorbereitungen für die Einführung des SLAs, Nutzung des Service Level Agreements, Überprüfung des SLAs und enden bei der Auflösung des Vertrages. (Bianco, Lewis, & Merson, 2008)

Berger (2005) unterteilt den Lebenszyklus in vier Phasen: Definition, Implementierung, Nutzung und Kontrolle (Berger, 2005). Inhaltlich behandeln beide Phasenmodelle dieselben Themen, jedoch auf einem unterschiedlichen Abstraktionslevel. Für diese Arbeit sind nur die ersten Schritte von der Erstellung bis zum Unterzeichnen des Vertrages relevant, da in diesem Zeitraum die Kosten für das Service Level Agreement abgeschätzt und die Verkaufspreise der Dienstleistung dem Kunden präsentiert werden müssen.

Ein sequentielles und phasenorientiertes Vorgehensmodell wurde von Berger (2005) für seine Definitionsphase vorgestellt, welche sich in acht Punkte unterteilt:

- **Projektbegründung**  
Dieser Schritt befasst sich mit der Projektorganisation und inkludiert Punkte wie Projektressourcen, Vorgehensweisen oder den Gestaltungsspielraum.
- **Erstellung der Dienstleistungsspezifikation**  
Dies beschäftigt sich mit den Beschreibungen der vom Kunden angeforderten Leistungen und den abgegrenzten Verantwortungen.
- **Festlegung der Service-Levels für die Dienstleistungen**  
Diese Phase geht auf die Dienstleistungsqualität, den zu erreichenden Qualitätszielen wie Bezugszeiten und den Messverfahren der Qualitätsdimensionen ein.

- Festlegung der Verrechnungspreise für die Dienstleistungen  
In diesem Schritt werden die Kostentreiber für das Service Level Agreement festgestellt und anhand von Schätzmethode die Verrechnungseinheiten bestimmt.
- Regelung der management- und vereinbarungsbezogenen Elemente des SLAs  
Dieser Punkt befasst sich mit den juristischen Elementen eines Vertrages und den Konsequenzen, wenn ein Service Level Agreement gebrochen wird.
- Dokumentation des SLAs  
Dies befasst sich lediglich mit der ausführlichen Dokumentation der Vertragsbedingungen und der dazugehörigen Beidokumente.
- Prüfung des Entwurfs des SLAs  
Vor der Unterzeichnung des Service Level Agreements werden alle Parteien dazu aufgefordert, die zur Verfügung gestellten Dokumente zu konsolidieren und auf Mängel zu prüfen.
- Unterzeichnung des SLAs  
Sobald die Unterzeichnung des Vertrages getätigt wurde, endet die Definitionsphase.

(Berger, 2005)

Für diese Arbeit ist vor allem die Festlegung des Verrechnungspreises von Bedeutung. Um die möglichen Kosteneinflüsse besser verstehen zu können und die verschiedenen Arten von Kosten kennen zu lernen, werden diese im anschließenden Abschnitt näher erläutert.

### 3.3 Kostenarten einer IT Dienstleistung

Die Kosten- und Leistungsstrukturen in IT Unternehmen sollten grundsätzlich auf die jeweilige Organisation abgestimmt sein, da manche Aspekte nur kaum oder sogar überhaupt nicht zutreffen können. Dadurch gibt es verschiedene Ansätze der Durchführung. Steinke (2003) versucht dies wie folgt abzubilden. Für die Einteilung der Kosten stellt er drei Fragen:

- Welche?  
Diese Frage versucht die eingesetzten Produktionsfaktoren zu berücksichtigen und liefert als Resultat die Kostenarten.
- Wo?  
Hierbei wird geklärt, in welcher Einheit der Organisation die Kosten entstehen und liefert somit als Ergebnis die Kostenstellen.
- Wofür?  
Diese Fragestellung bezieht sich auf die spezifische Leistungserstellung und klärt somit welche Produkte die Kosten verursacht haben. Dies bildet die Kostenträger.

Dabei kann man sieben Kostenarten angelehnt an den „Total cost of ownership“ - Ansatz finden:

- Personalkosten
- Hardwarekosten
- Softwarekosten
- Infrastrukturkosten
- Kommunikationskosten
- Externe Leistungen
- Sonstige Kosten

Eine weitere mögliche Unterteilung kann in primäre – direkt zuordenbar – und sekundäre – indirekt anfallend – Kosten gemacht werden. (Steinke, 2003)

Es kann bei den diversen Einteilungsversuchen immer wieder zu Überschneidungen kommen. Gadatsch (2012) versucht mit dem IT-Kostenwürfel mögliche Überlappungen aufzuzeigen.

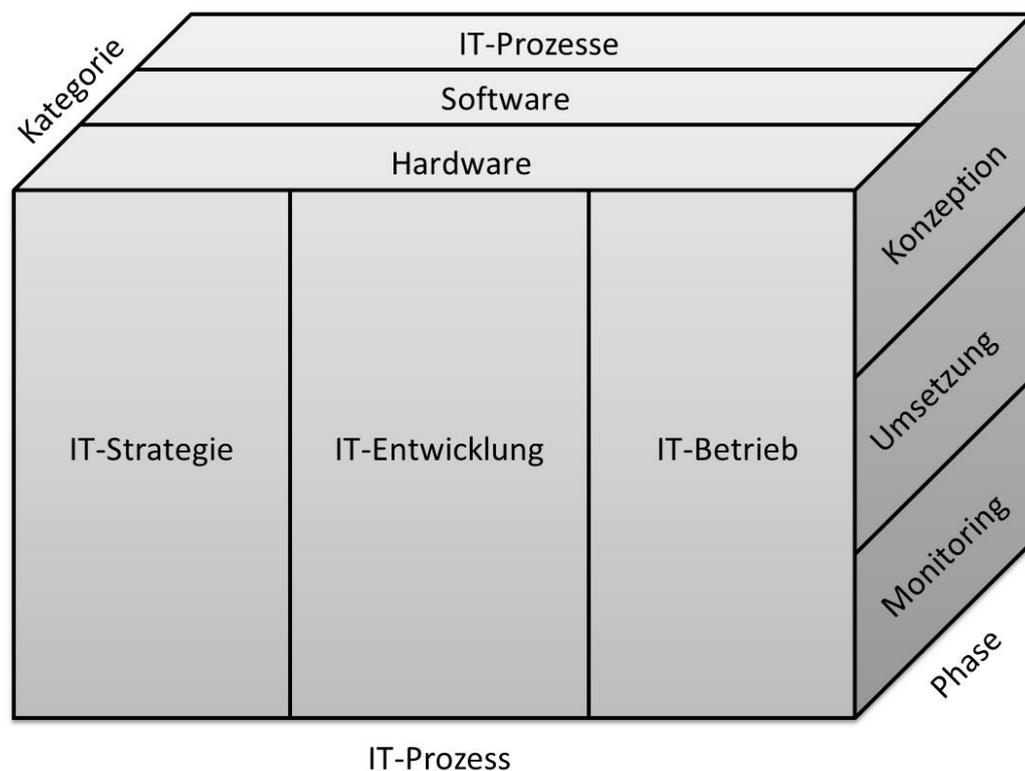


Abbildung 10 IT-Kostenwürfel angelehnt an (Gadatsch, 2012)

Die drei Gruppierungen, wie in Abbildung 10 ersichtlich, befassen sich mit den Themen wie folgt:

- Kategorie  
Hardware- und Softwarekosten können, wie auch zuvor, hier wiedergefunden werden. Jedoch differenziert sich der Punkt IT-Prozesse und nimmt Prozesskosten, wie zum Beispiel die Softwareentwicklung, auf.

- IT-Prozess

In dieser Gruppe wird versucht zum Beispiel strategische oder operative Kostentreiber zusammenzufassen. Hier finden sich auch die Kosten der Hardware zur Unterstützung dieser Tätigkeiten wieder.

- Phase

Hier wird versucht zu beschreiben, dass zum Beispiel sowohl Hardwareausrüstung als auch IT-Strategie zuerst geplant, danach umgesetzt und abschließend kontrolliert werden muss.

Obwohl wie aufgezeigt eine Unterteilung nicht trivial ist, können dadurch einige Ergebnisse, wie Steigerung der Kostentransparenz und des Kostenbewusstseins, erzielt oder auch eine Möglichkeit zur Kostenkontrolle und zum Benchmarkings geschaffen werden. (Gadatsch, 2012)

Da neben den Begriffen des Service Level Managements und dem Prozess der Erstellung eines Service Level Agreements auch die potentiellen Kosten, die in einem IT-Unternehmen entstehen können, geklärt wurden, können im nächsten Abschnitt Hypothesen über den Zusammenhang zwischen Schätzmethoden und der Bepreisung des Service Level Agreements erstellt werden.

### 3.4 Auswirkungen auf Kostenschätzungen

Da der Begriff Kostenschätzung und die Methoden, wie diese durchgeführt werden können, siehe Kapitel 2 Kostenschätzungsmethoden, erläutert wurden, sowie das Service Level Management mit dem Thema, wie ein Service Level Agreement erstellt werden kann und ein Verständnis erzeugt wurde, welche Kostenarten es in der Theorie gibt, beschrieben wurden, können die in der Einleitung präsentierten Forschungshypothesen herangezogen, nachgeprüft und operationalisiert werden.

**H1: Eine fundierte Kostenschätzung von Service Level Agreements gibt Aufschluss über die tatsächlich anfallenden Kosten in den Projektphasen.**

**H0: Eine fundierte Kostenschätzung von Service Level Agreements gibt keinen Aufschluss über die tatsächlich anfallenden Kosten in den Projektphasen.**

Im sequentiellen und phasenorientierten Vorgehensmodell von Berger (2005) wurde bereits aufgezeigt, dass in der Praxis Kostenschätzungsmethoden bei der Konzipierung von Service Level Agreements zum Einsatz kommen, jedoch konnte auf Basis der Literaturrecherche keine Aussage über die Korrelation zwischen guten Schätzungen und den tatsächlich anfallenden Kosten im Rahmen von Service Level Management getätigt werden. Ausgehend von dieser Lücke in der Theorie werden für die erläuterten Schätzmethoden Hypothesen zur Überprüfung auf Genauigkeit sowie zur Gegenüberstellung mit einem tatsächlich eingesetzten erfahrungsbasierenden Modell, welches in Kapitel 4 näher erläutert wird, erstellt:

- Durch das Abschätzen mit der Planning Poker Methode kann eine bessere Aussage über die tatsächlichen Kosten eines Service Level Agreements getätigt werden, als durch ein erfahrungsbasierendes Modell.
- Durch das Abschätzen mit der Zielkostenrechnung kann eine bessere Aussage über die tatsächlichen Kosten eines Service Level Agreements getätigt werden, als durch ein erfahrungsbasierendes Modell.
- Durch das Abschätzen mit der Drei-Punkt-Schätzung kann eine bessere Aussage über die tatsächlichen Kosten eines Service Level Agreements getätigt werden, als durch ein erfahrungsbasierendes Modell.

Bei der Evaluierung dieser drei Hypothesen sollen die Resultate verglichen werden, um eine Aussage treffen zu können, ob eine, zwei, alle oder keine der gewählten Schätzmethoden geeignet ist, um Kostenschätzungen für Service Level Agreements durchzuführen.

Die Ergebnisse der Evaluierung werden in Kapitel 5 näher erläutert und gegenübergestellt.

### **3.5 Zusammenfassung**

Dieses Kapitel befasst sich einleitend mit dem Begriff Dienstleistungsmanagement und der Wichtigkeit dessen in der Wirtschaft. Dabei wird Dienstleistungsmanagement definiert, in drei Phasen eingeteilt und in zwei Kategorien gegliedert. Letzteres beschreibt die Merkmale, welche eine Dienstleistung von einem herkömmlichen Produkt unterscheiden.

Im Anschluss daran wird das Service Level Management nach der IT Infrastructure Library präsentiert. Dabei wird auch auf den Zweck und die Einteilungen nach ITIL eingegangen. Service Level Management wurde in drei untergeordnete Begriffe, Service Level Agreement, Service Level Requirement und Operation Level Agreement, aufgeteilt und der Zusammenhang dieser Subbegriffe erläutert.

Des Weiteren wurde ein sequentielles und phasenorientiertes Vorgehensmodell, welches in der Praxis eingesetzt wird, aufgegriffen, um den Prozess der Erstellung eines Service Level Agreements darzustellen. Um die Preisgestaltung eines solchen Vertrages besser verstehen zu können, wurden die Kostenarten einer Dienstleistung in der IT beschrieben und Möglichkeiten präsentiert, wie diese beispielhaft eingeteilt werden können, um eine möglichst hohe Kostentransparenz zu erzielen.

Abschließend wurde die Hypothese, welche in der Einleitung als Arbeitshypothese präsentiert wurde, aufgegriffen und mit dem recherchierten Wissen aus den Bereichen Service Level Management und Schätzmethoden operationalisiert.

## 4 DATENANALYSE VON REALEN PROJEKTDATEN

Im Zuge dieser Masterarbeit werden in Kooperation mit der Infonova GmbH die in Kapitel 2 beschriebenen Schätzmethode n überprüft. Ebenfalls werden mit Hilfe des angeeigneten Wissens Erkenntnisse über die Genauigkeit und Zuverlässigkeit dieser Methoden im Bereich des produktspezifischen Service Level Managements zu gewinnen.

Die Infonova GmbH ist ein Tochterunternehmen der BearingPoint Ltd. mit dem Firmensitz in Unterpremstätten. Sie beschäftigt rund 350 Mitarbeiter der 3800 Angestellten des BearingPoint Konzerns. Die Infonova GmbH spezialisiert sich mit ihrem Hauptprodukt R6 auf das Digital Ecosystem Management, welches als Bereitsteller für neuartige und flexible digitale Geschäftsmodelle gilt. Das Produktportfolio von R6 befasst sich mit der Konvergenz von Industrien und bietet für die Kunden einen End-to-End Konzept-to-Cash Prozess. In diesem Konzept finden sich Module angefangen vom Customer und Order Management bis zum Billing Operations wieder. (Infonova GmbH, 2016)

Um diese Plattform den Kunden mit der notwendigen Unterstützung bereitstellen zu können, wird im Zuge der R6 Projekte auch eine ausschließliche Betreuung von qualifizierten Supportmitarbeitern, aufgeteilt in verschiedenen Service Level nach ITIL, geboten. Im Zuge dieses Angebots der Dienstleistung kommt es zur Notwendigkeit der Kostenschätzungen um den Kunden im Vorfeld anfallende Kosten für den Support mitzuteilen und zu verrechnen. Hierbei wurde von der Infonova GmbH ein eigenes Schätzmodell entwickelt.

Um dieses Modell näher zu verstehen sowie die dahinterstehenden Kostenfaktoren zu erkennen, werden in den folgenden Abschnitten die Projektstrukturen und das bisherige Vorgehen näher erläutert. Anschließend werden vergangene Projektdaten erhoben und die tatsächlich angefallenen Kosten mit den dazugehörigen Schätzungen auf Genauigkeit geprüft. Dies bildet die Grundlage für die Beantwortung der in Kapitel 3 operationalisierten Hypothesen.

### 4.1 Projektstrukturen

Die Operations and Support Service (OpSS) Abteilung der Infonova GmbH befasst sich lediglich mit bereits ausgelieferter Software. Dies bedeutet, dass ein Projekt nach der Inbetriebnahme auf einem Produktionssystem für die Betreuung übergeben wird, wenn ein Service Level Agreement mit dem Kunden abgeschlossen wurde. Dies geschieht unabhängig davon, ob ein Projekt im kompletten Projektumfang fertig gestellt wurde, oder ob es sich um eine laufende Weiterentwicklung handelt.

Infonova R6 wird in zwei Softwarekomponenten, Core – auch Product genannt – und Integration, eingeteilt. Diese Unterscheidung ist deswegen für die weitere Betrachtung wichtig, da der Core für alle Kunden dieselbe Basissoftware bildet und somit durch das Beheben von

Fehlern im System dieses dauerhaft verbessert und damit laufend stabiler wird. Der Coreteil kann somit als Grundgerüst oder als Massenprodukt ohne Anpassung an einen spezifischen Kunden gesehen werden. Im Integrationsteil von R6 werden individuelle Anforderungen der Kunden aufgenommen und umgesetzt. Diese Trennung bietet der Infonova GmbH den Vorteil, unabhängig von den zu verwaltenden Services zu sein, da durch passende Konfiguration und Schnittstellenanbindung die Hauptfunktionalität des Core aufgerufen werden kann. Zusätzlich zu dieser Anbindung setzt das Integrationsprojekt spezielle Wünsche des Kunden in Form von nicht standardmäßiger Funktionalität um. Diese Einteilung ist für das bisherige eingesetzte Schätzmodell im Service Level Agreement deswegen von Bedeutung, da Kunden R6 auch ohne Integration kaufen können und lediglich durch Konfiguration an ihre Bedürfnisse anpassen können.

Zusätzlich zu der eben dargestellten Unterteilung muss das Service Level Agreement Projekt auch auf andere Anforderungen des Kunden eingehen. Hierbei lehnt die Infonova GmbH an die Einteilung auf Service Levels nach ITIL an und bietet dem Kunden Service Level von zwei bis vier an. Der Level eins, welcher meist das Service Center des Kunden mit einer Hotline für Operatoren, die das System benutzen, dargestellt, wird dabei nicht angeboten. Dies liegt unter anderem an der Größe der Infonova GmbH, da der erste Level die meisten Ressourcen braucht, und ebenso da die Probleme von Operatoren nicht immer auf R6 zurückzuführen sind, sondern zum Beispiel auf Systeme die lediglich über Schnittstellen angebunden sind. Diese Überprüfung ist die Mindestanforderung an die Kunden die vereinbart wird, bevor ein Fehler an die Operations and Support Service Abteilung gemeldet werden darf. Die angebotenen Service Level bieten dem Kunden unterschiedliche Dienstleistungen. Diese beginnen im Level zwei mit dem Vergleich, ob es sich bereits um einen bekannten Fehler handelt und der Bereinigung oder Behebung dieser, weiter zum Level drei mit tiefergehender Analyse in Bezug auf Schadensauswirkung und Bereitstellung der Workarounds und endet im Level vier mit der Fehlersuche auf Codeebene.

Zusätzlich zu diesen Service Level bietet ein Service Level Agreement mit der Infonova GmbH eine Software Maintenance, die die festgestellten Fehler des Systems behebt, ein Release und Deployment Management, welches neue Releases und Bugfixdeployments vorbereitet, testet und durchführt, und ein Service Delivery Management, welches für den Kunden eine zusätzliche Eskalationsstufe für Probleme mit dem Umgang von R6 bietet und Lösungen für diese in Zusammenarbeit mit allen Parteien finden und koordinieren soll.

Je nach Kundenbedürfnis können zusätzlich zum Level eins auch zum Beispiel andere Service Level wie zwei oder drei nicht in Anspruch genommen werden. Zudem ist für die Projektgestaltung wichtig, ob der Support nur werktags und zu Bürozeiten oder rund um die Uhr 24x7 zur Verfügung stehen muss.

Diese Anforderungen und Projektstrukturen werden im Zuge der Erstellung des Service Level Requirements erhoben und an die Budgetplaner der OpSS Abteilung weitergegeben, welche mit diesen Informationen mit dem im nächsten Abschnitt präsentierten Model eine Kostenabschätzung vornehmen.

## 4.2 Bisheriges Vorgehen

Das bisherige Schätzmodell, welches zur Preisfindung der Service Level Agreements der Infonova GmbH verwendet wurde, ist mit seiner Logik in einer Excel Datei erstellt worden. Das leere Formsheets kann im Anhang A gefunden werden. In den folgenden Abschnitten als auch in der restlichen Arbeit, werden alle Vergleiche und Kostenschätzungen mit Prozentwerten an Genauigkeit dargestellt, sowie das Schätzmodell mit fiktiven Zahlen präsentiert, sodass das Vorgehen der Kostenberechnung verständlich ist, aber der Infonova GmbH kein Schaden durch die Offenlegung entsteht.

In 4.2.1 und in 4.2.2 wird die Schätzmethode beschrieben und die einzelnen Teile des Modells klar präsentiert und beschrieben.

### 4.2.1 Produktspezifische Kosten

Die produktspezifischen Kosten werden, angelehnt an die Projektstruktur siehe Abschnitt 4.1, in den Integrationsteil und den Coreteil unterteilt und jeweils für fünf Jahre theoretische Laufzeit abgeschätzt. Kunden haben natürlich die Möglichkeit die Laufzeit des Vertrages kürzer als fünf Jahre zu unterzeichnen, jedoch werden durch die langfristige Betrachtung eventuelle Verlängerungen berücksichtigt und vorbereitet.

PRODUCT	Complexity of products	Low	Medium	High	Low	Medium	High	Average
	Quantity of products	0	0	0	0	0	0	
PRODUCT	Revenue Generating Units (RGUs)	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ -
	Operators	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ -
Total cost of product		€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -

Abbildung 11 Berechnungsformular Ausschnitt: Product Costs

Abbildung 11 zeigt den Ausschnitt des Berechnungsformulars, welcher für alle Kunden relevant ist, unabhängig davon ob eine Integration durchgeführt wird oder lediglich die Grundfunktionalität von R6 zum Einsatz kommt. In die Berechnung fließen die zu erwartenden Revenue Generating Units (RGUs) ein. Diese RGUs spiegeln die Anzahl der Services, die auf der R6 Plattform provisioniert und verwaltet werden sollen, wieder. Diese können je nach Kundentyp unterschiedlicher Art sein zum Beispiel von Festnetztelefonen bis hin zu einem Stromzähler reichen. Die Anzahl der Revenue Generating Units werden im Zuge des Service Level Requirement in Zusammenarbeit mit dem Kunden erhoben. Im selben Prozess werden die Anzahl der Operatoren, die schlussendlich die R6 Plattform bedienen sollen, erhoben. Diese kann stark variieren, abhängig davon ob ein Kunde lediglich Bestellungen über einen Webinterface entgegennimmt oder tatsächlich Shops mit direkter Endkundenbetreuung zur Verfügung stellt.

	Low	Medium	High
Complexity of products	1	2	4
Quantity of products	1	2	4

Tabelle 3 Produkt-Komplexitäts- / Varietätsmatrix

Zusätzlich zu den bisherigen Überlegungen werden im Coreteil die Komplexität der auf der Plattform zu verwaltenden Produkte, sowie die Vielfältigkeit dieser, wie in Tabelle 3 dargestellt, in Betracht gezogen. Diese Ausprägungen werden miteinander multipliziert und fließen in die Gesamtkosten der RGUs als Multiplikator mit ein.

Cost per amount of RGUs for Billing/Finance effort		
Up to xx RGUs	Cost per amount	Cost per RGU
500 000	€ -	€ -
2 000 000	€ -	€ -
8 000 000	€ -	€ -
24 000 000	€ -	€ -
100 000 000	€ -	€ -

Cost per amount of operator accounts		
Up to xx oper.	Cost per amount	Cost per operator
10	€ -	€ -
100	€ -	€ -
500	€ -	€ -
2 000	€ -	€ -
10 000	€ -	€ -
--	€ -	€ -

Abbildung 12 Berechnungsformular Ausschnitt: Product Configuration

Um nun die Anzahl der Operatoren und RGUs in tatsächliche Geldwerte umzurechnen gibt es analog zu dem bisherig Beschriebenen eine Konfigurationsmatrix, siehe Abbildung 12. Dabei gibt es gestaffelte Preise für gewisse Schwellwerte bei Operatoren und Revenue Generating Unit. Diese Staffelung verringert die Kosten per RGU oder per Operator mit steigender Anzahl. Bei der Endberechnung ist hinzuzufügen, dass zum Beispiel die ersten 500.000 RGUs immer denselben Kostensatz berücksichtigen, obwohl ein höherer Schwellwert wie 2.000.000 geplant wurde. Dieses Vorgehen verhindert, dass es durch überhöhte Planung zu einer Preisreduktion kommt und somit mit realitätsnahen Zahlen verhandelt wird.

	Implementation (PD for Build only)	Maturity of the Solution					Average	
		Year 1	Year 2	Year 3	Year 4	Year 5		
INTEGRATION	0	€ 0 PD	€ -	€ 0 PD	€ -	€ 0 PD	€ -	€ -
		Number of Interfaces					Average	
	Interfaces	€ 0	€ -	€ 0	€ -	€ 0	€ -	€ -
	Total cost of integration	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -

Abbildung 13 Berechnungsformular Ausschnitt: Integration Costs

Im nächsten Schritt werden die Supportkosten für den Integrationsteil berechnet, siehe Abbildung 13. In diesem Teil werden zwei Faktoren in die Berechnung miteinbezogen. Der erste entspricht den Projekttagen der Individualentwicklung. Dabei werden sowohl die investierten Tage vor dem Supportprojekt berücksichtigt, als auch die geplanten Weiterentwicklungstage innerhalb der Supportzeit. Der zweite Faktor entspricht der Anzahl der Schnittstellen zu Dritt-Systemen, welche an die R6 Plattform individuell angepasst werden.

Um nun auch diese Integrationswerte in tatsächliche Kosten umrechnen zu können, gibt es auch hier erneut eine Hilfstabelle für die Konfiguration, siehe Abbildung 14.

System lifecycle	Cost factor per implementation day										Cost per amount of interfaces	
	Implementation age										Cost of product	Cost per Interface
	1. Year	2. Year	3. Year	4. Year	5. year							
Year 1	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -						200 000	€ -
Year 2	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -						500 000	€ -
Year 3	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -						2 000 000	€ -
Year 4	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -						10 000 000	€ -
Year 5	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -						-	€ -

*Quality of the integration project*

Abbildung 14 Berechnungsformular Ausschnitt: Integration Configuration

Der Konfigurationsteil für die Schnittstellen basiert auf den Kosten, die sich in der Kostenberechnung für den Coreteil ergeben. Dabei erhöhen sich die Kosten pro Schnittstelle in Relation zu der Menge der Revenue Generating Units, die durch diese Interfaces provisioniert werden, und der Anzahl der Operatoren, die diese betreuen. Die Berechnung der Kosten pro Projekttag in der Implementierung wird auf Basis zeitbasierender Faktoren erstellt. Dabei wird von der Tatsache ausgegangen, dass Software im ersten Jahr nach Einführung teurer in der Wartung ist als nach fünf Jahren. Dieser Umstand entsteht dadurch, dass das System durch Maßnahmen wie Defektbehebungen über die Jahre hinweg stabiler wird. Aber durch eine möglicherweise laufende Weiterentwicklung sinken die Kosten für den Integrationsteil nicht linear, weil ältere Softwareteile zwar mit den verringerten Kostensätzen bewertet werden, jedoch ist für neue Projekterweiterungen mit den höheren Kosten bei Einführung zu rechnen. Ein Beispiel für diese degressive Berechnung findet sich in Tabelle 4 wieder.

Projektjahr	Einflussfaktoren	Berechnung
Jahr 1	Initiale Projektstage Weiterentwicklung im Jahr 1	(Initiale Projektstage + Entwicklungstage im ersten Jahr) * Kostensatz * 100%
Jahr 2	Initiale Projektstage Projekterweiterungen Jahr 1 Weiterentwicklung im Jahr 2	(Initiale Projektstage + Entwicklungstage im ersten Jahr) * Kostensatz * 75% + Entwicklungstage im zweiten Jahr) * Kostensatz * 100%
Jahr 3	Initiale Projektstage Projekterweiterungen Jahr 1 Projekterweiterungen Jahr 2	(Initiale Projektstage + Entwicklungstage im ersten Jahr) * Kostensatz * 65% + Entwicklungstage im zweiten Jahr) * Kostensatz * 75%

Tabelle 4 Berechnungsbeispiel: Projektstage in der Integration

Die Kostensätze, welche für die angeführte Berechnung verwendet werden, werden wie die Kosten für die Schnittstellen analog zu den Aufwänden des Coreteils, wie Menge der Revenue Generating Units und Anzahl der Operatoren am System, erstellt.

Die bisherigen Erläuterungen des Berechnungsmodells basieren lediglich auf den Kosten, die durch die Software selbst verursacht werden und haben noch nicht die Aufwände, die durch die Dienstleistungen der Infonova GmbH entstehen, berücksichtigt. Dies wird im folgenden Abschnitt näher beschrieben.

#### 4.2.2 Dienstleistungsspezifische Kosten

Wie beschrieben wurden in 4.2.1 die produktspezifischen Kosten ermittelt, gilt es die Aufwände den einzelnen Dienstleistungen, die die Infonova GmbH erbringt, und somit ihren tatsächlichen Verursachern zuzuweisen und wirtschaftliche Überlegungen bezüglich Deckungsbeitrag und Gewinn anzustellen.

Cost weight per service		
Service	Gross salary	Percentage
Level 2	€ -	0%
Level 3	€ -	0%
Level 4	€ -	0%
Software Maintenance	€ -	0%
Release and Deployment Management	€ -	0%
Service Delivery Management	€ -	0%

Maturity of the supporting organization		0%
---	--	----

Direct system access		Support availability	
Yes	0%	24 x 7	0%
No	0%	9 x 5	0%

<b>Contribution Margin</b> variable <b>0%</b>
---

Abbildung 15 Berechnungsformular Ausschnitt: Service Configuration

Dazu müssen im Konfigurationsteil, siehe Abbildung 15, zunächst die Bruttodurchschnittsgehälter der Mitarbeiter in den einzelnen Teams, welche die diversen Dienstleistungen erbringen, erhoben werden. Anschließend wird eine prozentuelle Zuteilung der einzelnen Servicephasen am Gesamtaufwand getätigt. Diese wird mit Schätzungen befüllt und anhand von Erfahrungsdaten aus vergangenen Projekten individuell angepasst. Des Weiteren werden zwei zusätzliche Dienstleistungskostentreiber an dieser Stelle berücksichtigt. Der erste ist der direkte Systemzugang, welcher Analysetätigkeiten für Incidents erleichtert und somit durch Effizienz keine zusätzlichen Kosten verursacht. Bei fehlendem Direktzugriff wird je nach Kunde ein zusätzlicher Aufschlag, abhängig von der Aufbauorganisation des Kunden, aufgeschlagen. Der zweite servicegetriebene Kostentreiber bildet die Verfügbarkeit der Supportmitarbeiter. Hierbei wird eine Kostenreduktion eingeplant, die bei Verträgen ohne 24x7 Incidentmanagement berücksichtigt wird. Diese Anforderungen werden im Zuge des Service Level Requirement Prozess erhoben.

Der letzte Konfigurationspunkt für die Serviceleistungen bildet der zu erzielende Deckungsbeitrag in Prozent. Dieser ergibt sich aus firmeninternen Vorgaben und muss auch Kosten, die für die Abschätzung des Service Level Agreements von Relevanz sind, zum Beispiel Betriebsmittelkosten, zu einem gewissen Teil abdecken. Dabei wird die Kalkulation im

Hundert getätigt, was bei Kosten von 100 € und einer Zielvorgabe von 50% einen Deckungsbeitrag von 100 € ergibt und somit einen Verkaufspreis von 200€ darstellt.

COST of SERVICES									
Services	FTE (max)	Years of delivered services					Average		
		Year 1	Year 2	Year 3	Year 4	Year 5			
Support	Level 2	0,0	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -
	Level 3	0,0	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -
	Level 4	0,0	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -
	Software Maintenance	0,0	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -
Release and Deployment Management	0,0	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	
Service Delivery Management	0,0	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	
<b>Total Service</b>	0,0	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	
No direct system access	0%	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	
Support availability 9 x 5	0%	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	
Contingency	0%	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	
<b>Total</b>		€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	

Abbildung 16 Berechnungsformular Ausschnitt: Service Costs

Neben dem Konfigurationsteil gibt es bei der Dienstleistungskostenaufstellung erneut einen Berechnungsteil, siehe Abbildung 16. Die Gesamtkosten werden anhand der zuvor festgelegten Konfiguration auf die verschiedenen Services prozentuell aufgeteilt und berechnet. Hierbei können gewisse Dienstleistungen ausgeblendet werden, wenn ein Kunde sich zum Beispiel entschließt, ein Service Level selbst zu übernehmen, was natürlich eine Reduktion des Gesamtpreises mit sich bringt. Mit Hilfe der zuvor erhobenen Bruttodurchschnittsgehälter werden die maximalen full-time equivalent (FTE) berechnet, welche den Aufwand für ein Service Level Agreement pro Woche darstellt. Ein FTE beschreibt eine Arbeitswoche für einen Vollzeitmitarbeiter. Um den endgültigen Verkaufspreis des SLAs zu errechnen, werden auch die Total Service Kosten inkl. des Deckungsbeitrags, die Anpassungen für Systemzugriff und Supportverfügbarkeit, miteinbezogen. Zum Abschluss gibt es noch einen prozentuellen Notfallswert, der veranschlagt werden kann.

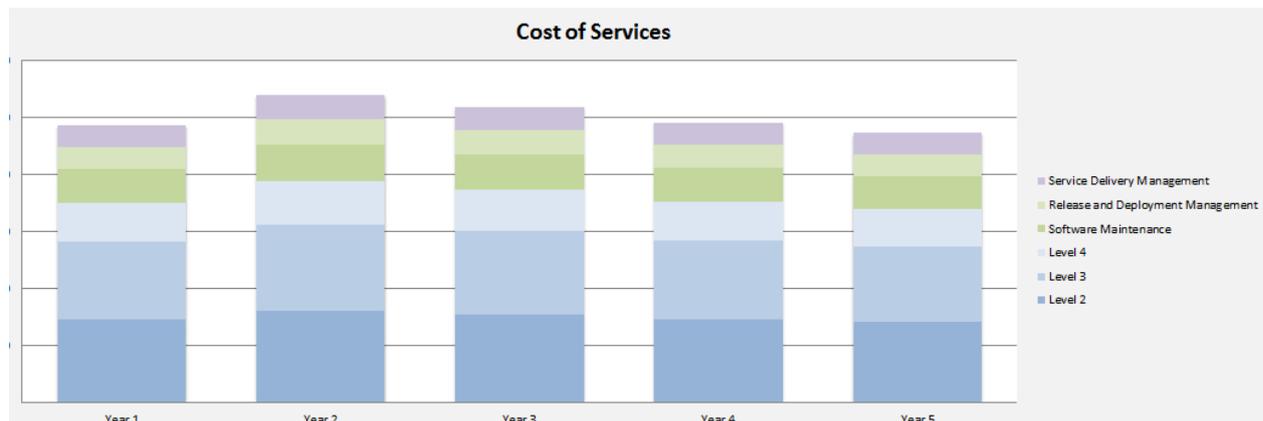


Abbildung 17 Berechnungsformular Ausschnitt: Grafische Aufbereitung der Kosten

Das Schätzformular stellt auch eine grafische Auswertung der Kostenaufteilung zur Verfügung, siehe Beispiel in Abbildung 17.

Für den Fall, dass sich die Vertragsverhandlungen des Service Level Agreements über mehrere Wochen hinwegstrecken, gibt es einen Abschnitt für wichtige Notizen und Anmerkungen, die die Schätzung maßgeblich beeinflusst haben, siehe Abbildung 18.

Assumptions and Comments	
Level 2	
Level 3	
Level 4	
Software Maintenance	
Release and Deployment Mgmt.	
Service Delivery Management	
Integration Effort	
Estimated RGUs	
Notes	

Abbildung 18 Berechnungsformular Ausschnitt: Notizen und Anmerkungen

Um den Erfolg dieses Schätzmodells mit den in dieser Masterarbeit vorgestellten Schätzmethoden gegenüber stellen zu können, werden im folgenden Abschnitt bisherige Schätzungen mit den tatsächlich angefallenen Kosten gegenübergestellt.

### 4.3 Bisherige Abweichungen

Um eine Aussage über die Genauigkeit des in 4.2 beschriebenen Schätzmodells tätigen zu können, wurden vergangene Projektdaten ausgewertet und mit den Kostenschätzungen ohne Gewinnaufschlag gegenübergestellt. Dieser Vergleich bildet die Grundlage für das weitere Vorgehen dieser Arbeit, da die Resultate der folgenden Aufstellung mit den Ergebnissen, welche sich durch den Einsatz der Schätzmethoden aus Kapitel 2 ergeben werden, gegeneinander abgeglichen werden.

Um dieses Vorgehen zu unterstützen werden von der Infonova GmbH die Daten von drei Service Level Agreements zur Verfügung gestellt. Diese Projekte werden, um dem Wunsch der Diskretion nachzukommen, nachfolgend als Projekt Rot, Projekt Schwarz und Projekt Blau referenziert.

Die Daten für die SLAs strecken sich wie folgt über die letzten Jahre:

- Projekt Rot: Jahr 1 (ab 01/2013) bis Jahr 4,5 (inklusive 06/2016)
- Projekt Schwarz: Jahr 2 (ab 01/2015) bis Jahr 3,5 (inklusive 06/2016)
- Projekt Blau: Jahr 1 (ab 06/2015) bis Jahr 1,5 (inklusive 06/2016)

Dabei ergeben sich folgende Einschränkungen für diese drei Service Level Agreements:

- Projekt Rot: Im Jahr 2013 und 2014 gab es die Aufteilung in Level 2 & Level 3, sowie Level 4 und Software Maintenance noch nicht, deswegen werden auch die Kostenschätzungen für diese Dienstleistungen aufsummiert.
- Projekt Schwarz: Die Projektdaten für Jahr 1 (2014) sind nicht verfügbar.
- Projekt Blau: Der Projektstart war im zweiten Halbjahr 2015, somit wurden die Kostenschätzungen auf das Jahr bezogen halbiert.

Für alle Projekte im Jahr 2016 gilt, dass die Erhebung der Kosten nur bis zum zweiten Halbjahr durchgeführt wurde, und somit die Kosten im Anschluss der Jahresschätzungen halbiert werden.

Schätzmodell der Infonova GmbH	Prozentuelle Abweichung		
	Projekt Rot	Projekt Schwarz	Projekt Blau
<b>2013</b>	<b>127%</b>		
Level 2 & 3	143%		
Level 4 + Software Maintenance	216%		
Release and Deployment Management	19%		
Service Delivery Management	54%		
<b>2014</b>	<b>45%</b>		
Level 2 & 3	54%		
Level 4 + Software Maintenance	63%		
Release and Deployment Management	-20%		
Service Delivery Management	45%		
<b>2015</b>	<b>11%</b>	<b>17%</b>	<b>15%</b>
Level 2	252%	138%	577%
Level 3	-23%	-11%	20%
Level 4	-6%	-40%	-16%
Release and Deployment Management	-4%	135%	-28%
Service Delivery Management	-26%	288%	-6%
Software Maintenance	13%	-29%	-53%
<b>2016</b>	<b>51%</b>	<b>39%</b>	<b>51%</b>
Level 2	70%	46%	257%
Level 3	34%	14%	113%
Level 4	22%	121%	101%
Release and Deployment Management	562%	111%	15%
Service Delivery Management	31%	331%	-49%
Software Maintenance	-6%	-39%	-31%

Tabelle 5 Genauigkeitsauswertung des Schätzmodells der Infonova GmbH

Da die tatsächlichen Beträge im Zuge dieser Arbeit nicht veröffentlicht werden, wird in der Tabelle 5 lediglich auf die Genauigkeit der Schätzung in Prozent verwiesen. Diese Werte werden wie folgt errechnet:

$$\text{Schätzgenauigkeit} = \frac{\text{Kostenschätzung}}{\text{tatsächlich angefallene Kosten}} - 1$$

Diese Berechnungsart kann drei verschiedene Resultate erzielen

- Schätzgenauigkeit kleiner als 0%: Dies bedeutet, dass die Kosten unterschätzt worden und somit höher als erwartet.
- Schätzgenauigkeit genau 0%: Dieses Ergebnis zeigt eine exakte Übereinstimmung der tatsächlich angefallenen Kosten und der dazugehörigen Schätzung
- Schätzgenauigkeit größer als 0%: Dieses Resultat weist eine Kostenüberschätzung aus, somit sind weniger Kosten angefallen als durch die Schätzung geplant worden ist.

Als rechnerisches Beispiel ergibt sich aus einer Schätzung von 100 € und tatsächlich angefallenen Kosten von 50 € eine doppelt so hohe Kostenschätzung, also eine Überschätzung von 100%.

In Tabelle 5 ist ersichtlich, dass die Kostenschätzungen, bezogen auf den Gesamtaufwand pro Projektperiode, immer größer waren als der tatsächliche Aufwand, was einen zusätzlichen Gewinn für die Infonova GmbH darstellt. Jedoch zeigt sich bei näherer Betrachtung, dass nur die wenigsten Schätzungen die tatsächlichen Kosten widerspiegeln.

Zur grafischen Ansicht wird auf den Boxplot zurückgegriffen, da dieser ein effizientes Mittel zur Darstellung von Streumaßen ist. Dabei werden folgende Werte in folgender Reihenfolge auf Basis der Schätzungen der einzelnen Kostenstellen berechnet:

1. Zweites Quartil: Dieser Wert ist der Median aus der Gesamtmenge.
2. Erstes Quartil: Dieser Wert ist der Median aus der Menge, die kleiner als das zweite Quartil ist.
3. Drittes Quartil: Dieser Wert ist der Median aus der Menge, die größer als das zweite Quartil ist.
4. 1,5 facher Interquartilsabstand: Ist der Abstand zwischen erstem und drittem Quartil multipliziert mit 1,5.

Werte, die größer als das dritte Quartil plus dem 1,5 fachen Interquartilsabstand oder kleiner als das erste Quartil minus dem 1,5 fachen Interquartilsabstand sind, werden als Ausreißer angesehen. Der maximale und minimale Wert innerhalb dieser Interquartilsspannweite bilden die Whiskers im Boxplot. (Schuster & Liesen, 2014)

Abbildung 19 zeigt grafisch die Verteilung der Schätzgenauigkeit der einzelnen Services als Boxplot. Ausreißer mit einem Interquartilsabstand größer als das 1,5 fache werden in grün dargestellt.

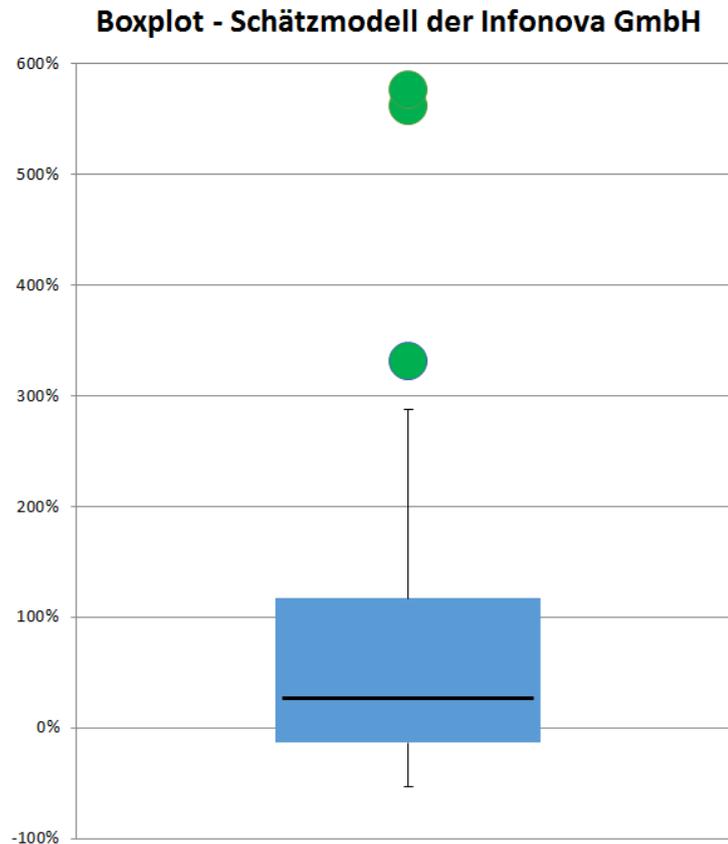


Abbildung 19 Boxplot - Schätzmodell der Infonova GmbH

Durch den Boxplot wird ersichtlich, dass zwei der drei Ausreißer extrem sind, wohingegen der dritte nahe dem oberen Whiskers liegt. Für die Erstellung des Boxplots wurden die Daten, dargestellt in Tabelle 6, herangezogen.

	Schätzmodell der Infonova GmbH
Whiskers (min)	-53,00%
erstes Quartil	-13,50%
Median	26,50%
drittes Quartil	117,00%
Whiskers (max)	288,00%
1,5 facher Interquartilabstand	195,75%
Ausreißer	331,00%, 562,00%, 577,00%

Tabelle 6 Boxplotdaten - Schätzmodell Infonova GmbH

Um die Genauigkeit statistisch aufzuarbeiten und Vergleichbarkeit mit den anderen Schätzmethoden zu schaffen, werden folgende statistische Werte auf die Streuung der Schätzungen der einzelnen Services berechnet:

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n}$$

- Arithmetisches Mittel: Die Summe der Merkmale geteilt durch deren Anzahl.

$$R = x_{max} - x_{min}$$

- Spannweite: Die Differenz der größten und kleinsten prozentuellen Abweichung

$$\sigma^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n}$$

- Varianz: Die Summe der Abweichungsquadrate vom arithmetischen Mittel geteilt durch die Anzahl der Merkmale

$$\sigma = \sqrt{\sigma^2}$$

- Standardabweichung: Die Wurzel aus der Varianz, um die Interpretation der Werte zu vereinfachen

(Holland & Scharnbacher, 1997)

Um eine Aussage über die Genauigkeit auf Basis der Gesamtkosten treffen zu können, wird das arithmetische Mittel der prozentuellen Abweichungen der acht Gesamtprojektperioden berechnet.

Schätzmethode	Schätzmodell der Infonova GmbH
Arithmetisches Mittel	79 %
Spannweite	630 %
Varianz	202 %
Standardabweichung	142 %
Arithmetisches Mittel der Gesamtprojektperioden	44 %

Tabelle 7 Streumaße - Schätzmodell der Infonova GmbH

Wie in Tabelle 7 ersichtlich, ergibt sich eine recht hohe Spannweite in der sich die 44 Schätzungen befinden. Die Standardabweichung gibt an, dass die Schätzungen im Schnitt um 142% vom arithmetischen Mittel von 79% abweichen. Die Gesamtgenauigkeit über die acht Jahresbetrachtungen hinweg beläuft sich auf 44%.

## 4.4 Zusammenfassung

Einleitend wird in diesem Kapitel der Kooperationspartner dieser Masterarbeit, die Firma Infonova GmbH in Unterpremstätten, vorgestellt und das Produktportfolio von R6 kurz erläutert. Aufbauend darauf werden die Projektstrukturen innerhalb der Operations and Support Service Abteilung sowie die Softwarekomponenten von R6 beschrieben. Bei letzterem zeigt sich, dass R6 im Kern ein Massenprodukt darstellen soll, aber durch Konfiguration und Integration zu einem Individualprodukt werden kann. Bei der Struktur in der OpSS zeigt sich eine Aufteilung der angebotenen Dienstleistungen nach ITIL in sogenannten Service Level, die von den Kunden rund um die Uhr beansprucht werden können.

Der darauf folgende Abschnitt beschreibt das in der Infonova GmbH eingesetzte Schätzmodell zur Bestimmung der Kosten eines Service Level Agreements. Bei diesem Schätzvorgehen zeigt sich erneut die Trennung zwischen dem Kernprodukt und dem Integrationsaufwand, welche man zusammenfassend als produktspezifische Kosten bezeichnen kann. Basierend auf diesen kalkulierten Werten werden die dienstleistungsspezifischen Aufwände für die angebotenen Service Level errechnet.

Abschließend wird dieses Modell anhand von zur Verfügung gestellten Projektdaten ausgewertet. Die Projektdaten erstrecken sich über den Zeitraum von Anfang 2013 bis Mitte 2016 für drei verschiedene Service Level Agreements. Dabei wird die Relation zwischen der Kostenschätzung und den tatsächlich angefallenen Kosten zur Ermittlung der Schätzgenauigkeit in Prozent errechnet, als Boxplot dargestellt und mittels Streumaßen beschrieben.

## 5 EVALUIERUNG

Da im Zuge dieser Masterarbeit nun eine Auswahl an verschiedenen Kostenschätzmethoden getätigt wurde, Kenntnisse über Service Level Management und Kostenarten in der IT recherchiert wurden, sowie eine Projektanalyse von realen Projektschätzungen durchgeführt wurde, werden diese Punkte in diesem Kapitel zusammengeführt und mit freiwilligen Testpersonen neue Schätzansätze evaluiert.

Um die drei gewählten Schätzmethoden durchführen zu können, müssen zuvor einige Vorbereitungen stattfinden und die aus der Theorie recherchierten Vorgehensweisen an die Strukturen der Infonova GmbH angepasst, sowie zwei Fragen vorbereitet werden, welche zusätzliche qualitative Daten erheben sollen. Die Beschreibung, wie der praktische Ablauf der einzelnen Methoden aussieht, ist in Abschnitt 5.1 erläutert.

Im Anschluss an diese Durchführungsbeschreibung werden in Abschnitt 5.2 die Resultate der einzelnen Schätzmethoden präsentiert und analog zu dem bereits ausgewerteten Schätzmodell der Infonova GmbH aufbereitet, um eine Gegenüberstellung der Ergebnisse zu ermöglichen.

Diese Auswertung kann am Ende des Kapitels in Abschnitt 5.3 nachgelesen werden. Hierbei werden die Resultate der Evaluierung nicht nur direkt gegenübergestellt, sondern auch die in der Einleitung beschriebene Forschungsfrage sowie die erstellten Hypothesen aus Kapitel 3 beantwortet.

## 5.1 Vorbereitung

Die in Kapitel 2 vorgestellten Schätzmethode werden für die Durchführung der Schätzungen in diesem Abschnitt erneut aufgegriffen und für die Dienstleistungen und Strukturen, die in der Infonova GmbH existieren, angepasst.

Für alle drei gewählten Methoden wird vorab ein Steckbrief des realen Projektes erstellt, um den Anwesenden während der Durchführung einen Überblick über das zu schätzende Projekt zu geben.

Projektname:	Projektperiode:
Projekttag	Anzahl
In der Entwicklung:	Schnittstellen:
In der Weiterentwicklung:	Revenue Generating Units:
	Operatoren:
Produkte	
Komplexität:	Systemzugriff:
Varianz:	Verfügbarkeit:
Zu schätzende Services:	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Level 2</li> <li>• Level 3</li> <li>• Level 4</li> <li>• Software Maintenance</li> <li>• Release and Deployment Management</li> <li>• Service Delivery Management</li> </ul>	

*Tabelle 8 Schablone Steckbrief*

In Tabelle 8 ist ersichtlich, welche Projektdaten der Steckbrief beinhaltet. Dabei lehnen sich die dort enthaltenen Fakten stark an die Strukturen der Operations and Support Service Abteilung in der Infonova GmbH, wie in Kapitel 4 beschrieben, sowie an das dort vorgestellte Schätzmodell. Für jede der acht Projektperioden werden Projektname, Projekttag in der Entwicklung und der laufenden Weiterentwicklung, Anzahl der Schnittstellen / Revenue Generating Units / Operatoren, Produkt Varianz und Komplexität sowie die Details, wie die Dienstleistungen erbracht werden müssen, mit direktem Systemzugriff und der Verfügbarkeit erfasst. Des Weiteren gibt es eine Aufzählung der zu schätzenden Services, da wie in Kapitel 4 erwähnt für Projekt rot die Projektstruktur in den ersten zwei Perioden abweicht.

Die quantitativen Daten, welche durch das Testen der vorbereiteten Schätzmethoden entstehen, werden dazu verwendet, die in Abschnitt 3.4 beschriebenen Hypothesen, welche sich hauptsächlich auf die Schätzgenauigkeit der Methoden beziehen, zu beantworten.

Zusätzlich zu diesen Daten wird versucht, eine qualitative Beobachtung über das Verhalten während der Erfüllung der gegebenen Aufgabenstellungen durchzuführen, sowie mit gezielten Fragestellungen im Anschluss an das Schätzen weitere Details zu erfahren. Diese Ergebnisse sollen die relevanten Einflüsse auf die Schätzungen aufzeigen und somit die in der Einleitung

beschriebene Forschungsfrage beantworten. Folgende gezielte Fragen werden an die Teilnehmer gestellt:

- Auf welcher Grundlage haben Sie die Schätzungen durchgeführt und durch was wurden Sie beeinflusst?
- Ist die präsentierte Methode in der Praxis, wie soeben durchgeführt, einsetzbar?

Bei der Auswahl der Teilnehmer für die drei Schätzmethode wurde darauf geachtet, dass es keine Überschneidungen unter diesen Methoden gibt. Diese Maßnahme soll garantieren, dass die Personen nicht von einer anderen Schätzung und deren Ergebnissen beeinflusst wurden.

### **5.1.1 Vorbereitung Planning Poker Methode**

Für die Planning Poker Methode werden insgesamt acht freiwillige Personen aus den verschiedenen Teams der Operations and Support Service Abteilung eingeladen. Diese teamübergreifenden Einladungen sind wichtig, da im normalen Umfeld dieser Schätzmethode davon ausgegangen wird, dass Personen mit unterschiedlichen Aufgabengebieten und Hintergründen, unter anderem Tester und Entwickler, die Schätzung durchführen.

Da die Planning Poker Methode in der Theorie mit zu schätzenden User Stories arbeitet, welche in den Dienstleistungen der OpSS Abteilung nicht gegeben sind, wird als Analogie ein einzelnes Service innerhalb einer Projektperiode als User Story angesehen. Für die Schätzung selbst wird die unreine Fibonacci-Reihe nach Cohn aus (Opelt, Gloger, Pfarl, & Mittermayr, 2014), wie in Tabelle 2 ersichtlich, als Multiplikatoren für die Schätzungen herangezogen.

Da die Schätzungen normalerweise auf der kleinsten User Story als Referenz basieren, muss den Anwesenden vorab ein tatsächlicher Wert zur Nebeneinanderstellung mitgeteilt werden. Dabei wurden drei mögliche Werte identifiziert:

1. Kleinster Wert pro Projektperiode
2. Kleinster Wert pro Projekt
3. Kleinster verfügbarer Wert

Für die weitere Arbeit werden hierbei aus folgenden Gründen zwei Punkte ausgeschlossen. Die erste Möglichkeit würde die Anzahl der zu schätzenden Services stark minimieren. Die letzte könnte Probleme mit sich bringen, da die Projekte rot, schwarz und blau von unterschiedlicher Größe sind und somit die Schätzungen beeinflusst werden können. Der zweite Fall weist keinen dieser zwei genannten Nachteile auf.

Das Vorgehen der Planning Poker Methode, umgelegt auf die Strukturen der Operations and Support Service Abteilung, sieht wie folgt aus:

1. Referenzwert wird vorgestellt
2. Zu schätzendes Service innerhalb einer Projektperiode wird vorgestellt
3. Die Teammitglieder bekommen die „Pokerkarten“
4. Besprechung und Abschätzung des Gehörten
5. Hier gibt es zwei Möglichkeiten
  - a. Konsens
  - b. Diskrepanz mit anschließender Diskussion und Wiederholung der Schätzung
6. Wiederholen für alle Projektperioden und Services

### **5.1.2 Vorbereitung Zielkostenrechnung**

Die Zielkostenrechnung ist im Gegensatz zu den anderen zwei Gewählten eine Top-Down Methode. Die Teilnehmer bei dieser Schätzung setzen sich aus dem internen Qualitätsverantwortlichen für die einzelnen Services, sowie jener Person, die die Verantwortung für den Verkaufspreis dem Kunden gegenüber hat, zusammen.

Den zwei Teilnehmern wird für jede Schätzung vorab der Steckbrief des Projektes vorgestellt. Zusätzlich zu diesen Informationen wird der tatsächliche Verkaufspreis für die vergangene Dienstleistung präsentiert. Dieser Wert repräsentiert den Zielpreis für den Markt, den der Kunde bereit war zu zahlen. Durch Abzug des kalkulierten Gewinnaufschlages werden die internen Zielkosten bestimmt. Für die Zerlegung in die einzelnen Dienstleistungsbestandteile wird die tatsächliche Kostenverteilung auf die einzelnen Services aus den realen Daten der Projekte abgeleitet.

Diese prozentuelle Aufteilung wird auf die internen Zielkosten angewandt und den Anwesenden präsentiert. Diese sollen die Werte der einzelnen Servicekosten auf Machbarkeit reflektieren und die geschätzte Abweichung zu den tatsächlich angefallenen Kosten festhalten. Sobald alle Abweichungen einer Projektperiode geschätzt wurden, werden bei Bedarf realistische Kosteneinsparungspotentiale gesucht, welche verwendet werden hätten können, um die Zielkosten zu erreichen.

### 5.1.3 Vorbereitung Drei-Punkt-Schätzung

Diese Schätzmethode ist, wie die Planning Poker Methode, eine Bottom-Up Methode und beruht laut der Theorie auf Arbeitspaketen. Da für die Dienstleistungen der Infonova GmbH keine Arbeitspakete im herkömmlichen Sinn zum Schätzen zur Verfügung stehen, werden analog die einzelnen Kostenstellen pro Projektperiode herangezogen.

Die Schätzung wird mit drei Experten, die stark bei der Erstellung des in Kapitel 4 beschriebenen Schätzmodells beteiligt waren, durchgeführt. Diese setzen sich aus den Verantwortlichen für Kosten- und Budgetplanung aus der Operations and Support Service Abteilung zusammen.

Der Ablauf der Schätzung wird wie folgt aussehen:

- Die Projektparameter werden vorgestellt
- Das zu schätzende Service wird vorgegeben
- Die Anwesenden schätzen gemeinsam zuerst
  - den Worst-Case, dann
  - den Best-Case und zuletzt
  - den Most likely Case.

## 5.2 Resultate

Die drei Schätzmethoden wurden mit insgesamt 13 verschiedenen Personen, die in der Operations and Support Services Abteilung der Infonova GmbH arbeiten, durchgeführt. Die Aufteilung ergab sich wie folgt:

- Planning Poker Methode: 8 Teilnehmer
- Zielkostenrechnung: 2 Teilnehmer
- Drei-Punkt Schätzung: 3 Teilnehmer

Die teilnehmenden Personen wurden nach der jeweiligen Durchführung darum gebeten, dass sie keine Details zu den Schätzungen den anderen Testgruppen mitteilen, um eine Beeinflussung zu verhindern. Um dies zu unterstützen, wurden die Schätzvarianten innerhalb einer kurzen Zeitspanne von vier Tagen durchgeführt.

Die Resultate werden analog zu der bisherigen Auswertung in Abschnitt 4.3 präsentiert, um eine Vergleichbarkeit zwischen den Schätzmethoden zu gewährleisten. Zusätzlich werden die Beobachtungen und die Antworten auf die zwei gestellten Fragen in diesem Abschnitt beschrieben.

Eine direkte Gegenüberstellung und Zusammenfassung der Ergebnisse der einzelnen Methoden findet sich im nächsten Abschnitt.

## 5.2.1 Evaluierung Planning Poker Methode

Durch den Umstand der Planning Poker Methode, dass Referenzwerte notwendig sind, auf denen die Schätzungen basieren, gibt es bei der Auswertung anstatt 44 Schätzungen nur 41. Der jeweils kleinste monetäre Wert pro Projekt liefert diese Referenz und wird, wie in Tabelle 9 ersichtlich, gelb hervorgehoben und der prozentuelle Wert freigelassen.

Planning Poker Methode	Prozentuelle Abweichung		
	Projekt Rot	Projekt Schwarz	Projekt Blau
<b>2013</b>	<b>66%</b>		
Level 2 & 3	33%		
Level 4 + Software Maintenance	286%		
Release and Deployment Management	-28%		
Service Delivery Management	-6%		
<b>2014</b>	<b>2%</b>		
Level 2 & 3	17%		
Level 4 + Software Maintenance	10%		
Release and Deployment Management	-56%		
Service Delivery Management	-20%		
<b>2015</b>	<b>-29%</b>	<b>-18%</b>	<b>-29%</b>
Level 2	17%	32%	
Level 3	-29%	-14%	-62%
Level 4	-33%	-55%	6%
Release and Deployment Management	-68%	-19%	-74%
Service Delivery Management	-63%	1%	5%
Software Maintenance	41%	-8%	3%
<b>2016</b>	<b>-26%</b>	<b>-54%</b>	<b>-10%</b>
Level 2	-18%	17%	-29%
Level 3	-30%	-39%	14%
Level 4	-37%	17%	72%
Release and Deployment Management		-67%	-71%
Service Delivery Management	-41%		-24%
Software Maintenance	-15%	-43%	3%

Tabelle 9 Genauigkeitsauswertung der Planning Poker Methode

Bei dieser Methode ist bereits ohne einer grafischen Darstellung eine Tendenz zur Kostenunterschätzung, sowohl bei den einzelnen Services als auch bei den Gesamtkosten, ersichtlich.

Der Boxplot der Planning Poker Methode, wie in Abbildung 20 ersichtlich, spiegelt diese Tendenz wieder.

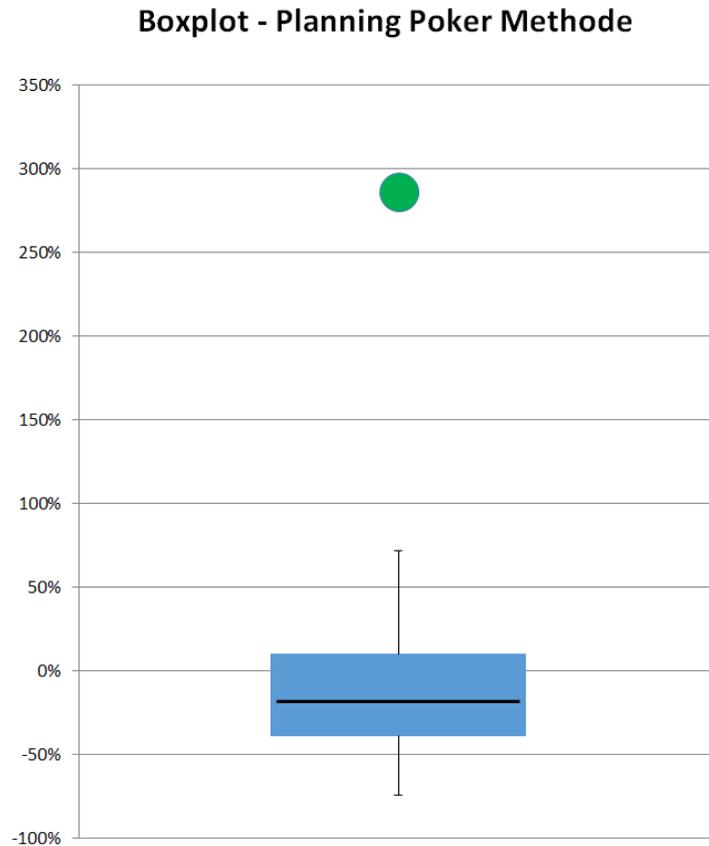


Abbildung 20 Boxplot - Planning Poker Methode

Bei dieser grafischen Darstellung ist auffallend, dass der einzige Ausreißer relativ weit von den restlichen Schätzungen abweicht. In Tabelle 10 sind die Basisdaten, die zu Erstellung des Boxplots notwendig waren, ersichtlich.

	<b>Poker Planning Methode</b>
Whiskers (min)	-74,00%
erstes Quartil	-40,00%
Median	-18,00%
drittes Quartil	12,00%
Whiskers (max)	72,00%
1,5 facher Interquartilabstand	78,00%
Ausreißer	286,00%

Tabelle 10 Boxplotdaten - Planning Poker Methode

Ebenso zeigt sich durch diese Auswertung, dass es lediglich einen Ausreißer aus 41 verschiedenen Schätzungen gibt, jedoch die Kostenunterschätzungen im Maximum im Gegensatz zu den anderen Methoden am höchsten ausfallen.

Die Tendenzen, die durch die graphische Auswertung ersichtlich sind, werden mittels der Streumaße, siehe Tabelle 11, bestätigt. Die Spannweite zwischen der größten und kleinsten Abweichung beträgt 359% und im Schnitt weichen die Schätzungen nur 57% vom Mittelwert -9% ab. Bezogen auf die Gesamtkosten zeigt sich eine definitive Kostenunterschätzung, welche sich natürlich negativ auf weiterführende Gewinnkalkulationen ausschlagen würde.

Schätzmethode	Planning Poker Methode
Arithmetisches Mittel	-9 %
Spannweite	359 %
Varianz	33 %
Standardabweichung	57 %
Arithmetisches Mittel der Gesamtprojektperioden	-12 %

*Tabelle 11 Streumaße - Planning Poker Methode*

Während der Durchführung der Schätzungen mittels der Planning Poker Methode wurden einige Beobachtungen angestellt, die einen starken Einfluss auf die Ergebnisse hatten. Es hat sich gezeigt, dass die Person welche schon am längsten in der Operations and Support Service Abteilung gearbeitet hat, die restlichen Teilnehmer während der Diskussion stark in die ein oder andere Richtung beeinflussen konnte. Des Weiteren zeigte sich, dass die eigene Erfahrung der einzelnen Mitarbeiter die Schätzungen stärker beeinflusst haben, als der präsentierte Steckbrief, welcher alle nötigen Eckdaten der Projekte enthalten hätte. Jedoch brachte diese Erfahrung einen positiven Einfluss, da sinkende oder steigende Tendenzen in den Kosten zwischen den Services richtig geschätzt wurden. Bezugnehmend auf die Methode selbst zeigte sich, dass die Personen gerne Zwischenwerte geschätzt hätten, die aber durch die Einschränkung der Fibonacci-Reihe nach Cohn nicht möglich waren. Ebenso war diese Methode, aus Gründen der Gewohnheit, nicht sehr effizient und dauerte verglichen mit den anderen am längsten.

Im Anschluss an das Schätzen wurden die acht Teilnehmer gebeten, die vorbereiteten Fragen zu beantworten. Dabei wurden die soeben beschriebenen Beobachtungen teilweise bestätigt, da die meisten Personen die Erfahrung als Haupteinflussfaktor für ihre Schätzungen angegeben haben. Des Weiteren wurde die Kritik geäußert, dass der Erfahrungsunterschied zwischen den einzelnen Mitarbeitern als schwierig empfunden wurde, weil die Personen, die noch nicht so lange im Unternehmen sind, zu wenig Einblick in die Arbeitstechniken, die früher

angewandt wurden, Bescheid wussten. Als weiterer negativer Punkt wurde angeführt, dass die eingeladenen Teilnehmer keine Erkenntnisse über die Kosten, die ein einzelner Mitarbeiter innerhalb der Infonova GmbH verursacht, haben und deswegen die Schätzungen auf Stundenbasis bessere Ergebnisse liefern hätten können.

Auf die Frage, ob die eben durchgeführte Schätzmethode auch in der Praxis einsetzbar wäre, wurden einige Punkte als Hindernis dafür angegeben. Einer dieser war, dass die Handhabung mit den vorgestellten Referenzwerten für jene Personen schwierig ist, die nicht für das jeweilige Service arbeiten und somit keinen Überblick über deren verursachten Aufwände haben. Jedoch kam das Feedback, dass die Methode sehr wohl Tendenzen über mögliche Kostenentwicklungen aufzeigen könnte, da die Mitarbeiter einen guten Überblick haben, wie lange sie für bestimmte Aufgaben brauchen würden. Ebenso bestand die Meinung, dass die Schätzmethode in den Servicelevel wo kein Scrum als Arbeitsmethode eingesetzt wird, für normale und kleine Tasks im täglichen Umfeld einsetzbar wäre.

## 5.2.2 Evaluierung Zielkostenrechnung

Bei der Zielkostenrechnung wurden 44 Schätzungen zu den acht Projektperioden abgegeben. Durch diese Methode wurden den Testpersonen bereits die kalkulierten Zielkosten pro Service vorgelegt, diese wurden dazu angehalten abzuschätzen, ob eine Änderung an den Zielkosten notwendig ist, und wenn ja in welcher Höhe. In Tabelle 12 sind die Resultate dieses Vorgehens ersichtlich.

Zielkostenrechnung	Prozentuelle Abweichung		
	Projekt Rot	Projekt Schwarz	Projekt Blau
<b>2013</b>	<b>-2%</b>		
Level 2 & 3	-12%		
Level 4 + Software Maintenance	5%		
Release and Deployment Management	3%		
Service Delivery Management	31%		
<b>2014</b>	<b>-27%</b>		
Level 2 & 3	-30%		
Level 4 + Software Maintenance	-34%		
Release and Deployment Management	-28%		
Service Delivery Management	15%		
<b>2015</b>	<b>-19%</b>	<b>-15%</b>	<b>1%</b>
Level 2	79%	14%	215%
Level 3	-41%	-27%	-10%
Level 4	-47%	-44%	4%
Release and Deployment Management	-40%	2%	-49%
Service Delivery Management	-3%	249%	10%
Software Maintenance	44%	-12%	1%
<b>2016</b>	<b>-6%</b>	<b>-12%</b>	<b>1%</b>
Level 2	-23%	-38%	54%
Level 3	-18%	-16%	38%
Level 4	-18%	84%	67%
Release and Deployment Management	245%	-18%	-58%
Service Delivery Management	36%	246%	-49%
Software Maintenance	-6%	-47%	0%

Tabelle 12 Genauigkeitsauswertung der Zielkostenrechnung

Bereits bei dieser Aufstellung ist auffallend, dass sechs der acht Projektperioden mit einer Kostenunterschätzung des Gesamtaufwands geschätzt wurden.

Beim Boxplot der Zielkostenrechnung, Abbildung 21, zeigt sich ein ähnliches Bild wie bei der Planning Poker Methode. Der Median ist im negativen Bereich angesiedelt, was bedeutet, dass mindestens 50% der Schätzungen unter den tatsächlichen Kosten liegen.

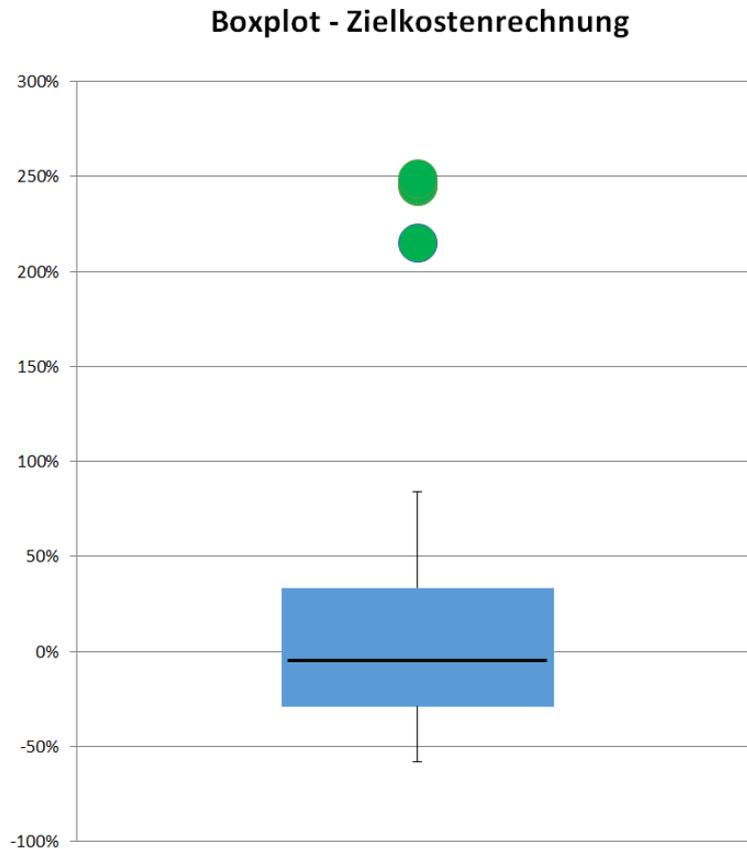


Abbildung 21 Boxplot - Zielkostenrechnung

Tabelle 13 zeigt die zugrundeliegenden Daten für den Boxplot und ebenso, dass es bei dieser Schätzmethode vier Ausreißer, die relativ nahe aneinander liegen, gibt.

	<b>Zielkostenrechnung</b>
Whiskers (min)	-58,00%
erstes Quartil	-29,00%
Median	-4,50%
drittes Quartil	33,50%
Whiskers (max)	84,00%
1,5 facher Interquartilabstand	93,75%
Ausreißer	215,00%, 245,00%, 246,00%, 249,00%

Tabelle 13 Boxplotdaten – Zielkostenrechnung

Der Mittelwert der einzelnen Schätzungen auf Service Level Ebene liegt im positiven Wertebereich und somit ergibt sich einer durchschnittlichen Kostenüberschätzung von 18%, siehe Tabelle 14. Werden die monetären Werte jedoch aufsummiert und die Abweichungen auf Gesamtprojektperiode herangezogen, ergibt sich trotzdem eine Kostenunterschätzung der Gesamtkosten von -10%. Die Spannweite und Standardabweichung sind relativ gering, was bedeutet, dass die Streuung der Schätzungen mit dieser Methode relativ gering ist.

Schätzmethode	Zielkostenrechnung
Arithmetisches Mittel	18 %
Spannweite	307 %
Varianz	61 %
Standardabweichung	78 %
Arithmetisches Mittel der Gesamtprojektperioden	-10 %

*Tabelle 14 Streumaße - Zielkostenrechnung*

Die Zielkostenrechnung war bezogen auf die Durchführungszeit jene Methode, die am schnellsten abgehandelt werden konnte. Dies ist vor allem darauf zurückzuführen, dass sie lediglich von zwei Personen durchgeführt wurde und deswegen die Diskussionen effizienter waren, als die der anderen Testgruppen. Trotz der vier Ausreißer, die diese Methode hervorgebracht hat, hatte man als Beobachter das Gefühl, dass die zwei Teilnehmer eine klarere Vorstellung hatten, was ein gewisses Service kosten darf und wie weit die präsentierten Zielkosten von den tatsächlichen Kosten abweichen, als die Gruppe, die die Planning Poker Methode durchgeführt hat. Dies liegt zum großen Teil daran, dass die Methode von Experten durchgeführt wurde. Des Weiteren konnte man beobachten, dass die Zielkostenrechnung eine sehr strukturierte Arbeitstechnik für die Anwender zu Verfügung stellte und diese bei der Durchführung einige Verbesserungspotentiale und Fehler in der bisherigen Handhabung der Kostenverursacher fanden.

Bei der Befragung der zwei Teilnehmer wurden ähnliche Resultate wie bei der Planning Poker Methode erzielt. Es wurde von beiden die Erfahrung als Basis für die Schätzungen angegeben und dass sie durch ihre ständige Kostenverantwortung und Kostenkontrolle der letzten Jahre ein Gefühl für die richtigen Daten und den erzielten Deckungsbeiträgen entwickelt haben. Ein Kritikpunkt für die Methode war, dass es einfacher wäre die Gesamtkosten abzuschätzen, als die einzelnen Services, da einige Aufgabengebiete der Mitarbeiter ineinander greifen und eine klare und exakte Trennung bei der Schätzung nicht überall möglich sei.

Auf die Frage hin, ob diese Methode für die Kostenkalkulation für Service Level Agreements angemessen sei, wurde sie in der präsentierten Form positiv beurteilt, wenn es sich um vergangenheitsbezogene Daten handelt. Die Nachfrage, warum diese explizite Einschränkung

trotz positiver Rückmeldung genannt wurde, wurde mit der Begründung, dass es schon ähnliche Top-Down Ansätze bei Fixpreisprojekten von Service Level Agreements in der Infonova GmbH gibt, es sich aber gezeigt hat, dass die Zerlegung auf einzelne Services keinen Mehrwert bringt, da die einzelnen Service Level zu sehr ineinandergreifen und deswegen die Kosten vorab nicht strikt getrennt werden können, beantwortet. Die positive Einstellung über die Bewertung vergangener Kosten wurde damit begründet, dass mit dieser Methode Verbesserungspotentiale und Kostenverursacher für die Strukturen der Operations and Support Service Abteilung einfach und transparent gefunden werden können und diskutierbar dargestellt werden.

### 5.2.3 Evaluierung Drei-Punkt Schätzung

Auch bei der Drei-Punkt Schätzung wurden alle 44 Schätzungen durchgeführt. Bei dieser Methode gab es keinerlei Referenz- oder Basiswerte, die die teilnehmenden Experten als Ausgangspunkt für ihre Schätzungen wählen hätten können. In Tabelle 15 sind die Resultate der einzelnen Schätzungen ersichtlich.

Drei-Punkt Schätzung	Prozentuelle Abweichung		
	Projekt Rot	Projekt Schwarz	Projekt Blau
<b>2013</b>	<b>47%</b>		
Level 2 & 3	24%		
Level 4 + Software Maintenance	162%		
Release and Deployment Management	1%		
Service Delivery Management	32%		
<b>2014</b>	<b>14%</b>		
Level 2 & 3	-10%		
Level 4 + Software Maintenance	90%		
Release and Deployment Management	-21%		
Service Delivery Management	21%		
<b>2015</b>	<b>-20%</b>	<b>-39%</b>	<b>15%</b>
Level 2	-10%	-18%	343%
Level 3	-24%	-54%	1%
Level 4	-56%	-64%	9%
Release and Deployment Management	-21%	16%	-25%
Service Delivery Management	3%	215%	-13%
Software Maintenance	30%	-40%	6%
<b>2016</b>	<b>-22%</b>	<b>-35%</b>	<b>2%</b>
Level 2	-21%	-55%	58%
Level 3	-40%	-47%	21%
Level 4	-51%	18%	77%
Release and Deployment Management	270%	-7%	-19%
Service Delivery Management	-17%	212%	-68%
Software Maintenance	-5%	-53%	6%

Tabelle 15 Genauigkeitsauswertung der Drei-Punkt Schätzung

Auch bei dieser Schätzmethode ist auf den ersten Blick erkennbar, dass einige Projektperioden bezogen auf die Gesamtaufwände unterschätzt wurden, was eine schlechte Ausgangsbasis für zum Beispiel eine Gewinnkalkulation bildet.

Im Boxplot der Drei-Punkt Schätzung, Abbildung 22, ist sichtbar, dass es im Gegensatz zu den vorangegangenen Schätzmethoden mehr Ausreißer gibt. Jedoch sieht man bei näherer Betrachtung der Grafik, dass offensichtlich die Streuung der prozentuellen Abweichung relativ gering scheint.

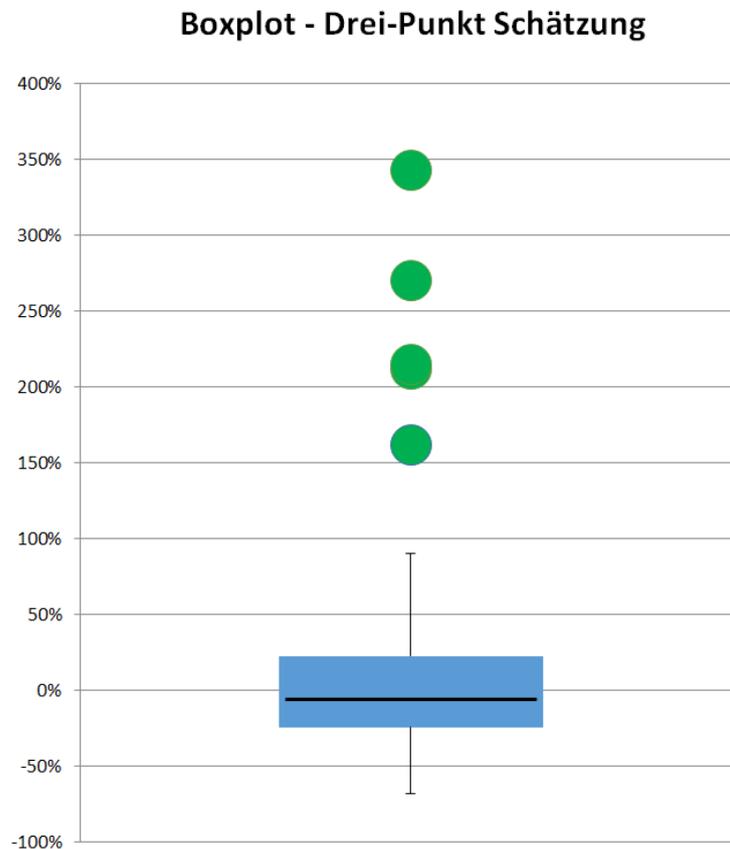


Abbildung 22 Boxplot - Drei-Punkt Schätzung

Tabelle 16 beinhaltet die Daten des eben präsentierten Boxplots für die Drei-Punkt Schätzung und zeigt, dass es verglichen mit dem Schätzmodell der Infonova GmbH zwar mehr Ausreißer gibt, jedoch mit geringeren prozentuellen Abweichungen.

	<b>Drei-Punkt Schätzung</b>
Whiskers (min)	-68,00%
erstes Quartil	-24,50%
Median	-6,00%
drittes Quartil	22,50%
Whiskers (max)	90,00%
1,5 facher Interquartilabstand	70,50%
Ausreißer	162,00%, 212,00%, 215,00%, 270,00%, 343,00%

Tabelle 16 Boxplotdaten - Drei-Punkt Schätzung

Bei der statistischen Auswertung, siehe Tabelle 17, zeigt sich dasselbe Phänomen wie bei der Zielkostenrechnung. Trotz der Tatsache einer durchschnittlichen Kostenüberschätzung von 20 % ergibt sich auf Gesamkostenebene pro Projektperiode im Schnitt eine Kostenunterschätzung von -5%. Verglichen mit den anderen zwei evaluierten Schätzmethode, zeigt diese Methode durch die Standardabweichung die stärkste Streuung.

Schätzmethode	Drei-Punkt Schätzung
Arithmetisches Mittel	20 %
Spannweite	412 %
Varianz	78 %
Standardabweichung	89 %
Arithmetisches Mittel der Gesamtprojektperioden	-5 %

Tabelle 17 Streumaße - Drei-Punkt Schätzung

Bei der Durchführung der Drei-Punkt Schätzung ist aufgefallen, dass die Teilnehmer sich zwar leicht in die neue Schätzmethode einfügen konnten, es jedoch schwierig war, in Beträgen zu schätzen. Die drei Experten, die diese Methode durchgeführt haben, haben die Schätzung auf FTE heruntergebrochen und mit den Jahresdurchschnittsgehältern hochgerechnet. Ebenso ist aufgefallen, dass der zu schätzende Worst-Case sich relativ nahe an den realen Gegebenheiten anlehnte. Bei dieser Schätzmethode wurde ebenso beobachtet, dass der zur Verfügung gestellte Steckbrief lediglich bei der Vorstellung des Projektes Beachtung fand und bei dem Schätzprozess selbst nicht berücksichtigt wurde, sondern auf erfahrungsbezogene Kenntnisse zurückgegriffen wurde.

Auf die Frage hin, auf welcher Basis die Schätzungen durchgeführt wurden, wurde der Haupteinflussfaktor, wie bei den anderen Methoden, mit dem Begriff der Erfahrung beantwortet. Ebenso wurden die Kostenschätzungen mit einer gewissen Unsicherheit getätigt, da das Service Level Agreement auf Basis einer individualisierten Software aufsetzt und die Softwarequalität vorab nicht bestimmbar ist. Dies war ein Grund für die Teilnehmer, dass sie während des Schätzprozesses das Gefühl hatten, dass die Schätzungen stark von der Realität abweichen. Des Weiteren wurde von drei geladenen Experten angemerkt, dass sie den Worst-Case durch den Einsatz von laufender Kostenkontrolle und Maßnahmensetzung zur Verbesserung zu realitätsnah berücksichtigt haben und dadurch dieser durch die Gewichtung kaum Einfluss auf das Ergebnis der Schätzung hatte.

Mit dieser Antwort ging es fließend auf die Frage, ob die präsentierte Methode auch für die Praxis von Relevanz sei, über. Hierbei gab es geteilte Meinungen unter den Teilnehmern. Ein negativer Punkt wurde zu dieser Methode angeführt, welcher beinhaltete, dass die Kosten für ein Service Level zwar schätzbar sind, aber es aufgrund der großen Vielfalt an Tätigkeiten

innerhalb einer Kostenstelle für diese Art von Kostenschätzungen schwierig ist und man die Services noch weiter auf einzelne Aktivitäten herunterbrechen müsste. Ein ähnlicher Ansatz ohne Gewichtung dieser Methode wird bereits für kleine Entwicklungsprojekte innerhalb der Operations and Support Service Abteilung eingesetzt. Aus diesem Grund wurde die Schätzmethode von allen als praxisrelevant angesehen, jedoch würden sie diese Methode lediglich zu Überprüfung des Schätzmodells aus Kapitel 4 verwenden und nicht als alleinstehende Schätzung.

### 5.3 Fazit

In Tabelle 18 sind nun die wichtigsten Resultate der vier verschiedenen Schätzmethoden zusammengefasst. Die Varianz wurde ausgenommen, da diese die Grundlage der Standardabweichung ist und letzteres mehr Aussagekraft aufweist. Zusätzlich wurden die Anzahl der Ausreißer aufgenommen sowie, aus Gründen einer wirtschaftlichen Betrachtungsweise, die Anzahl der unterschätzten Projektperioden.

Schätzmethode	Schätzmodell der Infonova GmbH	Planning Poker Methode	Zielkostenrechnung	Drei-Punkt Schätzung
Arithmetisches Mittel	79 %	-9 %	18 %	20 %
Spannweite	630 %	359 %	307 %	412 %
Standardabweichung	142 %	57 %	78 %	89 %
Arithmetisches Mittel der Gesamtprojektperioden	44 %	-12 %	-10 %	-5 %
Anzahl der Ausreißer	3	1	4	5
Anzahl der unterschätzten Projektperioden	0/8	6/8	6/8	4/8

Tabelle 18 Gegenüberstellung der Ergebnisse

Bei der Betrachtung des arithmetischen Mittels der Einzelschätzungen ist erkennbar, dass im Schnitt die Planning Poker Methode das exakteste Resultat der vier Methoden geliefert hat, im Gegensatz zum Schätzmodell der Infonova GmbH, welches eine Überschätzung von 79% im Mittel liefert.

Auch bei der Spannweite schneidet dieser Ansatz mit Abstand am schlechtesten ab. Dabei fallen die zwei Ausreißer über 550% stark ins Gewicht. Am besten in dieser Kategorie war die Zielkostenrechnung mit der Spannweite von lediglich 307% zwischen der größten Kostenunter- und Kostenüberschätzung.

Die Standardabweichung als stärkstes Maß für die Streuung indiziert, dass die Planning Poker Methode die kleinsten Schwankungen bei der Genauigkeit der einzelnen Schätzungen aufweist. Auch in dieser Kategorie schneidet das Schätzmodell der Infonova GmbH mit der größten Streuung am Schlechtesten ab.

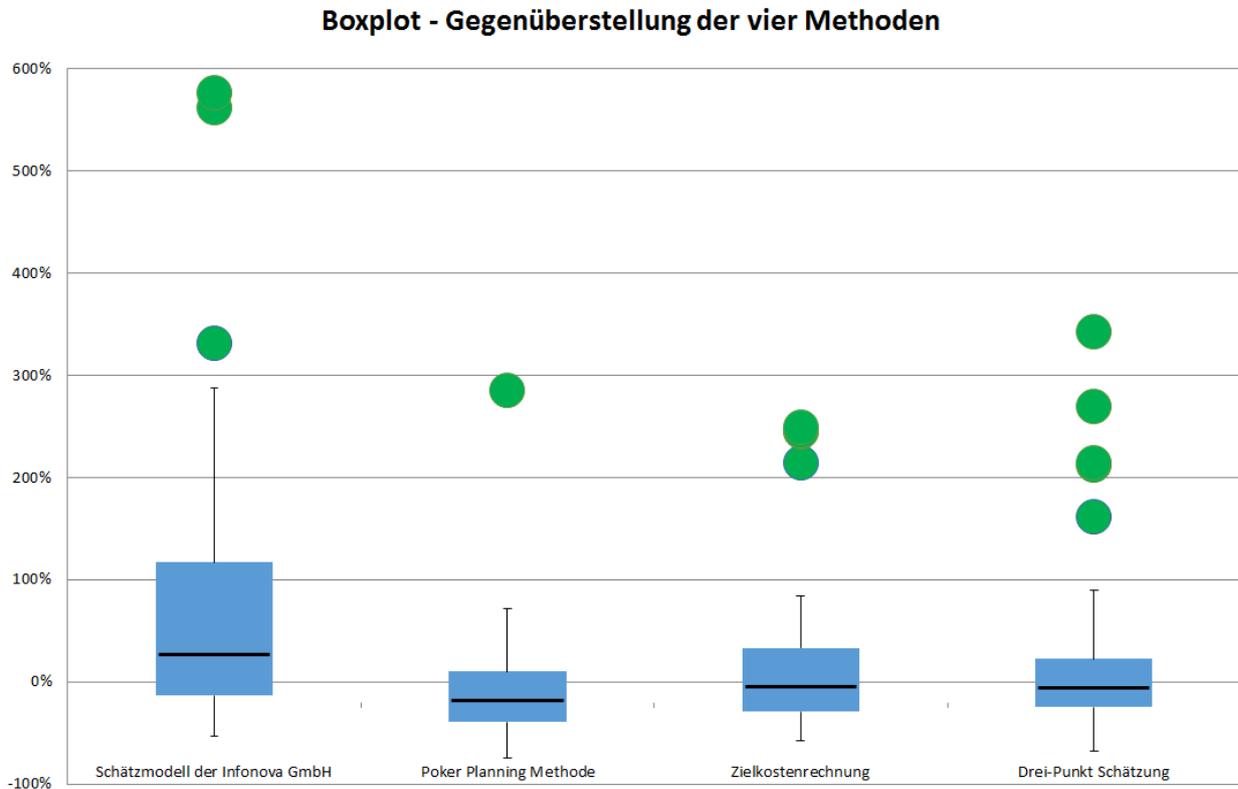


Abbildung 23 Boxplot - Gegenüberstellung der vier Methoden

Diese Punkte werden auch bei der Gegenüberstellung der Boxplots der vier Schätzmethoden in Abbildung 23 sichtbar. Bei der Betrachtung des arithmetischen Mittels der Gesamtprojektperioden zeigt sich jedoch, dass alle drei der getesteten Schätzmethoden im Schnitt einen Verlust, im Sinne von einer zu niedrigen Ausgangsbasis für Deckungsbeitrags- und Gewinnkalkulationen, zur Folge gehabt hätten. Selbiges zeigt auch die Anzahl der unterschätzten Gesamtprojektperioden auf.

Die Drei-Punkt Schätzung hat trotz der größten Genauigkeit, bezogen auf das arithmetische Mittel der Gesamtprojektperioden, am meisten Ausreißer ergeben. Im Gegensatz zur Planning Poker Methode, welche nur einen hervorgebracht hat.

Bevor die in Kapitel 3 erstellten Hypothesen überprüft werden, sollte an dieser Stelle noch einmal erwähnt werden, dass alle Schätzungen lediglich die Personalkosten und deren direkte Nebenkosten inkludiert haben. Weitere Kostenarten, wie Infrastruktur-, Hardware- oder Kommunikationskosten, welche in Abschnitt 3.3 aufgezeigt wurden, werden erst im Anschluss anteilig in die Deckungsbeitragsrechnung für das Service Level Agreement berücksichtigt, da es sich dabei um projektspezifische und somit Gemeinkosten handelt.

### 5.3.1 Hypothesen

In Abschnitt 3.4 wurde auf Basis einer Arbeitshypothese, welche in der Einleitung präsentiert wurde, für jede der drei gewählten Schätzmethode jeweils eine Hypothese zur Überprüfung auf Genauigkeit und der Gegenüberstellung mit einem tatsächlich eingesetzten erfahrungsbasierenden Schätzmodell erstellt. Da nun die Genauigkeit der einzelnen Methoden auf Basis der quantitativen Daten ausgewertet wurde, können diese an dieser Stelle beantwortet werden.

#### **Hypothese zur Planning Poker Methode**

*Durch das Abschätzen mit der Planning Poker Methode kann eine bessere Aussage über die tatsächlichen Kosten eines Service Level Agreements getätigt werden, als durch ein erfahrungsbasierendes Modell.*

Durch die Evaluierung, die im Zuge dieser Masterarbeit durchgeführt wurde, kann die Aussage getätigt werden, dass Schätzungen, die mit Hilfe der Planning Poker Methode erstellt wurden, eine bessere Aussage über die tatsächlichen Kosten liegen, die in einem Service Level Agreement anfallen, als durch ein erfahrungsbasierendes Schätzmodell getätigt werden.

Diese beruht darauf, dass im Mittel die Schätzungen mit der Planning Poker Methode, bezogen auf die 41 durchgeführten Schätzungen, bei -9% liegen und somit näher an den tatsächlichen Kosten sind als jene, die im Schnitt bei 79% liegen und die durch das Schätzmodell der Infonova GmbH erstellt wurden. Ebenso ist die Spannweite bei der evaluierten Methode um 271% geringer und bringt weniger Ausreißer hervor. Die Streuung, gemessen an der Standardabweichung, zeigt eine genauere Schätzung durch die Planning Poker Methode auf.

Bei einer wirtschaftlichen Betrachtung wiederum ist erkennbar, dass diese Schätzmethode ein Problem mit der Kostenunterschätzung von -12% aufweist, die dadurch zu Stande kommt, dass sechs der acht Gesamtprojektperioden mit niedrigeren Kosten geschätzt wurden als tatsächlich angefallen sind.

#### **Hypothese zur Zielkostenrechnung**

*Durch das Abschätzen mit der Zielkostenrechnung kann eine bessere Aussage über die tatsächlichen Kosten eines Service Level Agreements getätigt werden, als durch ein erfahrungsbasierendes Modell.*

Durch die 44 durchgeführten Schätzungen, die im Zuge dieser Arbeit evaluiert wurden, kann aufgezeigt werden, dass die Zielkostenrechnung als Schätzmethode eine genauere Aussage über Kosten, die in einem Service Level Agreement anfallen, liefert als ein erfahrungsbasierendes Schätzmodell.

Dies ist darauf zurückzuführen, dass die Schätzungen im Schnitt lediglich eine Kostenüberschätzung von 18% auf Service Level Ebene generieren, welche im Gegensatz zu den 79% des Schätzmodells der Infonova GmbH stehen. Des Weiteren ist die Spannweite

zwischen der größten Kostenunterschätzung und der größten Kostenüberschätzung um 323% geringer. Die Streuung ist lediglich bei 78% anstatt der 142% des erfahrungsbasierenden Schätzmodells. Die Schätzmethode der Infonova GmbH hat einen Ausreißer weniger hervorgebracht.

Wirtschaftlich betrachtet zeigt sich, dass die Zielkostenrechnung eine Kostenunterschätzung im Mittel der Gesamtprojektperioden von -10% liefert. Dies würde bei einem praktischen Einsatz der Methode einen Verlust durch schlechte Kostenabschätzung bedeuten. Diese Abweichung zeigt sich auch dadurch, dass die Kosten von sechs der acht Gesamtprojektperioden unterschätzt wurden.

### **Hypothese zur Drei-Punkt Schätzung**

*Durch das Abschätzen mit der Drei-Punkt-Schätzung kann eine bessere Aussage über die tatsächlichen Kosten eines Service Level Agreements getätigt werden, als durch ein erfahrungsbasierendes Modell.*

Durch die Erhebung von 44 Kostenschätzungen durch die Drei-Punkt Schätzung kann dargelegt werden, dass durch diese Methode eine genauere Aussage über die tatsächlich anfallenden Kosten eines Service Level Agreements getätigt werden, als durch jene die auf einem erfahrungsbasierenden Modell beruhen.

Die Begründung dieser Angabe lässt sich in den erhobenen Daten finden. Im Mittel liegen die einzelnen Schätzungen bei 20% im Gegensatz zu den 79% des Schätzmodells. Die Spannweite zwischen der größten positiven und größten negativen Schätzabweichung ist um 218% geringer als bei jenen Schätzungen, die durch das Schätzmodell der Infonova GmbH erstellt wurden. Die Streuung, welche durch die Standardabweichung gemessen wird, liegt bei 89% und ist somit ebenfalls um 53% geringer. Diese Methode hat jedoch zwei Ausreißer mehr erzeugt.

Bei einer wirtschaftlichen Sichtweise zeigt sich jedoch eine Kostenunterschätzung bei vier von acht Gesamtprojektperioden. Diese Unterschätzung liegt im Schnitt bei -5% und würde, bei einer praktischen Anwendung, durch diese negative Schätzung auf Gesamtprojektebene zusätzlich Aufwände oder sogar Verluste verursachen.

### 5.3.2 Forschungsfrage

*Welche Einflüsse in einem IT Projekt müssen bei der Konzipierung eines Kostenschätzungsmodells für Supportverträge in einem IT Unternehmen berücksichtigt werden?*

Die Forschungsfrage kann nun mit Hilfe der qualitativen Daten, welche im Zuge der Evaluierung der drei gewählten Schätzmethoden durch Beobachtung und Befragung erhoben wurden, beantwortet werden.

Die festgestellten Einflüsse können anhand der erfassten qualitativen Daten in zwei Kategorien unterteilt werden:

1. personenbezogene Einflüsse
2. projektbezogene Einflüsse

In der ersten Gruppierung ist der am häufigsten genannte Einflussfaktor die Erfahrung, welcher Schätzungen prägt. Darunter fallen Punkte wie das vorhandene Wissen über Kostenstrukturen innerhalb eines Unternehmens oder welche Kosten ein Mitarbeiter verursacht, aber auch in welchem Umfeld die Personen, die an einer Schätzung teilnehmen, arbeiten. Dies wird auch dadurch unterstützt, wenn die Teilnehmer mit ständigen Budgetplanungen und Kostenkontrollen konfrontiert sind. Ebenso gibt es einen psychologischen Einflussfaktor auf die Teilnehmer in Form der Gewohnheit, ob eine Schätzung explizit in Kosten oder in Stundenzahlen oder full-time equivalent durchgeführt wird.

In die zweite Kategorie fallen Punkte, welche nicht direkt von den Personen, die an einer Schätzung teilnehmen, gesteuert werden können, jedoch die Genauigkeit und Zuverlässigkeit beeinflussen können. Einer dieser Faktoren ist der Detailierungsgrad, der von einem Projekt vorgegeben wird. Diesbezüglich wurde in den qualitativen Daten erhoben, dass es unterschiedliche Projektstrukturen gibt, die teilweise auch von den Unternehmensstrukturen abhängig sind, und eine Schätzung für die Kosten eines Service Level Agreement auf Gesamtbetragsbasis, Service Level Ebene oder heruntergebrochen auf Arbeitspaketebene durchgeführt werden könnte. Des Weiteren gibt es bei den Schätzungen einen Unsicherheitsfaktor in Form der Softwarequalität im zu betreuenden Projekt. Diese kann von den Mitarbeitern in den jeweiligen Service Level und vom Management erst nach der Inbetriebnahme festgestellt werden und im Vorfeld möglicherweise nur mit Testresultaten und Teststunden in der Softwareentwicklung beziffert werden. Der letzte festgestellte Einflussfaktor bezieht sich auf möglicherweise implementierte Kostenkontrollprozesse in einer Projektstruktur eines Service Level Agreements. Wenn diese etabliert sind und gelebt werden, können Schätzungen im Vorfeld niedriger ausfallen, ohne zwangsweise einen wirtschaftlichen Verlust zu generieren, da Abweichungen in den Kosten frühzeitig erkannt und Maßnahmen zur Verbesserung gesetzt werden könnten.

## 5.4 Zusammenfassung

Das Kapitel 5 befasst sich mit der Evaluierung der drei gewählten Schätzmethoden aus Kapitel 2 und der Gegenüberstellung der Resultate mit jenen die durch das Schätzmodell der Infonova GmbH erstellt wurden. Um dies umzusetzen, mussten einige Vorbereitungen in Form eines Steckbriefs für Projektedaten und ein Vorgehen für eine Erhebung von qualitativen Daten, die zur Beantwortung der Forschungsfrage notwendig sind, getroffen werden. Ebenso mussten die Planning Poker Methode, die Zielkostenrechnung und die Drei-Punkt Schätzung für die Strukturen, der Operations and Support Service Abteilung der Infonova GmbH, angepasst werden.

Durch diese Vorbereitung wird es ermöglicht, die Schätzungen mit verschiedenen Personen durchzuführen und quantitative Daten zur Überprüfung der Hypothesen zu generieren. Dabei werden die drei Schätzmethoden analog zum Schätzmodell der Infonova GmbH mittels einer graphischen Darstellung in Form eines Boxplots und einer statistischen Auswertung der Streuung der Einzelschätzungen untersucht. Die qualitativen Daten, welche durch Beobachtung und Befragung zusätzlich bei den jeweiligen Methoden generiert wurden, werden im Anschluss an die Präsentation der quantitativen Resultate gestellt.

Abschließend wird in diesem Kapitel ein Fazit über die Ergebnisse, die diese Masterarbeit hervorgebracht hat, gezogen. Dabei findet sich eine direkte Gegenüberstellung der vier Schätzmethoden wieder. Im Anschluss daran wurden die Hypothesen, welche in Kapitel 3 erstellt wurden, herangezogen und mit Hilfe der quantitativen Ergebnisse explizit beantwortet. Um das letzte Ziel dieser Arbeit zu erreichen, widmet sich der letzte Teil des Fazits der Beantwortung der gewählten Forschungsfrage, auf Basis der generierten qualitativen Daten.

## 6 CONCLUSIO

Die heutige Welt ist von einem wirtschaftlichen Gedanken geprägt. Unternehmen setzen sich anspruchsvolle Ziele, die es zu erreichen gilt, um erfolgreich zu sein. Diese strecken sich vom Management bis hin zur operativen Projektebene. Diese Bestrebungen sind meist auch mit einer monetären Gewinnvorstellung verknüpft. Aus diesem Grund ist es notwendig, in allen Projekten die Kosten zu planen und das Budget nicht zu überschreiten.

Diese Gegebenheiten finden sich sowohl in normalen Projekten als auch IT Projekten. Die vorliegende Arbeit befasst sich jedoch nicht mit den Planungen, die bei initialen Service- oder IT Lösungsentwicklungen notwendig sind, sondern mit der anschließenden Wartung dieser Systeme im Umfeld von Operations and Support Service Abteilungen in IT Unternehmen. Für diese Form von Projekten zeigt die IT Infrastructure Library bewährte Prozesse mit dem Zweck, der bestmöglichen Kundenbetreuung, zusammengefasst unter dem Begriff Service Level Management, auf.

Da diese Form von IT Projekt oftmals als Fixpreisprojekt abgehandelt wird, ist es notwendig, vor der Unterzeichnung eines Wartungsvertrages eine Budget- und Aufwandsplanung für eine gewisse Laufzeit durchzuführen. Da im Vorfeld nicht alle Informationen über die tatsächlich entstehenden Aufwände verfügbar sind, ist es essentiell mit Schätzmethoden die Kosten vorauszusagen.

In dieser Arbeit werden deswegen Begriffe wie Schätzgenauigkeit und Schätzzuverlässigkeit beschrieben, welche beide abhängig von der Ungewissheit des Projektes sind. Anschließend werden verschiedenste Schätzmethoden wie die Delphi Methode, die Function Points Methode, die Cocomo Methode und andere kurz erläutert und in die Kategorien Softwareentwicklung, Buchhaltung und Projektmanagement eingeteilt. Aus diesen Bereichen werden anschließend die Planning Poker Methode, die Zielkostenrechnung und die Drei-Punkt Schätzung im Zuge dieser Arbeit zur näheren Betrachtung hervorgehoben und charakterisiert.

Um die Zusammenhänge besser verstehen zu können, wird zuerst der Begriff der Dienstleistung in ihren Phasen der Leistungserstellung und den Merkmalen beschrieben. Diese grundlegende Definition wird als Basis für die Recherche des Service Level Managements herangezogen und die Bestandteile wie Service Level Agreement, Service Level Requirement und Operation Level Agreement nach der IT Infrastructure Library beschrieben. Dabei wird auf den Erstellungsprozess des Service Level Agreements, da dies den Wartungsvertrag für Supportprojekte darstellt, und den Kostenarten, die in der IT zu finden sind, näher eingegangen. Auf dieser Basis werden Hypothesen über die Genauigkeit der gewählten Schätzmethoden im Vergleich mit einem bestehenden Schätzmodell eines Kooperationspartners aufgestellt.

Bei diesem Partner handelt es sich um die Infonova GmbH in Unterpremstätten. Diese Firma hat bereits bestehende Service Level Agreements für ihre Projekte, welche auf Basis eines selbständig entwickelten Schätzmodell bepreist wurden. Dieses Modell, sowie die Projektstrukturen, werden näher erläutert und bisher durchgeführte Projektschätzungen mit Hilfe von Streumaßen und grafischen Auswertungen durch Boxplots bewertet.

Mit diesen Vorbereitungen wird ein Versuch, in Form von Testschätzungen, mit der Hilfe von freiwilligen Mitarbeitern der Infonova GmbH durchgeführt. Dabei gilt es, die vergangenen Projekte erneut abzuschätzen und durch die Ergebnisse zu überprüfen, ob die gewählten Schätzmethoden eine bessere Auskunft über die tatsächlich anfallenden Kosten im Zuge eines Service Level Agreements geben können oder nicht.

Diese quantitativen Daten werden mit denselben Berechnungen der Streumaße wie beim Schätzmodell der Infonova GmbH ausgewertet und die Ergebnisse werden miteinander verglichen. Dabei zeigt sich, dass die Planning Poker Methode, die Zielkostenrechnung und die Drei-Punkt Schätzung jeweils bessere Schätzungen, bezogen auf die Genauigkeit im arithmetischen Mittel, der Spannweite und der Standardabweichung, hervorbringen. Jedoch würden diese Methoden einen wirtschaftlichen Schaden für die Infonova GmbH mit sich bringen, da eine tendenzielle Kostenunterschätzung auf die Gesamtprojektperioden im Gegensatz zum derzeitigen Schätzmodell festgestellt wird.

Zusätzlich wird versucht, mittels Beobachtung und Befragung bei der Durchführung der Schätzmethoden die Haupteinflussfaktoren auf Schätzungen herauszufinden. Dabei wird erhoben, dass es einerseits personenbezogene Einflüsse, wie Erfahrung, Wissen oder psychologische Denkverhalten und andererseits projektbezogene Einflüsse, wie Detaillierungsgrad der Projekte, die zugrundeliegende Softwarequalität oder ob Kostenkontrollprozesse eingesetzt werden, gibt.

Es ist anzumerken, dass bei der Vorbereitung für die Durchführung der Schätzmethoden einige Entscheidungen getroffen werden mussten, um einen geeigneten Rahmen für die Schätzungen zu bieten. Die präsentierten Resultate hätten möglicherweise unter anderen Voraussetzungen auch andere Ergebnisse liefern können.

Diese erzielten Ergebnisse zeigen jedoch eindeutig, dass die getesteten Schätzmethoden eine gute Tendenz über die tatsächlichen Kosten, die im Zuge eines Service Level Agreements anfallen, geben können, es jedoch wichtig ist, sich nicht allein darauf zu verlassen, sondern die Schätzungen nachzuprüfen, um einen wirtschaftlichen Schaden aufgrund von Abweichungen zu vermeiden.



## ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

CPM	Critical Path Methode
FTE	full-time equivalent
ITIL	IT Infrastructure Library
OLA	Operation Level Agreement
OpSS	Operations and Support Service
PERT	Program evaluation and review technique
RGUs	Revenue Generating Units
SLA	Service Level Agreement
SLM	Service Level Management
SLR	Service Level Requirement

## ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1 Aufbau der Arbeit .....	4
Abbildung 2 Kegel der Ungewissheit angelehnt an (Hummel, 2011).....	6
Abbildung 3 Qualitätssicherungsprozess in Scrum angelehnt an (Baumgartner, Klonk, Pichler, Seidl, & Tanczos, 2013).....	12
Abbildung 4 Phasen des Kostenmanagement und -controlling angelehnt an (Kaesler, 2011).....	15
Abbildung 5 Drei-Punkt-Schätzung angelehnt an (Hindel, Meier, & Vlasan, 2005) .....	18
Abbildung 6 Normalverteilung angelehnt an (Hummel, 2011) .....	19
Abbildung 7 Statistik Bruttowertschöpfung in Österreich aus (Statista GmbH, 2016) .....	21
Abbildung 8 mögliche SLA-Gliederungsblöcke angelehnt an (Olbrich, 2006) .....	23
Abbildung 9 Vereinbarungen im Service Level Management angelehnt an (Beims, 2009).....	24
Abbildung 10 IT-Kostenwürfel angelehnt an (Gadatsch, 2012) .....	27
Abbildung 11 Berechnungsformular Ausschnitt: Product Costs.....	33
Abbildung 12 Berechnungsformular Ausschnitt: Product Configuration .....	34
Abbildung 13 Berechnungsformular Ausschnitt: Integration Costs .....	34
Abbildung 14 Berechnungsformular Ausschnitt: Integration Configuration.....	35
Abbildung 15 Berechnungsformular Ausschnitt: Service Configuration.....	36
Abbildung 16 Berechnungsformular Ausschnitt: Service Costs .....	37
Abbildung 17 Berechnungsformular Ausschnitt: Grafische Aufbereitung der Kosten.....	37
Abbildung 18 Berechnungsformular Ausschnitt: Notizen und Anmerkungen .....	38
Abbildung 19 Boxplot - Schätzmodell der Infonova GmbH.....	41
Abbildung 20 Boxplot - Planning Poker Methode.....	50
Abbildung 21 Boxplot - Zielkostenrechnung.....	54
Abbildung 22 Boxplot - Drei-Punkt Schätzung .....	58
Abbildung 23 Boxplot - Gegenüberstellung der vier Methoden.....	62

## TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1 Gruppierungen der Schätzmethoden .....	11
Tabelle 2 Die unreine Fibonacci-Reihe nach Cohn aus (Opelt, Gloger, Pfarl, & Mittermayr, 2014) .....	14
Tabelle 3 Produkt-Komplexitäts- / Varietätsmatrix .....	33
Tabelle 4 Berechnungsbeispiel: Projektstage in der Integration .....	35
Tabelle 5 Genauigkeitsauswertung des Schätzmodells der Infonova GmbH .....	39
Tabelle 6 Boxplotdaten - Schätzmodell Infonova GmbH .....	41
Tabelle 7 Streumaße - Schätzmodell der Infonova GmbH .....	42
Tabelle 8 Schablone Steckbrief .....	45
Tabelle 9 Genauigkeitsauswertung der Planning Poker Methode .....	49
Tabelle 10 Boxplotdaten - Planning Poker Methode .....	50
Tabelle 11 Streumaße - Planning Poker Methode .....	51
Tabelle 12 Genauigkeitsauswertung der Zielkostenrechnung .....	53
Tabelle 13 Boxplotdaten – Zielkostenrechnung .....	54
Tabelle 14 Streumaße - Zielkostenrechnung .....	55
Tabelle 15 Genauigkeitsauswertung der Drei-Punkt Schätzung .....	57
Tabelle 16 Boxplotdaten - Drei-Punkt Schätzung .....	58
Tabelle 17 Streumaße - Drei-Punkt Schätzung .....	59
Tabelle 18 Gegenüberstellung der Ergebnisse .....	61

## LITERATURVERZEICHNIS

- Baumgartner, M., Klöckl, M., Pichler, H., Seidl, R., & Tanczos, S. (2013). *Agile testing: der agile Weg zur Qualität*. Carl Hanser Verlag GmbH Co KG.
- Beims, M. (2009). *IT-Service Management in der Praxis mit ITIL® 3*. Hanser Verlag.
- Berger, T. G. (2005). *Konzeption und Management von Service-Level-Agreements für IT-Dienstleistungen*. TU Darmstadt.
- Bianco, P., Lewis, G. A., & Merson, P. (2008). *Service Level Agreements in Service-Oriented Architecture Environments*. Carnegie Mellon University.
- Ellis, A., & Kaufman, M. (2004). *Dienstleistungsmanagement*. Springer-Verlag.
- Fließ, S. (2009). *Dienstleistungsmanagement. Kundenintegration gestalten und steuern*. Gabler Verlag.
- Franchina, T. (2010). *Projectmanagementforum's Blog*. Abgerufen am 25. 04. 2016 von <https://projectmanagementforum.wordpress.com/2010/09/30/the-management-consulting-project/>
- Frohnhoff, S., Jung, V., & Engels, G. (2006). *Use Case Points in der industriellen Praxis*. In *Applied Software Measurement-Proceedings of the International Workshop on Software Metrics and DASMA Software Metrik Kongress*.
- Gadatsch, A. (2008). *Grundkurs IT-Projektcontrolling: Grundlagen, Methoden und Werkzeuge für Studierende und Praktiker*. Vieweg+Teubner.
- Gadatsch, A. (2012). *IT-Controlling*. Vieweg+ Teubner Verlag.
- Gagne, M. L., & Discenza, R. (1995). Target costing. *Journal of Business & Industrial Marketing*, 10(1).
- Gloger, B. (2013). *Scrum: Produkte zuverlässig und schnell entwickeln*. Carl Hanser Verlag GmbH Co KG.
- Gloger, B. (2014). *Wie schätzt man in agilen Projekten – oder wieso Scrum-Projekte erfolgreicher sind*. Carl Hanser Verlag.
- Grenning, J. W. (2002). *Planning poker or how to avoid analysis paralysis while release planning*.
- Gubbels, H. (2009). *SAP® ERP-Praxishandbuch Projektmanagement*. SAP ERP-Praxishandbuch Projektmanagement: SAP ERP als Werkzeug für professionelles Projektmanagement-aktualisiert auf ECC 6.0. Springer Vieweg.
- Haller, S. (2005). *Dienstleistungsmanagement. Grundlagen, Konzepte, Instrumente*. Springer Gabler.

- Hilleke, K. (1995). *Decision Support Systeme bei der Preisbestimmung von Produkten*. In *Handbuch Pharma-Management*. Gabler Verlag.
- Hindel, B., Meier, E., & Vlasan, A. (2005). *Prozessübergreifendes Projektmanagement: Grundlagen erfolgreicher Projekte*. G. Versteegen (Hrsg.). Springer.
- Holland, H., & Scharnbacher, K. (1997). *Grundlagen der Statistik*. Springer Fachmedien Wiesbaden.
- Hummel, O. (2011). *Aufwandsschätzungen in der Software-und Systementwicklung kompakt*. Springer-Verlag.
- Infonova GmbH. (2016). *Infonova - Digital Ecosystem Management*. Abgerufen am 31. Juli 2016 von [www.infonova.com/de/](http://www.infonova.com/de/)
- Jakoby, W. (2015). *Projektmanagement für Ingenieure*. Springer Vieweg.
- Kaesler, C. (2011). *Kosten-und leistungsrechnung der Bilanzbuchhalter*. Springer Gabler.
- Kanacher, J., Rademacher, M., & Werners, B. (2010). Risikosimulation als Teil des Projektcontrollings. *Controlling & Management*, 54(3).
- O'Halloran, C. (2013). *Striking Project Management*. Abgerufen am 25. 04. 2016 von <http://strikingprojectmanagement.com/project-estimation/>
- Olbrich, A. (2006). *ITIL kompakt und verständlich: effizientes IT-Service-Management-den Standard für IT-Prozesse kennenlernen, verstehen und erfolgreich in der Praxis umsetzen: mit 173 Abbildungen*. Springer-Verlag.
- Opelt, A., Gloger, B., Pfarl, W., & Mittermayr, R. (2014). *Der agile Festpreis: Leitfaden für wirklich erfolgreiche IT-Projekt-Verträge*. Carl Hanser Verlag.
- Putra, L. D. (2011). *Accounting Financial & Tax*. Abgerufen am 24. 4. 2016 von <http://accounting-financial-tax.com/2011/10/types-of-costing-methodology-advantages-and-disadvantages/>
- Roman, D. D. (1962). The PERT System: An Appraisal of Program Evaluation Review Technique. *Academy of Management Journal*, 5(1).
- Rudorfer, M. (2005). *Intensivkurs Kostenrechnung*. GWV Fachverlage GmbH.
- Schmidt, R. (2013). *Die Praxis von PERT*. Springer-Verlag.
- Schultz, V. (1995). *Projektkostenschätzung - Kostenermittlung in frühen Phasen von technischen Auftragsprojekten*. Gabler - Wiesbaden.
- Schuster, T., & Liesen, A. (2014). *Statistik für Wirtschaftswissenschaftler*. Springer Berlin Heidelberg.

Seidenschwarz, W. (2003). *Target costing*. In *Handbuch Preispolitik*. Gabler Verlag.

Sneed, H. M. (1996). Schätzung der Entwicklungskosten von objektorientierter Software. *Informatik-Spektrum*, 19(3).

Statista GmbH. (2016). *statista.com*. Abgerufen am 05. Mai 2016 von <http://de.statista.com/>

Steinke, B. (2003). IT-Controlling. In *Informations Management*. Springer Berlin Heidelberg.

U.S. Department of Energy. (2011). *Cost Estimating Guide*.

Wieczorrek, H. W., & Mertens, P. (2010). *Management von IT-Projekten: Von der Planung zur Realisierung*. Springer-Verlag.