



Ausbildungsbereich Wirtschaft  
an der Berufsakademie Heidenheim  
Fachrichtung Wirtschaftsinformatik / Electronic Commerce

# Analyse der Anwendbarkeit des V-Modell XT bei kleinen IT-Vorhaben

**Diplomarbeit**

eingereicht von

Tobias Riegg  
Matthäus - Schmidt Straße 7  
73560 Böbingen

Gutachter: Hans-Peter Erl  
Ausbildungsbetrieb: Carl Zeiss AG  
Carl-Zeiss-Strasse 22  
73447 Oberkochen

Semester: 5  
Abgabedatum: 18.03.2005

**Erklärung:**

Ich versichere hiermit, dass ich  
meine Diplomarbeit mit dem Thema

„Analyse der Anwendbarkeit des V-Modell XT  
bei kleinen IT-Vorhaben“

selbständig verfasst und keine anderen als die  
angegebenen Quellen und erlaubten Hilfsmittel  
benutzt habe.

(Tobias Riegg)  
Böbingen, 18.03.2005

# Vorwort

---

Albert Einstein wurde einmal gefragt, wie er vorgehen würde, um ein komplexes Problem innerhalb einer Stunde zu lösen. Daraufhin gab er folgende Antwort:

*„Wenn man mir eine Stunde Zeit geben würde, ein Problem zu lösen, von dem mein Leben abhängt, würde ich 40 Minuten verwenden, es zu studieren, 15 Minuten um Lösungsmöglichkeiten zu prüfen, und 5 Minuten, es zu lösen.“*

*Albert Einstein, dt.-amerikanischer Physiker*

Genau dieser Ansatz spielt auch für die Durchführung von IT-Vorhaben eine wichtige Rolle. Erst durch eine Kontrolle und intensive Planung des Entwicklungsprozesses in der Software-Entwicklung kann die Qualität gesichert werden. Diese Disziplin und Professionalität wird schon seit geraumer Zeit in der industriellen Entwicklung berücksichtigt, jedoch in der Software-Technik noch oft vermisst. Um solch ein ingenieurmäßiges Vorgehen auch bei programmierenden Tätigkeiten durchzusetzen, wurden Vorgehensmodelle entwickelt. Ein aktuelles Beispiel hierfür ist das V-Modell XT, das in dieser Arbeit zur Durchführung eines Projektes verwendet wurde.

An dieser Stelle möchte ich die Möglichkeit nutzen, den Personen zu danken, die mich während der Erstellung meiner Diplomarbeit stets unterstützt haben. Für die fachliche Betreuung möchte ich meinen Betreuern Harald Rünz und Hans-Peter Erl, die immer ein offenes Ohr für meine Fragen hatten, danken. Durch ihre Beratung und die für mich aufgebrauchte Zeit war eine Erstellung der Arbeit in dieser Form erst möglich.

Ein herzliches Dankeschön möchte ich vor allem auch an meine Familie, Freunde, Bekannte und besonders an meine Freundin Melanie richten, die mir zahlreich beim Aufspüren meiner Rechtschreibfehler geholfen haben und mir zudem durch ihre kreativen Vorschläge neue Perspektiven aufgezeigt haben.

**VIELEN DANK AN EUCH ALLE!**

## **Inhaltsverzeichnis**

<b>Abkürzungsverzeichnis</b>	<b>iii</b>
<b>Abbildungsverzeichnis</b>	<b>iv</b>
<b>1 Einleitung</b>	<b>1</b>
1.1 Motivation	1
1.2 Ziel der Arbeit	1
1.3 Aufbau der Arbeit	1
<b>2 Projektgrößen bei IT-Vorhaben</b>	<b>2</b>
<b>3 Vorgehensmodelle in der Softwareentwicklung</b>	<b>3</b>
3.1 Definition Vorgehensmodell	3
3.2 Aktivitäten und Produkte	4
3.3 Chaos Report	4
<b>4 Das V-Modell</b>	<b>5</b>
4.1 Historie des V-Modells	5
4.1.1 V-Modell 92	6
4.1.2 V-Modell 97	6
4.1.3 V-Modell XT	7
4.2 Grundkonzept des V-Modell XT	8
4.2.1 Gesamtstruktur	9
4.2.2 Ziele und Grenzen	9
4.2.3 Das Rollenkonzept	10
4.2.4 Projektspezifische Anpassung – Tailoring	10
4.2.5 Projekttyp und Anwendungsprofil	11
4.2.6 Vorgehensbausteine	13
4.2.7 Projektdurchführungsstrategien	15
4.2.8 Entscheidungspunkte und Projektfortschrittsstufen	16
<b>5 Integration der Auftragsabwicklung von Synoptik</b>	<b>17</b>
5.1 Projektentstehung	17
5.2 Projektziel	18
5.3 Projektarten bei Carl Zeiss	18
5.4 Projektbeschreibung	18
5.4.1 Prozessbeschreibung – Abwicklungsprozess	19
5.4.2 Prozessbeschreibung – Supply Chain	20
5.4.3 Technische Anfragen und Ordertracking	20
<b>6 Projektspezifisches V-Modell</b>	<b>20</b>
6.1 Auswahl des Projekttyps	21
6.2 Festlegung des Anwendungsprofils	21
6.3 Vorgehensbausteine und Projektdurchführungsstrategie	22

<b>7</b>	<b>Online-Umfrage zur Analyse der Anwendbarkeit</b>	<b>23</b>
7.1	Hintergrund für die Online-Erhebung	24
7.2	Konstruktion des Fragebogens	24
7.3	Richtlinien für Online-Erhebungen und deren Einhaltung	25
7.3.1	Wissenschaftlichkeit der Vorgehensweise	25
7.3.2	Freiwilligkeit der Teilnahme	26
7.3.3	Anonymisierung der erhobenen Daten	27
7.3.4	Trennung von Forschung und forschungsfremder Tätigkeiten	27
7.4	Statistische Analyse der Teilnehmerstruktur	28
<b>8</b>	<b>Analyse der einzelnen Umfrage-Ergebnisse</b>	<b>29</b>
8.1	Einfache projektspezifische Anpassung	30
8.2	Niedriger Einarbeitungsaufwand für Projektleiter	31
8.3	Niedriger Einarbeitungsaufwand für Projektbeteiligte	32
8.4	Abdeckung der Durchführung von Betrieb und Instandhaltung	33
8.5	Ausführliche Projektdokumentation	34
8.6	Unterstützung von kaufmännischem Projektmanagement	35
8.7	Regelmäßige Qualitätskontrolle während des Entwicklungsprozesses	36
8.8	Skalierbarkeit auf spezifische Projektanforderungen	37
8.9	Anpassungsfähigkeit an verschiedene Projekttypen	39
8.10	Abdeckung des gesamten Projektlebenszykluses	40
8.11	Klare Aufgabenzuordnung für die Projektbeteiligten	41
8.12	Detaillierte Planung des Einsatzes der Projektbeteiligten	42
8.13	Unterstützung verschiedener Entwicklungsansätze	43
8.14	Vorgabe eines organisatorischen Rahmens für das Projekt	44
8.15	Definition wie einzelne Aktivitäten durchzuführen sind	45
<b>9</b>	<b>Analyse der gesamten Online-Umfrage</b>	<b>46</b>
9.1	Scoring-Modell Online-Umfrage	47
9.2	Scoring-Modell Carl Zeiss	48
<b>10</b>	<b>Zusammenfassung</b>	<b>49</b>
<b>11</b>	<b>Quellenverzeichnis</b>	<b>51</b>
	<b>Glossar</b>	
	<b>Anhang</b>	

## Abkürzungsverzeichnis

ADM	Arbeitskreis Deutscher Markt- und Sozialforschungsinstitute
ÄKO	Änderungskonferenz des V-Modells
AG	Auftraggeber
AN	Auftragnehmer
ANSSTAND	Anwender des Software-Entwicklungsstandards der öffentlichen Verwaltung
BMI	Bundesministerium des Inneren
BMVg	Bundesministerium für Verteidigung
BWB	Bundesamt für Wehrtechnik und Beschaffung
IT	Informationstechnologie
ITAmtBw	Bundesamt für Informationsmanagement und Informationstechnik der Bundeswehr
KBSt	Koordinierungs- und Beratungsstelle der Bundesregierung für Informationstechnik in der Bundesverwaltung
TU	Technische Universität
WEIT	Weiterentwicklung des Entwicklungsstandards für IT-Systeme des Bundes auf Basis des V-Modell-97
XT	eXtreme Tailoring

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 2: Klassifizierung von Projekten und Projekttypen [vgl. VXT]	11
Abbildung 3: Vorgehensbausteine und ihre Bedeutung [vgl. VXT]	13
Abbildung 4: Vorgehensbausteinlandkarte [vgl. VXT]	14
Abbildung 5: Zuordnung der Projektdurchführungsstrategie [vgl. VXT]	15
Abbildung 6: Entscheidungspunkte der Projektdurchführungsstrategien [vgl. VXT]	17
Abbildung 7: Auftragsabwicklungsprozess Synoptik	19
Abbildung 9: Verwendete Vorgehensbausteine im Projekt	23
Abbildung 10: Tätigkeitsbereiche der Teilnehmer	28
Abbildung 11: Berufserfahrung der Teilnehmer	28
Abbildung 12: Erfahrungen der Teilnehmer mit dem V-Modell 97	29
Abbildung 13: Erfahrungen der Teilnehmer mit dem V-Modell XT	29
Abbildung 14: Einfache projektspezifische Anpassung	30
Abbildung 15: Niedriger Einarbeitungsaufwand für Projektleiter	31
Abbildung 16: Niedriger Einarbeitungsaufwand für Projektbeteiligte	33
Abbildung 17: Abdeckung der Durchführung von Betrieb und Instandhaltung	34
Abbildung 18: Ausführliche Projektdokumentation	35
Abbildung 19: Unterstützung von kaufmännischem Projektmanagement	36
Abbildung 20: Regelmäßige Qualitätskontrolle während des Entwicklungsprozesses	37
Abbildung 21: Skalierbarkeit auf spezifische Projektanforderungen	38
Abbildung 22: Anpassungsfähigkeit an verschiedene Projekttypen	39
Abbildung 23: Abdeckung des gesamten Projektlebenszyklus	40
Abbildung 24: Klare Aufgabenzuordnung für die Projektbeteiligten	41
Abbildung 25: Detaillierte Planung des Einsatzes der Projektbeteiligten	42
Abbildung 26: Unterstützung verschiedener Entwicklungsansätze	43
Abbildung 27: Vorgabe eines organisatorischen Rahmens	44
Abbildung 28: Definition wie einzelne Aktivitäten durchzuführen sind	45
Abbildung 29: Scoring-Modell Online-Umfrage	47
Abbildung 30: Scoring-Modell Carl Zeiss	48

# **1 Einleitung**

Im Folgenden werden dem Leser die Motivation für diese Diplomarbeit, deren Ziele, sowie der Aufbau der Arbeit erläutert.

## **1.1 Motivation**

Der Vorgänger des V-Modell XT, das V-Modell 97, konnte sich nach seiner Veröffentlichung im Jahr 1997 immer mehr zu einem Vorgehensmodell der Softwareentwicklung etablieren, das sich nicht nur zur Anwendung für die öffentliche Hand, sondern auch für die Durchführung und Organisation von IT-Vorhaben in Unternehmen eignete. Am 04. Februar 2005 wurde, nach nunmehr acht Jahren ohne Fortschreibung, das V-Modell XT als Nachfolger des V-Modell 97 der Öffentlichkeit präsentiert. Ein wichtiger Grund war hierbei unter anderem die Anpassung des Standards an den aktuellen Stand in der Informationstechnologie (IT). Außerdem sollte durch die Modernisierung eine Verbesserung der Anwendbarkeit, Skalierbarkeit und der Änder- und Erweiterbarkeit des V-Modells erreicht werden.

## **1.2 Ziel der Arbeit**

Ein wichtiger Aspekt der Zielsetzung des Projektes zur ‚Weiterentwicklung des Entwicklungsstandards für IT-Systeme des Bundes auf Basis des V-Modell-97‘ (WEIT) war es, die Anwendbarkeit des V-Modells im Allgemeinen zu verbessern, was unter anderem eine bessere Verwendung des V-Modells für kleine IT-Vorhaben zur Folge haben sollte. Das Analysieren genau dieses Aspektes ist das Ziel dieser Arbeit. Mit Hilfe eines kleinen Projektes bei Carl Zeiss, das anhand des V-Modell XT durchgeführt wurde, soll herausgefunden werden, in wie fern eine Anwendbarkeit für kleine IT-Projekte durch die Aktualisierung verwirklicht werden konnte.

## **1.3 Aufbau der Arbeit**

Zu Beginn erfolgt die Abgrenzung von Begrifflichkeiten, welche eine zentrale Rolle im Verlauf der Arbeit spielen. Des Weiteren soll, durch die einleitend durchgeführte Begriffsabgrenzung, ein Einstieg in die Thematik gemacht werden, die alle wichtigen Informationen zum Thema behandelt. Um eine Betrachtung der Anwendbarkeit durchführen zu können, wird daraufhin das V-Modell XT und die Durchführung eines Projektes anhand des Standards detailliert beschrieben. Nachstehend folgt eine Beschreibung der Eigenschaften des Projektes bei Carl Zeiss.

Um die Bedeutung verschiedener Aspekte bezüglich der Anwendbarkeit darstellen zu können, wurde eine Online-Befragung durchgeführt, deren Ergebnisse anschließend beschrieben und beurteilt werden. Abschließend folgt die Bewertung der Anwendbarkeit des V-Modell XT durch ein entsprechendes Scoring-Modell sowie eine Zusammenfassung der Ergebnisse der Arbeit.

## 2 Projektgrößen bei IT-Vorhaben

Im Folgenden sollen die Begriffe ‚Projekt‘ und ‚kleines Projekt‘ bei der Durchführung von IT-Vorhaben genauer erläutert werden, um eine Vorstellung für die unterschiedlichen Anforderungen an ein Vorgehensmodell, speziell für kleine IT-Projekte, zu ermöglichen.

Prinzipiell versteht man laut OTT unter einem **Projekt** in der Systementwicklung eine Entwicklungstätigkeit, welche von anderen Entwicklungen klar abgegrenzt ist und sich somit von anderen Themen deutlich unterscheidet. Zudem müssen weitere Faktoren erfüllt sein, um die Aufgabe als ein Projekt kategorisieren zu können. Das Projekt muss einmalig sein und darüber hinaus darf es nur ein bestimmtes Thema abdecken, das in einem festgelegten zeitlichen Rahmen durchgeführt werden kann [vgl. OTT, S. 19]. Man wird demgemäß nie genau dasselbe Projekt durchführen, selbst wenn es einem anderen ähnlich ist. Es existieren stets Unterschiede, wie z.B. eine andere Zusammensetzung des Projektteams oder eine Änderung in der Aufgabenstellung, die ein Projekt einmalig machen. Nach DIN 69 901 wird ein Projekt als ein „Vorhaben“ charakterisiert, „das im Wesentlichen durch die Einmaligkeit der Bedingungen in ihrer Gesamtheit gekennzeichnet ist, wie z.B.:

- Zielvorgabe
- zeitliche, finanzielle, personelle oder andere Begrenzungen
- Abgrenzung gegenüber anderen Vorhaben
- projektspezifische Organisation“ [DIN69901]

Die Entwicklungsrichtlinien in der Informationstechnologie bei Carl Zeiss in Aalen besagen, dass eine Tätigkeit die oben aufgeführten Merkmale besitzen muss, um als Projekt kategorisiert zu werden, jedoch zusätzlich einen Arbeitsaufwand von mindestens 50 Manntagen nach sich ziehen muss. Kleinere Aufgaben gelten lediglich als ein IT-Auftrag. Dieser soll unter anderem die Routinearbeiten, welche im alltäglichen Geschäftsbetrieb zu bewältigen sind, so wie auch kleinere Aufgabenstellungen abdecken, die z.B. auf Grund ihrer niedrigen Komplexität nicht als Projekt angesehen werden.

Als **kleine IT-Projekte** werden daher zu erbringende Leistungen definiert, welche durch eine Anforderung eines Auftraggebers, meist Fachabteilungen, entstehen und einen Aufwand von 50 bis 100 Manntagen verursachen. Zudem werden Projekte im Gegensatz zu IT-Aufträgen einer qualifizierten Planung unterzogen. Diese beinhaltet eine Abschätzung des zeitlichen und personellen Aufwands, des Risikos und des Nutzens für den Auftraggeber. Die eben aufgeführte Planung wird bei Carl Zeiss für IT-Aufträge nicht explizit ausgeübt und ist somit, neben der Höhe des Arbeitsaufwands in Manntagen, der entscheidende Unterschied zwischen einem IT-Auftrag und einem Projekt. Wie in der Projektmanagement-Praxis [vgl. TENS], so zeichnen sich kleine Projekte bei der Anwendungsentwicklung bei Carl Zeiss auch noch durch andere Merkmale aus. Abgesehen von dem relativ kleinen Aufwand sind hier geringere formale Anforderungen und auch eine Planung auf höherem Abstraktionsniveau zu nennen. Großprojekte hingegen „stellen höchste Anforderungen an Führung, technische Lösungen, Methoden und Werkzeug-Unterstützung“ [HEMEFR, S.118]. Wie bei den genannten Großprojekten wird auch bei mittleren IT-Projekten eine umfassendere Projektführung gefordert als bei kleinen Projekten [vgl. HEMEFR, S118].

### 3 Vorgehensmodelle in der Softwareentwicklung

Das folgende Kapitel stellt dar, was unter einem Vorgehensmodell für die Software-Technik verstanden wird und aus welchen Gründen Vorgehensmodelle für die Software- und Softwaresystementwicklung verwendet werden.

#### 3.1 Definition Vorgehensmodell

Zur Generierung eines organisatorischen Leitfadens für einen Softwareentwicklungsprozess wird zwischen zwei verschiedenen Modellen zur Durchführung von Projekten unterschieden. In der Fachliteratur trifft man auf die Begriffe **Phasenmodell** und **Vorgehensmodell**. Ersteres beschränkt sich lediglich darauf, eine Abfolge von einzelnen Schritten im Entwicklungsprozess zu beschreiben. Wenn aber ein Modell überdies noch Grundsätze der Software-Technik mit einbezieht, den Projektbeteiligten also eine umfassende Hilfe für die Durchführung ihrer Tätigkeiten bietet, so spricht man von einem Vorgehensmodell [vgl. HEMEFR, S. 39]. In einem Vorgehensmodell für die Softwareerstellung wird somit ein fester organisatorischer Rahmen festgelegt, um die Reihenfolge des Arbeitsablaufs und somit indirekt auch die Ausführung der durchzuführenden Aktivitäten festzulegen. Zudem definiert es Zwischenergebnisse, welche dann im Projektverlauf durch vorher festgelegte Fertigstellungskriterien überprüft werden.

Des Weiteren werden, auf Basis der einzelnen Mitarbeiterqualifikationen, die Verantwortlichkeiten von allen Beteiligten festgelegt, woraus eine Zuordnung der einzelnen Aufgaben resultiert [vgl. BALZ, S. 98].

### 3.2 Aktivitäten und Produkte

In einem Modell zur Softwareentwicklung wird der Arbeitsablauf durch einzelne Arbeitsschritte (Aktivitäten) festgelegt [vgl. DRÖWIE, S. 4]. Aktivitäten sind die kleinsten Einheiten auf der dargestellten Modellierungsebene eines Modells. Durch sie werden die benötigten Produkte auf Basis einer im Vorgehensmodell festgelegten Ablaufstruktur erstellt [vgl. CHRO, S. 74]. Die Durchführung einer Aktivität hat hierbei stets die Änderung oder Erstellung von einem oder mehreren Produkten zur Folge. Ein Grund für die Anwendung von Vorgehensmodellen ist z.B. die Verringerung der Komplexität von Softwareentwicklungsprozessen [vgl. KIND, S. 31]. Ebenso wie bei der Erstellung eines industriellen Produktes kann auch bei der Softwareentwicklung die Qualität des Endproduktes, auf Grund der steigenden Komplexität von Softwaresystemen, nur durch die Kontrolle des erzeugenden Prozesses sichergestellt werden. Die Realisierung dieser Anforderung geschieht durch das Festlegen eines Vorgehensmodells, um dadurch den Erfolg des Projekts garantieren zu können [vgl. CHRO, S. 32]. Eine Kontrolle des ganzen Projektablaufs, ebenso wie die Einhaltung der geforderten Qualität bei einzelnen Meilensteinen, kann daher durch ein Vorgehensmodell gewährleistet werden.

### 3.3 Chaos Report

Um die Bedeutung eines geregelten organisatorischen Rahmens hervorzuheben, ist in Abbildung 1 eine Statistik des Erfolges von IT-Projekten illustriert. Sie wurde von der Standish Group durchgeführt und steht unter dem Titel ‚Chaos-Report‘.

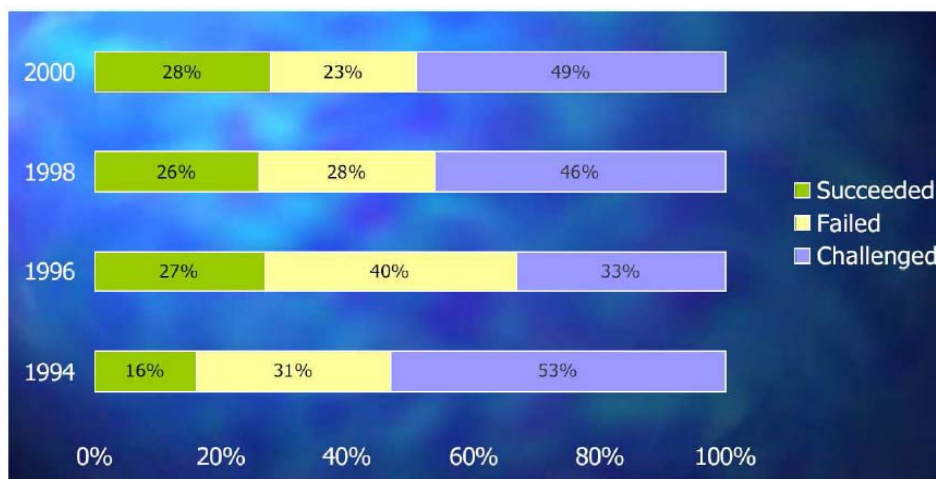


Abbildung 1: Erfolgsstatistik von IT-Projekten [vgl. CHAOS]

Für die Datenerhebung der Studie wurden die Projekte der Informationstechnologie in drei verschiedene Kategorien unterteilt. Als ‚Succeeded‘ werden Projekte bezeichnet, welche wie geplant durchgeführt werden konnten und erfolgreich innerhalb des veranschlagten Zeitrahmens abgeschlossen wurden. ‚Challenged‘ sind diejenigen, welche zwar erfolgreich abgeschlossen wurden, dabei aber den gesetzten Auslieferungstermin nicht einhalten konnten. Mit der Bezeichnung ‚Failed‘ wurden Projekte gekennzeichnet, die vorzeitig abgebrochen wurden und deren Durchführung folglich scheiterte.

Es ist somit zu erkennen, dass stets **mehr als zwei Drittel** aller untersuchten Projekte nicht in dem Rahmen abgewickelt werden konnten, der ursprünglich vorgesehen war. Rund ein Viertel scheiterte demnach sogar komplett. Dies hebt eindrucksvoll die Notwendigkeit der Verwendung von Vorgehensmodellen hervor. In dem jährlichen Bericht wurden in den USA ca. 100 000 Projekte untersucht. Aus der Untersuchung ergaben sich die nun folgenden zehn wichtigsten Erfolgsfaktoren für die Durchführung von IT-Vorhaben [vgl. CHAOS]:

- Executive support (18%)
- User involvement (16%)
- Experienced project manager (14%)
- Clear business objectives (12%)
- Minimized scope (10%)
- Standard software infrastructure (8%)
- Firm basic requirements (6%)
- Formal methodology (6%)
- Reliable estimates (5%)
- Other criteria (5%)

Die oben genannten Erfolgsfaktoren werden durch die Verwendung eines Vorgehensmodells entscheidend beeinflusst, da eine Beherrschung von Softwareentwicklungsprozessen in den Punkten Qualität, Kosten und Entwicklungszeit noch verbesserungsbedürftig ist [vgl. BROU].

## 4 Das V-Modell

In den nachfolgenden Abschnitten wird der Standard für die Entwicklung von IT-Systemen, das V-Modell, beschrieben. Nach einer kurzen Abhandlung über die Historie wird detailliert das Konzept und die Funktionsweise des V-Modells geschildert.

### 4.1 Historie des V-Modells

Die folgenden Abschnitte behandeln die bisherigen Releasewechsel des V-Modells und veranschaulichen somit den ursprünglichen Gedanken hinter dem V-Modell und dessen aktuelle Situation.

#### 4.1.1 V-Modell 92

Im Jahr 1986 erhielt das Bundesamt für Wehrtechnik und Beschaffung (BWB) vom Bundesministerium für Verteidigung (BMVg) einen Auftrag. Das Bundesamt hatte die Aufgabe Maßnahmen zu ergreifen, um Softwareentwicklungsprozesse wesentlich zu verbessern und dadurch die folgenden Ziele zu verwirklichen [vgl. DRÖWIE, S.2]:

- Verbesserung der Qualität von Software
- Verbesserung der Steuerbarkeit eines Entwicklungsprozesses
- Erhöhung der Transparenz des Entwicklungsprozesses
- Nachvollziehbarkeit der zu erzeugenden Produkte

Um diese Anforderungen umsetzen zu können, war es nicht möglich, einfach nur bestehende Lösungsansätze aus anderen Standards zu übernehmen [vgl. DRÖWIE, S.2], da diese meist nur spezielle Teilaspekte in der Softwareentwicklung abdeckten. Man wollte jedoch ein generell anwendbares Vorgehensmodell entwickeln und musste deshalb die Entwicklung eines neuen Standards beauftragen. Die finale Fassung des V-Modells wurde schließlich 1992 vom zuständigen Bundesministerium des Inneren (BMI) für alle Bundesbehörden erlassen. Folglich entstand die erste Version des ‚Entwicklungsstandards für IT-Systeme des Bundes‘, die meist mit der Kurzform ‚V-Modell 92‘ bezeichnet wird.

#### 4.1.2 V-Modell 97

Zwei Jahre nach dem Erlass des V-Modell 92, nachdem die Anwender ihre ersten Erfahrungen mit dem Vorgehensmodell gesammelt hatten, ergaben sich immer mehr weitgehende Änderungswünsche, die dann zu einer Überarbeitung der ersten Version führten. Überwiegend wurden nachstehende Änderungswünsche geäußert [vgl. DRÖWIE, S.3]:

- Das V-Modell sah in seiner ersten Fassung keine dynamische Gestaltung von Prozessen vor. Es sollte jedoch für bestimmte Situationen noch zusätzliche Anleitungen bereitgestellt werden.
- Das V-Modell selbst war auf die Softwareentwicklung beschränkt. Im BMVg bestanden zwar weiterführende Regelungen, die aber nicht im V-Modell selbst verankert waren. Dies sollte durch die Einbindung entsprechender Vorgaben verbessert werden.
- Die bisher streng technisch orientierte Systemsicht sollte aufgelöst werden, um den Einsatz bei der Entwicklung von Informationssystemen zu verbessern.

Aus den soeben genannten Wünschen zur Verbesserung des V-Modells resultierte eine starke Überarbeitung der ersten Fassung und der Standard des ‚V-Modell 97‘. Das V-Modell fand nicht nur im Bereich der Softwareentwicklung des Bundes Anwendung, sondern entwickelte sich zu einer Richtschnur für die Organisation von IT-Vorhaben, die auch in großen Unternehmen, wie auch teilweise in kleinen und mittleren Unternehmen, vermehrt verwendet wurde [vgl. WEIT].

#### **4.1.3 V-Modell XT**

Im Oktober 2002 wurde, vom ‚Bundesamt für Informationsmanagement und Informationstechnik der Bundeswehr‘ (ITAmtBw), sowie der ‚Koordinierungs- und Beratungsstelle der Bundesregierung für Informationstechnik in der Bundesverwaltung‘ (KBSt), das Projekt ‚Weiterentwicklung des Entwicklungsstandards für IT-Systeme des Bundes auf Basis des V-Modell-97‘ (WEIT) gestartet. Für die Durchführung wurde die Technische Universität (TU) Kaiserslautern und die TU München beauftragt. Als Industriepartner fungierten hierbei die 4Soft GmbH, EADS, IABG mbH sowie die Siemens AG. Schon zweieinhalb Jahre später, am 04. Februar 2005, wurde daraufhin das V-Modell XT als Version 1.0 der Öffentlichkeit präsentiert. Bei der Weiterentwicklung wurde die Namenskonvention geändert. Anstelle der Jahreszahl der Veröffentlichung hat man nun den Zusatz ‚XT‘ gewählt. Dieses Akronym steht für ‚eXtreme Tailoring‘ und soll die Verbesserung der projektspezifischen Anpassung des V-Modells symbolisieren. Zudem wird das V-Modell XT von nun an einem stetigen Weiterentwicklungsprozess unterzogen, damit aktuelle Innovationen in der Informationstechnologie sowie Anforderungen von Anwendern mit in den Standard einbezogen werden können.

Ein Grund für die Weiterentwicklung war nämlich das soeben genannte Szenario; das V-Modell 97 spiegelte nicht mehr den aktuellen Stand in der Informationstechnologie wider. Dem soll nun durch eine dynamische Weiterentwicklung entgegen gewirkt werden. Für die Pflege des Standards wird ein zweistufiges Modell vorgesehen. In relativ kurzen Abständen, die den Innovationszyklen der IT gerecht werden sollen, werden Änderungsvorschläge gesammelt und daraufhin in einer ‚Änderungskonferenz des V-Modells‘ (ÄKO) diskutiert. In der ÄKO wird dann darüber entschieden, ob die Vorschläge in das V-Modell übernommen werden. Hierzu gehören aber lediglich Entwürfe, die nicht die grundlegende Struktur des V-Modells tangieren. Bei Änderungswünschen, welche die Grundlagen betreffen, tritt die zweite Stufe in Kraft. In diesem Fall wird durch einen gesonderten Prozess die Fortschreibung des V-Modells vorgenommen.

Weitere Gründe für die Weiterentwicklung waren unter anderem die zahlreichen Verbesserungsvorschläge, die aus den Erfahrungen der V-Modell-Anwender resultierten. Vor diesem Hintergrund entstand auch ein Verein der ‚Anwender des Software-Entwicklungsstandards der öffentlichen Verwaltung‘ (ANSSTAND e.V.), der bei seiner Erfahrungsaustausch-Veranstaltung im November 2002 folgende Ziele für die Weiterentwicklung des V-Modells definierte:

- „Inhalte des V-Modells auf den neusten Stand bringen; technologische als auch methodische Weiterentwicklung
- Erweiterung des Anwendungsbereiches und Ausweitung zum allgemeinen Systementwicklungsstandard
- Bessere Unterstützung der Anwendbarkeit, Skalierbarkeit sowie Änder- und Erweiterbarkeit des V-Modells
- Anpassung an aktuelle Vorschriften und Normen“ [ANSS]

Weitere wichtige Punkte die sich ergaben waren, dass die Grundstruktur so gut wie möglich erhalten bleiben soll, um den Personen die schon zuvor Projekte anhand des V-Modells durchgeführt haben, einen roten Faden zu liefern und keine komplette Umstrukturierung des V-Modells zu präsentieren. Ein weiterer wichtiger Punkt war die Verringerung der Komplexität [vgl. ANSS]. Diese sollte so gering wie möglich gehalten werden, um eine höhere Akzeptanz bei den Anwendern zu erzielen und somit die Anwendung des V-Modells effizienter zu gestalten. Dies hatte zum Ziel, eine höhere Anwendbarkeit bei kleinen und mittleren IT-Vorhaben zu gewährleisten.

Neben der eigentlichen V-Modell XT-Dokumentation werden zusätzlich noch Produktvorlagen und Open-Source-Werkzeuge kostenfrei zum Download auf der Homepage der KBSSt bereitgestellt. Die Produktvorlagen sind Microsoft Word Templates, welche bereits die Struktur der im Projektverlauf zu erstellenden Dokumente beinhalten. Mit Hilfe der Werkzeuge kann durch die Festlegung von einigen Projektmerkmalen die projektspezifische Anpassung automatisiert vollzogen werden.

## **4.2 Grundkonzept des V-Modell XT**

Um eine Wissensbasis für die Bewertung der Anforderungen an das V-Modell XT für die Durchführung von kleinen IT-Vorhaben zu generieren, wird nachfolgend das Planen und Durchführen von Projekten anhand des V-Modell XT dargestellt. Grenzen und Ziele, sowie die Struktur des V-Modell XT selbst, werden ebenfalls behandelt [vgl. VXT].

### 4.2.1 Gesamtstruktur

Die Benutzbarkeit und Akzeptanz war eine zentrale Anforderung an die Weiterentwicklung des V-Modells. Aus diesem Grund wurde eine komplette Überarbeitung der Grundstruktur vorgenommen [vgl. V200]. Dies äußerte sich im Vergleich zur vorhergehenden Version, dem V-Modell 97, in der Änderung einer monolithischen zu einer modularen, bausteinbasierten Struktur. Im V-Modell XT werden die Aufgaben der Projektbeteiligten klar festgelegt. Es wird geregelt welches Produkt von welcher Person zu welchem Zeitpunkt erstellt wird. Es wird demnach einen Ablaufrahmen vorgegeben, in dem sich das Projekt bewegen darf. Da Projekte, je nach Ausrichtung des Projektziels, nicht immer nach dem selben Schema ablaufen können, geschieht folgendes: Aufgrund der neuen modularen Struktur können bestimmte benötigte Komponenten der V-Modell Spezifikation ausgewählt oder weggelassen werden. Das hat zur Folge, dass bei der Projektdurchführung auch wirklich nur die für den Projekterfolg entscheidenden Bausteine verwendet werden müssen, was eine Dezimierung des Aufwands im Projekt nach sich zieht. Eine wesentliche Eigenschaft des V-Modell XT ist die ziel- und ergebnisorientierte Vorgehensweise [vgl. V200]. Diese Grundphilosophie wird in den nachfolgenden Abschnitten deutlicher. Zu ihr gehören unter anderem folgende Punkte:

- „Produkte stehen im Mittelpunkt des V-Modells. Sie sind die zentralen Projektergebnisse.
- Projektdurchführungsstrategien und Entscheidungspunkte geben die Reihenfolge der Produktfertigung und somit die grundlegende Struktur des Projektverlaufs vor.
- Die detaillierte Projektplanung und -steuerung wird auf der Basis der Bearbeitung und Fertigstellung von Produkten durchgeführt.
- Für jedes Produkt ist eindeutig eine Rolle verantwortlich, und in einem konkreten Projekt dann eine dieser Rolle zugeordnete Person oder Organisationseinheit.
- Die Produktqualität ist durch definierte Anforderungen an das Produkt und explizite Beschreibungen der Abhängigkeiten zu anderen Produkten überprüfbar.“  
[VXT]

### 4.2.2 Ziele und Grenzen

Neben den allgemeingültigen Zielen von Vorgehensmodellen wie die Minimierung von Projektrisiken durch die Vorgabe einer standardisierten Vorgehensweise im Projekt oder die Steuerung der Qualität des Produktes und seinen Zwischenergebnissen, zielt das V-Modell XT auch noch besonders auf andere Aspekte ab.

Das V-Modell XT deckt nun zusätzlich die Kooperation zwischen Auftragnehmer (AN) und Auftraggeber (AG) ab, was später jedoch genauer behandelt wird. Zusätzlich soll die Auswahlmöglichkeit zwischen verschiedenen Modulen des V-Modells und verschiedenen Strategien zur Durchführung der IT-Vorhaben die Komplexität des Standards verringern und dessen Verwendbarkeit erhöhen. Es bestehen jedoch weiterhin Gesichtspunkte, welche im V-Modell XT nicht berücksichtigt werden. Die make-or-buy Diskussion wird z.B. nicht abgedeckt. Der Auftragnehmer muss somit außerhalb des Modells entscheiden, ob er selbst entwickelt oder ein Fertigprodukt verwendet. Lediglich die Verwendung von bereits bestehenden Produkten beim Projekt wird abgedeckt. Zu den weiteren Punkten, die hier zu nennen sind, gehören die Vergabe von Unteraufträgen und der Betrieb und die Instandhaltung von Systemen. Beide Punkte können mit Hilfe des V-Modells weiterhin noch nicht vollständig organisiert werden.

### **4.2.3 Das Rollenkonzept**

Im V-Modell XT werden abstrakte Rollen beschrieben, welche die Aufgaben im Projekt durchführen. Da das V-Modell organisationsunabhängig ist, muss eine Zuordnung der konkreten Personen einer Organisation zu den im Standard aufgeführten Rollen erfolgen [vgl. DRÖWIE, S. 16]. Im V-Modell XT werden nun im Ganzen 20 Rollen definiert, deren Besetzung je nach Projektart optional sein kann. Da im Allgemeinen bei einem Vorhaben nicht genau 20 Personen partizipieren, kann eine Rolle logischer Weise von mehreren Personen besetzt werden und eine Person kann wiederum gleichzeitig mehrere Rollen einnehmen. Beispiele für eine Rolle wären unter anderem der Projektleiter oder der Systemarchitekt. Jede Rolle ist in der Dokumentation umfassend bezüglich ihrem Fähigkeitsprofil sowie ihren Aufgaben und Befugnissen beschrieben. Diese Referenz erleichtert der Projektleitung die Zuordnung der im Projekt benötigten Rollen zu den einzelnen Projektbeteiligten in der eigenen Organisationsstruktur. Jedes Produkt enthält zudem die Beschreibung, welche Ausprägung die zugeordnete Rolle besitzt. Hierbei wird zwischen ‚verantwortlich‘ und ‚mitwirkend‘ unterschieden. Erstere Eigenschaft beschreibt, dass die zusammengehörende Rolle für die Erstellung verantwortlich ist. Eine mitwirkende Assoziation führt hingegen lediglich eine beratende bzw. unterstützende Aktivität aus.

### **4.2.4 Projektspezifische Anpassung – Tailoring**

Als Tailoring, was aus dem Englischen übersetzt soviel wie ‚Schneidern‘ oder ‚Maßschneidern‘ bedeutet, wird im V-Modell XT die Anpassung an das konkrete Projekt bezeichnet.

Dieses Vorgehen ist notwendig, da das V-Modell XT nach wie vor ein generischer Entwicklungsstandard ist, der für möglichst viele Anwendungsbereiche einsetzbar sein soll und somit eine universelle Anwendbarkeit für Entwicklungsprozesse in der IT gewährleistet. Das V-Modell XT ist deshalb so strukturiert, dass es für möglichst viele verschiedene Projektkonstellationen anwendbar ist. Aus diesem Grund muss zuerst eine Anpassung an die projektspezifischen Eigenschaften erfolgen. Dieser Prozess war erfahrungsgemäß stets eine Maßnahme, die für eine effiziente Durchführung von Projekten eine zentrale Rolle spielt [vgl. BRODRÖ, S. 52]. Durch den Tailoring-Mechanismus werden somit alle nicht relevanten Bauteile des V-Modells ausgeblendet und der Anwender muss sich nur noch mit den für ihn wichtigen Bestandteilen auseinandersetzen [vgl. V200]. Dieses Verfahren wird nun durch ein Open-Source-Werkzeug, den ‚V-Modell XT Projektassistent‘, unterstützt. Auf Basis einer Auswahl von verschiedenen Merkmalen wird das V-Modell durch das Tool automatisch an das eigene Projekt angepasst. Als Endergebnis der projektspezifischen Anpassung durch den Projektassistent erhält der Projektleiter eine Dokumentation, die hinsichtlich Inhalt und Umfang um die nicht notwendigen Inhalte gekürzt ist. Wie das Tailoring Schritt für Schritt abläuft, wird innerhalb der nächsten Abschnitte behandelt.

#### 4.2.5 Projekttyp und Anwendungsprofil

Wie bereits erwähnt, ist die Festlegung der Projektmerkmale für die Anpassung an das tatsächliche Projekt entscheidend. Hierbei wird im ersten Schritt zwischen drei Möglichkeiten ein Projekttyp ausgewählt, wie in Abbildung 3 zu sehen ist.

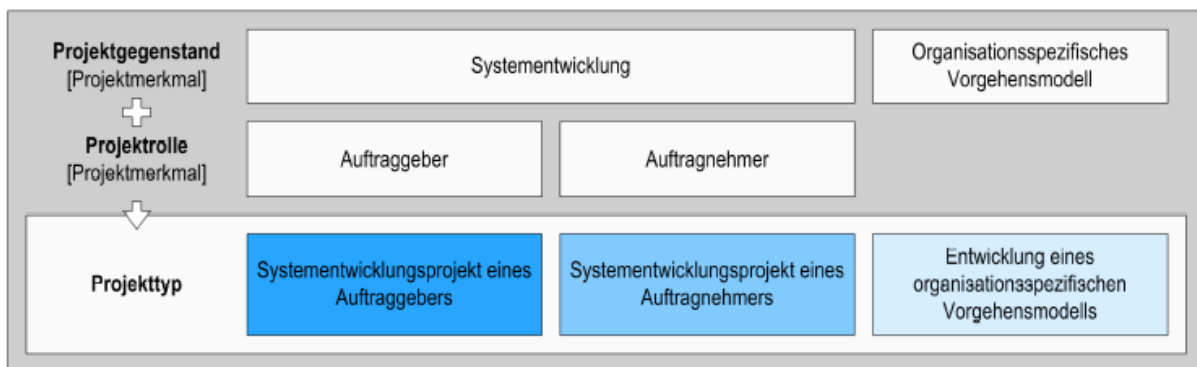


Abbildung 2: Klassifizierung von Projekten und Projekttypen [vgl. VXT]

Abhängig vom Projektgegenstand und der Projektrolle kann, wie oben abgebildet, ein Projekt folgenden Typen zugeordnet werden:

- Systementwicklungsprojekt eines Auftraggebers
- Systementwicklungsprojekt eines Auftragnehmers
- Einführung und Pflege eines organisationsspezifischen Vorgehensmodells

Schon diese Festlegung setzt innerhalb des V-Modell XT Projektassistenten Mechanismen zur Einschränkung der Dokumentation in Gang. Die oben gemachte farbliche Zuordnung kennzeichnet in den folgenden Kapiteln die Zuordnung von Teilen des V-Modells zum vorliegenden, spezifischen Projekt.

Der nächste Schritt im Rahmen des Tailoring ist das Festlegen von Projektmerkmalen, um das **Anwendungsprofil** des Projektes zu bestimmen. Durch die Auswahl der möglichen Werte eines jeden Attributes wird ein konkretes Projekt detaillierter charakterisiert. Für diesen Vorgang stehen Projektmerkmale zur Auswahl, die nachstehend aufgeführt sind.

➤ **Projektgegenstand:**

Der Projektgegenstand hängt vom zu entwickelnden System ab. Ein Beispiel hierfür wäre die Entwicklung eines SW-Systems.

➤ **Projektrolle:**

Hierbei wird definiert, in welcher Rolle das Projekt im Zusammenspiel mit anderen Projekten fungiert. Eine Möglichkeit wäre z.B. die Rolle des Auftragnehmers.

➤ **Systemlebenszyklusabschnitt:**

Hier wird festgelegt, welchen Ausschnitt das Projekt in einem Systemlebenszyklus einnimmt. Die Wartung und Pflege eines Systems ist hierfür eine Auswahlmöglichkeit.

➤ **Kaufmännisches Projektmanagement:**

Durch das kaufmännische Projektmanagement wird zur normalen Steuerung des Projektes zusätzlich eine Kostenplanung durchgeführt. Es ist zu entscheiden, ob diese zusätzliche Planung notwendig ist.

➤ **Quantitative Projektkennzahlen:**

Es wird darüber entschieden, ob Messungen und Metriken für die Erhebung von vergleichenden Kennzahlen erforderlich sind oder nicht.

➤ **Fertigprodukte:**

Sollen Fertigprodukte im Prozess evaluiert und eingesetzt werden, so kann dies hier bestimmt werden.

➤ **Benutzerschnittstelle:**

Für den Fall, dass die Benutzerschnittstelle ein starkes Erfolgskriterium für das Projekt darstellt, wird diese Anforderung hier festgelegt.

➤ **Safety und Security:**

Wird ein sicherheitskritisches System entwickelt, so muss dieses Merkmal ausgewählt werden.

➤ **Hohe Realisierungsrisiken:**

Bei Projekten, die ein hohes Risiko für das Projektteam darstellen, wie z.B. den Einsatz einer neuen Programmiersprache, wird dieses Merkmal ausgewählt.

Diese Projektmerkmale beeinflussen entscheidend das Ergebnis des Tailorings und legen daher die zu verwendenden Bausteine des Modells wie auch den organisatorischen Rahmen für die Durchführung fest.

**4.2.6 Vorgehensbausteine**

Der Inhalt des V-Modell XT wird durch die modularen und teilweise von einander abhängigen Vorgehensbausteine beschrieben. Je nachdem, welche Konstellation sich aus der Wahl des Projekttyps und der Festlegung von Projektmerkmalen ergeben hat, ändert sich das Resultat des Tailoring. Erster Punkt ist hierbei die Entscheidung über die zu verwendenden Vorgehensbausteine. Der zweite Aspekt, der beeinflusst wird, ist die Projektdurchführungsstrategie, auf die im nächsten Abschnitt eingegangen wird. Ein Vorgehensbaustein ist stets eine konkrete Aufgabenstellung, die während des Projektverlaufs zu berücksichtigen ist. Er beinhaltet dabei alle Produkte und Aktivitäten, die zur Erfüllung der Projektaufgabe zu erstellen bzw. auszuführen sind. Ebenso werden die Rollen im Baustein gekapselt, die für den inhaltlichen Zusammenhang des Vorgehensbausteins benötigt werden.

Somit wird immer eine inhaltlich zusammengehörende Aufgabenstellung, wie z.B. die Qualitätssicherung oder die Systemerstellung, in einem Baustein behandelt. Die genauen Bestandteile eines Vorgehensbausteins können Abbildung 3 entnommen werden.

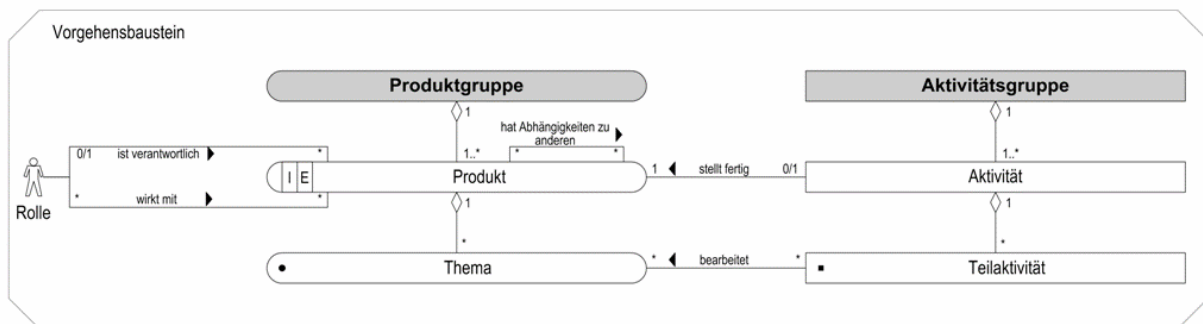


Abbildung 3: Vorgehensbausteine und ihre Bedeutung [vgl. VXT]

Produkte sind im V-Modell durch abgerundete Ecken und Aktivitäten durch Rechtecke dargestellt, wie im oben aufgeführten Schaubild zu sehen ist. Inhaltlich stark verwandte Aktivitäten oder Produkte werden zu Gruppen zusammengefasst. Wie schon zuvor bemerkt, zieht sich die farbliche Kennzeichnung des Projekttyps wie ein roter Faden durch das V-Modell XT. In Abbildung 4 wird die Landkarte aller Vorgehensbausteine aufgeführt. Auch hier ist zu erkennen, welche Bausteine für die einzelnen Projekttypen von Bedeutung sind.

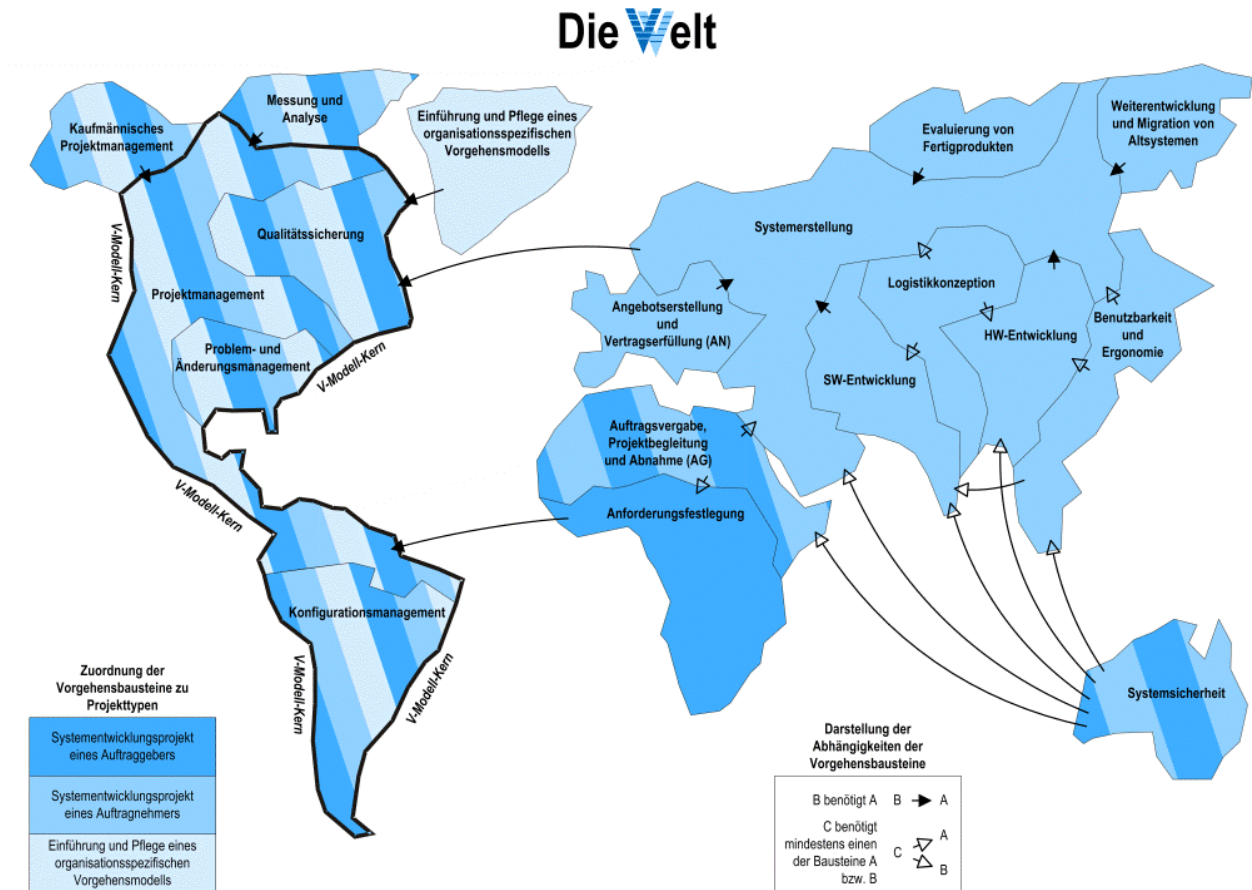


Abbildung 4: Vorgehensbausteinlandkarte [vgl. VXT]

Bei der Durchführung von Projekten anhand des V-Modells müssen gewisse Bausteine stets verwendet werden, um ein Mindestmaß an Projektdurchführungsqualität zu garantieren [vgl. V200]. Sie werden als V-Modell-Kern bezeichnet und sind im Schaubild dick umrandet dargestellt. Zu ihnen gehören:

- Projektmanagement
- Konfigurationsmanagement
- Problem- und Änderungsmanagement
- Qualitätssicherung

Zudem sind durch die Pfeile die Beziehungen zwischen den Vorgehensbausteinen dargestellt. Ein Pfeil mit einer gefüllten Pfeilspitze stellt Bausteine dar, die einen anderen Teil definitiv benötigen. Nicht gefüllte Pfeilspitzen symbolisieren hingegen die Wahlmöglichkeit zwischen verschiedenen Bausteinen. Ein Beispiel wäre der Einsatz des Bausteins ‚Benutzbarkeit und Ergonomie‘. Um diesen Baustein verwenden zu können, muss berücksichtigt werden, dass zusätzlich mindestens eines der Module ‚HW-Entwicklung‘, ‚Systemerstellung‘ oder ‚SW-Entwicklung‘ gewählt werden muss. Diese Relationen müssen bei der Auswahl von Bausteinen für jedes Projekt berücksichtigt werden. Wird im Zuge des Tailoring nur eine Auswahl des Projekttyps getroffen und nicht auch auf der Ebene der Projektmerkmale spezifiziert, so hat der Projektleiter eine Auswahlmöglichkeit an Bausteinen wie auch an Projektdurchführungsstrategien. Aus diesem Grund müssen bei der Entscheidung über die Verwendung von einzelnen Vorgehensbausteinen die einzelnen Abhängigkeiten berücksichtigt werden.

#### 4.2.7 Projektdurchführungsstrategien

Die letzte Entscheidung, die für die projektspezifische Anpassung getroffen werden muss, ist das Festlegen auf eine Projektdurchführungsstrategie. Sofern durch die Festlegung von Projektmerkmalen das V-Modell nicht schon zu stark eingeschränkt wurde, kann hierbei selbst festgelegt werden, wie sich der inhaltliche und zeitliche Verlauf des Projektes gestalten soll. Zu diesem Zweck stehen im V-Modell XT verschiedene Projektdurchführungsstrategien zur Auswahl. Sie stellen dem Anwender eine Definition bereit, in welchem Rahmen das Projekt durchgeführt wird. Je nach Projekttyp können verschiedene Möglichkeiten ausgewählt werden (siehe Abbildung 5).

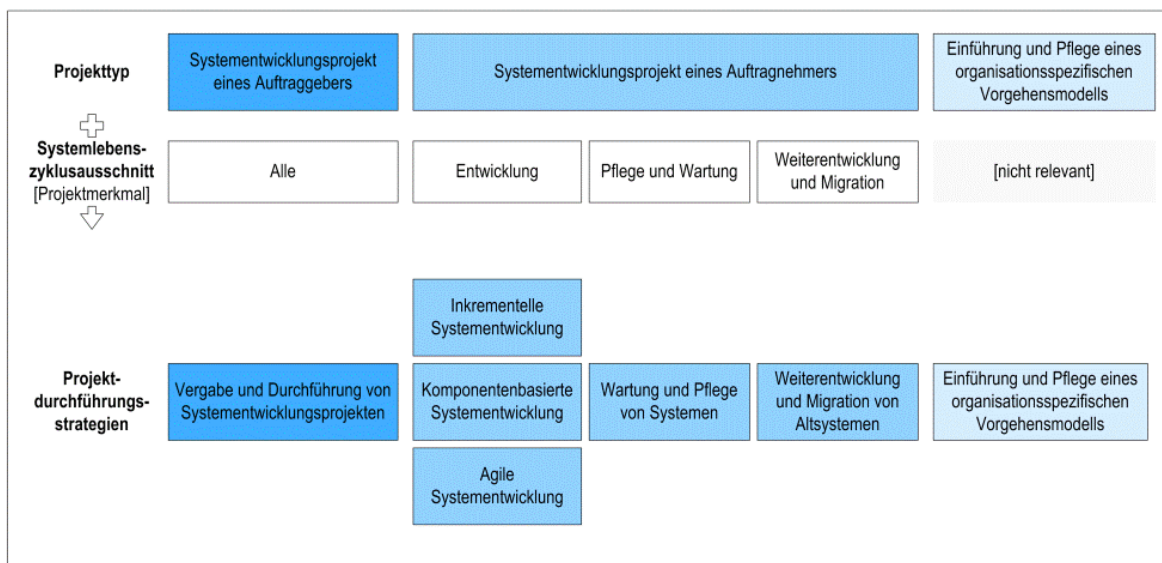


Abbildung 5: Zuordnung der Projektdurchführungsstrategie [vgl. VXT]

Neben dem Projekttyp ist der Systemlebenszyklusabschnitt ein weiteres Kriterium zur Auswahl der Projektdurchführungsstrategie. Bisher stehen lediglich nachstehende Strategien zur Auswahl bereit:

- Vergabe und Durchführung von Systementwicklungsprojekten (AG)
- Inkrementelle Systementwicklung (AN)
- Komponentenbasierte Systementwicklung (AN)
- Agile Systementwicklung (AN)
- Wartung und Pflege von Systemen (AN)
- Weiterentwicklung und Migration von Altsystemen (AN)
- Einführung und Pflege eines organisationsspezifischen Vorgehensmodells

Im Zuge der ‚Einführung und Pflege eines organisationsspezifischen Vorgehensmodells‘ können jedoch weitere Projektdurchführungsstrategien hinzugefügt werden.

#### **4.2.8 Entscheidungspunkte und Projektfortschrittsstufen**

Wie schon zuvor erwähnt, wird durch die Projektdurchführungsstrategie ein organisatorischer Rahmen festgelegt, der die geordnete Durchführung eines IT-Vorhabens garantiert. Jede Projektdurchführungsstrategie gibt hierbei eine Reihenfolge der zu erreichenden Projektfortschrittsstufen fest. Jede Stufe stellt einen Teilabschnitt im Projektverlauf dar, der jeweils mit einem Entscheidungspunkt markiert ist. Entscheidungspunkte ähneln den bekannten Meilensteinen des Projektmanagements und stellen jeweils eine Entscheidung über den weiteren Projektverlauf dar.

Auf Basis dieser definierten Produkte stellt das Projektmanagement jeweils fest, ob der Projektabschnitt erfolgreich durchgeführt wurde und der nächste Projektabschnitt freigegeben werden kann. Sollte bei der Evaluierung jedoch festgestellt werden, dass keine Freigabe für den weiteren Projektverlauf gegeben werden kann, so wird im Einzelfall festgelegt, ob der Entscheidungspunkt nach einem Verbesserungsprozess erneut evaluiert, die vorherige Projektfortschrittsstufe nochmals durchgeführt oder das Projekt komplett neu konzipiert wird. Als vierter Fall wäre zudem ein Komplettabbruch möglich. Infolgedessen können die Zwischenergebnisse innerhalb des Projektes kontrolliert werden. Abbildung 6 stellt eine Projektdurchführungsstrategie mit ihren Entscheidungspunkten dar. Die farbliche Kennzeichnung gibt wiederum Aufschluss über die Verwendung im jeweiligen Projekttyp.

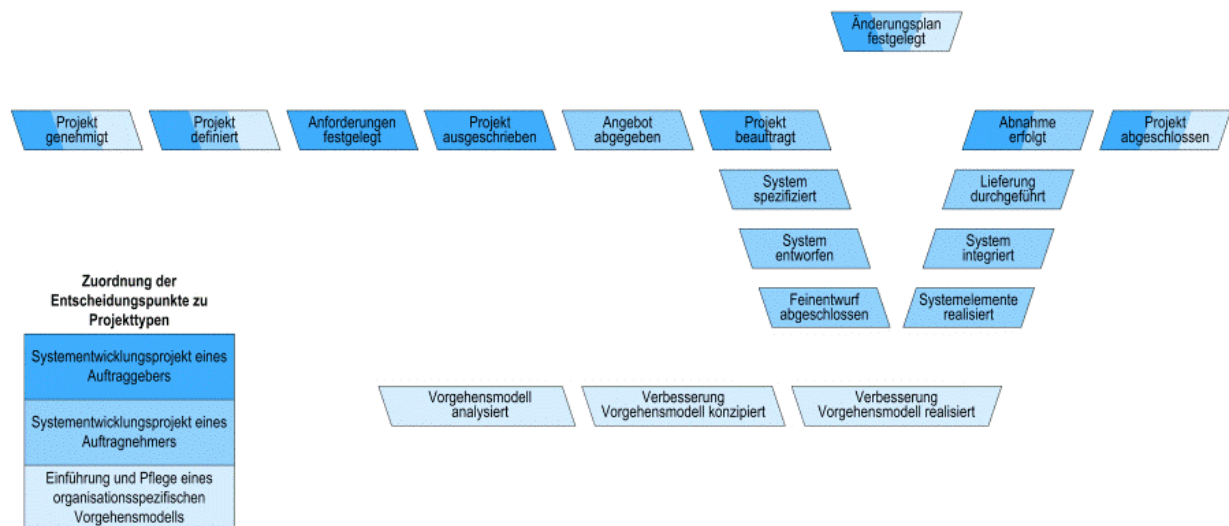


Abbildung 6: Entscheidungspunkte der Projektdurchführungsstrategien [vgl. VXT]

## 5 Integration der Auftragsabwicklung von Synoptik

Anhand des V-Modell XT wurde ein Projekt durchgeführt, welches die Integration des Auftragsabwicklungsprozesses eines neuen Kunden (Synoptik) der Carl Zeiss Augentoptik GmbH in Aalen in das bestehende System durchführte. Die einzelnen Bestandteile und Informationen zu diesem Vorhaben werden in den folgenden Abschnitten näher beschrieben.

### 5.1 Projektentstehung

Der Geschäftsbereich Markenoptik bei Carl Zeiss konnte mit dem Unternehmen ‚Pearle‘ einen Vertrag schließen, welcher die Lieferung von Premium- als auch von White-Label-Produkten für alle Augentoptiker des Pearle-Konzerns in Europa beinhaltet. Diese Art von Vertrag wurde erstmalig für alle Landesgesellschaften in Europa unterzeichnet. Vormals verhandelten die Gesellschaften eines jeden Landes autonom mit potenziellen Lieferanten. Daraus ergab sich eine Verhandlungsmasse, die ca. 900.000 Premium-Produkte und ca. 1.200.000 White-Label-Produkte beinhaltet. Zwischen ‚Apollo Optik‘ und Carl Zeiss bestand bereits ein Vertrag über die Belieferung in Deutschland. Hierbei ist zu erwähnen, dass Apollo Optik, wie auch Synoptik, eine 100%ige Tochtergesellschaft von Pearle ist. Die restlichen Landesgesellschaften wurden hingegen bisher durch Konkurrenzunternehmen von Carl Zeiss beliefert. Somit konnte durch den Vertragsschluss ein Zuwachs von Marktanteilen in Europa realisiert werden.

## 5.2 Projektziel

Durch die Veröffentlichung des V-Modell XT und den propagierten Verbesserungen hinsichtlich des Einsatzes für kleine und mittlere IT-Projekte wurde der Entschluss gefasst, die Integration der Auftragsabwicklung anhand des aktualisierten V-Modells durchzuführen. Dieses Pilotprojekt hatte zum Ziel, auf Seiten von Carl Zeiss Erfahrungen in der Anwendung mit dem V-Modell XT zu gewinnen und zu analysieren, ob sich ein Einsatz dieses Vorgehensmodells bei IT-Vorhaben für Carl Zeiss in Aalen als empfehlenswert erweist. Um eine möglichst schnelle Anbindung der Länder realisieren zu können, wurde deshalb der going-live Termin auf den 01.03.2005 gelegt.

## 5.3 Projektarten bei Carl Zeiss

Die Informationstechnologie im Geschäftsbereich Markenoptik von Carl Zeiss beschäftigt sich im Allgemeinen hauptsächlich mit folgenden Projektarten:

### **Prozess-Optimierungs-Projekte:**

Im Rahmen von kontinuierlichen Verbesserungsprozessen werden immerzu neue Vorhaben zur Steigerung der Effizienz von Geschäftsprozessen geplant, die es auf Seiten der IT umzusetzen gilt. Meist entstehen dadurch für die Anwendungsentwicklung kleine Projekte, die in relativ kurzen Zyklen abgeschlossen werden.

### **Produktentwicklungsprojekte:**

Durch die Entwicklung neuer Produkte, wie z.B. Brillengläser oder Messgeräte für Augenoptiker, entstehen ebenfalls fortwährend neue Anforderungen, die sich auf die bestehende Systemlandschaft auswirken. Auch diese Änderungen und Neuentwicklungen gehören zum Aufgabengebiet und zum täglichen Geschäftsbetrieb der Informationstechnologie.

### **Softwareentwicklungsprojekte:**

Des Weiteren werden auch Softwareentwicklungsprojekte im eigenen Haus durchgeführt. Beispielhaft ist hier eine Software zu nennen, mit Hilfe derer Augenoptiker über das Internet auf den Servern von Carl Zeiss Berechnungen zu Glaseigenschaften wie Gewicht und Randdicke durchführen können. Dadurch kann der Endkunde vor Ort beim Augenoptiker kompetent und schneller beraten werden.

## 5.4 Projektbeschreibung

Durch den Vertragsschluss mit Pearle musste die Auftragsabwicklung von Augenoptikern in ganz Europa in das System von Carl Zeiss integriert werden.

Dabei wurde ein Teilprojekt identifiziert, welches die Integration der Pearle-Tochter ‚Synoptik‘ für die Länder Norwegen, Schweden, Dänemark und Grönland abdeckte. In Schweden und Norwegen besaß Carl Zeiss bereits Vertriebsgesellschaften und musste somit, um einen schlanken Prozess zu generieren, ein Re-Design der vorhandenen Geschäftsprozesse durchführen, das die neu hinzugekommenen Kunden berücksichtigt. Daraus ergab sich als Anforderung an die IT folgender zu realisierender Prozess:

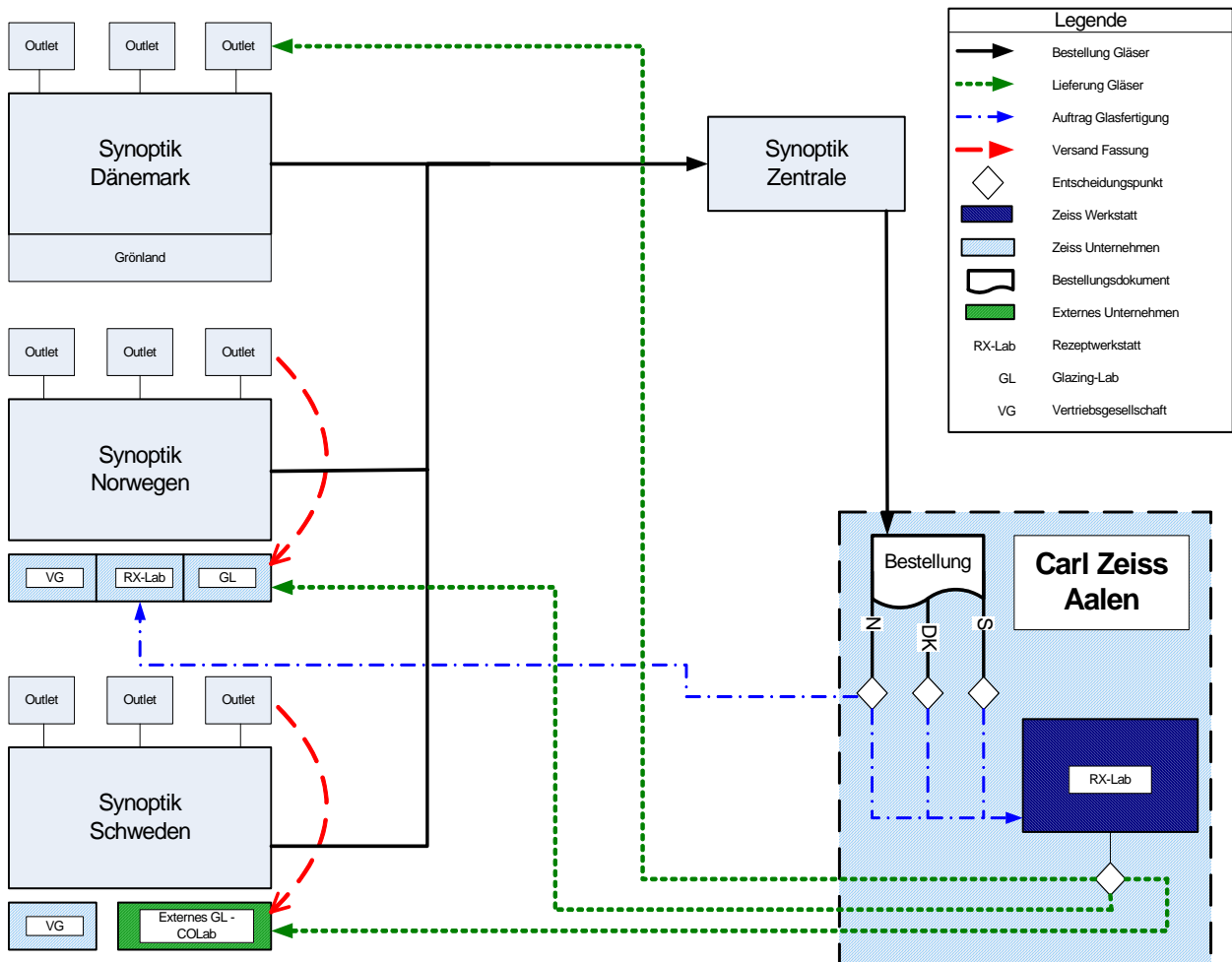


Abbildung 7: Auftragsabwicklungsprozess Synoptik

### 5.4.1 Prozessbeschreibung – Abwicklungsprozess

Bestellungen der einzelnen Shops werden an eine zentrale Stelle geleitet, dort zusammengefasst und in einer Bestellung an Carl Zeiss in Aalen weitergeleitet. Je nach Bestellland erfolgt ein Routing, in dem festgelegt wird, wo das bestellte Brillenglas gefertigt wird. Für Aufträge, bei denen das Brillenglas nicht vom Augenoptiker vor Ort selbst in die Fassung eingeschliffen wird, schickt der Optiker die Fassung direkt an das entsprechende Glazing-Lab (Einschleifwerkstatt), wo danach das Brillenglas an die Form der Fassung angepasst und eingesetzt wird. Besonderheit ist hierbei, dass die Lieferung des fertig gestellten Brillenglases direkt in das Augenoptikgeschäft erfolgt.

### **5.4.2 Prozessbeschreibung – Supply Chain**

Auf folgende Besonderheiten in der Versorgungskette musste beim Prozessdesign geachtet werden. Aufträge werden generell in zwei Kategorien aufgeteilt: Lageraufträge und Rezeptaufträge. Brillengläser, die häufig von den Kunden angefordert werden, produziert man in Aalen auf Lager, um dadurch dem größten Teil der Kunden eine rasche Lieferung zu garantieren. Solche Bestellungen ordnet man den Lageraufträgen zu. Zu Rezeptaufträgen gehören folglich die Exoten im Portfolio von Carl Zeiss, also Brillengläser, die aufgrund ihrer spezifischen Eigenschaften selten nachgefragt werden. Vor diesem Hintergrund wurde festgelegt, dass alle Lageraufträge ex Aalen geliefert werden. Für die Rezeptaufträge erfolgt jedoch wiederum ein Routing, das festlegt, in welchem RX-Lab (Rezeptwerkstatt) das Brillenglas gefertigt wird. Ein zu beachtender Faktor ist, dass die Produktionskosten in Aalen zwar am höchsten sind und somit prinzipiell alle Gläser für die Auslandsgesellschaften auch im Ausland produziert werden sollten. Gewisse Gläser können jedoch aufgrund des komplexen Fertigungsprozesses nur in Aalen gefertigt werden. Deshalb sind beim Routing auch diese Gegebenheiten zu beachten. Das Einschleifen erfolgt für Norwegen in dem Glazing-Lab in Oslo und für Synoptik in Schweden wird das Glazing von einem externen Partner (CoLab) durchgeführt. Kunden aus Dänemark und Grönland schleifen selbst im Augenoptikgeschäft ein.

### **5.4.3 Technische Anfragen und Ordertracking**

Technische Anfragen, die von den Augenoptikern an Produkte von Carl Zeiss gestellt werden, erfolgen bei der jeweiligen Landesgesellschaft. Damit diese die Serviceanfragen beantworten können, musste ein Zugang zum Warenwirtschaftssystem von Carl Zeiss implementiert werden. Außerdem gehörte die Anforderung, das Ordertracking über das Internet sowohl für die Augenoptiker als auch für die Landesgesellschaften verfügbar zu machen, zum Projekt hinzu.

## **6 Projektspezifisches V-Modell**

In den Kapiteln 4.2.4. bis 4.2.7. wurde detailliert erläutert, wie der Tailoring-Mechanismus durchzuführen ist und in welcher Form projektspezifische Gegebenheiten, durch die begründete Auswahl von Projektmerkmalen im Tailoring, das generische V-Modell XT an die konkreten Gegebenheiten des jeweiligen IT-Vorhabens angleichen. In den nachfolgenden Punkten wird die Anpassung des Standards an das Vorhaben zur Integration der Auftragsabwicklung bei Synoptik vorgenommen und für die einzelnen Merkmale beschrieben.

## 6.1 Auswahl des Projekttyps

Für die Durchführung des Integrationsprojektes wurde der Projekttyp ‚**Systementwicklungsprojekt eines Auftragnehmers**‘ von Seiten der IT bei Carl Zeiss gewählt. Durch die beschriebenen Gegebenheiten im Projekt ergibt sich für das V-Modell XT nur eine Betrachtung der Auftragnehmerseite. Der AN, in diesem Fall die IT bei Carl Zeiss, ist verpflichtet ein Angebot zu erstellen, welches durch den AG zu beurteilen ist. Daraufhin entscheidet der AG über die Vergabe des Projektes. Dadurch, dass die Weiterentwicklung des bestehenden Systems eine unumgängliche Leistung der Anwendungsentwicklung darstellt und sie als eine rein unternehmensinterne Aufgabe klassifiziert werden kann, erfolgte keine Auswahl zwischen verschiedenen Angeboten. Es erfolgte lediglich eine Äußerung durch die Fachabteilung, dass der Prozess, wie in Abbildung 7 dargestellt, realisiert werden muss. Hierbei ist bereits die Möglichkeit zur Skalierung des V-Modells auf Eigenschaften im Projekt zu sehen.

## 6.2 Festlegung des Anwendungsprofils

Mit Hilfe der Auswahl von Projektmerkmalen wurde das V-Modell weiter spezifiziert, was ein für die Problematik spezifisches Anwendungsprofil zur Folge hatte. Die durch die Projektleitung festgelegten Merkmale werden folgend aufgeführt.

### ➤ **Projektgegenstand: SW-System**

Das Projekt befasst sich mit der Einbindung eines neuen Kunden in einen bestehenden Auftragsabwicklungsprozess. Hierfür ist Entwicklungsaufwand nötig, der nur durch SW-Entwickler durchgeführt werden kann. Aus diesem Grund wurde in diesem Punkt für das Merkmal ‚SW-System‘ und nicht für den Wert ‚Systemintegration‘ entschieden, was eigentlich der vorliegenden Problematik näher läge.

### ➤ **Projektrolle: Auftragnehmer**

Wie schon beschrieben, geschieht die Abwicklung des Projektes unternehmensintern, was zur Folge hat, dass die Fachabteilung die Rolle des AG und die Anwendungsentwicklung die Rolle des AN einnimmt.

### ➤ **Systemlebenszyklusabschnitt: Weiterentwicklung und Migration**

Der Schwerpunkt des Projektes liegt bei der Anpassung des bestehenden Systems an die neuen Variablen, die sich durch den Vertragsschluss mit Pearle ergeben haben. Die Entscheidung fällt somit auf die ‚Weiterentwicklung und Migration‘.

➤ **Kaufmännisches Projektmanagement: Nein**

Durch den relativ geringen Aufwand, der durch die Integration für die IT entsteht, wird von einer Projektsteuerung auf Basis einer wirtschaftlichen Planung und Kontrolle abgesehen.

➤ **Quantitative Projektkennzahlen: Nein**

Durch die hohe Priorität und die kurze Entwicklungszeit von ungefähr dreieinhalb Monaten wurde darauf verzichtet, Projektkennzahlen zu ermitteln.

➤ **Fertigprodukte: Nein**

Sehr starke organisationsspezifische Anforderungen an den Prozess und die Tatsache, dass bereits der bisherige Prozess ausschließlich durch eigene Ressourcen datenverarbeitungstechnisch realisiert wurde, führte dazu, dass eine Verwendung von Fertigprodukten außer Frage stand.

➤ **Benutzerschnittstelle: Nein**

Die Auftragsabwicklung wird frei von jedweder Kommunikation mit Benutzern entwickelt. Deshalb gehört die Benutzerschnittstelle nicht zu den wesentlichen Erfolgsfaktoren im Projekt und muss nicht explizit beachtet werden.

➤ **Safety und Security: Nein**

Innerhalb des Projektes stellen sich keine besonderen Anforderungen an Maßnahmen, die eine Berücksichtigung bestimmter Sicherheitsaspekte zur Folge hätte. Deshalb wird auch dieses Auswahlkriterium mit ‚Nein‘ beantwortet.

➤ **Hohe Realisierungsrisiken: Nein**

Durch die Erfahrung, die durch das Anwenden des bisherigen Prozesses im Unternehmen vorhanden ist, müssen keine hohen Realisierungsrisiken mit einkalkuliert werden.

### **6.3 Vorgehensbausteine und Projektdurchführungsstrategie**

Durch die Auswahl der Kriterien zur Definition des Anwendungsprofils besteht in der gewählten Konstellation keine Entscheidungsfreiheit für die Verwendung von Vorgehensbausteinen oder der Projektdurchführungsstrategie. Durch das Tailoring ergab sich daher ein organisatorischer Rahmen, der durch die Projektdurchführungsstrategie ‚Weiterentwicklung und Migration von Altsystemen‘, die in Abbildung 8 abgebildet ist, vorgegeben wird.

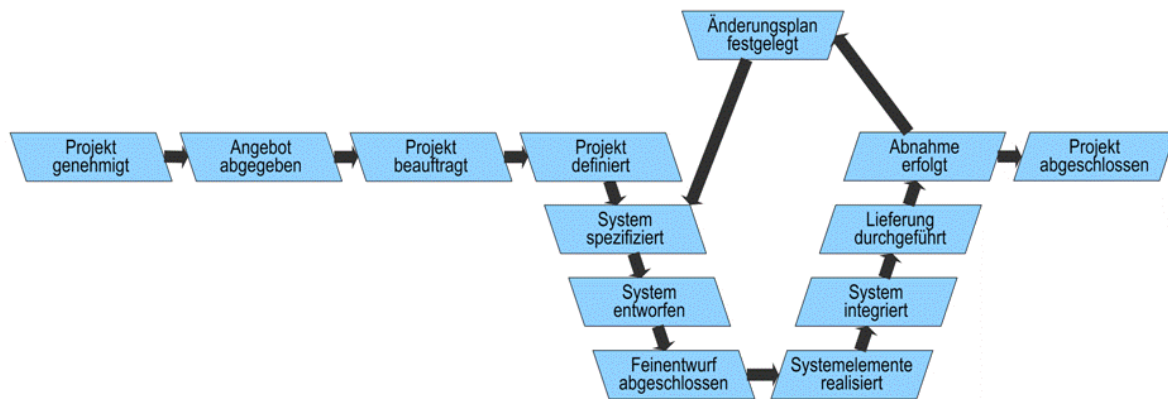


Abbildung 8: Weiterentwicklung und Migration von Altsystemen (AN) [vgl. VXT]

Nachstehend sind die Vorgehensbausteine blau gekennzeichnet, welche für eine V-Modell XT konforme Durchführung im Projekt bei Carl Zeiss verwendet werden müssen.

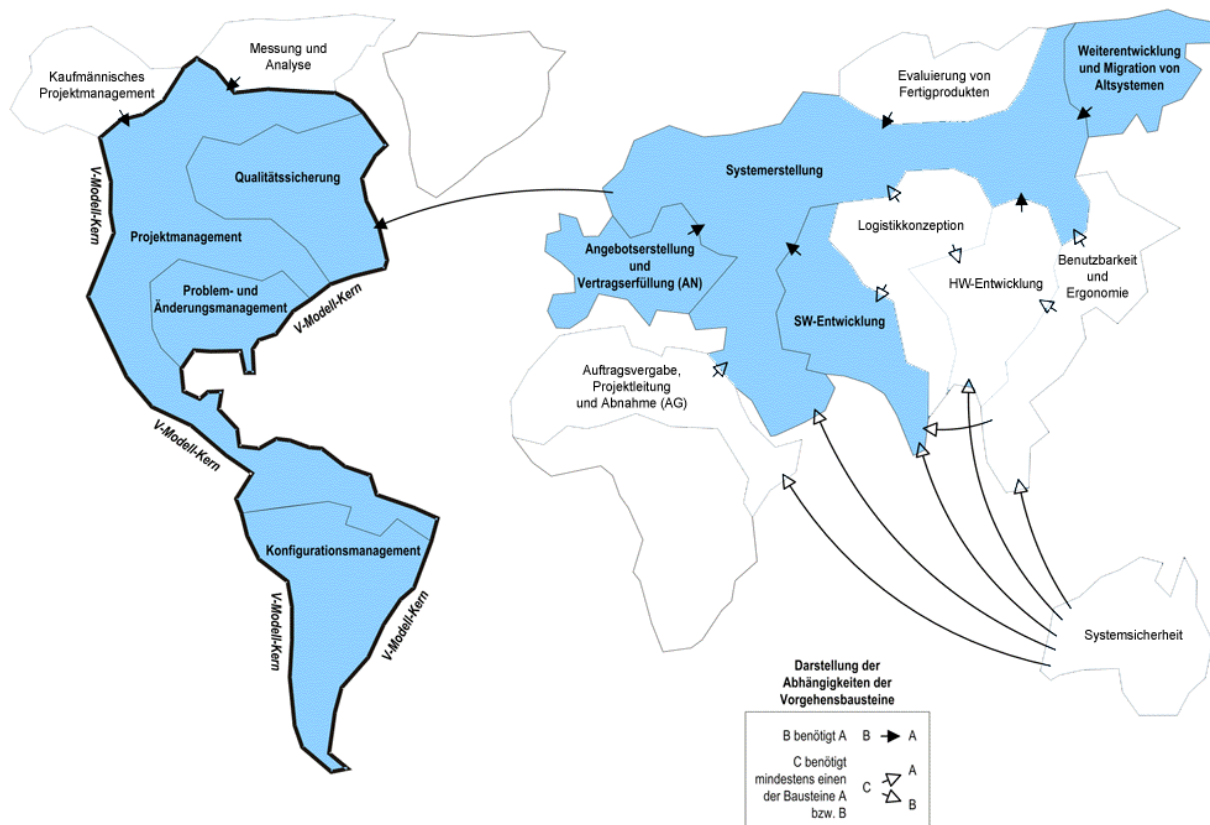


Abbildung 9: Verwendete Vorgehensbausteine im Projekt

## 7 Online-Umfrage zur Analyse der Anwendbarkeit

Zur Bewertung verschiedener Anforderungen an wurde eine Befragung durchgeführt, um empirische Ergebnisse zu erhalten, welche die Bedeutung von Ansprüchen offenbart, die an das V-Modell XT für die Durchführung von kleinen IT-Vorhaben gestellt

werden. In den nachfolgenden Kapiteln wird nun geschildert, wie die Umfrage konzipiert wurde und welche Konsequenzen daraus resultierten. Des Weiteren erfolgt eine Beurteilung der einzelnen Kriterien hinsichtlich der gewonnenen Erfahrungen im Projekt bei Carl Zeiss und den generell vorhandenen Möglichkeiten im V-Modell selbst.

## **7.1 Hintergrund für die Online-Erhebung**

Durch die momentane Aktualität des behandelten Themas, die Version 1.0 des V-Modell XT wurde am 04. Februar 2005 veröffentlicht, gibt es keinerlei wissenschaftliche Standardwerke, in denen eine umfassende Menge an Anforderungen für das bearbeitete Themengebiet zu entnehmen wären. Aus diesem Grund wurde, im Rahmen einer Online-Befragung, eine definierte Menge an Anforderungen durch eine ausgewählte Zielgruppe bewertet. Um hierbei aussagekräftige Werte zu bekommen, wurden gezielt Personen befragt, die sich mit der Thematik näher auskennen. Nähere Informationen zur Zielgruppe werden im anknüpfenden Abschnitt aufgeführt. Die hierbei gewonnenen Ergebnisse werden im Folgenden aufzeigen, ob eine Verwendung des V-Modells für kleine IT-Projekte empfohlen werden kann.

## **7.2 Konstruktion des Fragebogens**

Zu Beginn des Fragebogens wird gezielt auf die Person des Forschers und dem Sinn des Projektes hingewiesen, um den Teilnehmern detailliert Aufschluss darüber zu geben, worum genau es sich bei der Online-Umfrage handelt und welches Ziel damit verfolgt wird. Des Weiteren wird den Befragten erklärt, wie der Fragebogen aufgebaut ist und wie sie im Einzelnen verfahren müssen. Nachstehend folgt der Kern des Fragebogens, welcher mit allgemeinen Fragen zur Person, die leicht zu beantworten sind, beginnt. Diese Reihenfolge wurde gewählt, um das Interview durch einfache Fragen zunächst einmal in Gang kommen zu lassen [vgl. KROM, S. 358]. Es folgen die für das Forschungsziel wichtigen Fragen, die ausschließlich geschlossen formuliert wurden. Dies hat zum Ziel, dass dem Befragten nur eine bestimmte Menge an Antwortmöglichkeiten innerhalb eines Einschätzungs-Spektrums bereit steht. Die Auswahl kann zwischen den folgenden Aussagen variieren:

- Sehr wichtig (4)
- Wichtig (3)
- Neutral (2)
- Weniger wichtig (1)
- Unwichtig (0)

Um die Antworten untereinander vergleichbar zu machen, müssen verschiedene Voraussetzungen erfüllt sein [vgl. KROM, S. 353]. Die einzelnen Abstufungen müssen verbal bezeichnet werden und entsprechenden numerischen Abstufungen zugeordnet sein. Zugleich sollte eine Gleichgewichtigkeit der einzelnen Abstufungen symbolisiert werden. Alle diese Anforderungen wurden in den Fragebogen mit aufgenommen und umgesetzt. Daraus ergibt sich, dass eine spätere Skalierung der nicht metrischen Daten in metrische Daten erleichtert wird. Durch diese Umwandlung können die Antworten dieser numerischen Form innerhalb eines Scoring-Modells besser analysiert und bewertet werden. Abschließend wird dem Teilnehmer für seine Mitarbeit gedankt und er wird über die Anonymität der Behandlung seiner Daten hingewiesen. Zur Identifizierung der einzelnen Kriterien fand eine Besprechung mit Fachexperten statt [vgl. KORÜ].

### **7.3 Richtlinien für Online-Erhebungen und deren Einhaltung**

Unter Online-Erhebungen versteht man Befragungen, die von Teilnehmern auf einem Webserver online ausgefüllt werden. Sie unterstützen die Markt- und Sozialforschung als Verfahren zur Datenerhebung und werden in den kommenden Jahren immer mehr an Bedeutung gewinnen [vgl. ADM]. In der Richtlinie für Online-Befragungen des Arbeitskreises Deutscher Markt- und Sozialforschungsinstitute (ADM) wurden Standesregeln definiert, welche für wissenschaftliche Online-Befragungen eingehalten werden müssen. Diese Regelungen werden nachfolgend aufgeführt und es wird erläutert, wie sie bei der durchgeführten Umfrage jeweils eingehalten wurden. Diese Richtlinien beziehen sich einerseits auf die gesetzlichen Gegebenheiten, aber andererseits auch auf die Verkehrssitte bei der Durchführung von Befragungen.

#### **7.3.1 Wissenschaftlichkeit der Vorgehensweise**

**Vorgaben:** Um diesem Kriterium entsprechen zu können, müssen die Stichprobenbildung und Stichprobenbeziehung auf einer wissenschaftlichen Grundlage basieren. Davon kann nur gesprochen werden, wenn die jeweilige Grundgesamtheit in sachlicher, räumlicher und zeitlicher Hinsicht eindeutig definiert wurde. Eine Auswahl der Teilnehmer muss entweder zufällig oder durch eine gewählte Quote erfolgen, die nachweislich mit dem Forschungsgegenstand übereinstimmt. Als letzter Punkt ist zu nennen, dass die Gewichtung bei der durchgeführten Auswertung der Umfrage zu dokumentieren ist.

**Einhaltung:** Die Grundgesamtheit umfasst stets die Menge an Individuen, auf die sich die Aussagen einer Untersuchung beziehen sollen [vgl. KROM, S. 251]. Somit wurde

festgelegt, dass bei der Online-Umfrage zur Anwendbarkeit des V-Modell XT die Grundgesamtheit aus Personen besteht, die potenzielle Anwender des V-Modells sind. Die Abgrenzung wird hierbei dadurch vorgenommen, dass bei der im Rahmen dieser Diplomarbeit durchgeführten Online-Befragung theoretisch alle Personen, die innerhalb des Zeitraums vom 10.02.2005 bis zum 15.03.2005 über einen funktionierenden Internetzugang verfügen konnten und über das Vorhandensein des Online-Formulars informiert wurden, die Möglichkeit zur Beantwortung der Fragen hatten. Um eben diese angesprochene Zielgruppe auch erreichen zu können, wurde in Zusammenarbeit mit der TU Kaiserslautern, die Internetadresse der Umfrage an die folgend aufgeführten Email-Verteiler geschickt.

➤ **Teilnehmer der Auftaktveranstaltung**

Am 04. Februar 2005 fand an der TU München die Auftaktveranstaltung statt, bei der die Version 1.0 des V-Modell XT der Öffentlichkeit präsentiert wurde. Hierzu konnte sich jeder Interessierte entweder schriftlich oder online auf der V-Modell XT Homepage für die Teilnahme an dieser Veranstaltung anmelden. Die Email-Adresse jedes Teilnehmers wurde hierzu gespeichert, um eine Einladung versenden zu können. An jede Person, die durch diese Handlung aktiv ihr Interesse am V-Modell XT gezeigt hatte, wurde eine Email mit der Bitte um Teilnahme an der Umfrage geschickt. Der Verteiler umfasste insgesamt 412 Personen.

➤ **Besteller einer V-Modell XT CD**

Außerdem befindet sich auf der offiziellen Webseite des V-Modell XT ein Online-Formular, mit Hilfe dessen man den Entwicklungsstandard für IT-Systeme auf CD bestellen kann [vgl. VXTO]. Jeder, der um eine Zusendung der CD bittet muss ebenfalls seine Email-Adresse angeben. Durch das Versenden an diesen Personenkreis konnten zusätzlich 781 Personen erreicht werden.

Somit ergibt sich eine Gesamtzahl von 1193 Personen, die bewusst für die Umfrage angesprochen wurden. Eine Publikation an andere Personen wurde nicht durchgeführt, um die Repräsentativität der Befragung zu gewährleisten.

### **7.3.2 Freiwilligkeit der Teilnahme**

**Vorgaben:** Bei der Durchführung müssen die teilnehmenden Personen explizit darüber aufgeklärt werden, dass eine Abgabe ihrer Meinung auf freiwilliger Basis geschieht und auch, dass ein Ablehnen der Teilnahme ihnen nicht zu ihrem Nachteil gereichen kann. Ein weiterer Aspekt ist die Information über die anonymisierte Behandlung ihrer abgegebenen Daten, ebenso wie der Zusatz der ausschließlichen Verwendung für

Forschungszwecke. Zugleich muss den Teilnehmern ein Ansprechpartner genannt werden, damit die partizipierenden Personen die Möglichkeit besitzen, sich Informationen zur Befragung einzuholen. Für den Fall, dass vom Befragten unbemerkt durch verborgene Funktionalität auf der Webseite Informationen gesammelt werden, muss er ebenfalls darüber informiert werden.

**Einhaltung:** Die angesprochenen Information zur Freiwilligkeit und anonymen Behandlung der Daten wurden ebenso wie die Nennung eines Ansprechpartners im Online-Formular aufgeführt (siehe Anhang). Dadurch, dass während der Befragung im Hintergrund keine Information zum Teilnehmer gesammelt werden (z.B. durch Cookies oder Speicherung der IP-Adresse), musste auch kein Hinweis hierauf erfolgen.

### 7.3.3 Anonymisierung der erhobenen Daten

**Vorgaben:** Erhobene Daten dürfen nur in anonymisierter Form bearbeitet und weitergereicht werden. Für die Verarbeitung und Übermittlung in personenbezogener Form bedarf es der Zustimmung der Beteiligten. Außerdem ist zu gewährleisten, dass kein Zugriff Dritter auf die erhobenen Daten erfolgen kann.

**Einhaltung:** In dem Online-Fragebogen wurden keinerlei Felder eingefügt, die personenspezifische Angaben erfordern. Somit besteht auch keine Gefahr der Verarbeitung und Verbreitung von Daten, die einer bestimmten Person zugeordnet werden können. Die Formularangaben werden auf keinem online-verfügbaren Server gespeichert sondern direkt per Mail an eine zentrale Stelle weitergeleitet. Dadurch ist die Sicherheit der erhobenen Daten gegenüber Dritten sichergestellt.

### 7.3.4 Trennung von Forschung und forschungsfremder Tätigkeiten

**Vorgaben:** Die Ausführung der Befragung muss von forschungsfremden Aktivitäten strikt getrennt werden, insbesondere in Bezug auf werbende und verkaufsfördernde Bemühungen. Daraus ergibt sich, dass folgende Instrumente während der Befragung nicht verwendet werden dürfen:

- Jegliche Form von Werbung
- Hyperlinks zu Seiten des Auftraggebers der Studie oder ähnliche Hinweise
- Keinerlei Verkaufsförderung durch Abgabe von Incentives für die Teilnehmer

**Einhaltung:** Alle oben angegebenen Kriterien, die es laut ADM zu beachten gilt, wurden nicht in die Online-Befragung integriert oder in irgendwelcher Form durchgeführt.

## 7.4 Statistische Analyse der Teilnehmerstruktur

In den folgenden Diagrammen wird dargestellt, wie sich die Struktur aller an der Befragung teilgenommenen Personen darstellt. Hierfür wurden die allgemeinen Fragen des Online-Formulars zu personenspezifischen Merkmalen ausgewertet. Es konnte infolgedessen festgestellt werden, welche Tätigkeit die einzelnen Teilnehmer ausführen und wie viel Berufserfahrung sie besitzen. Zudem konnte gezeigt werden, wie viel Erfahrung die Befragten mit dem V-Modell bereits besitzen.

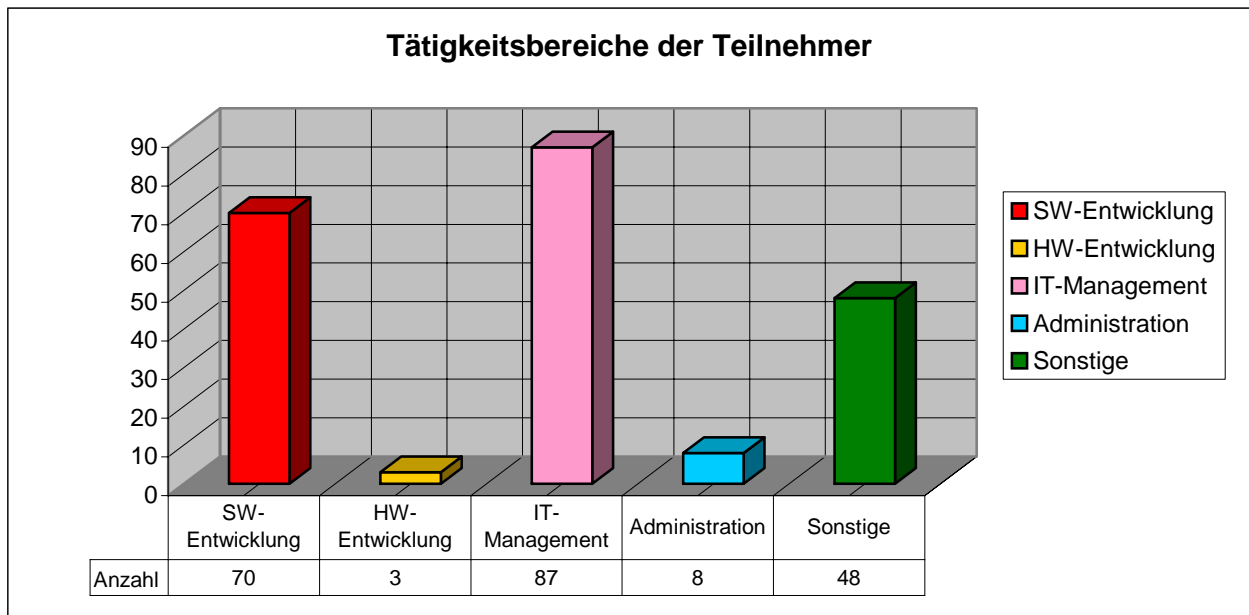


Abbildung 10: Tätigkeitsbereiche der Teilnehmer

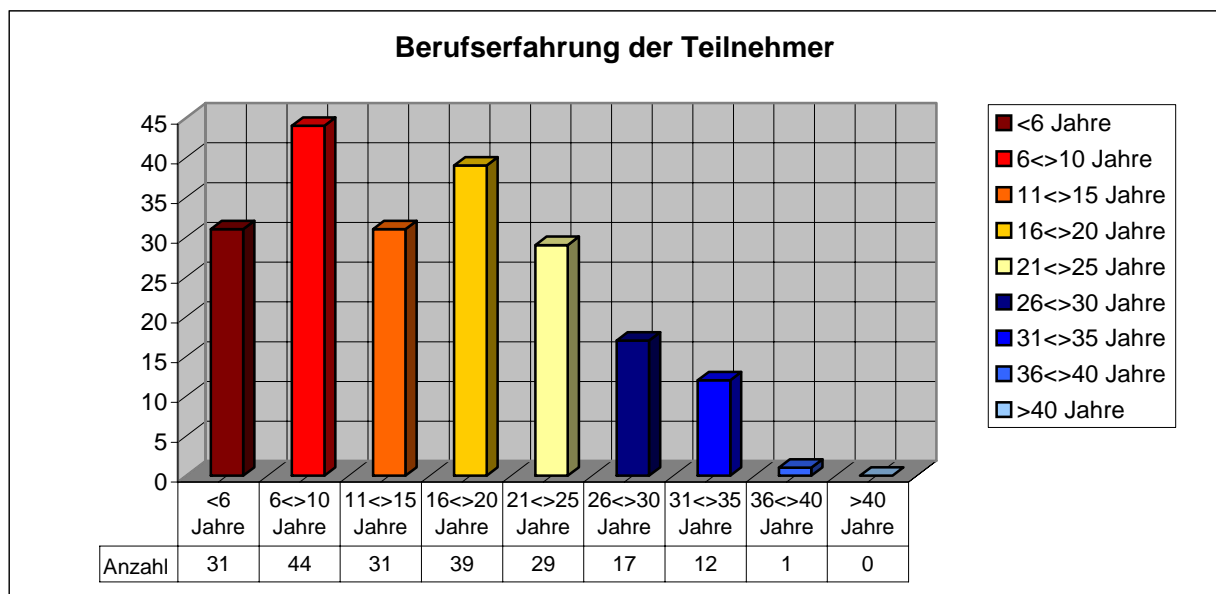


Abbildung 11: Berufserfahrung der Teilnehmer

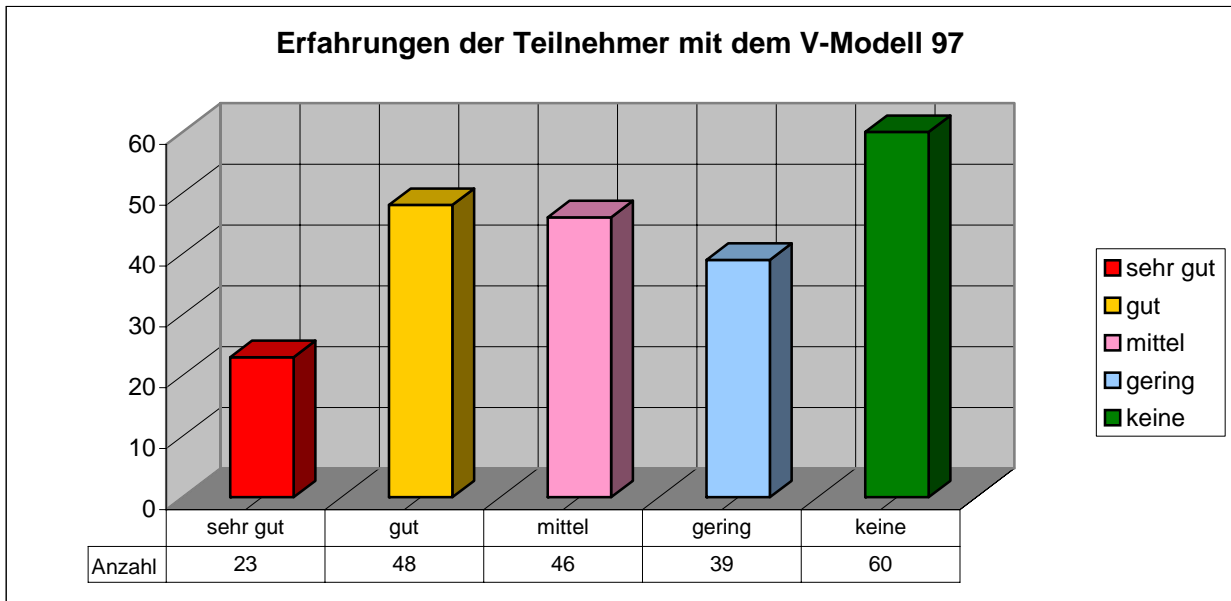


Abbildung 12: Erfahrungen der Teilnehmer mit dem V-Modell 97

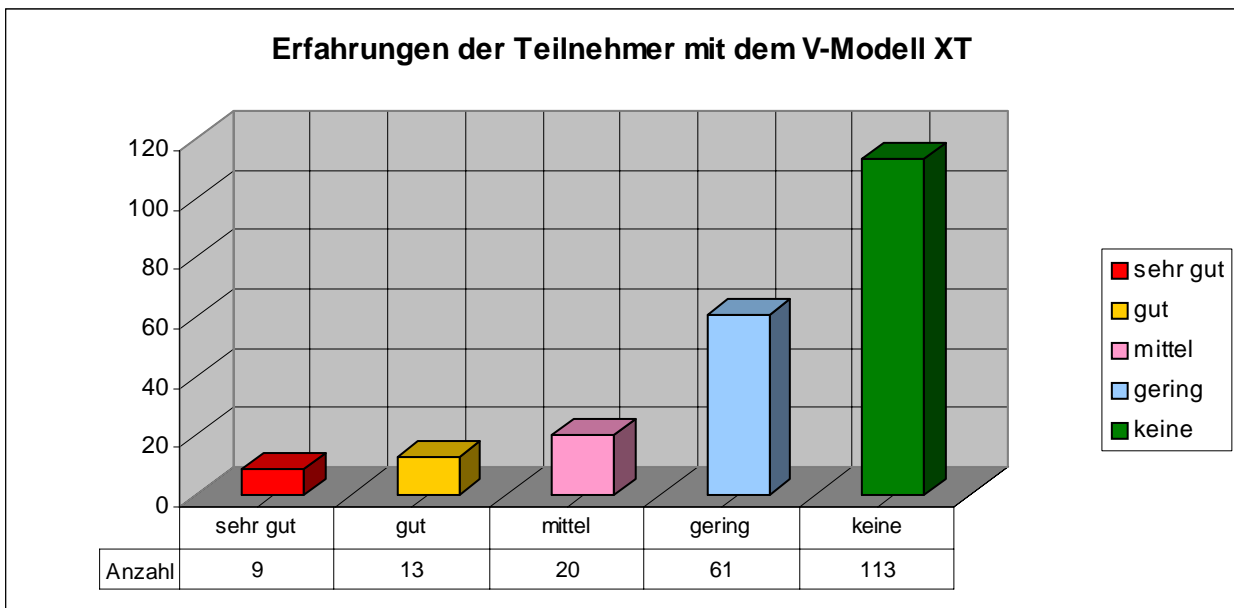


Abbildung 13: Erfahrungen der Teilnehmer mit dem V-Modell XT

## 8 Analyse der einzelnen Umfrage-Ergebnisse

In den folgenden Abschnitten werden die im Fragebogen aufgeführten Kriterien der Reihe nach aufgeführt und die in der Online-Umfrage erhaltenen Ergebnisse im einzelnen ausgewertet, um die Resonanz der Befragten zu illustrieren. Zusätzlich erfolgt jeweils eine Interpretation in Form einer Bewertung der einzelnen Anforderungen. Wichtig hierbei ist, dass sich die Beurteilung der Anwendbarkeit des V-Modell XT speziell auf kleine IT-Vorhaben bezieht und auf den Erfahrungen von Carl Zeiss beruht. Somit kann auf Grund der Ergebnisse keine Rückschluss auf alle Projektgrößen gezogen werden.

## 8.1 Einfache projektspezifische Anpassung

Unter dem Tailoring versteht man die projektspezifischen Anpassung. Über die wörtliche Bedeutung des englischen Begriffs hinaus bedeutet es im Kontext des V-Modells nicht nur das Wegschneiden von Teilen, sondern auch das Anpassen des V-Modells. Die Anpassung des V-Modells an ein konkretes Projekt erfolgt im Normalfall über das Hinzunehmen von Vorgehensbausteinen zu den bereits verbindlichen Bausteinen des V-Modell Kerns. Den Befragten wurde die Frage gestellt, wie wichtig es für sie persönlich ist, dass bei kleinen IT-Projekten die Durchführung des Tailorings möglichst einfach ist. Die Ergebnisse der Umfrage sind Abbildung 14 zu entnehmen.

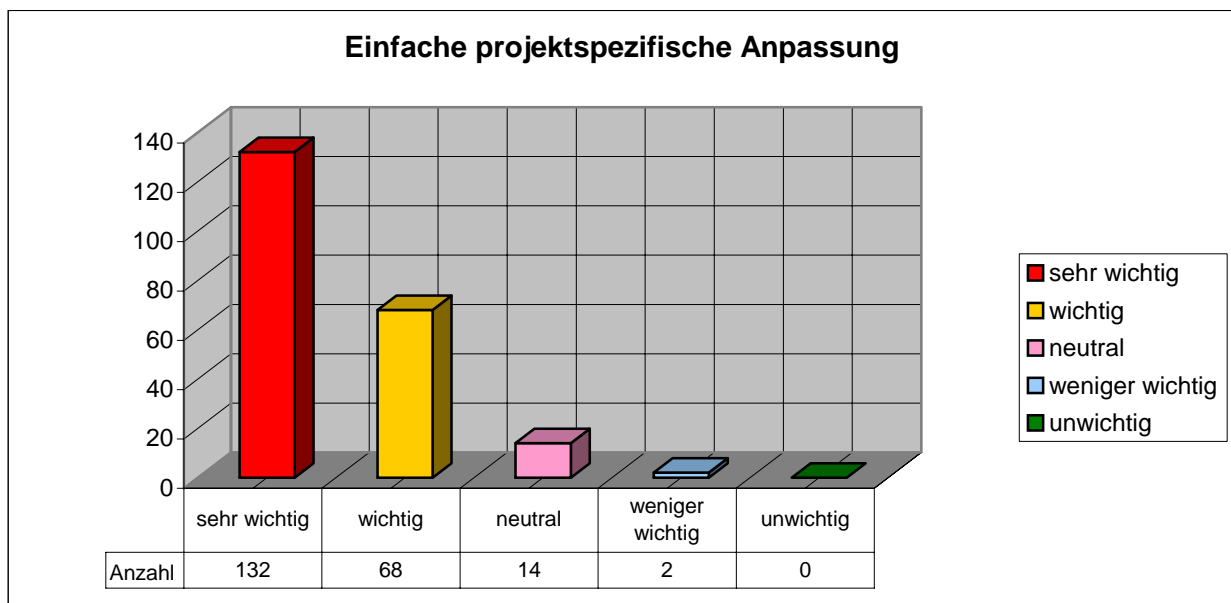


Abbildung 14: Einfache projektspezifische Anpassung

### Beurteilung der Anwendbarkeit:

Durch die Bereitstellung des V-Modell XT Projektassistenten, der als Open-Source-Tool zur Durchführung des Tailoring frei zum Download bereit steht, wird dem Projektleiter die Arbeit der projektspezifischen Anpassung sehr erleichtert. Dies konnte, aufgrund der Erfahrungen bei der Anpassung des V-Modells auf das konkrete Projekt bei Carl Zeiss, festgestellt werden. Nach sehr kurzer Einarbeitungszeit in die Funktionalität des Projektassistenten kann das Tailoring innerhalb weniger Minuten durchgeführt werden. Weiterhin ist festzustellen, dass die Usability des Programms selbsterklärenden Charakter besitzt. Durch die klare Formulierung der einzelnen Merkmale dürften Projektleiter keine Probleme damit haben, das Tailoring ohne ein Nachschlagen in der Referenz der Dokumentation durchführen zu können. Der einzige Nachteil hierbei liegt in dem Umfang der Dokumentation.

Bei der projektspezifischen Anpassung für das ‚Synoptik-Projekt‘ wurde zunächst ein falsches Merkmal gewählt, was dazu führte, dass die benötigten Rollen ‚SW-Entwickler‘ und ‚SW-Architekt‘ sowie der Vorgehensbaustein der ‚SW-Entwicklung‘ zunächst keine Berücksichtigung im getailorten V-Modell fanden. Doch hierbei kam ein weiterer positiver Punkt im geänderten Tailoring-Mechanismus zur Geltung. Es besteht die Möglichkeit des so genannten ‚dynamischen Tailoring‘. Hierbei können Vorgehensbausteine, die nicht zum notwendigen V-Modell-Kern gehören, während der Projektlaufzeit hinzugenommen oder weggelassen werden. Somit kann beispielsweise, wie in unserem Fall, der Baustein SW-Entwicklung auch später noch hinzugenommen werden, falls bei der Systemspezifikation entdeckt wird, dass SW-Entwicklungs-Tätigkeiten durchzuführen sind. Diese Regelung gilt nicht nur für Bausteine, sondern auch für einzelne Aktivitäten und Produkte. Somit bleibt als einziger Kritikpunkt die etwas zu knappe Dokumentation zu nennen, die gerade für unerfahrene Anwender des V-Modell XT einen Nachteil darstellen kann. Ansonsten kann eine hohe Flexibilität für dieses Merkmal festgehalten werden. Somit wird die projektspezifische Anpassung auf Grund der Erfahrungen im Projekt mit der Schulnote Zwei bewertet.

## 8.2 Niedriger Einarbeitungsaufwand für Projektleiter

Unter dem Einarbeitungsaufwand versteht man die Zeit, die man zum Erlernen des V-Modells benötigt, um ein Projekt anhand des V-Modells durchführen zu können. Es sollte somit beantwortet werden, wie wichtig es bei kleinen IT-Projekten ist, dass der Einarbeitungsaufwand für den Projektleiter möglichst niedrig ist. Die Auswertung des Fragebogens ergab hierbei die unten aufgeführte Verteilung.

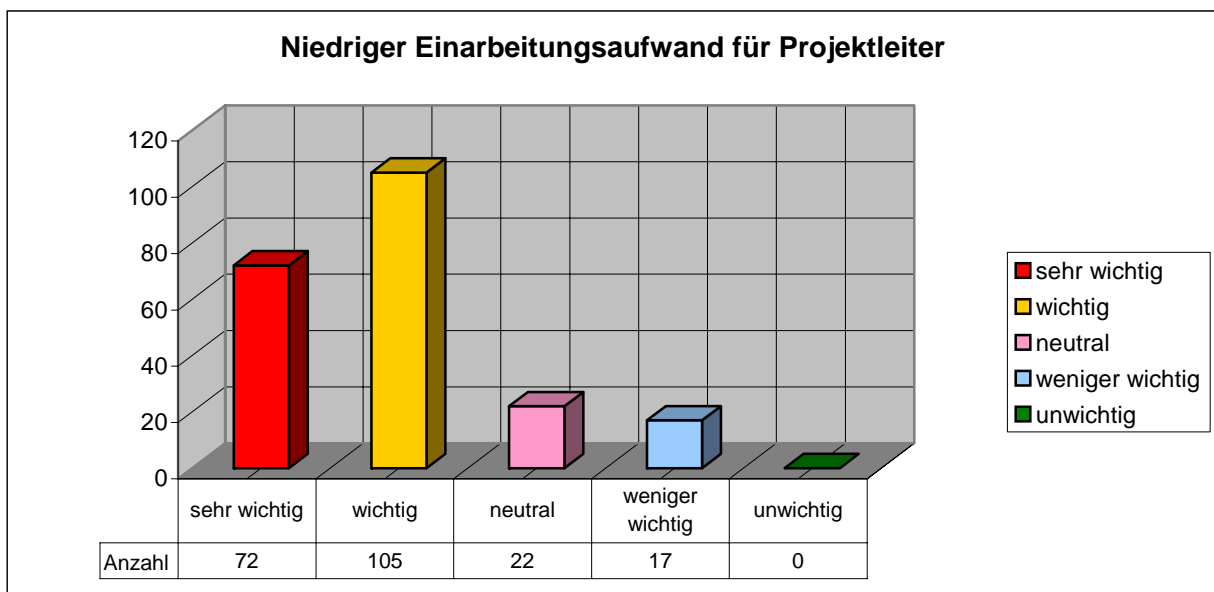


Abbildung 15: Niedriger Einarbeitungsaufwand für Projektleiter

### **Beurteilung der Anwendbarkeit:**

Für die Einarbeitungszeit wurden Aspekte in Betracht gezogen, welche sowohl für Projektleiter, als auch für Projektbeteiligte von Bedeutung sind. Die Grundlagen des V-Modells sind in der Dokumentation innerhalb von ca. 35 Seiten gründlich beschrieben. Somit bekommt man schon innerhalb kürzester Zeit einen durchaus ausführlichen Überblick über die Grundprinzipien des Modells, was sehr positiv zu bewerten ist. Zudem wird anhand eines Pilotprojekts die Anwendung des V-Modells auf der AG-Seite dem Anwender vermittelt. Auch diese ‚V-Modell-Tour‘ besteht insgesamt aus ca. 35 Seiten. Der Rest der insgesamt 650 Seiten beinhaltet Referenzen zum Tailoring, den Aktivitäten, den Produkten und den Rollen. Dadurch soll vermieden werden, dass jeder Projektbeteiligte den kompletten Umfang durcharbeiten muss und sich folglich auf die einzelnen Teile konzentrieren kann, die für seine Rolle von Bedeutung sind.

Prinzipiell ist dieses Konzept sehr gut durchdacht. Jedoch ergab sich gerade durch die Verwendung des V-Modells für ein kleines Projekt, speziell für den Projektleiter, eine andere Situation. Dadurch, dass in dem realisierten Vorhaben der Projektleiter mehrere Rollen gleichzeitig einnahm, musste ein großer Aufwand betrieben werden, um alle Anforderungen an die einzelnen Rollen zu bewältigen. Positiv ist jedoch, dass die Durchführung des Tailoring eigentlich selbsterklärend vonstatten geht und somit hier so gut wie kein Aufwand für den Projektleiter entsteht. Dennoch entstand, speziell beim behandelten Fall, ein sehr hoher Einarbeitungsaufwand für den Projektleiter.

Was noch erschwerend hinzu kam war, dass die einzelnen Abhängigkeiten verschiedener Produkte und Aktivitäten sehr komplex dargestellt sind und deshalb keine Möglichkeit besteht, sich auf einen Blick die einzelnen Anforderungen an die Durchführung des Projektes vor Augen zu führen. Hierfür müssen fortwährend Verschachtelungen einzelner Produkte und Aktivitäten berücksichtigt werden, die eine Einarbeitung gravierend erschweren. Deshalb wird diese Anforderung mit der Schulnote Fünf bewertet.

### **8.3 Niedriger Einarbeitungsaufwand für Projektbeteiligte**

Um eine Unterscheidung in der Bedeutung zwischen dem Lernaufwand für den Projektleiter und dem Lernaufwand für Projektbeteiligte vorzunehmen, fand eine einzelne Bewertung statt. Die Ergebnisse für die Bedeutung des Einarbeitungsaufwands für die Mitarbeiter im Projekt kann der unten stehenden Grafik entnommen werden.

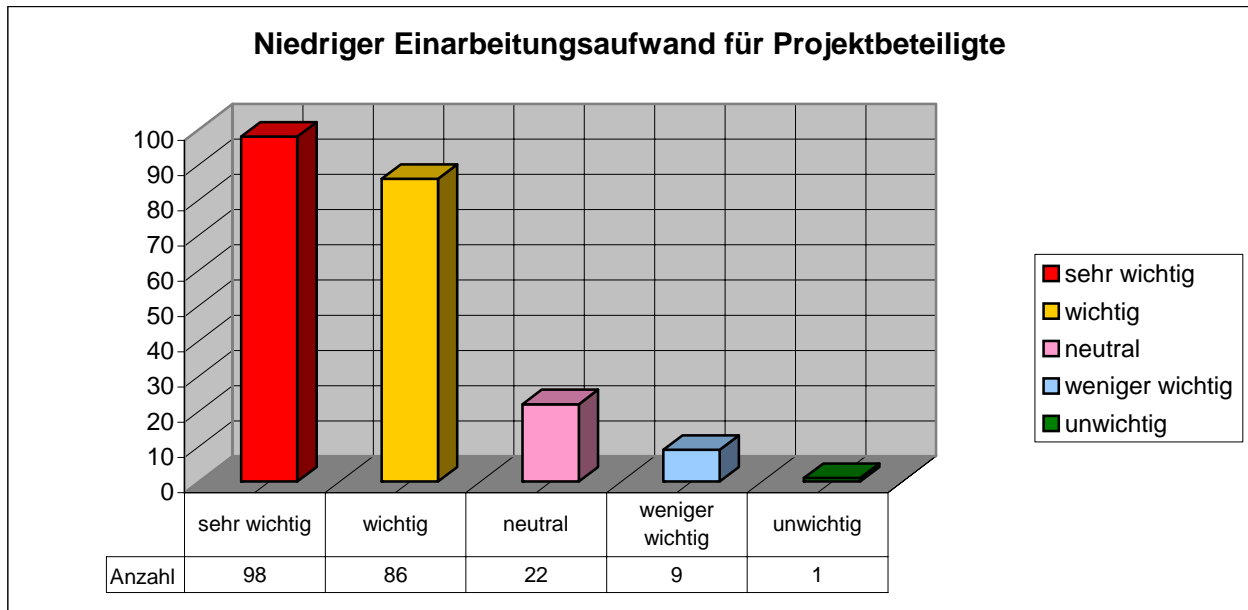


Abbildung 16: Niedriger Einarbeitungsaufwand für Projektbeteiligte

**Beurteilung der Anwendbarkeit:**

Die im vorherigen Punkt aufgeführten Erschwernisse bei der Einarbeitung des Projektleiters sind in einigen Punkten auch für den Aufwand der restlichen Projektbeteiligten aufzuführen. Generell müssen die restlichen Akteure neben dem Projektleiter zwar eine deutlich geringere Menge der Dokumentation durcharbeiten, um ihre Aktivitäten im V-Modell konform durchzuführen. Jedoch wirkt sich auch hier die teils mangelhafte Beschreibung einzelner Produkte negativ auf die Anwendbarkeit aus, ebenso wie die komplexen Zusammenhänge einzelner Produkte.

Zudem ist auch für die anderen Beteiligten im Projekt dieselbe Sachlage wie für den Leiter gegeben. Auch hier kann eine Person, speziell bei kleinen Projekten, mehrere Rollen im Projekt einnehmen und daraus folgt, dass auch hier ein erhöhter Einarbeitungsaufwand gegeben ist, weil mehrere Bestimmungen im V-Modell vom Einzelnen verstanden und infolgedessen auch durchgelesen werden müssen. Auf Grund dieser Sachlage wird die eben betrachtete Anforderung ebenso mit der Schulnote Fünf beurteilt.

**8.4 Abdeckung der Durchführung von Betrieb und Instandhaltung**

Nach der Auslieferung des erstellten Systems folgt oft eine Phase der Wartung, Instandhaltung und Betreuung. Die Teilnehmer sollten hier beantworten, ob das V-Modell XT diese Nachbetreuungsphase, nach der eigentlichen Entwicklungsphase, ebenfalls berücksichtigen soll.

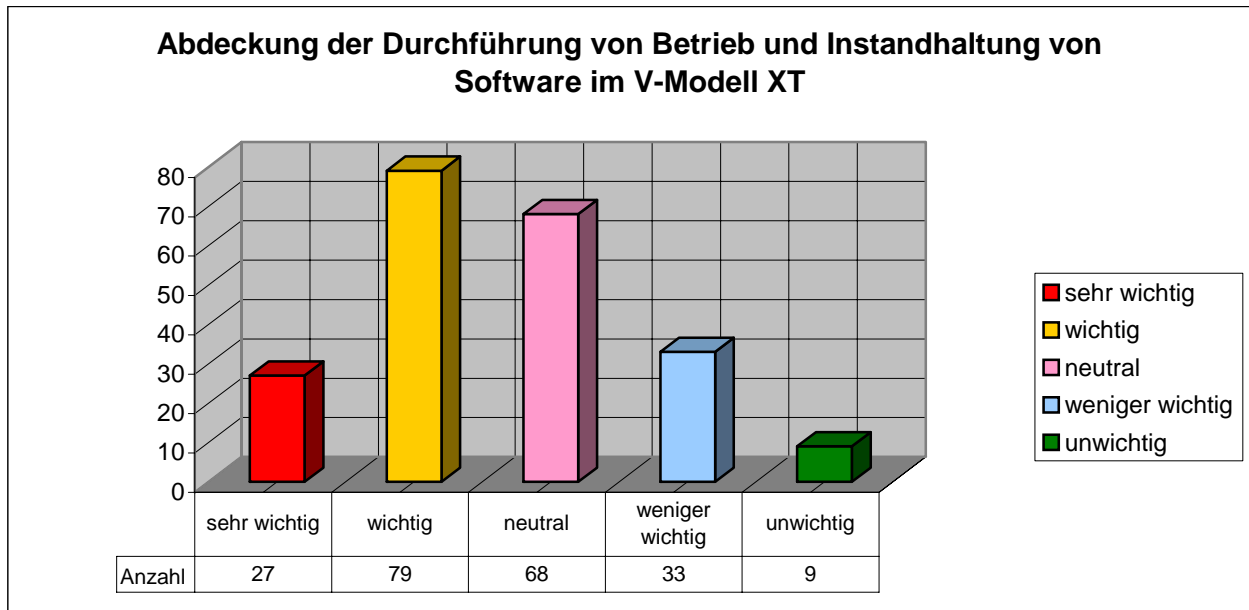


Abbildung 17: Abdeckung der Durchführung von Betrieb und Instandhaltung

### Beurteilung der Anwendbarkeit:

Mit dieser Anforderung wurde gezielt eine Aufgabenstellung mit in den Fragebogen integriert, die bisher von dem V-Modell XT noch nicht in vollem Umfang abgedeckt wird. Damit sollte festgestellt werden, in wie fern das V-Modell XT die Wünsche der Anwendergemeinde bereits mit dem aktuellen Stand abdeckt und deshalb auch, wie gut die geforderte Anwendbarkeit bei kleinen IT-Vorhaben in diesem Punkt gegeben ist. Da die eigentliche Instandhaltung und der Betrieb von Systemen nicht abgedeckt ist, sondern nur die Erstellung einer Konzeption zur Organisation solcher Vorhaben, kann diese Anforderung nur mit der Note Fünf beurteilt werden. Das V-Modell XT soll zwar nur ein Entwicklungsstandard für IT-Systeme sein, doch wenn die Befragten dieser Anforderung eine entsprechende Gewichtung zumessen, dann ist die Anwendbarkeit in der Praxis nicht gewährleistet.

## 8.5 Ausführliche Projektdokumentation

In eine Projektdokumentation fließen alle Informationen über das Projektgeschehen ein. Hierzu gehören sowohl die reinen Projektpläne, die nur Plan-Informationen enthalten, als auch die Projektberichte, in denen zusätzlich die Ist-Informationen eingehen und den Plan-Informationen gegenübergestellt werden. Ziel dieses Kriteriums war es, herauszufinden, ob es bei kleinen IT-Projekten wichtig ist, dass diese Dokumentation ausführlicher Natur ist und somit eine hohe Nachvollziehbarkeit des Projektes im Nachhinein gegeben ist.

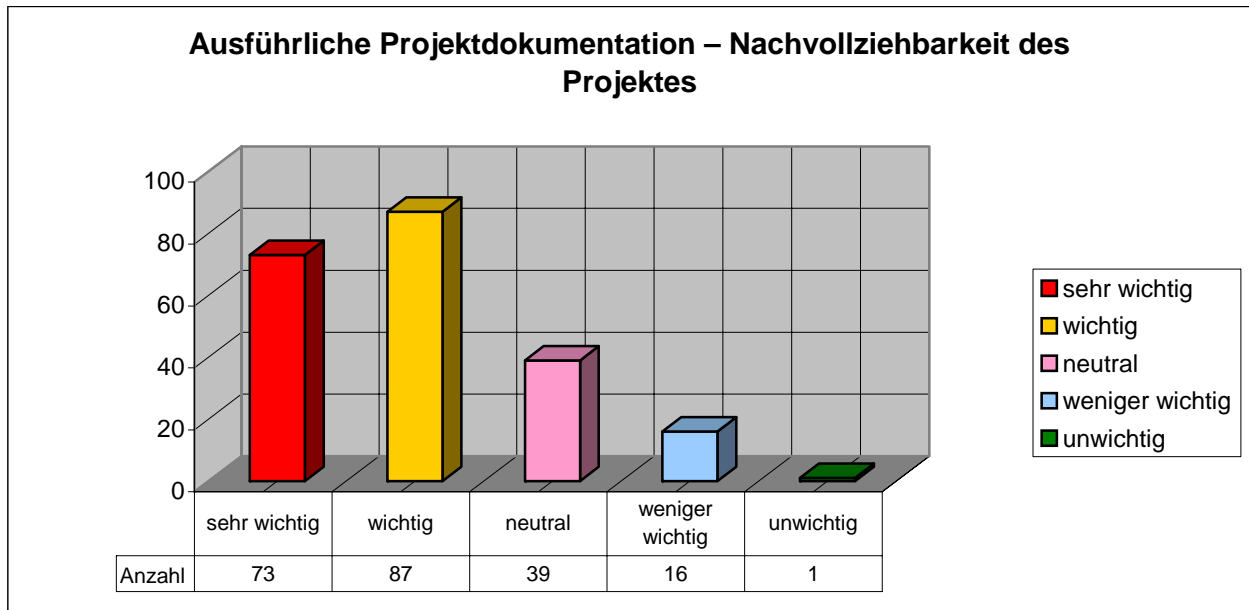


Abbildung 18: Ausführliche Projektdokumentation

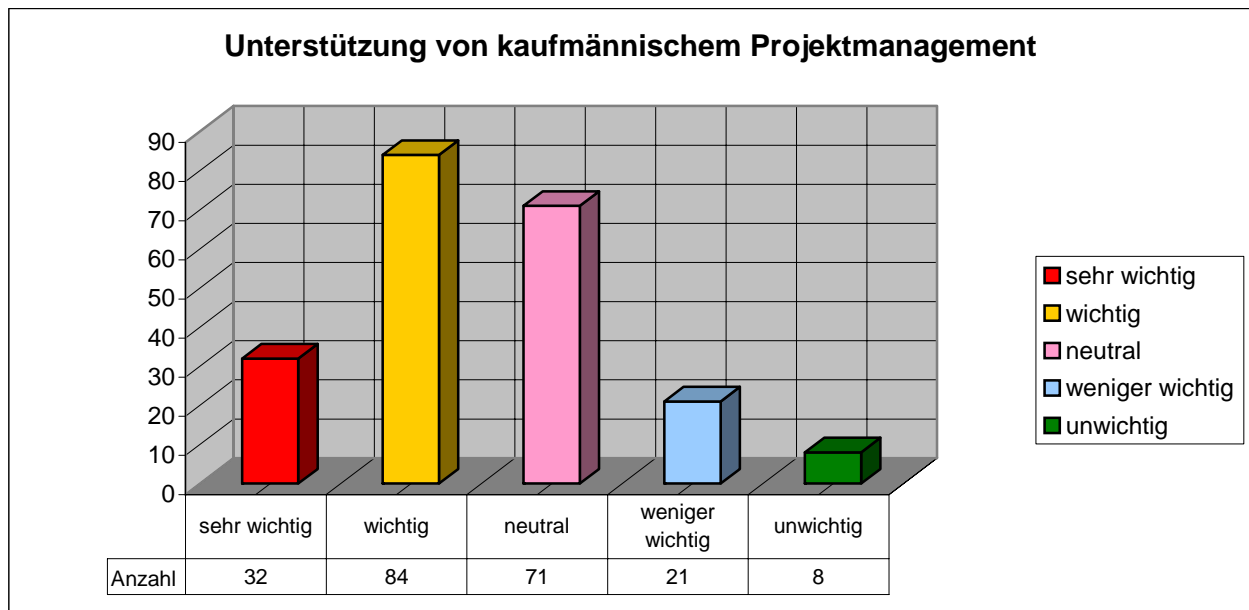
### Beurteilung der Anwendbarkeit:

Auch wenn für die einzelnen Produkte, wie vorangehend bereits diskutiert, die Spezifikation des Umfangs teilweise nur unzureichend aufgeführt ist, so ist dennoch festzuhalten, dass eine Dokumentation auf hohem Niveau erreicht wird. Nach Erreichen der Meilensteine müssen nämlich alle Projektfortschrittsentscheidungen einzeln im Projekt festgehalten werden.

Des Weiteren werden generell alle wichtigen Entscheidungen dokumentiert, was zur Folge hat, dass später nachvollzogen werden kann, auf Grund welcher Aussagen wichtige Entscheidungen getroffen wurden. Ebenso werden für eine erhöhte Nachvollziehbarkeit und Steuerung des Projektes, im Rahmen der Qualitätssicherung, alle wichtigen Anforderungen für die Produkt- und Prozessqualität festgehalten. Insofern kann das Kriterium der ausführlichen Dokumentation mit der Schulnote Eins bewertet werden.

## 8.6 Unterstützung von kaufmännischem Projektmanagement

Die kaufmännische Projektplanung und -verfolgung umfasst die Kostenplanung des Projekts und die entsprechende Projektsteuerung. Dies ist insbesondere bei zu erwartenden hohen Kosten wichtig, um den Erfolg eines Projekts zu gewährleisten. Es sollte festgestellt werden, ob eine Planung des Projektes bezüglich der Kosten bei kleinen IT-Projekten von Bedeutung ist.



*Abbildung 19: Unterstützung von kaufmännischem Projektmanagement*

### **Beurteilung der Anwendbarkeit:**

Das kaufmännische Projektmanagement wird im V-Modell XT als optionaler Vorgehensbaustein abgebildet. Somit besteht für die Anwender die Möglichkeit, eine Planung und Kontrolle der Projektkosten und der Projektergebnisse durchzuführen, falls diese im individuellen Fall eine Rolle spielen. Das eigenständige Modul beinhaltet alle wichtigen Tätigkeiten und zu erstellenden Produkte für einen Prozess zur Planung und Steuerung von Projektkosten. Somit kann für den Fall, dass ein kaufmännisches Projektmanagement durchgeführt werden soll, dieses mit in die Planung aufgenommen werden. Daraus ergibt sich eine Beurteilung mit der Schulnote Eins.

### **8.7 Regelmäßige Qualitätskontrolle während des Entwicklungsprozesses**

In jedem Projektverlauf besteht die Möglichkeit, für gewisse Meilensteine Abnahmekriterien zu formulieren. Auf Basis von Qualitätsmerkmalen, die vor Projektbeginn definiert wurden, wird entschieden, ob das Projekt weiterlaufen kann oder ob man den Projektverlauf zeitweise einfrieren muss. Dies ist der Fall, wenn ein Zwischenergebnis im Projekt nicht den Qualitätsrichtlinien entspricht. Deshalb erhöht sich konsequenter Weise der Arbeitsaufwand der neben dem eigentlichen Entwicklungsaufwand entsteht, da die Qualität der einzelnen Ergebnisse definiert und kontrolliert werden muss. Eine Aussage darüber, ob solch eine Qualitätskontrolle für die Durchführung von Projekten im Bereich von 50-100 Manntagen sinnvoll ist, sollte sich durch die Einbeziehung dieses Aspekts in die Umfrage ergeben.

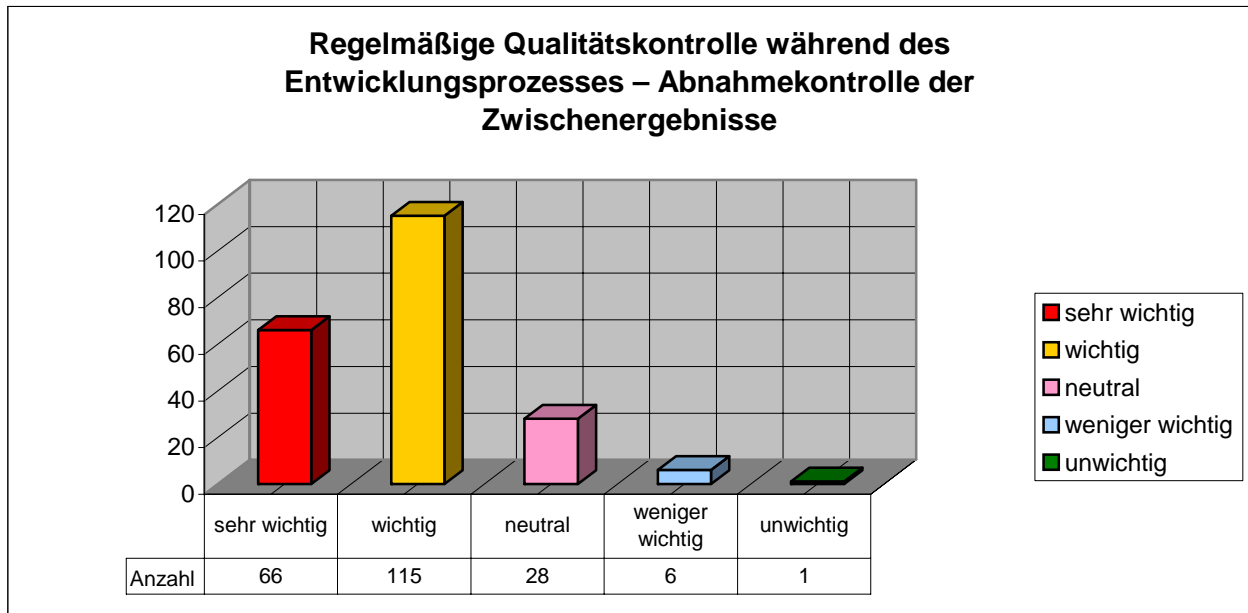


Abbildung 20: Regelmäßige Qualitätskontrolle während des Entwicklungsprozesses

### Beurteilung der Anwendbarkeit:

Durch das Festlegen einer Projektdurchführungsstrategie ergibt sich automatisch eine vordefinierte Menge an Meilensteinen im Projekt, die als Entscheidungspunkte im V-Modell XT klassifiziert werden. An jedem dieser Punkte muss durch den Lenkungsausschuss, dem die Schlüsselpersonen im Projekt angehören, eine Entscheidung über die nächste Projektfortschrittsstufe gefällt werden. Entscheidungspunkte sind deshalb als Qualitätsmesspunkte zu deklarieren, bei denen auf Basis der vorgelegten Produkte entschieden wird, ob die zuvor für den jeweiligen Entscheidungspunkt festgelegten Qualitätsrichtlinien eingehalten worden sind. Somit wird durch die konsequente Definition von einzelnen Maßstäben, wie z.B. Testverfahren und Entwicklungsrichtlinien, und die systematische Validierung dieser Anforderungen eine risikominimierte Projektsteuerung ermöglicht. Insofern kann hier eine sehr gute Qualitätskontrolle während des Projektverlaufs vorbehaltlos bestätigt werden, was eine Beurteilung mit der Note Eins zur Folge hat.

### 8.8 Skalierbarkeit auf spezifische Projektanforderungen

Unter Skalierbarkeit auf spezifische Projektanforderungen ist gemeint, dass man selbst festlegen kann, wie detailliert einzelne Richtlinien festgelegt werden. Beispiele hierfür wären, wie detailliert Entwicklungsrichtlinien vorgegeben sein müssen oder wie sich ein Lenkungsausschuss zusammensetzt. Die Möglichkeit eines schlanken Lenkungsausschusses würde z.B. die Möglichkeit bieten, ohne Besprechungen mit vielen Projekt-

verantwortlichen zu entscheiden, ob bei einem Quality Gate die Anforderungen an das Projektzwischenenergebnis erfüllt sind oder nicht. Des Weiteren kann hierunter verstanden werden, dass man die Abnahmekriterien entweder relativ locker oder aber auch sehr ausführlich formuliert.

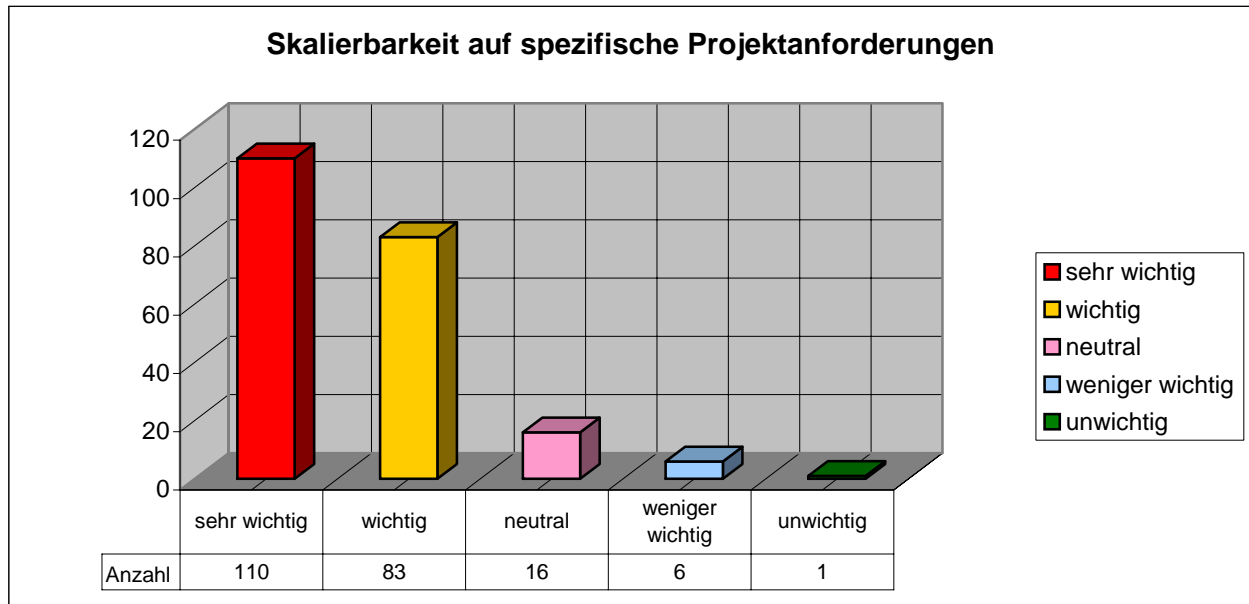


Abbildung 21: Skalierbarkeit auf spezifische Projektanforderungen

### Beurteilung der Anwendbarkeit:

Wie bereits aufgeführt wurde, besteht keine klare Definition, in welchem Umfang ein Produkt überhaupt erstellt werden muss. Dies ist einerseits ein Nachteil, jedoch ergibt sich daraus für die Skalierbarkeit auf spezifische Projektanforderungen ein entscheidender Vorteil. Es entsteht ein weit gefasster Spielraum für den Umfang einzelner Richtlinien und Spezifikationen, die innerhalb der Projektdurchführung erstellt werden müssen. Damit liegt die Präzision der Ausführungen, aufgrund der Nichtausführung in der Dokumentation des Standards, in den Händen der Anwender. Auch die verpflichtend notwendigen Besprechungen mit anderen Projektmitgliedern kann, speziell bei kleinen Projekten, ein wichtiger Punkt sein. Als einziger hier zu beachtender Aspekt wurden die Entscheidungen über den Projektfortschritt, die am Ende eines jeden Entscheidungspunktes zu treffen sind, herausgearbeitet. Hierfür ist, sofern keine Eskalation eintritt, lediglich der Projektmanager zuständig. Der Lenkungsausschuss, der nicht zwingend mit vordefinierten Rollen belegt sein muss, und der Projektleiter treten hierbei nur mitwirkend auf. Somit kann festgehalten werden, dass bei einem geregelten Projektverlauf keine Vielzahl an Zusammenkünften der Mitwirkenden durchgeführt werden

muss und auch bei kleinen Projekten, bei denen die einzelnen Entscheidungspunkte eher in kurzen Abständen auftreten, kein unnötiger Aufwand entsteht.

Einziger Nachteil, der für dieses Kriterium aufgeführt werden muss, ist der dennoch entstehende Dokumentationsaufwand für den Projektmanager. Für jeden Entscheidungspunkt muss eine Projektfortschrittsentscheidung getroffen werden, die wiederum dokumentiert werden muss. Es ist zwar nicht festgeschrieben, wie umfangreich die Dokumentation ausfallen muss, dennoch entsteht hier ein Aufwand, der bei manchen Projekten ggf. nicht unbedingt notwendig ist. Demgemäß wird eine Bewertung mit der Note Zwei festgehalten.

### 8.9 Anpassungsfähigkeit an verschiedene Projekttypen

Je nach Art des jeweiligen Projektes entstehen verschiedene Anforderungen an den Entwicklungsprozess. Unter Anpassungsfähigkeit wird hierbei verstanden, ob es möglich ist, das generische V-Modell XT an die Eigenarten des Projektes (z.B. Entwicklungsstrategie) anzupassen. Inwiefern diese Möglichkeit bei kleinen IT-Projekten nach Ansicht der Befragten wichtig ist, zeigt die nachstehende Abbildung.

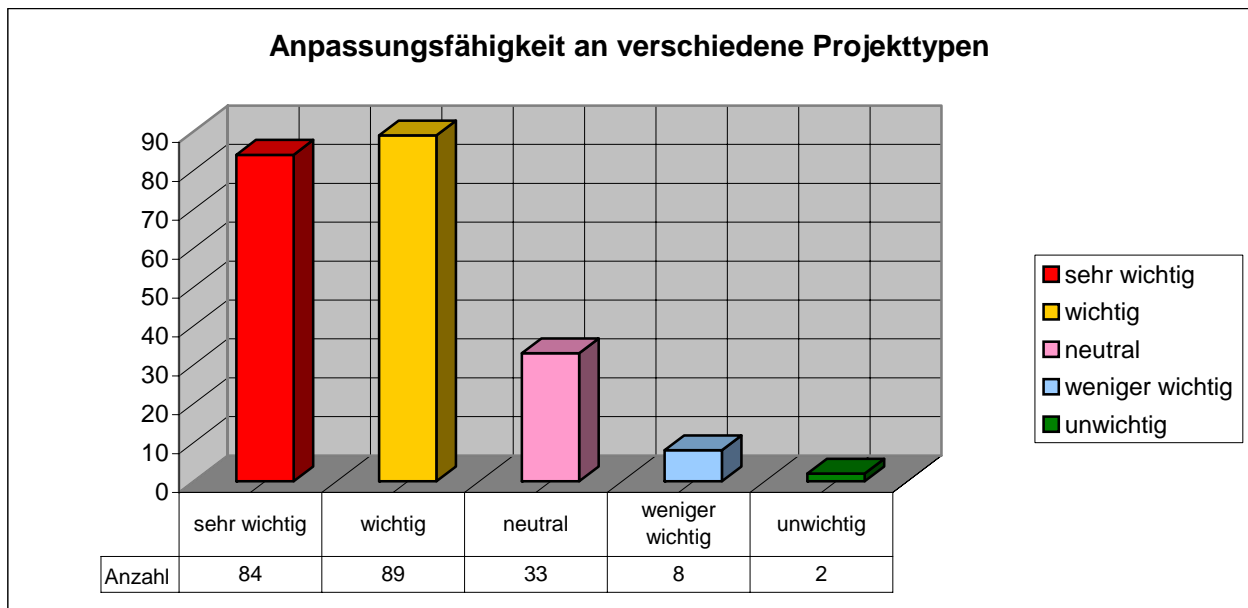


Abbildung 22: Anpassungsfähigkeit an verschiedene Projekttypen

#### Beurteilung der Anwendbarkeit:

Im Punkt 4.2.5. wurde beschrieben, dass sich das V-Modell XT durch eine Auswahl von spezifischen Kriterien an das konkrete Projekt anpassen lässt. Hierzu muss zuerst die Entscheidung über die eigene Projektrolle (‚AG‘, ‚AN‘ oder ‚AG und AN‘) und den eigentlichen Projektgegenstand (SW-System, HW-System, etc.) getroffen werden, bevor

daraufhin Aussagen bezüglich anderer Merkmale getroffen werden können, welche das projektspezifische V-Modell XT weiter einschränken. Die relativ umfangreiche Auswahl an bereitgestellten Kriterien wurde im Projekt Synoptik als sehr ausreichend empfunden. Deshalb war eine Spezifizierung auf die einmaligen Eigenschaften des Vorhabens ohne Probleme möglich. Zudem legte die durch das Tailoring festgelegte Projektdurchführungsstrategie einen geeigneten Rahmen für die Durchführung der Integration fest. Lediglich die verpflichtende Durchführung aller Projektfortschrittsstufen reduzierte die Anpassungsfähigkeit. In dem Carl Zeiss-spezifischen Fall wären gewisse Vorgehensweisen, wie die Bewertung einer Ausschreibung, nicht unbedingt notwendig gewesen. Dieses Szenario wird sich sicherlich auch bei anderen kleinen IT-Vorhaben erneut zeigen und somit kann die Anpassungsfähigkeit an verschiedene Projekttypen nur mit der Note Zwei beurteilt werden.

### 8.10 Abdeckung des gesamten Projektlebenszykluses

Die Frage, die sich die Teilnehmer bei diesem Kriterium gestellt haben war, ob es wichtig ist, dass das V-Modell ein Vorgehensmodell zum Planen und Durchführen von Entwicklungsprojekten unter Berücksichtigung des gesamten Systemlebenszykluses ist. Die Einbeziehung des gesamten Zyklus heißt unter anderem, dass die Kooperation zwischen Auftraggeber und Auftragnehmer geregelt wird.

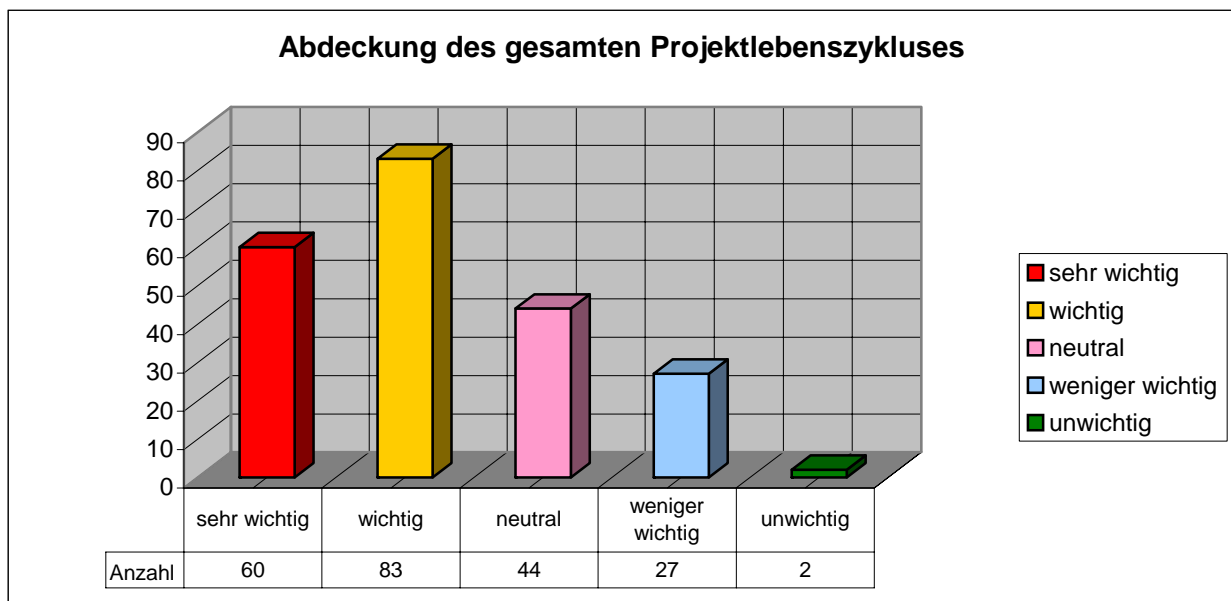


Abbildung 23: Abdeckung des gesamten Projektlebenszykluses

#### Beurteilung der Anwendbarkeit:

Eine wesentliche Neuerung im V-Modell XT ist, dass die Kooperation zwischen AG und AN geregelt wird. Durch das Festlegen von Verantwortlichen auf beiden Seiten kann der

komplette Lebenszyklus auf Basis des V-Modells vollzogen werden und beide Seiten haben die Gewissheit, dass die erbrachten Ergebnisse den Richtlinien des V-Modells entsprechen und somit stets den Anforderungen genügen. Neben dieser Schnittstelle zwischen AG und AN wird bei jeder Projektdurchführungsstrategie der gesamte Lebenszyklus betrachtet. Alle wesentlichen Bestandteile in einem Projekt werden innerhalb des vorgegebenen Rahmens abgedeckt. Beispiel hierfür ist das Zusammenspiel zwischen verschiedenen grundlegenden Managementmechanismen wie dem Projektmanagement, der Qualitätssicherung und dem Konfigurationsmanagement. Aus diesem Grund kann festgestellt werden, dass die Anforderung eingehalten und deshalb mit der Schulnote Eins bewertet wird.

### 8.11 Klare Aufgabenzuordnung für die Projektbeteiligten

Unter dieser Anforderung wird verstanden ob es wichtig ist, dass den einzelnen Personen im Projekt feste Aufgaben zugeordnet werden, also z.B. ob eine bestimmte Person für die Erstellung der Gesamtsystemspezifikation explizit zuständig ist. Ob solch eine feste Zuordnung laut Umfrage schon während der Planung des Projektverlaufs gemacht werden soll, zeigt die unten abgebildete Grafik.

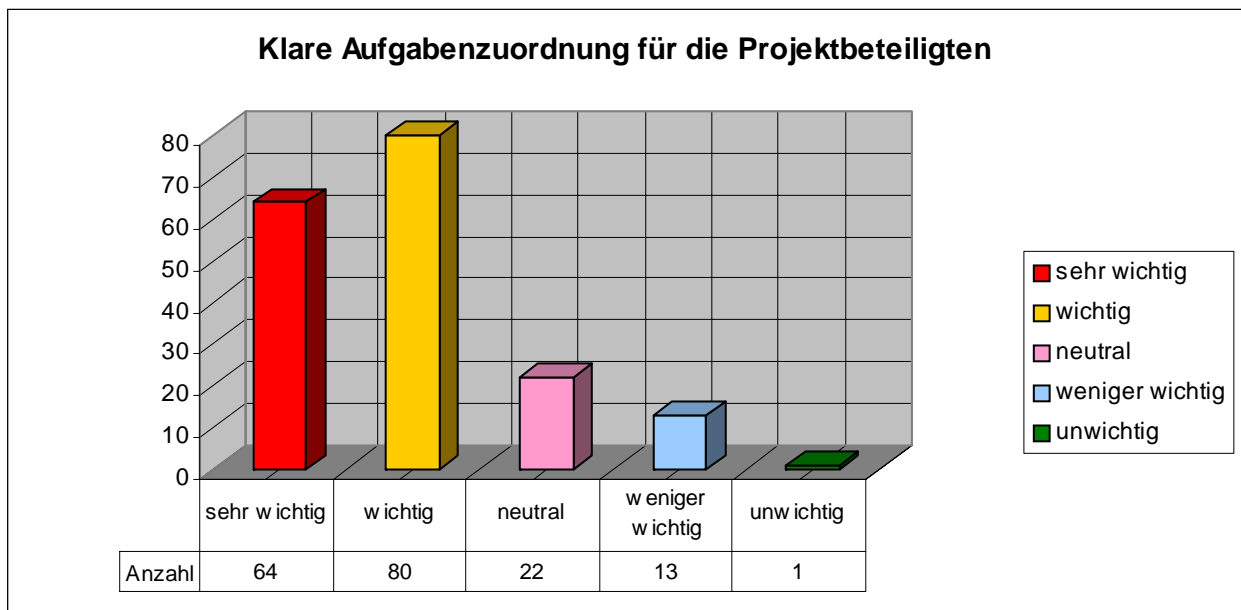


Abbildung 24: Klare Aufgabenzuordnung für die Projektbeteiligten

#### Beurteilung der Anwendbarkeit:

Der Projektplan innerhalb eines mit dem V-Modell XT durchgeführten Projektes besteht unter anderem aus dem Projektdurchführungsplan und der integrierten Planung. Der Projektdurchführungsplan beschreibt hierbei zuerst die grundlegende Ablaufstruktur des Vorhabens, was zunächst bedeutet, dass mindestens der Projektanfang, das Projekt-

ende und das Datum aller Entscheidungspunkte darin enthalten sein müssen. Falls innerhalb des Projektverlaufs weitere, wichtige Meilensteine festgehalten werden müssen, so sind auch diese im Projektplan zu vermerken. Die integrierte Planung beinhaltet stets alle notwendigen Daten, die zum jeweiligen Zeitpunkt im Projekt bereits vorhanden sind. Sie ist somit eine Spezifizierung des Projektdurchführungsplans, welche zu jeder Einheit mindestens den Termin, den Aufwand und die verantwortliche Person umfasst. Es muss jedoch nicht bis auf die einzelnen Aktivitäten herunter gebrochen werden. Eine Planung von Arbeitspaketen, die eine Zusammenfassung von verschiedenen Aktivitäten darstellen, genügt hierbei. Aus diesem Sachverhalt ergibt sich, dass eine klare Aufgabenzuordnung für alle Beteiligten innerhalb der integrierten Planung festgelegt werden kann, dies aber nur auf dem Abstraktionsniveau von Arbeitspaketen erfolgen muss. Das Kriterium wird deshalb mit der Schulnote Zwei bewertet.

### 8.12 Detaillierte Planung des Einsatzes der Projektbeteiligten

Unter einer detaillierten Planung des Ressourceneinsatzes versteht man, dass ganz klar festgelegt wird, zu welchem Zeitpunkt von welcher Person welche Aktivität durchgeführt werden muss. Es wird also nicht nur festgelegt, wer eine Tätigkeit ausführen soll, es wird zudem ausführlich beschrieben, wie und wann die einzelnen Projektbeteiligten tätig werden müssen.

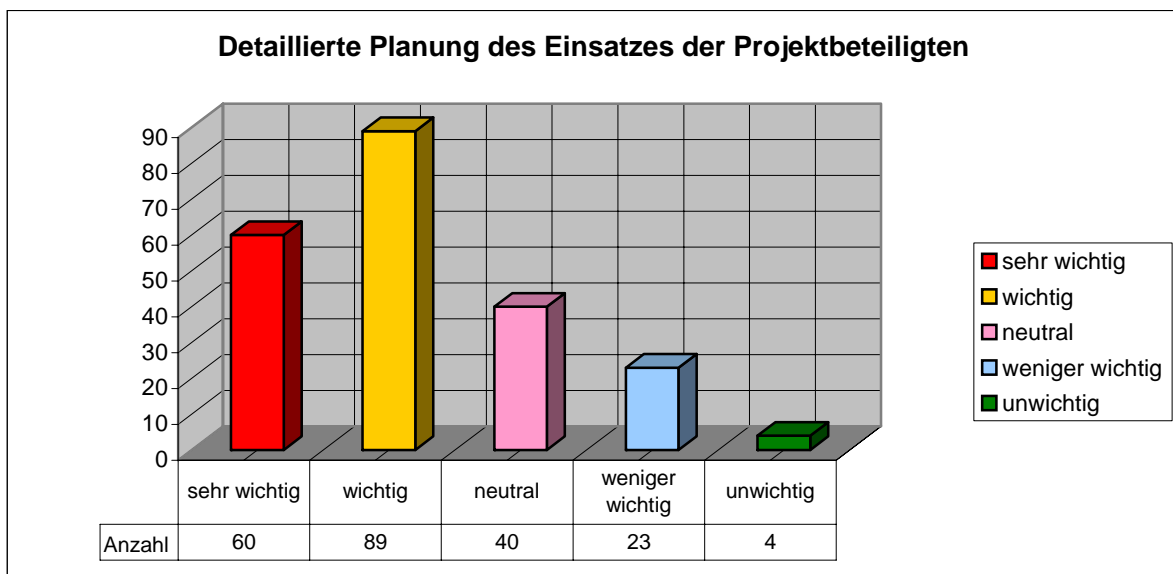


Abbildung 25: Detaillierte Planung des Einsatzes der Projektbeteiligten

### Beurteilung der Anwendbarkeit:

In der Beurteilung des vorherigen Punktes wurde erläutert, dass im Zuge der integrierten Planung eine detaillierte Beschreibung gemacht wird, zu welchem Zeitpunkt eine Aktivität von einer bestimmten Person durchgeführt werden muss. Somit kann dieser Aspekt der Planung des Einsatzes von Personen als im V-Modell XT berücksichtigt vermerkt werden. Ein weiterer Aspekt ist die Beschreibung, wie die einzelnen Beteiligten zur Durchführung einer Aktivität vorgehen müssen. Hierauf wurde bereits im Abschnitt 8.2. und 8.3. eingegangen. Durch die eher spärliche Definition mancher Produkte entsteht hier der Nachteil, dass der Einzelne keine genaue Vorgabe hat, wie er verschiedene Tätigkeiten ausführen soll bzw. wie das zu erstellende Produkt explizit auszusehen hat. Auf Grund dieses Aspektes wird eine Bewertung mit der Note Zwei vorgenommen.

### 8.13 Unterstützung verschiedener Entwicklungsansätze

Entwicklungsansätze sind z.B.:

- Agile Softwareentwicklung
- Inkrementelle Systementwicklung
- Komponentenbasierte Softwareentwicklung
- Wartung und Pflege von Systemen

Es sollte also geklärt werden, ob verschiedene Entwicklungsansätze bereits im V-Modell XT berücksichtigt sein sollten, also wie wichtig es bei kleinen IT-Projekten für die einzelnen Teilnehmer ist, dass die Projektdurchführungsstrategie verschiedene Entwicklungsansätze berücksichtigt.

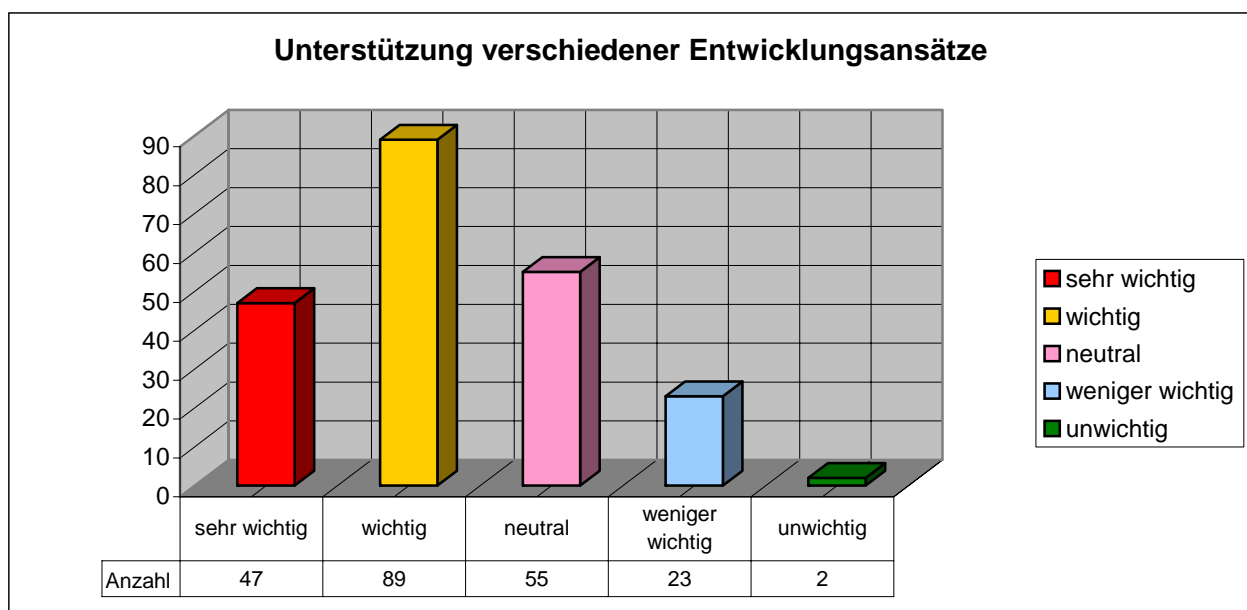


Abbildung 26: Unterstützung verschiedener Entwicklungsansätze

### Beurteilung der Anwendbarkeit:

In Punkt 4.2.7. wurde bereits näher auf die verschiedenen Projektdurchführungsstrategien eingegangen. Es kann grundsätzlich festgehalten werden, dass man dem Trend der agilen Softwareentwicklung durch die Implementierung einer entsprechenden Strategie gerecht geworden ist. Innerhalb des durchgeführten Projekts wurde die ‚Weiterentwicklung und Migration von Altsystemen‘ als gut geeignet empfunden, mehr aber auch nicht. Die verschiedenen Möglichkeiten zur Abwicklung des Projektverlaufs sind zwar gegeben, jedoch fällt insbesondere bei der ‚Agilen Systementwicklung‘ auf, dass das Gerüst für den Ablauf dennoch weiterhin sehr strukturiert ist und sich daher deutliche Einschränkungen auf Flexibilität und Freiheit des Programmierers ergeben. Hier ist zu erkennen, dass die Entwicklungsansätze vielmehr auf größere Vorhaben abzielen bzw. deutlich besser bei Projekten mit einem höheren Arbeitsaufwand anwendbar sind, als bei dem im Zuge der Arbeit durchgeführten Projekt. Trotz der eigentlichen Unterstützung mehrerer Entwicklungsansätze kann dieser Punkt deshalb nur mit einer Drei bewertet werden.

### 8.14 Vorgabe eines organisatorischen Rahmens für das Projekt

Ein organisatorischer Rahmen gibt nur den groben Ablauf des Projektes vor, nicht aber detailliert mit welchen Methoden und in welcher Reihenfolge es ablaufen soll. Wie wichtig den Befragten ist, dass nur ein organisatorischer Rahmen festgelegt und keine detaillierte Ablaufstruktur durch das V-Modell XT definiert wird, spiegelt die nachstehende Abbildung wider.

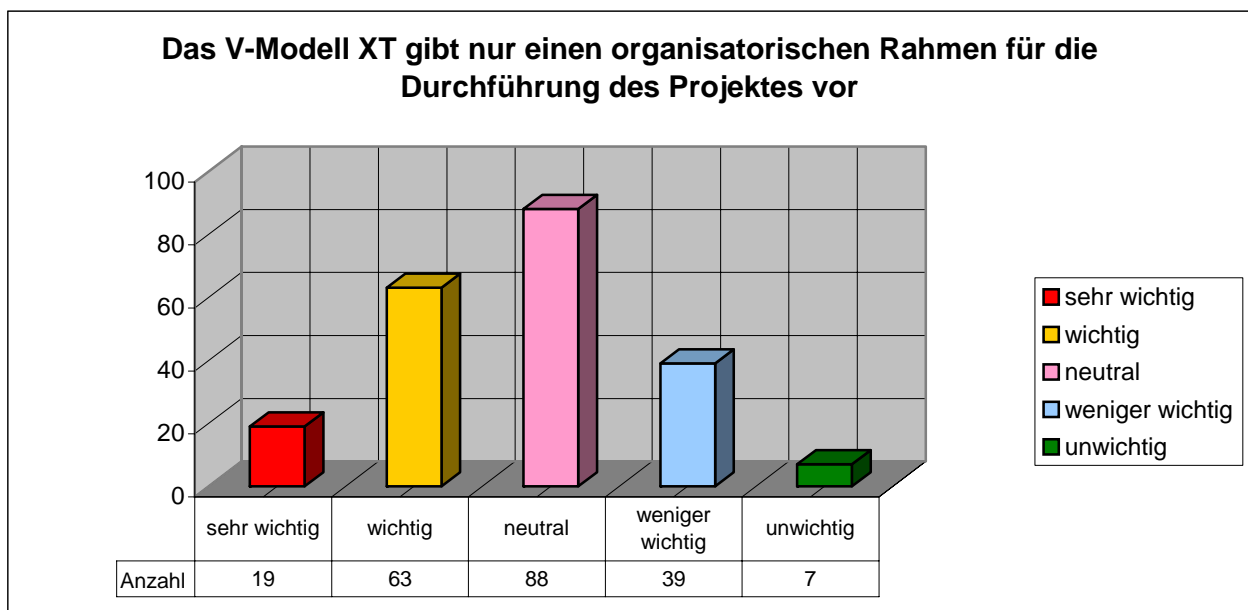


Abbildung 27: Vorgabe eines organisatorischen Rahmens

### Beurteilung der Anwendbarkeit:

Die Abfolge von Fortschrittsstufen im Projekt gibt jeweils die Projektdurchführungsstrategie vor. Sie enthält ein Minimum an Meilensteinen, die im V-Modell XT Entscheidungspunkte genannt werden. Es besteht die Möglichkeit, zusätzlich noch andere Meilensteine zu definieren, dies ist jedoch keine Pflicht. Daraus ergibt sich, dass jeweils nur zum Ende einer Projektfortschrittsstufe die entsprechenden Produkte, die es am Entscheidungspunkt zu evaluieren gilt, parat sein müssen. Es wird daher keine Vorgabe gemacht, zu welchem exakten Zeitpunkt Aktivitäten durchgeführt werden sollen. Es wird lediglich ein Ablieferungstermin (Entscheidungspunkt) festgelegt, an dem die Produkte fertig gestellt sein müssen. Dies gibt den Projektbeteiligten innerhalb des Projektes einen Freiraum zur selbstständigen Arbeitseinteilung und erhöht deshalb entscheidend die Flexibilität jedes Einzelnen. Daraus resultiert, dass es keine gravierenden Änderungen durch Krankheit oder ähnliches gibt. Durch die integrierte Planung im Projekt besteht zwar die Möglichkeit, bis auf die einzelnen Aktivitäten hinunter zu planen, was jedoch meistens keine Notwendigkeit darstellt und ohnehin nicht verpflichtend gemacht werden muss. Somit ergibt sich, dass das Kriterium, nur einen organisatorischen Rahmen vorzugeben, eingehalten wird. Daraus folgt eine Beurteilung mit der Note Eins.

### 8.15 Definition wie einzelne Aktivitäten durchzuführen sind

Während des Projektverlaufs werden Aktivitäten durchgeführt um die Projektziele erfolgreich zu bewältigen. Ob zu diesem Zweck für die Aktivitäten festgelegt werden soll, wie sie im Einzelnen durchzuführen sind, war die Intention zur Aufnahme dieser Anforderung in den Fragebogen.

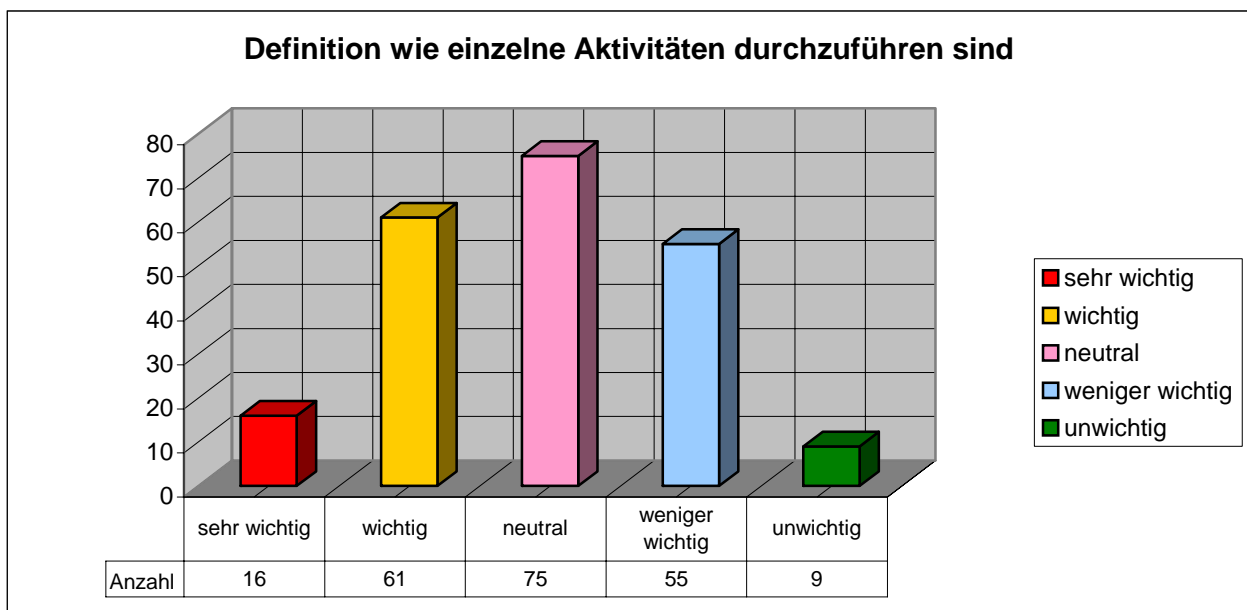


Abbildung 28: Definition wie einzelne Aktivitäten durchzuführen sind

### **Beurteilung der Anwendbarkeit:**

Um diese Anforderung korrekt zu beurteilen, müssen einerseits die Angaben zur Durchführung der Aktivität selbst, wie auch die Vorgaben für Produkte, die durch Aktivitäten erstellt werden, in Betracht gezogen werden. Es wurde festgestellt, dass für nahezu alle essentiellen Aktivitäten in der Dokumentation des Standards eine Ablaufdarstellung für die Durchführung hinterlegt ist und somit dem Anwender eine durchaus gelungene Vorgabe gemacht wird. Somit ist es für die verantwortliche Rolle ein leichtes die einzelnen Schritte zu planen und durchzuführen. Des Weiteren ist positiv zu bewerten, dass eben diese Aktivitätsdiagramme auf einem hohen Abstraktionsniveau dargestellt sind und daher keine zu detaillierten Bestimmungen machen. Es kann davon ausgegangen werden, dass der Ablauf auf nahezu alle verschiedenen Projektkonstellationen anwendbar ist.

Der zweite Aspekt, der beleuchtet werden muss ist, wie umfangreich die einzelnen Produkte beschrieben sind, also z.B. wie ein Produkt aufgebaut sein und welche Informationen es enthalten muss. Zum Aufbau ist zu sagen, dass durch die Bereitstellung von Word-Templates, in denen bereits eine Kapitelstruktur vorgegeben ist, dieser Punkt nahezu vollkommen abgedeckt ist. Lediglich bei der Beschreibung, mit welchen Inhalten die einzelnen Dokumente explizit gefüllt werden müssen, bestehen auf Grund der Projekterfahrungen bei Carl Zeiss noch deutliche Mängel. In den meisten Fällen wurde dem Anwender nur sehr grob beschrieben, was und vor allem in welchem Umfang er die einzelnen Dokumente aufzubereiten hat. Somit ist die Darstellung der Aktivitäten sehr positiv zu bewerten, da hier in den wichtigen Fällen aufgezeigt wird, wie der Prozess abzuwickeln ist. Jedoch wirkt sich gerade bei kleinen IT-Projekten mangelhafte Definition der Produkte stark auf die Anwendbarkeit aus. Für Carl Zeiss bedeutete dies oft einen zu hohen Einarbeitungs- und Interpretationsbedarf, der sich in Relation zum allgemeinen Projektaufwand zu hoch ausgewirkt hat. Wie schon erwähnt beinhaltet die Dokumentation des V-Modell XT bereits ein Pilotprojekt, doch auch in diesem werden keine Beispiele für die eigentlichen Inhalte der Produkte angegeben. Auf Grund der aufgeführten Ergebnisse wird dieser Teil mit der Schulnote Vier bewertet.

## **9 Analyse der gesamten Online-Umfrage**

Die in den vorangegangenen Kapiteln beschriebenen Punkte werden nun, mit Hilfe von zwei Scoring-Modellen, Bezug auf die Anwendbarkeit des V-Modell XT bei kleinen IT-Vorhaben nehmen.

Hierbei werden einmal die Ergebnisse der Online-Umfrage verwendet, um aufzuzeigen in wie fern sich das V-Modell XT zur Anwendung in kleinen IT-Projekten eignet. Hierbei werden zuerst die Ergebnisse der Umfrage zur Gewichtung der Kriterien untereinander verwendet. Des Weiteren werden im zweiten Modell die Ergebnisse der Umfrage innerhalb der Anwendungsentwicklung bei Carl Zeiss verwendet, um über die Einsetzbarkeit des Standards im täglichen Betrieb der Carl Zeiss Augentoptik GmbH zu entscheiden. Während der Durchführung der Online-Umfrage konnte von den insgesamt 1193 Personen, an welche die Umfrage gesendet wurde, eine Rücklaufquote von **216** Teilnehmern verzeichnet werden.

### 9.1 Scoring-Modell Online-Umfrage

Das angewendete Scoring-Modell wurde so ausgearbeitet, dass sich durch die Ergebnisse der Online-Umfrage eine Gewichtung der einzelnen Kriterien ergibt. Um einzelne Extremwerte, welche nicht die Masse der Umfrage repräsentieren würden, mit zu berücksichtigen, wurde eine Berechnung auf Basis des arithmetischen Mittelwerts (Durchschnitt) und eine Berechnung auf Basis des Medians der Umfrag erstellt. Die dadurch errechnete Gewichtung wird daraufhin mit der Bewertung des einzelnen Kriteriums multipliziert.

Umfrage-kriterium	Mittelwert Umfrage	Gewichtung Mittelwert	Median Umfrage	Gewichtung Median	Einhaltung im V-Modell XT (Schulnote)	Gewichtete Note Mittelwert	Gewichtete Note Median
Kriterium 1	3,53	0,08	4,00	0,09	2	0,16	0,18
Kriterium 2	3,07	0,07	3,00	0,07	5	0,36	0,34
Kriterium 3	3,25	0,08	3,00	0,07	5	0,38	0,34
Kriterium 4	2,38	0,06	2,00	0,05	5	0,28	0,23
Kriterium 5	3,00	0,07	3,00	0,07	1	0,07	0,07
Kriterium 6	2,51	0,06	3,00	0,07	1	0,06	0,07
Kriterium 7	3,11	0,07	3,00	0,07	1	0,07	0,07
Kriterium 8	3,37	0,08	4,00	0,09	2	0,16	0,18
Kriterium 9	3,13	0,07	3,00	0,07	3	0,22	0,20
Kriterium 10	2,80	0,06	3,00	0,07	1	0,06	0,07
Kriterium 11	3,12	0,07	3,00	0,07	2	0,14	0,14
Kriterium 12	2,82	0,07	3,00	0,07	2	0,13	0,14
Kriterium 13	2,72	0,06	3,00	0,07	3	0,19	0,20
Kriterium 14	2,22	0,05	2,00	0,05	2	0,10	0,09
Kriterium 15	2,09	0,05	2,00	0,05	4	0,19	0,18
<b>Summe</b>	<b>43,13</b>	<b>1,00</b>	<b>44,00</b>	<b>1,00</b>		<b>2,6</b>	<b>2,5</b>

Abbildung 29: Scoring-Modell Online-Umfrage

Die Beurteilung erfolgte in Form von Schulnoten, die sich aus den Erfahrungen im Projekt Synoptik und den Voraussetzungen durch die Richtlinien des V-Modell XT ergeben. Die verwendete Skalierung entspricht den Angaben, wie sie vorangehend in Punkt 7.2. erwähnt wurden (sehr wichtig = 4, wichtig = 3, etc.). Als Endnote kann infolgedessen eine 2,6 beziehungsweise eine 2,5 festgehalten werden. Es kann grundsätzlich festgehalten werden, dass sich das V-Modell XT durchaus für die Anwendung bei kleinen IT-Vorhaben anbietet, auch wenn es hinsichtlich der Durchführung einige Wünsche offen lässt. Eine genauere Stellungnahme hierzu erfolgt in der abschließenden Zusammenfassung der Ergebnisse.

## 9.2 Scoring-Modell Carl Zeiss

Um speziell für den Einsatz bei Carl Zeiss ein Ergebnis zu erhalten, welches die Anwendbarkeit des V-Modell XT bei kleinen IT-Vorhaben in der Anwendungsentwicklung bei Carl Zeiss widerspiegelt, wurde die Befragung separat mit zwei Führungskräften der Informationstechnologie durchgeführt. Aus dem Durchschnitt der beiden Aussagen ergab sich daraufhin folgendes Scoring-Modell.

Umfragekriterium	Mittelwert Umfrage	Gewichtung Mittelwert	Einhaltung im V-Modell XT (Schulnote)	Gewichtete Note Mittelwert
Kriterium 1	2,50	0,06	2	0,11
Kriterium 2	3,50	0,08	5	0,39
Kriterium 3	4,00	0,09	5	0,44
Kriterium 4	3,50	0,08	4	0,31
Kriterium 5	2,50	0,06	1	0,06
Kriterium 6	3,00	0,07	1	0,07
Kriterium 7	3,50	0,08	1	0,08
Kriterium 8	3,50	0,08	2	0,16
Kriterium 9	1,50	0,03	3	0,10
Kriterium 10	4,00	0,09	1	0,09
Kriterium 11	4,00	0,09	2	0,18
Kriterium 12	2,00	0,04	2	0,09
Kriterium 13	3,50	0,08	3	0,23
Kriterium 14	2,50	0,06	2	0,11
Kriterium 15	1,50	0,03	4	0,13
<b>Summe</b>	<b>45,00</b>	<b>1,00</b>		<b>2,5</b>

Abbildung 30: Scoring-Modell Carl Zeiss

Durch die separate Befragung innerhalb der IT von Carl Zeiss resultierte die Endnote 2,5 für die Anwendbarkeit. Hieraus ergab sich also kein gravierender Unterschied zu der allgemeinen Befragung. Welche Folgen sich nun durch das Resultat des Scoring-Modells konkret für die Organisation von IT-Vorhaben bei der Carl Zeiss Augenoptik GmbH ergaben, werden ebenfalls in der Zusammenfassung beschrieben.

## **10 Zusammenfassung**

Zusammenfassend wird zunächst auf die durch die Online-Umfrage erhaltenen Aspekte eingegangen, die einen allgemeinen Einsatz des V-Modell XT bei kleinen IT-Vorhaben charakterisieren. Daraufhin wird die spezielle Situation, die sich auf Grund der Untersuchung für die IT der Carl Zeiss Augenoptik GmbH ergeben hat, dargestellt.

Mit dem V-Modell XT wurde durchaus ein Vorgehensmodell für den Entwicklungsprozess von IT-Vorhaben konstruiert, das nun deutlich flexibler auf verschiedene Projekte anwendbar ist und zudem die Nutzer nicht mehr so stark einschränkt wie sein Vorgänger. Entscheidende Veränderungen im Tailoring, wie auch in der Grundstruktur des V-Modells, die nun modularer Natur ist, waren für eine verbesserte Anwendbarkeit ausschlaggebend. Dennoch ist festzuhalten, dass gerade die zu minimalistisch beschriebenen Inhalte von Produkten, wie auch die zu komplizierten Zusammenhänge von einzelnen Einheiten innerhalb eines Projektes, die Einarbeitungs- und Planungszeit deutlich beeinflussen. Es ist beispielsweise schwer erkennbar, welche Produkte innerhalb der verschiedenen Projektfortschrittsstufen zu erstellen sind. Um dies herauszufinden, müssen unübersichtliche Strukturen und Abhängigkeiten zwischen Aktivitäten, Produkten und Vorgehensbausteinen analysiert werden, was den Einsatz innerhalb kleiner IT-Projekte deutlich erschwert.

Dessen ungeachtet kann festgehalten werden, dass dem Anwender des V-Modell XT eine Richtschnur vorgegeben wird, die auch für verschiedene Projekttypen stets eine adäquate Lösung darstellt. Die wichtige Kontrolle einzelner Teilprodukte während des Projekts, wie auch eine systematische Planung gehören zu den essentiellen Teilen des neuen V-Modells. Diese wichtigen Bestimmungen werden daher von der Projektleitung gefordert und sichern einen risikominimierten Projektablauf. Die Projekterfahrungen zeigten, dass hierdurch eine hohe Prozessstabilität und -transparenz gewährleistet wird.

Somit kann das V-Modell XT zwar für kleine IT-Projekte nur eingeschränkt empfohlen werden, doch auf Grund der Analyse der einzelnen Anforderungen kann festgestellt

werden, dass es sich für die Durchführung von mittleren und großen IT-Vorhaben durchaus eignet, da die Anforderungen, die sich aus der Online-Umfrage ergaben, bei derartigen Projektgrößen besser eingehalten werden. Beispielweise ist die Akribie in der Dokumentation, wie sie das V-Modell XT vorsieht, bei großen Projekten zumeist wünschenswert, da nur durch sie eine hohe Transparenz über den gesamten Projektverlauf gegeben ist. Zu dem selben Ergebnis kommt man bei den anderen Anforderungen, die in Bezug auf kleine Projekte mit einer schlechten Note beurteilt wurden. Auch hier ist es vorwiegend so, dass die Bewertung für die Anwendbarkeit bei mittleren und großen IT-Projekten wohl deutlich besser ausfallen würde.

Für den Einsatz des V-Modell XT für kleinere IT-Vorhaben bei Carl Zeiss wurde deshalb festgestellt, dass das V-Modell XT aufgrund der Gegebenheiten, die zum größten Teil bei Carl Zeiss herrschen, keine Anwendung für kleine Projekte finden wird. Durch meist sehr dynamische Anforderungsänderungen kann eine schnelle Reaktion durch die Durchführung anhand des V-Modells nicht gewährleistet werden. Zudem müssen zu viele Formalien zur Planung und zur Durchführung der Entwicklung beachtet werden, was nach Ansicht der IT bei Carl Zeiss zu einem inakzeptablem Mehraufwand führt. Dennoch wird das V-Modell XT bei komplexeren Projekten, die einen höheren Arbeitsaufwand nach sich ziehen, aufgrund der positiven Erfahrungen im Projekt angewendet werden. Innerhalb kleiner Projekte wird man das V-Modell XT zwar als Richtschnur verwenden, jedoch keine exakte Konformität anstreben. Es wird lediglich dazu dienen, eine Grundstruktur für das jeweilige Projekt zu definieren um dadurch zumindest die gelungene Ablaufbeschreibung für ein IT-Projekt zu nutzen. Diese Möglichkeit erschließt sich Carl Zeiss, wie auch anderen potenziellen Anwendern, nur durch den einfachen Tailoring-Mechanismus, welcher von der Projektplanung nur einen minimalen Arbeitsaufwand fordert. Dadurch erhofft man sich auf Seiten der Anwendungsentwicklung, die einzelnen Vorhaben strukturierter und mit einer höheren Prozessqualität als zuvor durchführen zu können.

In absehbarer Zeit werden jedoch Pilotprojekte von Unternehmen durchgeführt, die in Kooperation mit dem Projektteam WEIT stehen. Deren Ergebnisse werden daraufhin als Best-Practises der V-Modell XT-Gemeinde zur Verfügung gestellt werden. Dadurch können die Schwächen in der Dokumentation der Produkte ausgeglichen werden, da die Möglichkeit geboten wird, sich an bestehenden Vorlagen zu orientieren und diese ggf. nur noch an das eigene Projekt anpassen zu müssen.

## 11 Quellenverzeichnis

### [ADM]

Arbeitskreis Deutscher Markt- und Sozialforschungsinstitute e.V.: Richtlinie für Online-Befragungen, URL: [http://www.adm-ev.de/pdf/R08\\_D.pdf](http://www.adm-ev.de/pdf/R08_D.pdf) Abfrage: 16.03.2005

### [BAL]

Balzert Helmut: Lehrbuch der Software-Technik – Software-Management, Software-Qualitätssicherung, Unternehmens-Modellierung. Spektrum Akademischer Verlag 2000

### [BRÖDRÖ]

Bröhl Adolf-Peter, Dröschel Wolfgang: Das V-Modell – Der Standard für die Softwareentwicklung mit Praxisleitfaden. R. Oldenburg Verlag 1993

### [BROY]

Broy Manfred: Erfolgsfaktoren in der Software-Entwicklung. In: Beiträge des Ansstand e.V. Erfahrungsaustausches 2004. URL: <http://www.kbst.bund.de/Anlage305726/anlage305726.pdf>; Abfrage: 16.03.2004

### [CHAOS]

Chaos-Report: Standish Group International, Inc. 2000

### [CHRO]

Chroust Gerhard: Modelle der Softwareentwicklung. R. Oldenburg Verlag 1992

### [DIN]

Deutsches Institut für Normung e.V. (Hrsg.): Normen, 1989, S.370. Vgl. Achim Kindler: Wirtschaftlichkeit von Software-Entwicklungsprojekten – Ansätze zur Verbesserung der Aufwandschätzung. Betriebswirtschaftlicher Verlag Dr. Th. Gabler GmbH 1995

### [DRÖWIE]

Dröschel Wolfgang, Wiemers Manuela: Das V-Modell 97 – Der Standard für die Entwicklung von Ist-Systemen mit Anleitung für den Praxiseinsatz. Oldenburg Wissenschaftsverlag 2000

### [HEMEFR]

Hesse Wolfgang, Merbeth Günter, Frölich Rainer: Software-Entwicklung – Vorgehensmodelle, Projektprüfung, Produktverwaltung. R. Oldenburg Verlag 1992

**[KIND]**

Kindler Achim: Wirtschaftlichkeit von Software-Entwicklungsprojekten – Ansätze zur Verbesserung der Aufwandschätzung. Betriebswirtschaftlicher Verlag Dr. Th. Gabler GmbH 1995

**[KORÜ]**

Kombrecht Bernd, Rünz Harald: Besprechung zur Identifizierung von Beurteilungskriterien des Fragebogens mit Bernd Kombrecht, Leiter der Informationstechnologie der Carl Zeiss Augentoptik GmbH, und Harald Rünz, Leiter der Anwendungsentwicklung der Carl Zeiss Augentoptik GmbH, am 10.02.2005.

**[KROM]**

Kromrey Helmut: Empirische Sozialforschung. 8. Auflage. Leske + Budrich 1998

**[OTT]**

Ott Hans Jürgen: Software-Systementwicklung – Praxisorientierte Verfahren und Methoden. Carl Hanser Verlag 1991

**[TENS]**

TenStep Project Management Process, URL: [http://www.ts.tenstep.ch/1\\_1\\_1.php](http://www.ts.tenstep.ch/1_1_1.php)  
Abfrage: 16.03.2005

**[V200]**

Michael Meisinger, Andreas Rausch, Martin Deubler, Michael Gnatz, Ulrike Hammerschall, Inga Küffer, Sascha Vogel: Das V-Modell 200x – ein modulares Vorgehensmodell. 11. Workshop der Fachgruppe "Akzeptanz von Vorgehensmodellen" (Gesellschaft für Informatik) 2004

<http://www.kbst.bund.de/Anlage305522/V-Modell+200x+-+ein+modulares+Vorgehensmodell+%28635+kB%29.pdf>; Abfrage: 16.03.2005

**[VXT]**

V-Modell XT Dokumentation Version 1.01, URL: [http://www.kbst.bund.de/statisch/HTML-Version\\_1.01/index.html](http://www.kbst.bund.de/statisch/HTML-Version_1.01/index.html) Abfrage: 16.03.2005

**[VXTO]**

Koordinierungs- und Beratungsstelle der Bundesregierung für Informationstechnik in der Bundesverwaltung: Das neue V-Modell® XT - Der Entwicklungsstandard für IT-Systeme des Bundes, URL: <http://v-modell-xt.de/cdbestellung.html> Abfrage: 16.03.2005

## **Glossar**

### **Glazing-Lab (Einschleifwerkstatt):**

Brillengläser sind nach der Produkten generell um einiges größer als die Fassung, in die sie später für den Endkunden eingearbeitet werden. In einem Glazing-Lab werden die Gläser so geschliffen, dass sie daraufhin die selbe äußere Form besitzen wie die Fassung. Dieser Vorgang wird meistens direkt bei den Augenoptikern durchgeführt. Manche Augenoptikern lassen die Gläser jedoch auch direkt bei Produzenten einschleifen.

### **Premium- und White-Label-Produkte:**

Die Carl Zeiss Augenoptik GmbH produziert nicht alle Glasarten selbst. Glasarten, die keinen komplexen Produktionsprozess erfordern und aufgrund dessen auch kein spezielles Fachwissen zur Herstellung auf hohem Niveau benötigen, werden deshalb extern eingekauft. Diese Gläser werden zwar unter der Marke ‚ZEISS‘ vertrieben, sind aber dennoch von anderen Unternehmen gefertigt. Diese Artikel werden als White-Label-Produkte bezeichnet. Im Gegenzug werden Gläser die direkt bei Carl Zeiss produziert werden und deren Qualität daher direkt überwacht werden kann, als Premium-Produkte deklariert.

### **Randdicke:**

Unter Randdicke versteht man, wie dick ein Brillenglases am äußersten Rand ist.

### **RX-Lab (Rezeptwerkstatt):**

Unter einem RX-Lab versteht man die Brillenglasproduktion eines Unternehmens. Hier werden aus Glas- oder Kunststoffblöcken Brillengläser geschliffen. Der Zusatz ‚Rezept‘ steht für die Fertigung der Brillengläser auf Grund des Rezeptes eines Augenarztes, also auf die jeweilige Anforderung des Endkunden.

## **Anhang**

Um dem Leser die Nachprüfung der einzelnen Ausführungen zu ermöglichen, wurden im Folgenden die Anhänge der Arbeit angefügt, und um die durch die Online-Umfrage erhaltenen Ergebnisse ausführlicher zu veranschaulichen.

### **Online-Umfrage**

**1/2 – 2/2**

Die Darstellung der Online-Umfrage im Internet wird in diesem Punkt aufgeführt, damit eine bessere Vorstellung erzeugt werden kann, wie das Online-Formular strukturiert ist.

### **Bemerkungen der Teilnehmer zur Umfrage**

**1/6 – 6/6**


Die Teilnehmer der Online-Umfrage hatten die Möglichkeit, in einem Feld auf der Webseite eine Bemerkung zu hinterlassen. Einige Teilnehmer lieferten interessante Beiträge, die in diesem Teil anonymisiert aufgeführt sind.

### **Aufbereitete Umfrageergebnisse**

**1/19 – 19/19**

In der Diplomarbeit wurden bereits die einzelnen Ergebnisse der Umfrage kurz aufgeführt, eine ausführlichere Perspektive bietet dieser Punkt des Anhangs.

## Online-Umfrage

<b>Umfuge:</b> Analyse der Anwendbarkeit des V-Modell XT auf <b>kleine IT-Projekte</b>	
<b>Information:</b>	
Sehr geehrte Damen und Herren,  ich bin Wirtschaftsinformatik-Student an der Berufsakademie in Heidenheim und arbeite momentan an meiner Diplomarbeit mit dem Titel "Analyse der Anwendbarkeit des V-Modell XT auf kleine IT-Vorhaben". Um nun die Wichtigkeit von verschiedenen Anforderungen mit in die Arbeit einfließen zu lassen, bitte ich Sie deshalb um Ihre Mithilfe. Bitte beantworten Sie aus diesem Grund die Fragen des unten aufgeführten Fragebogens.  Freiwilligkeit Ihrer Teilnahme: Die Abgabe Ihrer Meinung basiert auf freiwilliger Basis, bei Nicht-teilnahme entstehen Ihnen keinerlei Nachteile. Ihre Angaben werden ausschließlich in anonymisierter Form und für Forschungszwecke verwendet werden. Ausser den von Ihnen in diesem Formular gemachten Angaben werden keinerlei weitere Daten (wie z.B. IP-Adresse) erhoben.  Schon im Voraus vielen Dank für Ihre Mühe!  Tobias Riegg	
<b>Anleitung zur Umfrage:</b>	
Im folgenden sind Anforderungen an das V-Modell XT aufgeführt, deren Bedeutung zu bewerten sind. Ein spezielles Augenmerk sollte dabei darauf gerichtet werden, die Anforderungen nicht allgemein auf das V-Modell XT zu beziehen, sondern immer vor dem Hintergrund der Anwendung des V-Modell XT bei <u>kleinen IT-Projekten</u> . Sie sollten sich somit jedes mal fragen:  <b>"Wie wichtig ist für mich die jeweilige Anforderung an das V-Modell XT speziell bei kleinen IT-Projekten?"</b>  Am Ende der aufgeführten Anforderungen, die zu bewerten sind, ist jeweils eine <u>Info</u> . Hier wird jeweils beim "MouseOver" genauer erklärt, was genau unter dem jeweiligen Punkt zu verstehen ist.	
<b>Umfrage:</b>	
<b>Teil A: Angaben zur Person:</b>	
1. Tätigkeitsbereich <input type="radio"/> SW-Entwicklung <input type="radio"/> HW-Entwicklung <input type="radio"/> IT-Management <input type="radio"/> Administration <input type="radio"/> Sonstige	
2. Berufserfahrung <input type="text"/> Jahre	
3. Erfahrungen mit dem V-Modell 97 <input type="radio"/> sehr gut <input type="radio"/> gut <input type="radio"/> mittel <input type="radio"/> gering <input type="radio"/> keine	
4. Erfahrungen mit dem V-Modell XT <input type="radio"/> sehr gut <input type="radio"/> gut <input type="radio"/> mittel <input type="radio"/> gering <input type="radio"/> keine	
<b>Teil B: Allgemeine Anforderungen:</b>	
1. Einfache projektspezifische Anpassung (Tailoring) ( <a href="#">Info</a> ) <input type="radio"/> sehr wichtig <input type="radio"/> wichtig <input type="radio"/> neutral <input type="radio"/> weniger wichtig <input type="radio"/> unwichtig	
2. Niedriger Einarbeitungsaufwand für Projektleiter ( <a href="#">Info</a> ) <input type="radio"/> sehr wichtig <input type="radio"/> wichtig <input type="radio"/> neutral <input type="radio"/> weniger wichtig <input type="radio"/> unwichtig	
3. Niedriger Einarbeitungsaufwand für Projektbeteiligte ( <a href="#">Info</a> ) <input type="radio"/> sehr wichtig <input type="radio"/> wichtig <input type="radio"/> neutral <input type="radio"/> weniger wichtig <input type="radio"/> unwichtig	
4. Abdeckung der Durchführung von Betrieb und Instandhaltung von Software im V-Modell XT ( <a href="#">Info</a> ) <input type="radio"/> sehr wichtig <input type="radio"/> wichtig <input type="radio"/> neutral <input type="radio"/> weniger wichtig <input type="radio"/> unwichtig	
5. Ausführliche Projektdokumentation – Nachvollziehbarkeit des Projektes ( <a href="#">Info</a> ) <input type="radio"/> sehr wichtig <input type="radio"/> wichtig <input type="radio"/> neutral <input type="radio"/> weniger wichtig <input type="radio"/> unwichtig	

**Teil C: Anforderungen an die Projektplanung:**

1. Unterstützung von kaufmännischem Projektmanagement ([Info](#))  
 sehr wichtig     wichtig     neutral     weniger wichtig     unwichtig
2. Regelmäßige Qualitätskontrolle während des Entwicklungsprozesses – Abnahmekontrolle der Zwischenergebnisse ([Info](#))  
 sehr wichtig     wichtig     neutral     weniger wichtig     unwichtig
3. Skalierbarkeit des V-Modell XT auf spezifische Projektanforderungen ([Info](#))  
 sehr wichtig     wichtig     neutral     weniger wichtig     unwichtig
4. Anpassungsfähigkeit des V-Modell XT an verschiedene Projekttypen ([Info](#))  
 sehr wichtig     wichtig     neutral     weniger wichtig     unwichtig
5. Abdeckung des gesamten Projektlebenszyklus ([Info](#))  
 sehr wichtig     wichtig     neutral     weniger wichtig     unwichtig
6. Klare Aufgabenzuordnung für die Projektbeteiligten ([Info](#))  
 sehr wichtig     wichtig     neutral     weniger wichtig     unwichtig
7. Detaillierte Planung des Einsatzes der Projektbeteiligten (Wer? Was? Wann?) ([Info](#))  
 sehr wichtig     wichtig     neutral     weniger wichtig     unwichtig

**Teil D: Anforderungen an die Projektdurchführung:**

1. Unterstützung verschiedener Entwicklungsansätze ( z.B. agile Softwareentwicklung) ([Info](#))  
 sehr wichtig     wichtig     neutral     weniger wichtig     unwichtig
2. Das V-Modell XT gibt nur einen organisatorischen Rahmen für die Durchführung des Projektes vor ([Info](#))  
 sehr wichtig     wichtig     neutral     weniger wichtig     unwichtig
3. Definition wie einzelne Aktivitäten durchzuführen sind ([Info](#))  
 sehr wichtig     wichtig     neutral     weniger wichtig     unwichtig

**Bemerkungen:**

Falls Sie noch irgendwelche Anmerkungen anbringen möchten, haben Sie im unten aufgeführten Feld die Möglichkeit dazu.

...Bemerkung zur Umfrage...

Die **Ergebnisse meiner Diplomarbeit** werde ich unter dieser Adresse nach abgeschlossener Befragung zur Verfügung stellen. Sie werden hierüber erneut über den Mail-Verteiler informiert werden.

Vielen Dank für die investierte Zeit!

**Kontakt:**

Tobias Riegg  
Matthäus-Schmidt Straße 7  
73560 Böbingen  
Mobil: 0173 317 0803  
Email: [triegg@gmx.de](mailto:triegg@gmx.de)

## **Bemerkungen der Teilnehmer zur Umfrage**

Bemerkung 1: „...wir sind gerade am Anfang zu untersuchen, inwieweit uns das V-Modell XT bei der Umsetzung sowohl kleiner als auch großer Projekte hilft. Insbesondere die Beurteilung der zu erwartenden Kosten steht dabei im Mittelpunkt...“

Bemerkung 2: „...Bei kleinen Projekten (bis ca. 100 Manntage) zählt jeder Tag. Einarbeitungszeiten von einigen Tagen würden die Verwendung des V-Modells eher ausschließen...“

Bemerkung 3: „...Ich halte das gesamte V-Modell XT für eine überflüssige Arbeit, es gibt genügend andere Prozessmodelle und wichtig ist - gerade für kleine IT-Projekte - nur, dass es strukturierte Prozesse gibt mit nachweislich guter Qualität. Wenn nun ein Unternehmen nach ISO 15504 oder nach CMMI einen gewissen Reifegrad erreicht hat, wozu dann noch ein Modell? Und: egal wie ein Modell aussieht, solange die Auftraggeber sich nicht wirklich daran halten, sondern in der Regel immer diejenigen sind, die das wesentlich mehr schleifen lassen, nützt das ganze Modell nichts. So kenne ich das seit Jahrzehnten im Bereich Automotive und in Projekten der öffentlichen Hand. Toll-Collect ist das beste Beispiel. Hätte man sich wenigstens an die Grundprinzipien des Software Engineering gehalten, wäre nie das Chaos vor einem Jahr so groß gewesen...“

Bemerkung 4: „...Wichtig sind Mappings auf andere Standards, z.B. Qualitätsstandards wie CMMI. Wenn z.B. kleine IT-Projekte an andere Länder vergeben werden, dann spielt dies gerade bei internationaler Zusammenarbeit eine wichtige Rolle...“

Bemerkung 5: „...Auch wenn mir bisher keine eindeutigen Erfahrungen über das V-Modell XT vorliegen, so lassen sich doch nach dem Studium der Literatur bzw. der Test-CD der Vorabversion sowie der Info-Veranstaltung im letzten Jahr eindeutige Vorteile erkennen, da die größerer Flexibilität gegenüber dem V-Modell 97 die wesentliche Änderung des Modells ist...“

Bemerkung 6: „...die Entwicklungsprozesse/-modelle sollten einfach gehalten werden; man sollte nicht versuchen, verschiedene Entwicklungsansätze "unter einen Hut" zu bringen...“

*Bemerkung 7: „...Kleine (IT-)Projekte werden oft unterschätzt, da meist nur kleine Teams (oder sogar nur 1 Mitarbeiter) beteiligt sind. Aber: Mehrere kleine Projekte sind von Aufwand und Ertrag oft genauso von Bedeutung wie größere Projekte - es ist nur schwieriger, insgesamt strategisch zu planen oder Probleme rechtzeitig zu erkennen und korrektive Maßnahmen zu ergreifen. Besonders wichtig sind eine klare Festlegung der kundenseitigen Anforderungen, sowie Meilensteine zur Qualitäts-, Fortschritts- und Kostenkontrolle. Die Meilensteine sollten aufgrund der oft kurzen Projektdauer ebenfalls in kurzen Abständen folgen...“*

*Bemerkung 8: „...Auf den ersten Blick erscheint mir das V-Modell XT immer noch zu schwergewichtig für kleine Projekte. Ich habe immer noch nicht ganz begriffen, wie das Modell funktioniert und wie ich es auf meine kleinen Projekte (< 2 Mannjahre) anwenden kann. Ein Beispielfilm aus der Praxis für die Praxis könnte da helfen. Vielleicht braucht es für solche Projekte so etwas wie ‚Best Practice Templates‘, die ein PM solcher Projekte einfach stur nutzen kann. Und nur dann, wenn sich diese Templates als zu eng erweisen, passt er sie an (und arbeitet sich in die V-Modell Materie ein). Der PM eines Kleinprojektes will doch nicht tagelang mit Modellen verbringen, sondern schnell, strukturiert und kostengünstig zum Ziel kommen. Ein Modell soll ihm doch nur helfen nichts zu vergessen und strukturiert vorzugehen...“*

*Bemerkung 9: „...Zu meinen Aufgaben gehört unter anderem die Administration des Mail-Servers (Lotus Domino) als auch die Programmierung von Lotus Notes-Datenbanken für den Firmen-internen Einsatz. Um diese Programmierungs-Projekte (bei denen ich der einzige Programmierer bin, aber Infos von anderen brauche oder andere Rahmenbedingen schaffen müssen) besser zu organisieren, hatte ich vor, das V-Modell XP zu verwenden. Aber nach der ersten Durchsicht des Modells, scheint es mir zu überdimensioniert für meinen Anwendungsbereich...“*

*Bemerkung 10: „...Bereits beim V-Modell 97 war für mich das Tailoring für sehr kleine Projekte wichtig. In solchen Projekten werden häufig Projektleiter eingesetzt, die noch am Beginn ihrer Lernkurve sind. Deswegen ist es wichtig, dass diese auch den Umgang mit Werkzeugen nach dem Muster "vom Einfachen zum Schwierigen" lernen by doing...“*

*Bemerkung 11: „...In studentischen Projekten wird das V-Modell als Phasen-Modell genommen, allerdings sind die Projekte für eine konsequente Anwendung zu klein. Meine industrielle Erfahrung liegt 15 Jahre zurück. In Beratungsprojekten ist das V-Modell eine Strukturierungshilfe...“*

*Bemerkung 12: „...Im Vergleich V-Modell 97 zu V-Modell XT ist die Qualität der Produkte (Vorlagen) eher schlechter geworden. Die Zuordnungsmatrix der Produkte zu den Phasen war im Modell 97 sehr übersichtlich. M. E. ist das Handling nicht mehr so einfach. Es ist ein Vorteil für den Einsatz von XT, wenn man das V-Modell 97 kennt...“*

*Bemerkung 13: „...Mit dem V-Modell legt man kleinere Projekte lahm; es ist generell ungeklärt, was das Minimum an Regeln/Vorgaben/Dokumenten für ein Projekt ist, das ist das Dilemma; es gibt kaum Personen, die in kurzer Zeit und mit wenig Aufwand das V-Modell auf ein kleineres Projekt zusammenstreichen können; es fehlt generell ein Modell für kleinere Projekte...“*

*Bemerkung 14: „...Die Projekte eines Typs laufen bei uns innerhalb einer Organisation immer nach dem gleichen Prozess ab; damit ist für uns ein Tailoring des Modells hinsichtlich Projekttyp wichtig (= organisatorische Vorschrift), nicht aber hinsichtlich des einzelnen Projekts. Zum V-Modell: Dieses Modell wurde bei unserer Prozessdefinition berücksichtigt, konnte aber nicht 1:1 übernommen werden. Zum V XT Modell: wir sind gerade dabei, das Modell hinsichtlich Anwendbarkeit zu evaluieren. Deshalb haben wir noch keine Erfahrung mit dem Modell. Zu Frage D2: Unser Ziel ist, CMMI Level 3 zu erreichen und zu halten. Hierfür reicht es nicht aus, nur einen organisatorischen Rahmen vorzugeben. An dieser Stelle müssen wir in jedem Fall das V-XT Modell ergänzen. Andererseits wollen wir natürlich unsere etablierten Methoden weiterverwenden; deshalb wäre es störend, wenn andere Methoden fest vorgegeben wären...“*

*Bemerkung 15: „...Teil B2 = Das Erlernen des V-Modell-Inhaltes darf für Projektleiter ruhig etwas länger dauern: Es ist ja "nicht mal eben" abzuarbeiten - und vor allem ist einmal angeeignetes Wissen jederzeit an dieser Stelle wieder verwendbar. Teil B3: Eine kontroverse Ansichtssache: Müssen alle Beteiligte das V-Modell "verstehen"? Ich behaupte nein, denn viele Rollen sollten sich auf "ihren" Bereich konzentrieren - nebst der Schnittstellen. Eine gewisse Administration, die das Leben der einzelnen erleichtert, ist ohnehin notwendig. Und "zuviel" V-Modell hat in der Vergangenheit bei z.B. Programmierern eher zu einer Ermüdung geführt.... Teil B5: Überdokumentation ist sicher eine Gefahr - aber gerade bei kleinen Projekten ist es sehr sinnvoll aus vorherigen "zu lernen". Die Prozessdokumentation verhilft dort zur Vermeidung von Doppel-Fehlern. Teil D1 = Das V-Modell muss nicht unterstützen - darf aber keine Tür gegenüber anderen Modellen verstellen. Daher ist besonders wichtig: Hoher Abstraktionsgrad zur möglichen Instantiierung mit guten "best practices", wie z.B. auch xP, patterns ...“*

*Bemerkung 16: „...durch mehr Personalunion in kleineren IT-Projekten sollten Schnittstellen auf ein notwendiges Minimum leicht reduzierbar sein. Vielleicht sollte im V-Modell hierzu eine bessere Unterstützung, Auswahl gegeben sein...“*

*Bemerkung 17: „...Ich betrachte Vorgehensmodelle aus Sicht eines Maschinenbauingenieurs! Das V-Modell lässt sich mit Vorgehensmodelle der Konstruktion VDI 2220 - 2222 vergleichen. Wichtig für kleine Projekte ist es, dass der administrative Aufwand nicht zu groß wird! Dies ist Aufgabe der Projektleitung. Die Tool- und Methodenauswahl erfolgt im Ordnungsrahmen des V-Modells. Für die UML gibt es (WWW Seite von SUN JAVA) in Diskussionsforen Anregungen zur Nutzung von komplexen Notationen in kleinen Projekten...“*

*Bemerkung 18: „...Bei kleinen Projekten werden normalerweise weniger Formalitäten zur Projektplanung benötigt. Aber auch hier hängt es, wie überall, von den Menschen als Projektbeteiligten ab. Manche benötigen den Bürokratismus während andere im Chaos die besten Ergebnisse erzielen...“*

*Bemerkung 19: „...Produktbeschreibungen im V-Modell 97 waren besser. Auch die Produktmatrix gab einen besseren Überblick (fehlt in V-Modell XT)...“*

*Bemerkung 20: „...ich habe keinerlei Erfahrung mit dem V-Modell und die CD auch erst seit wenigen Tagen. Was ich eingetragen habe sind die Wünsche an ein Vorgehensmodell insbesondere bei kleinen Projekten, die oft "nicht ernst genommen werden" und deshalb das Projektziel in der gewünschten Weise nicht erreichen...“*

*Bemerkung 21: „...Gerade für kleinere IT-Projekte erscheint es mir wichtig, dass ein organisationsspezifisches Pre-Tailoring stattfindet. Nur auf Basis vordefinierter, V-Modell-konformer Verfahrensanweisungen, Vorlagen und Checklisten im Bereich Systementwicklung, QM/QS, KM, Änderungsmanagement, Risiko- und Chancenmanagement etc., die für eine System entwickelnde Organisation projektübergreifend Gültigkeit haben, lassen sich kleinere IT-Projekte effektiv aber trotzdem V-Modell-konform abwickeln. Es wäre viel zu aufwändig, das Vorgehen für kleinere IT-Projekte individuell aus dem allgemeingültigen V-Modell abzuleiten...“*

*Bemerkung 22: „...Das Vorgehensmodell ist auf den ersten Blick recht gut gelungen, wie es sich in der Praxis bewährt, wird sich im Lauf der Zeit herausstellen. Interessant wäre nicht nur, was das V-Modell leisten kann, sondern auch, was es nicht leisten kann bzw. wo die Abgrenzungen zu anderen Vorgehensmodellen (z.B. IBM RUP, Agile Ansätze usw.) liegen...“*

*Bemerkung 23: „...die Antworten sind vornehmlich vor dem Hintergrund "sehr kleiner" Projekte entstanden. Rollen in Personalunion und "Ein-Mann-Projekte" waren für die Bewertung maßgeblich. Daher auch der Schwerpunkt auf leichter Einarbeitung und guter Unterstützung im Projekt, um den geringen Projektaufwand nicht durch hohen V-Modell-Aufwand zu überlagern...“*

*Bemerkung 24: „...Wir haben bisher insgesamt drei kleine Projekte mit dem V-Modell XT der Vorabversionen und der Endversion mit gutem Erfolg durchgeführt und werden nun in drei neuen Groß-Projekten den gesamten Modellzyklus durchlaufen. Dabei ist uns aufgefallen, dass das Projekt-Tailoring und das Reporting noch einige Schönheitsfehler hat...“*

*Bemerkung 25: „...Ich bin in der Qualitätssicherung tätig und meine Aufgabe besteht darin, ein QMS einzuführen. In diesem Zusammenhang zeigt sich immer wieder, dass kleine Unternehmen Angst haben, dass jede Regel die Produktivität hemmt. Dabei wird die Mehrarbeit durch fehlende Organisation in aller Regel nicht bewertet oder auch unter Produktivität gezählt. Hinsichtlich der Dokumentation habe ich festgestellt, dass man nur dann bereit ist zu dokumentieren, wenn das Dokument mindestens zwei anderen Personen die Arbeit erleichtern kann...“*

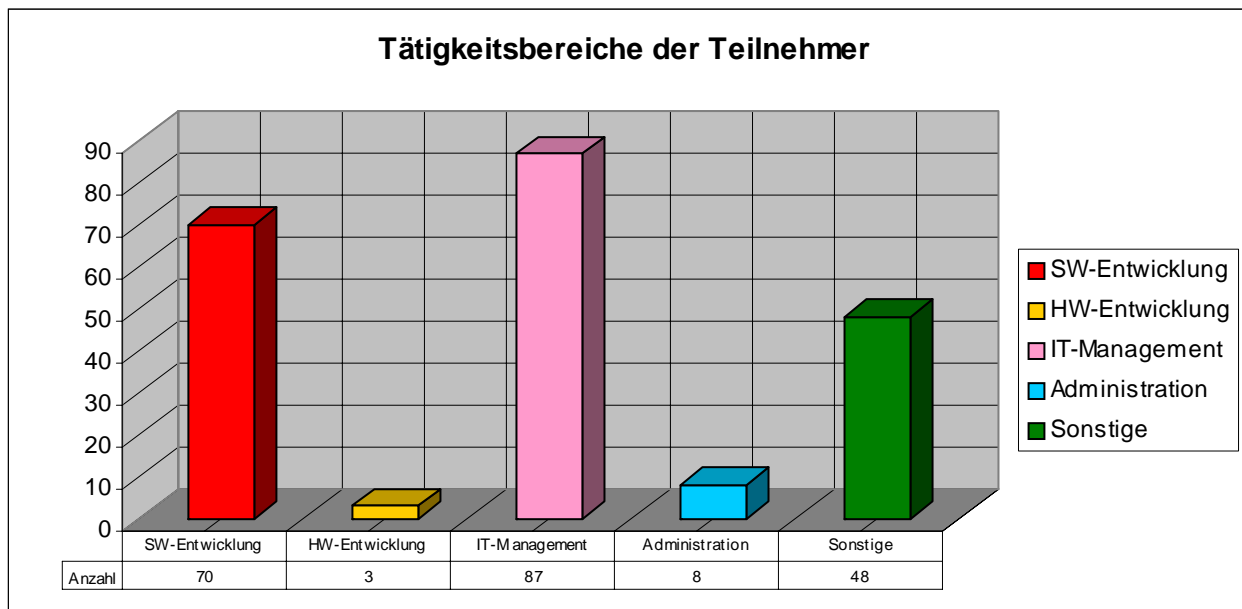
*Bemerkung 26: „...Wenn es um die Weiterentwicklung des V-Modell XT geht, sollte es an eine Projektmanagementmethode, z.B. PMI / PMP angelehnt sein, damit die Anwender dieser Methoden sich schneller in den verschiedenen Aspekten ihres Software-Projektes zurecht finden können...“*

*Bemerkung 27: „...Grundsätzlich gilt, da auch bei kleineren Vorhaben mit weniger als € 100.000,- Kosten der Aufwand für Projektleitung, Verwaltung, Qualitätssicherung und alle ‚nicht wertschöpfenden‘ Aufgaben in diesem Rahmen unterkommen muss, dass auch der Aufwand für den Einsatz des V-Modells begrenzt bleibt...“*

## Aufbereitete Umfrageergebnisse

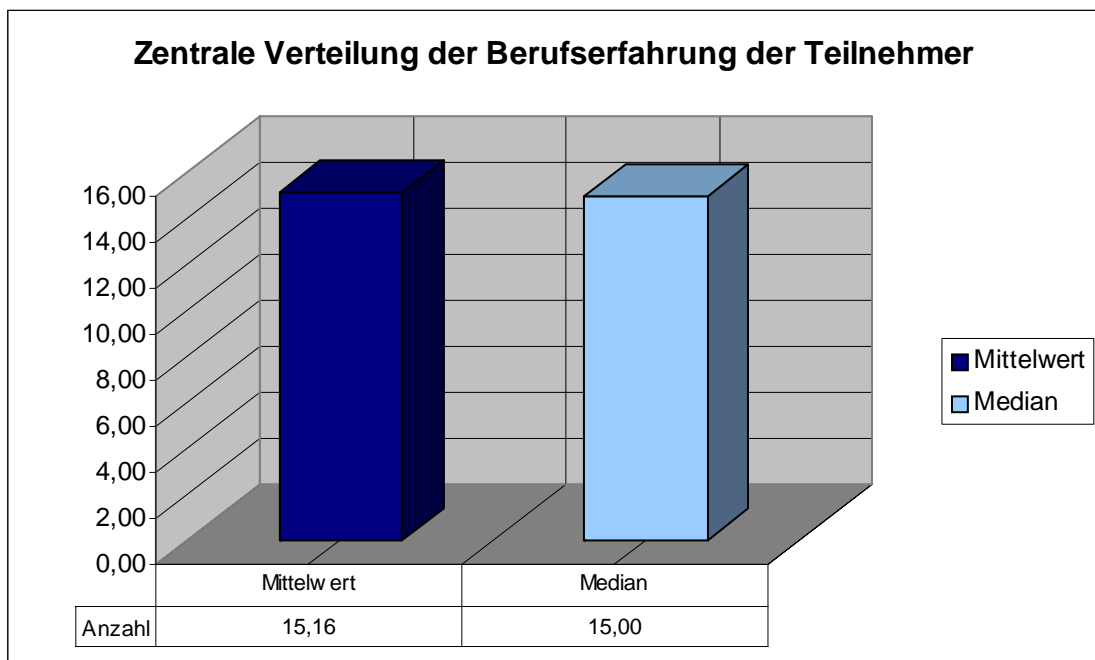
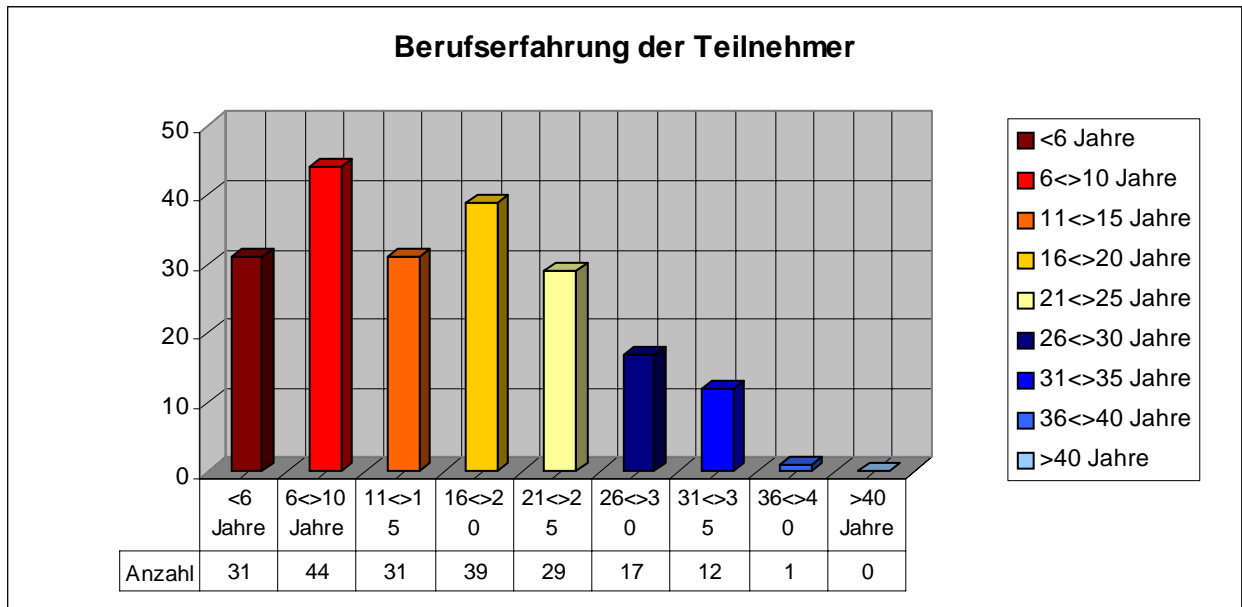
### Tätigkeitsbereiche der Teilnehmer:

Tätigkeitsbereich	Anzahl
SW-Entwicklung	70
HW-Entwicklung	3
IT-Management	87
Administration	8
Sonstige	48



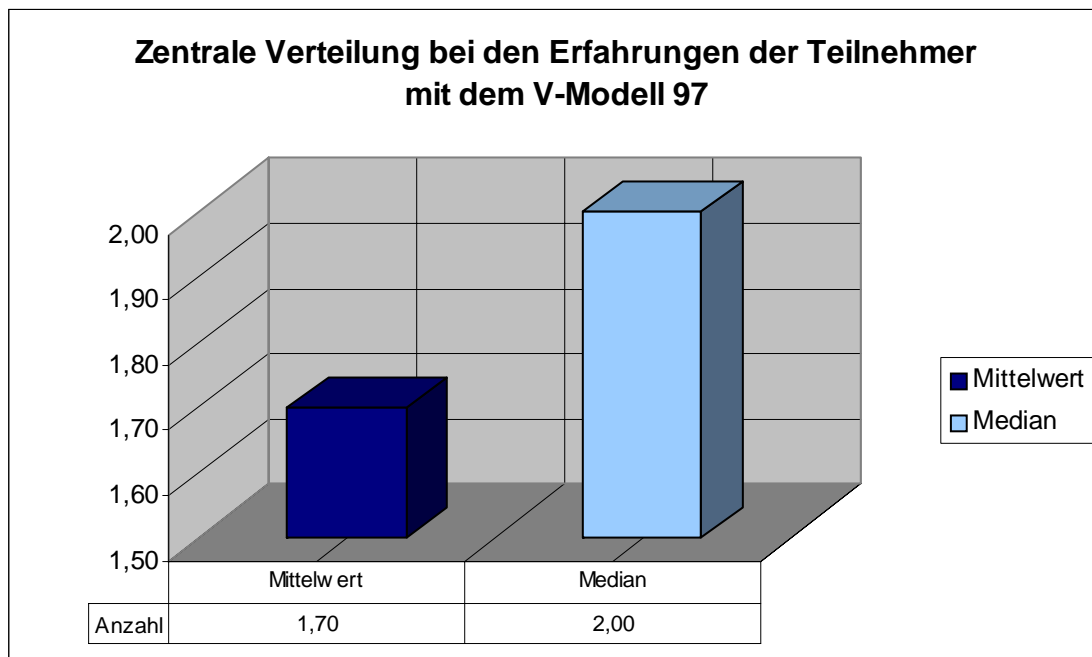
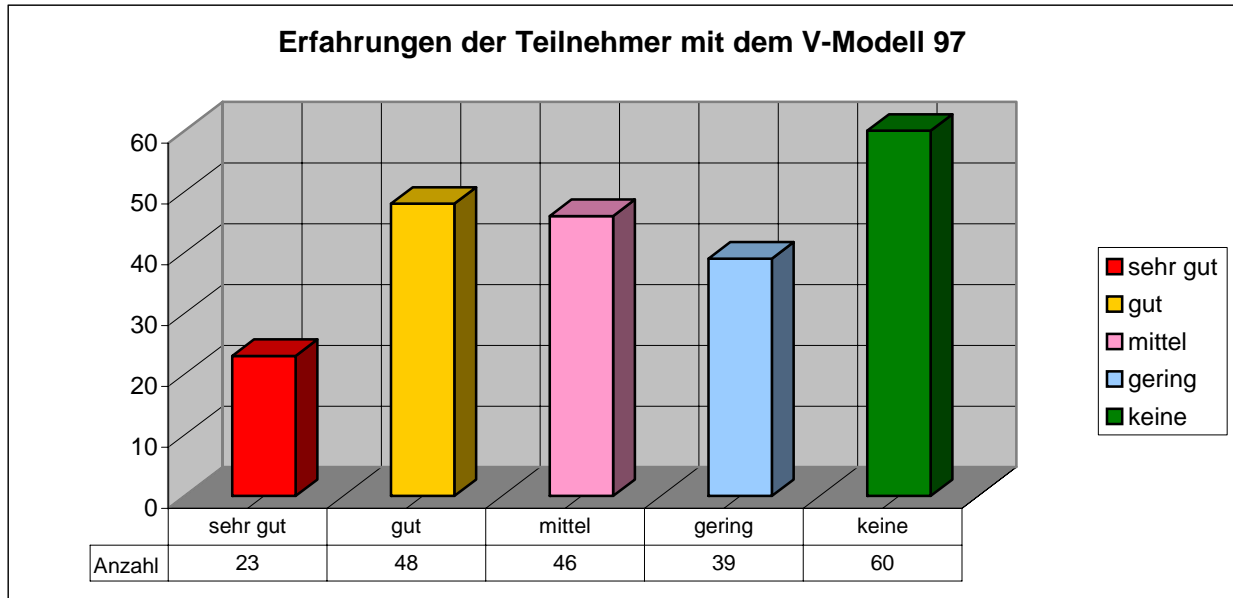
### Berufserfahrung der Teilnehmer:

Berufserfahrung	Anzahl	Maßzahl	Wert
<6 Jahre	31	Mittelwert	15,16
6<>10 Jahre	44	Median	15,00
11<>15 Jahre	31		
16<>20 Jahre	39		
21<>25 Jahre	29		
26<>30 Jahre	17		
31<>35 Jahre	12		
36<>40 Jahre	1		
>40 Jahre	0		



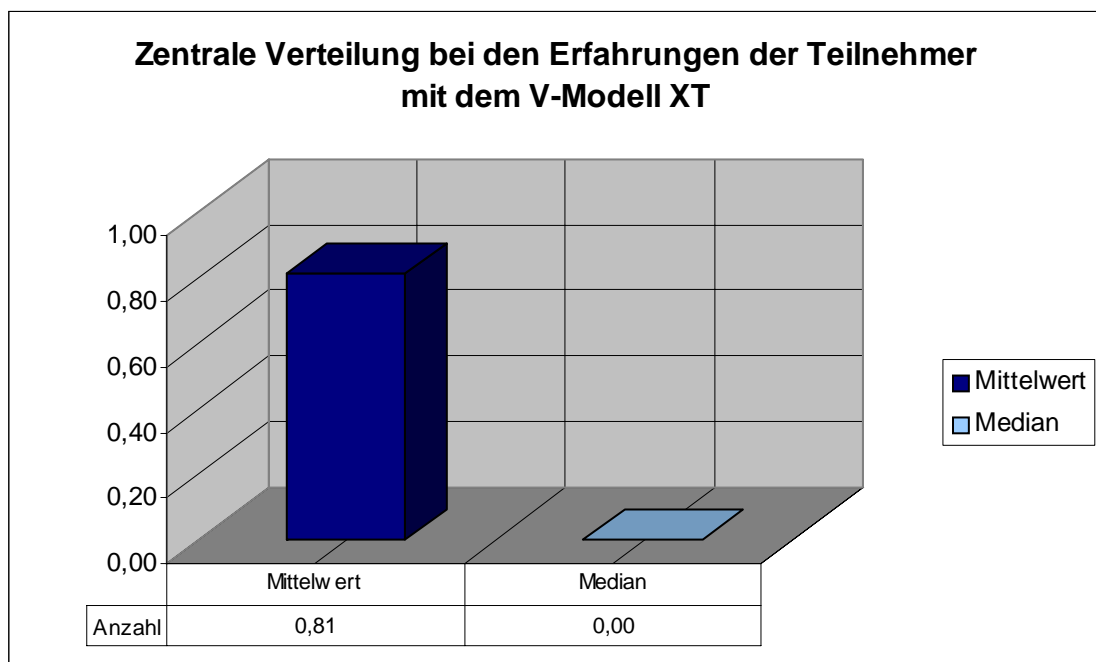
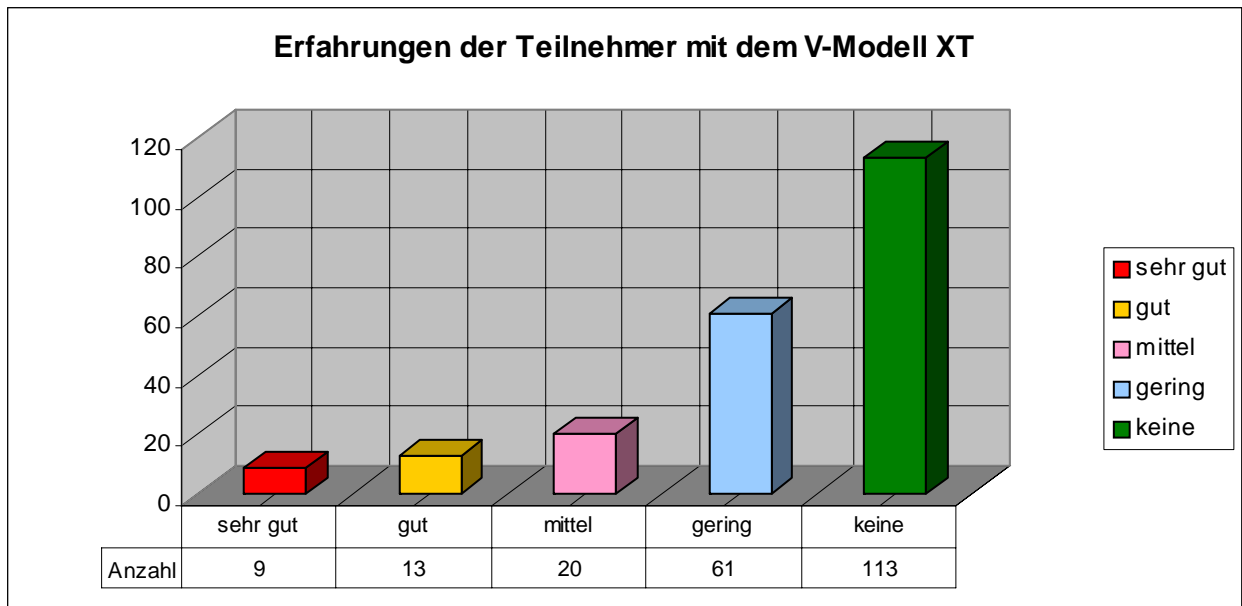
### Erfahrungen der Teilnehmer mit dem V-Modell 97:

Werte	Anzahl	Maßzahl	Wert
sehr gut (4)	23	Mittelwert	1,70
gut (3)	48	Median	2,00
Mittel (2)	46		
Gering (1)	39		
Keine (0)	60		



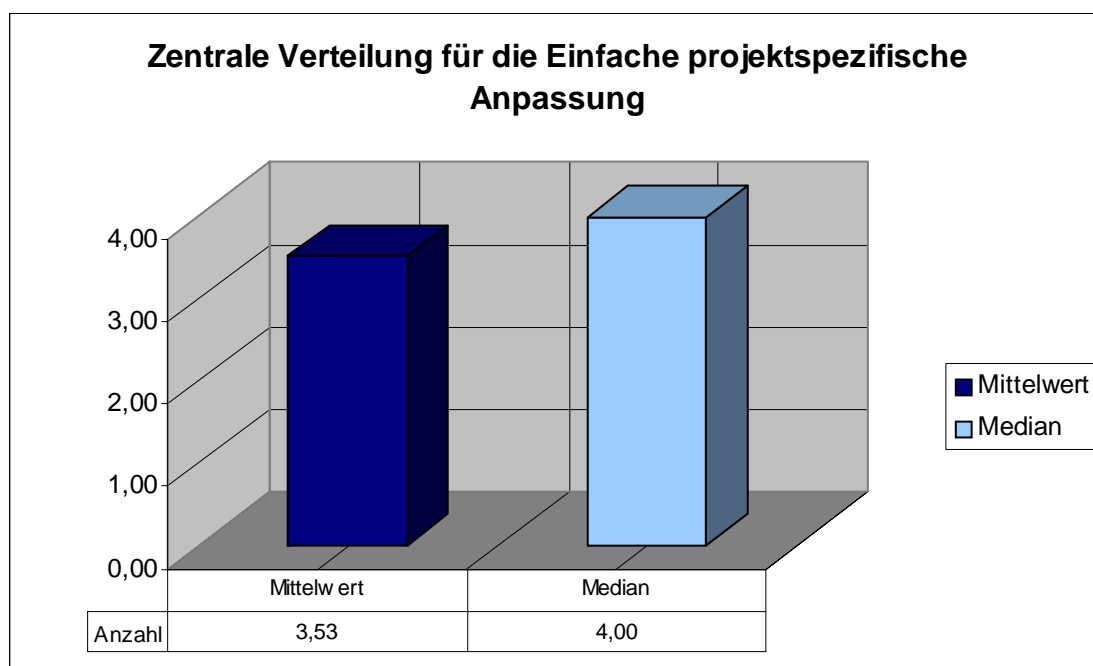
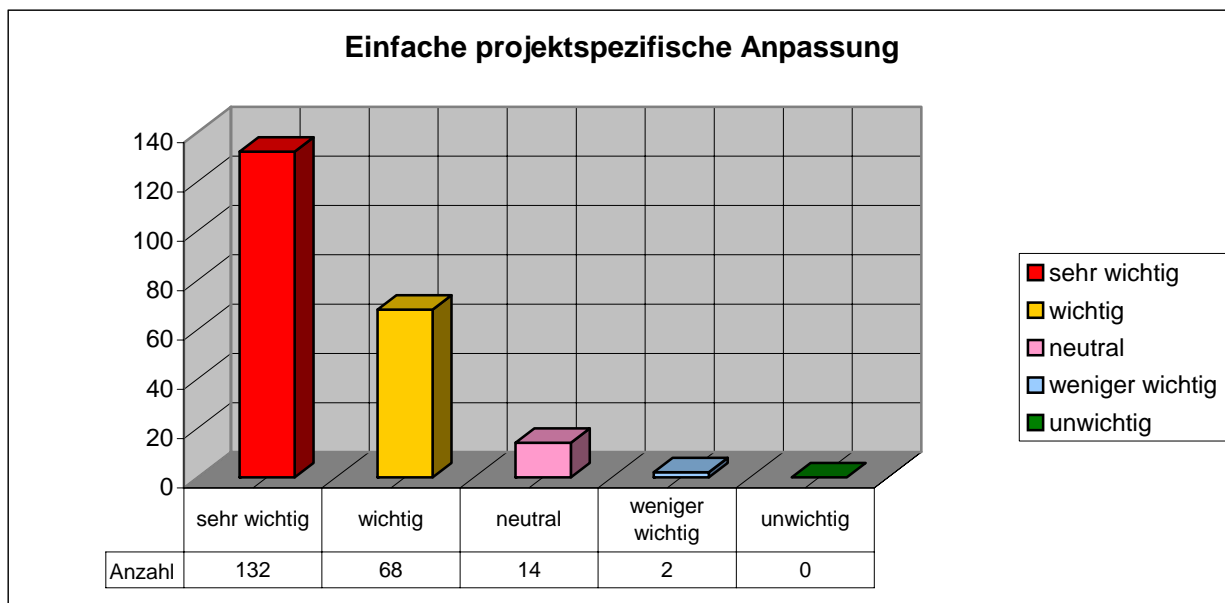
### Erfahrungen der Teilnehmer mit dem V-Modell XT:

Werte	Anzahl	Maßzahl	Wert
sehr gut (4)	9	Mittelwert	0,81
gut (3)	13	Median	0,00
mittel (2)	20		
gering (1)	61		
keine (0)	113		



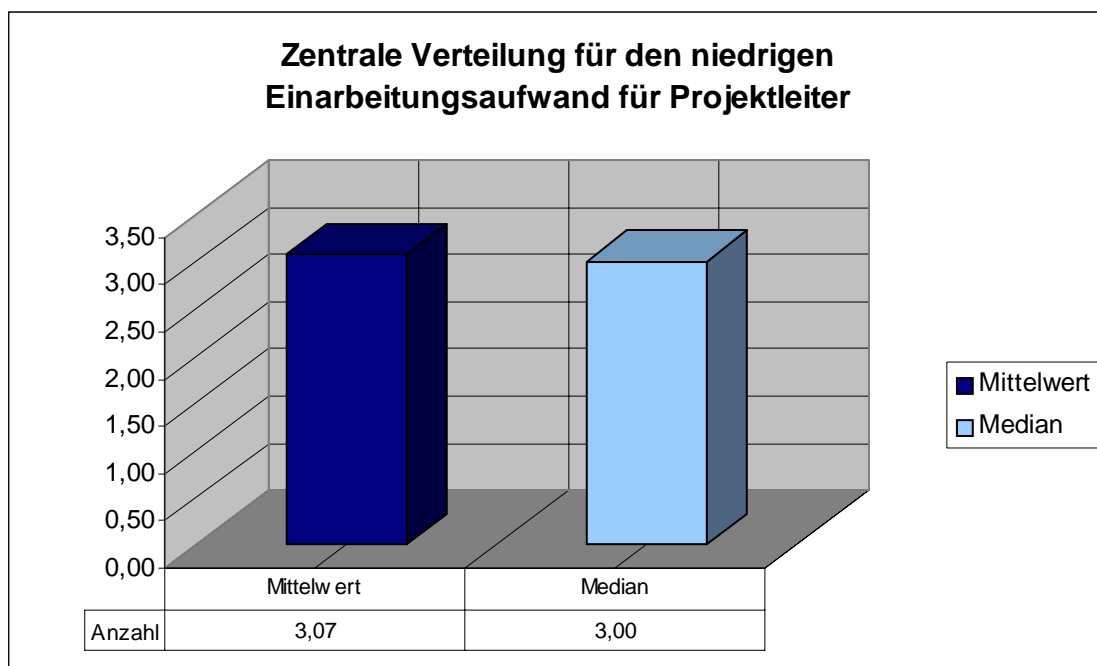
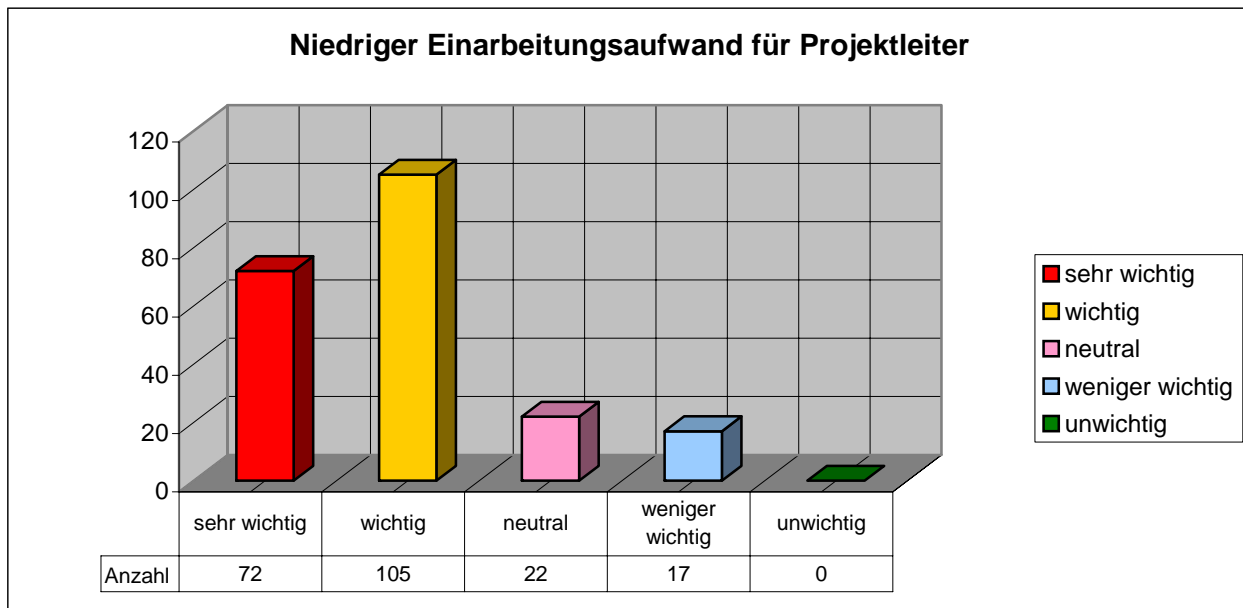
### Einfache projektspezifische Anpassung:

Werte	Anzahl	Maßzahl	Wert
sehr wichtig (4)	132	Mittelwert	3,53
wichtig (3)	68	Median	4,00
neutral (2)	14		
weniger wichtig (1)	2		
unwichtig (0)	0		



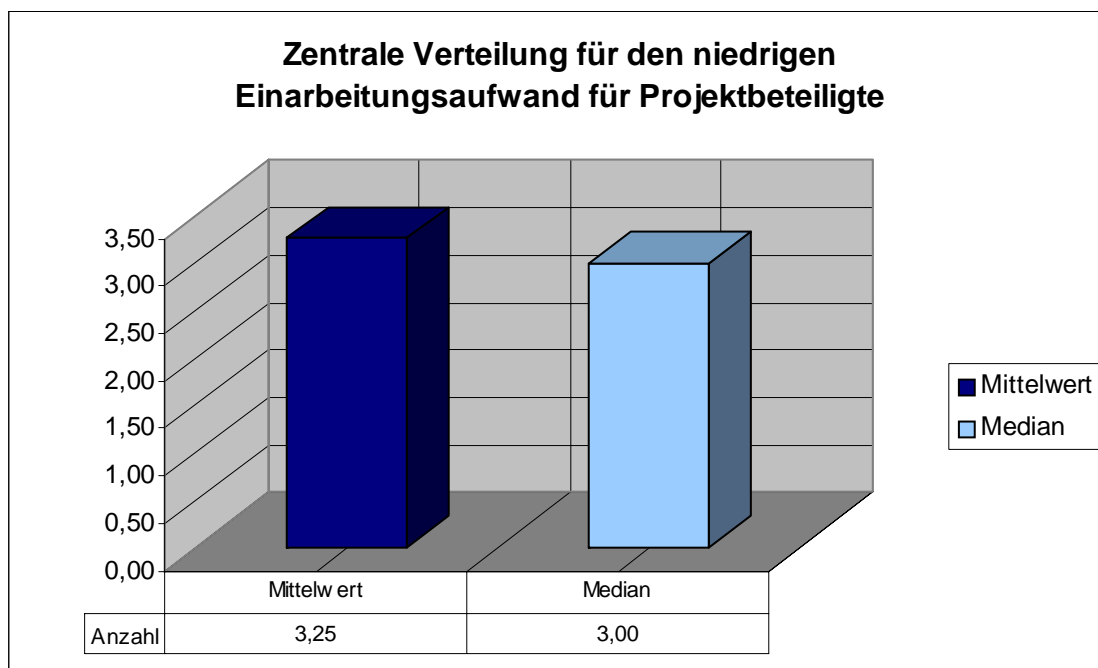
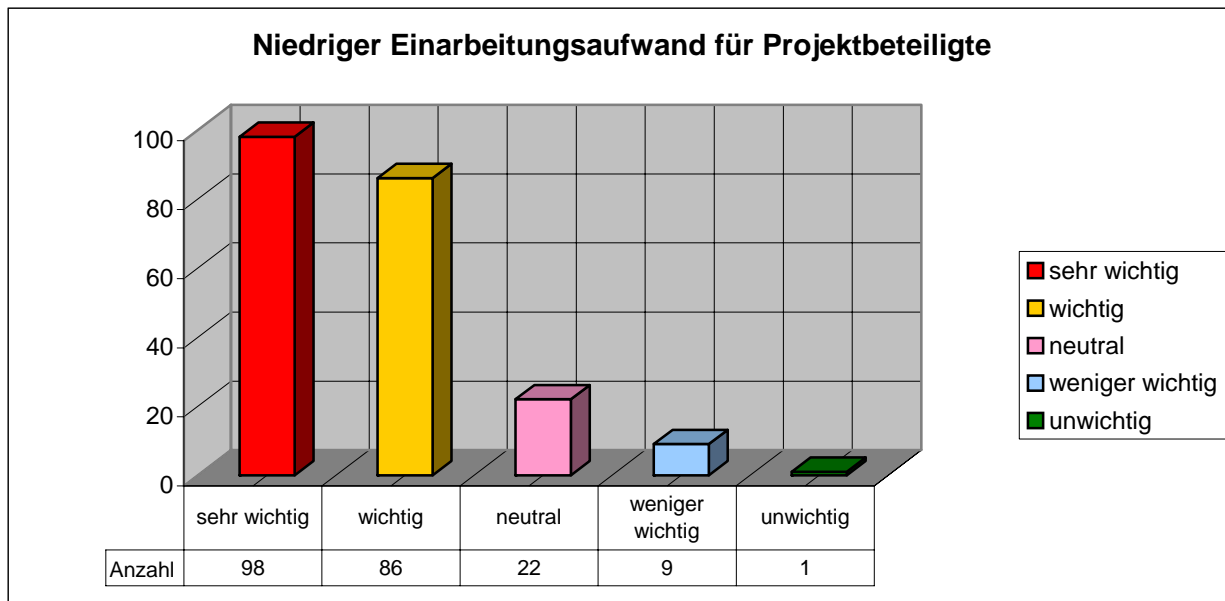
### Niedriger Einarbeitungsaufwand für Projektleiter:

Werte	Anzahl	Maßzahl	Wert
sehr wichtig (4)	72	Mittelwert	3,07
wichtig (3)	105	Median	3,00
neutral (2)	22		
weniger wichtig (1)	17		
unwichtig (0)	0		



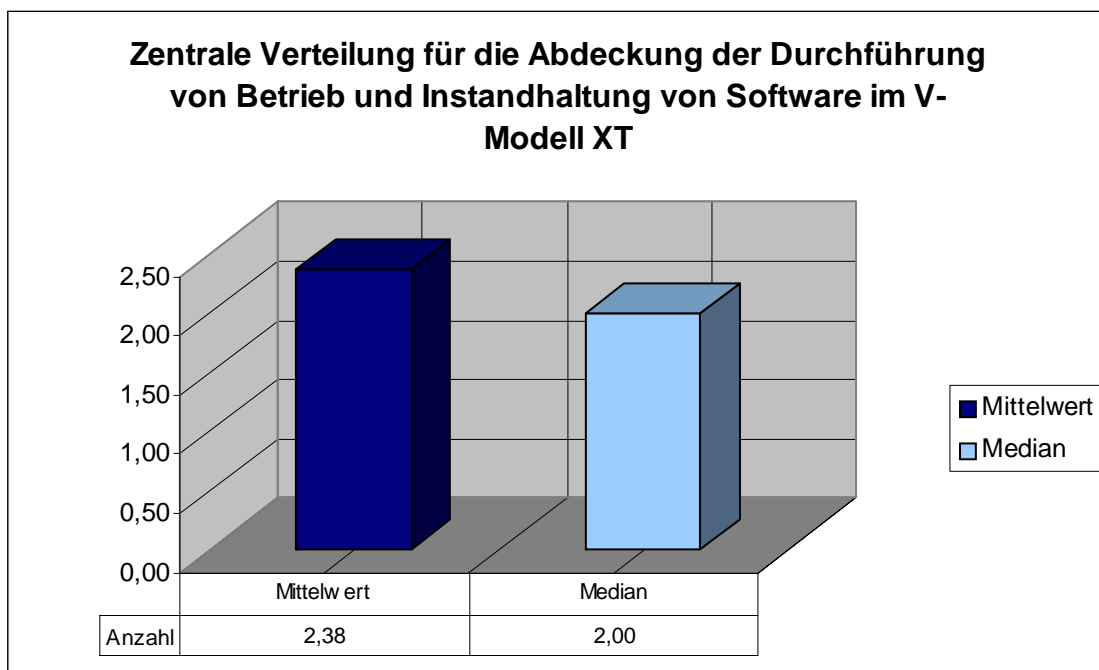
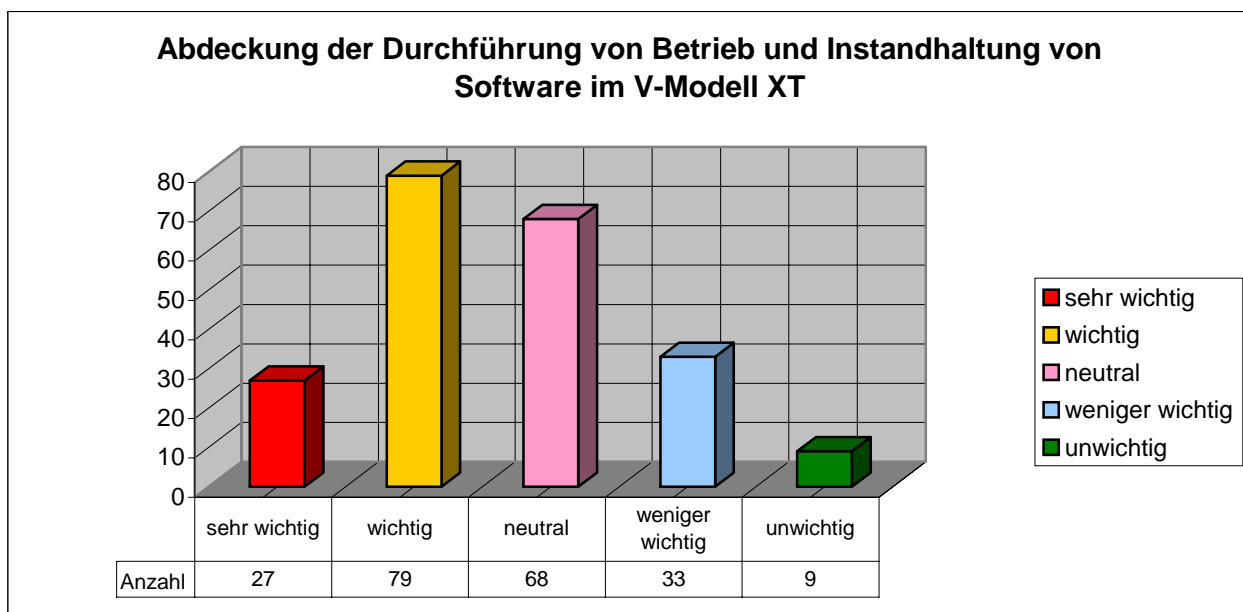
### Niedriger Einarbeitungsaufwand für Projektbeteiligte:

Werte	Anzahl	Maßzahl	Wert
sehr wichtig (4)	98	Mittelwert	3,25
wichtig (3)	86	Median	3,00
neutral (2)	22		
weniger wichtig (1)	9		
unwichtig (0)	1		



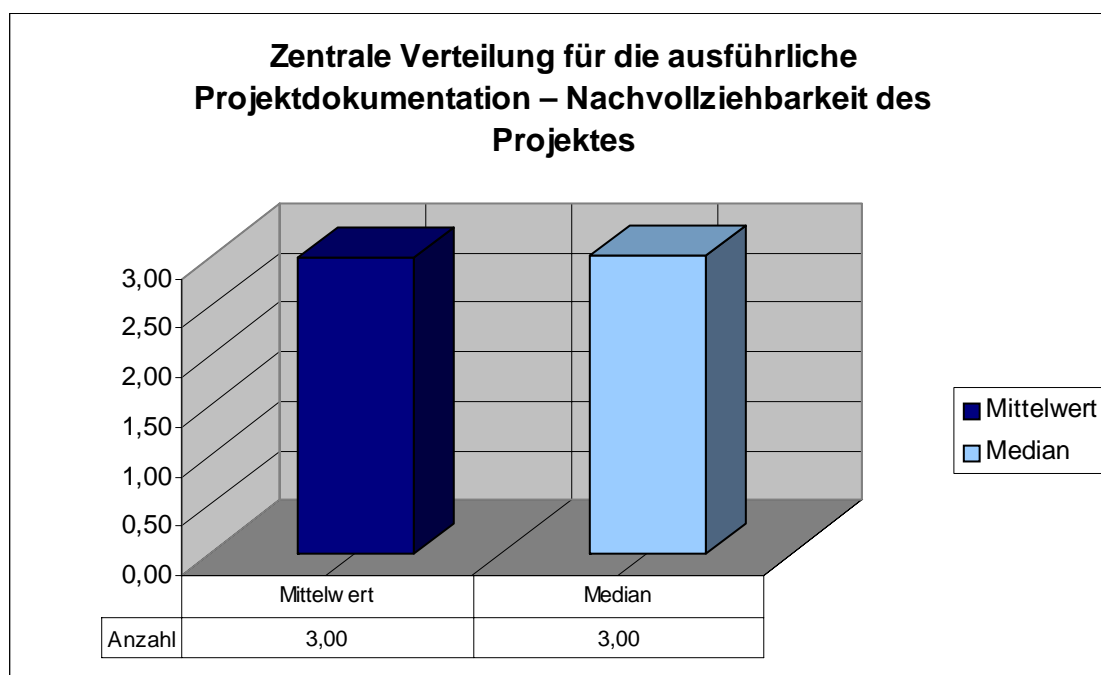
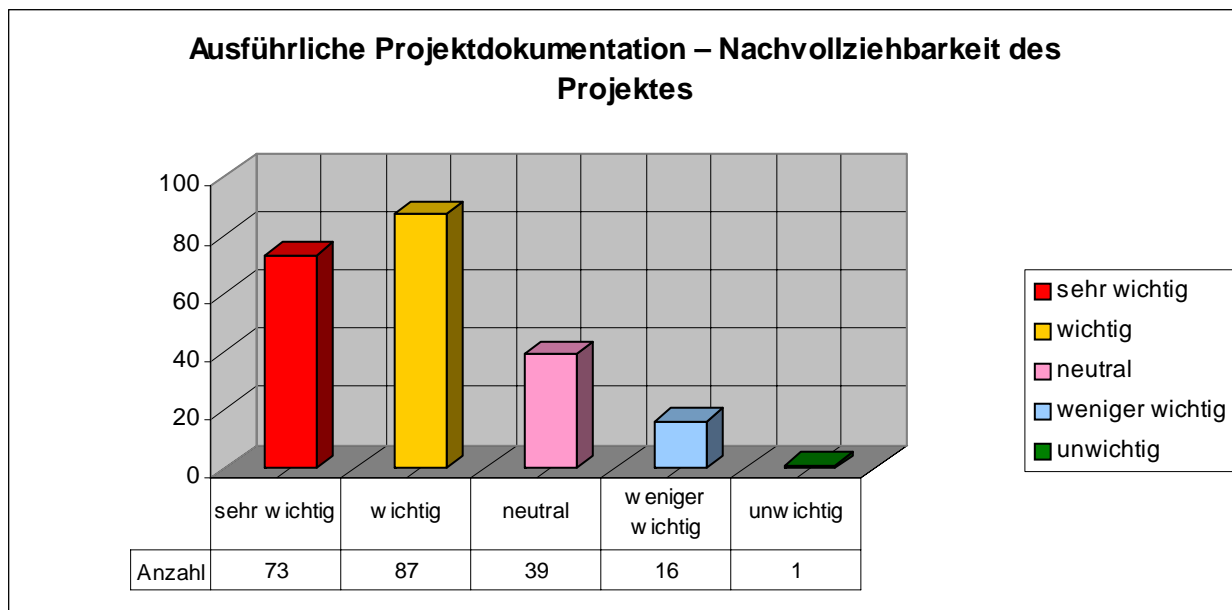
## Abdeckung der Durchführung von Betrieb und Instandhaltung von Software im V-Modell XT:

Werte	Anzahl	Maßzahl	Wert
sehr wichtig (4)	27	Mittelwert	2,38
wichtig (3)	79	Median	2,00
neutral (2)	68		
weniger wichtig (1)	33		
unwichtig (0)	9		



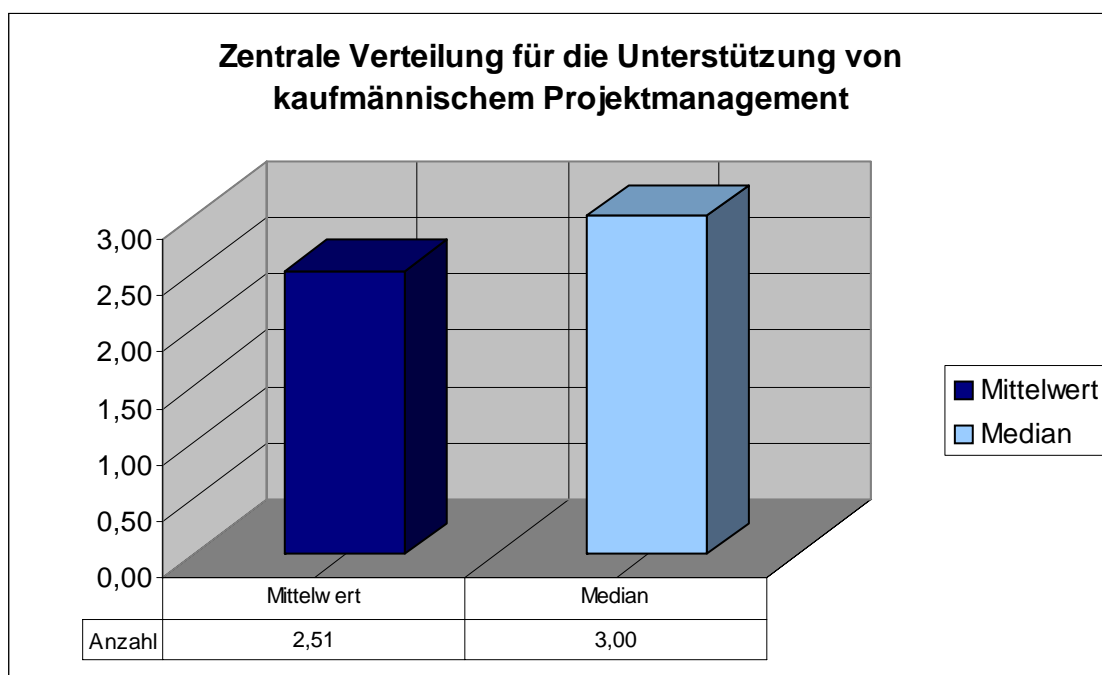
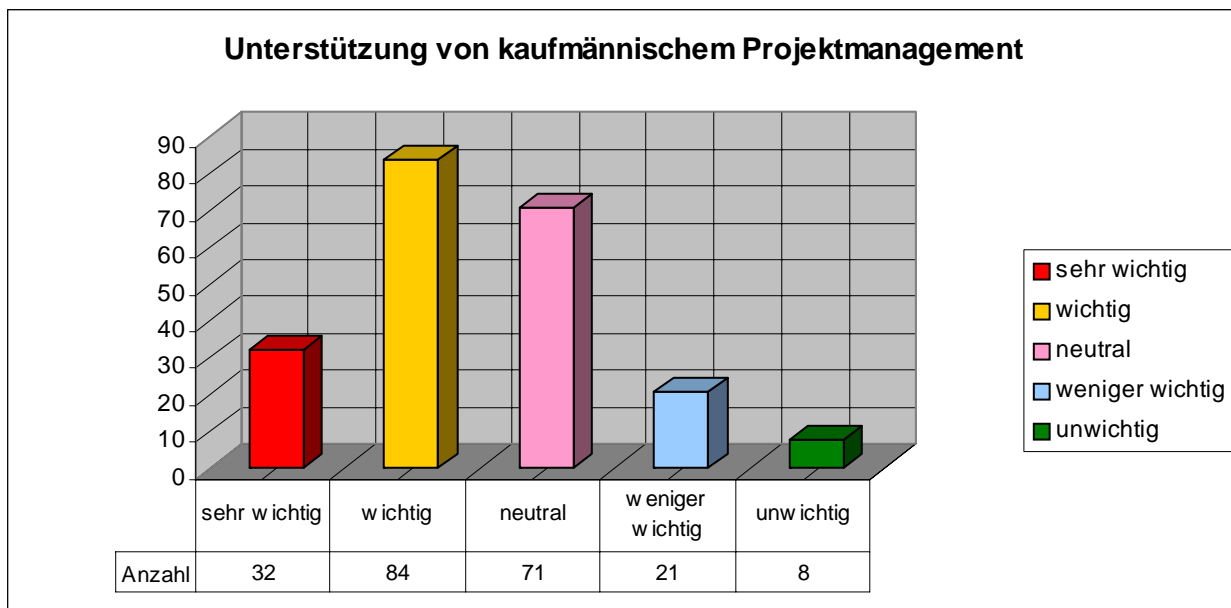
### Ausführliche Projektdokumentation – Nachvollziehbarkeit des Projektes:

Werte	Anzahl	Maßzahl	Wert
sehr wichtig (4)	73	Mittelwert	3,00
wichtig (3)	87	Median	3,00
neutral (2)	39		
weniger wichtig (1)	16		
unwichtig (0)	1		



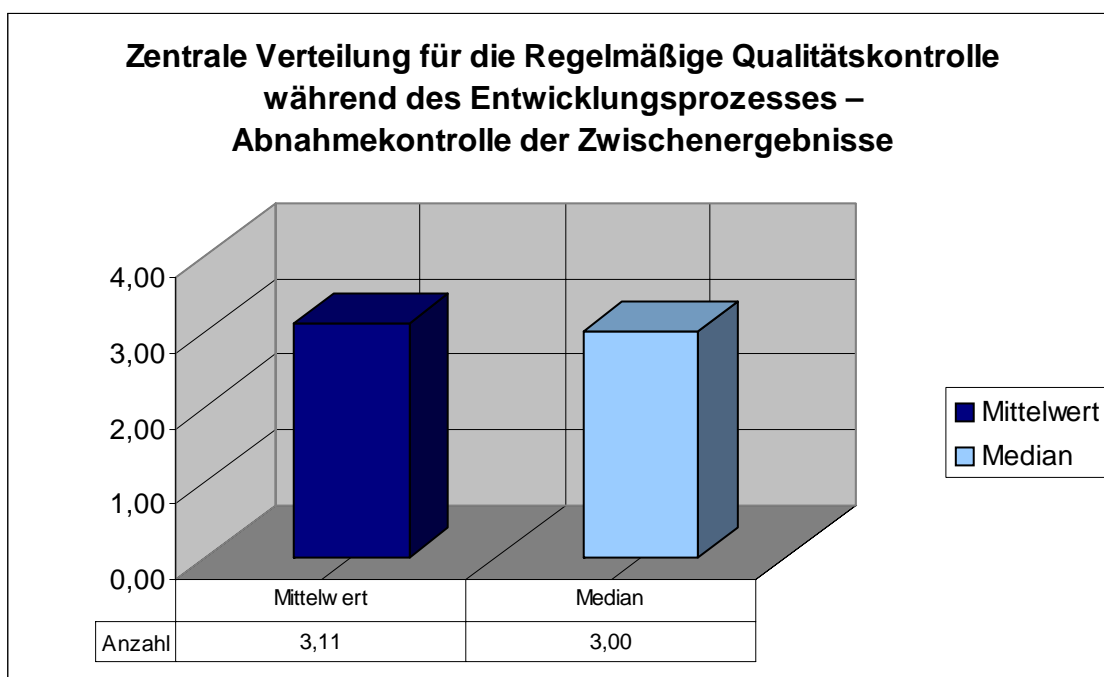
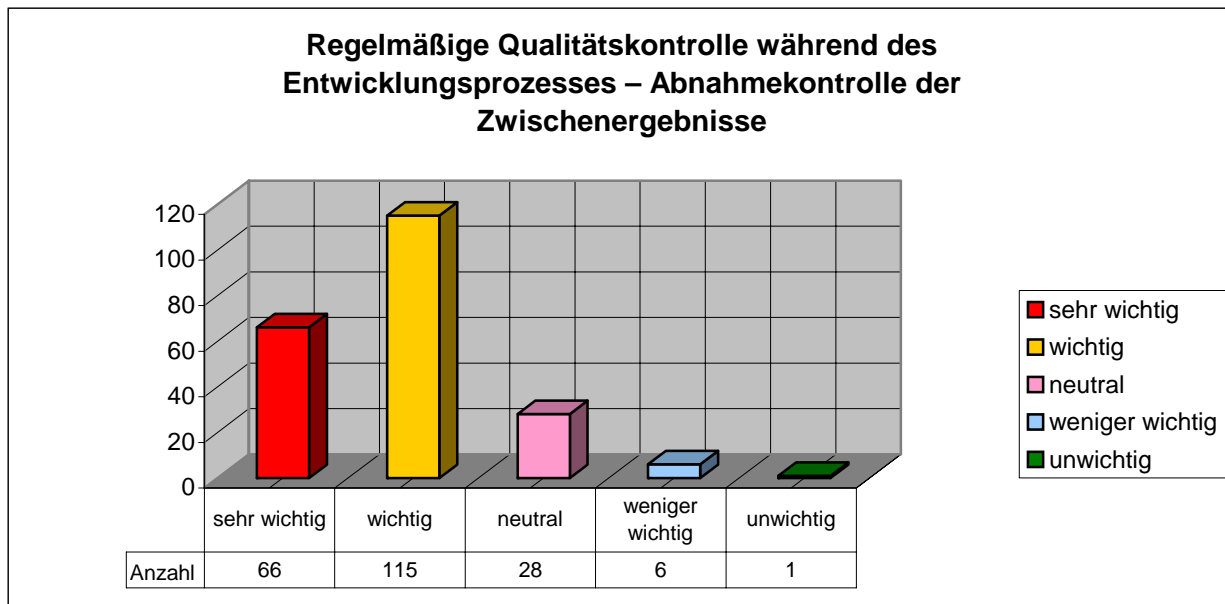
### Unterstützung von kaufmännischem Projektmanagement:

Werte	Anzahl	Maßzahl	Wert
sehr wichtig (4)	32	Mittelwert	2,51
wichtig (3)	84	Median	3,00
neutral (2)	71		
weniger wichtig (1)	21		
unwichtig (0)	8		



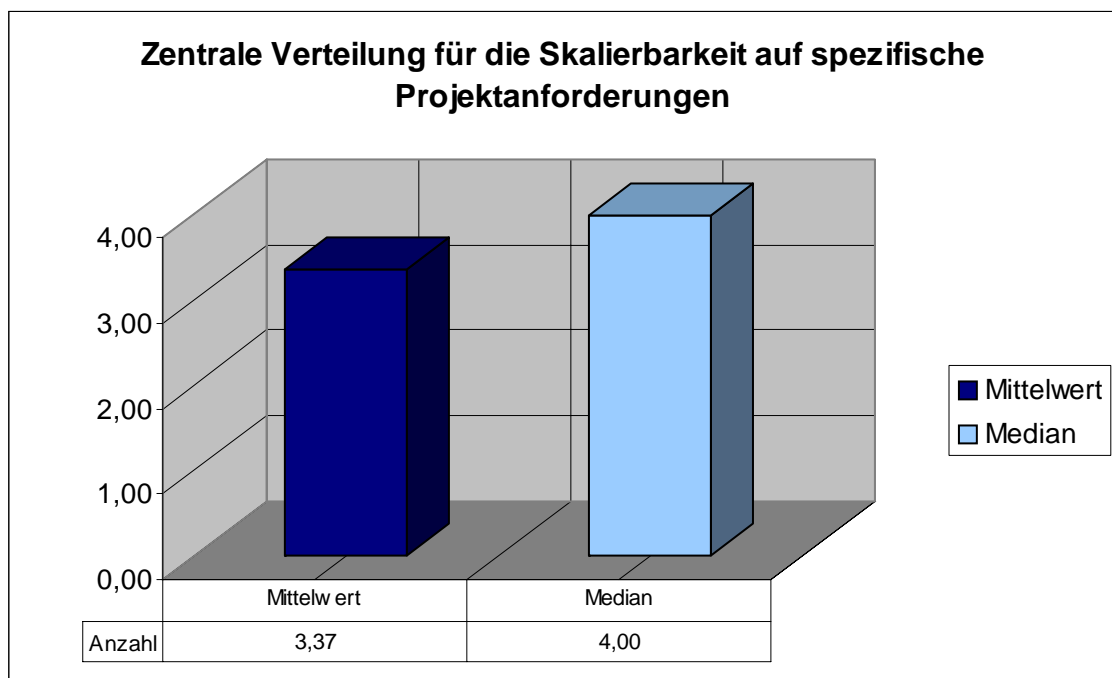
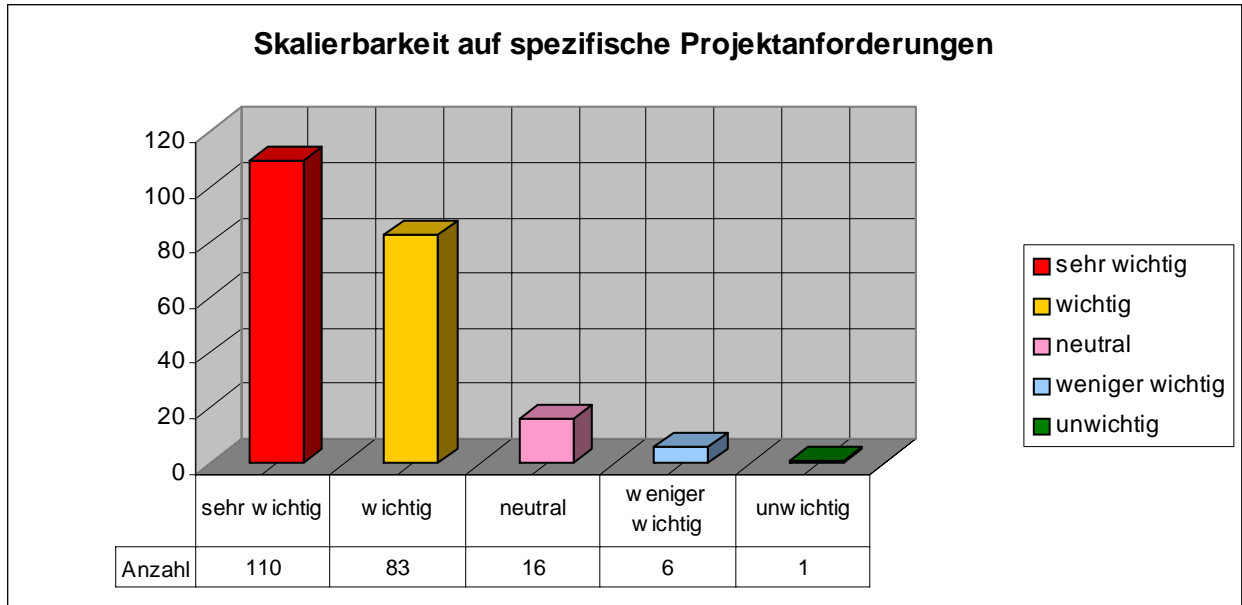
### Unterstützung von kaufmännischem Projektmanagement:

Werte	Anzahl	Maßzahl	Wert
sehr wichtig (4)	66	Mittelwert	3,11
wichtig (3)	115	Median	3,00
neutral (2)	28		
weniger wichtig (1)	6		
unwichtig (0)	1		



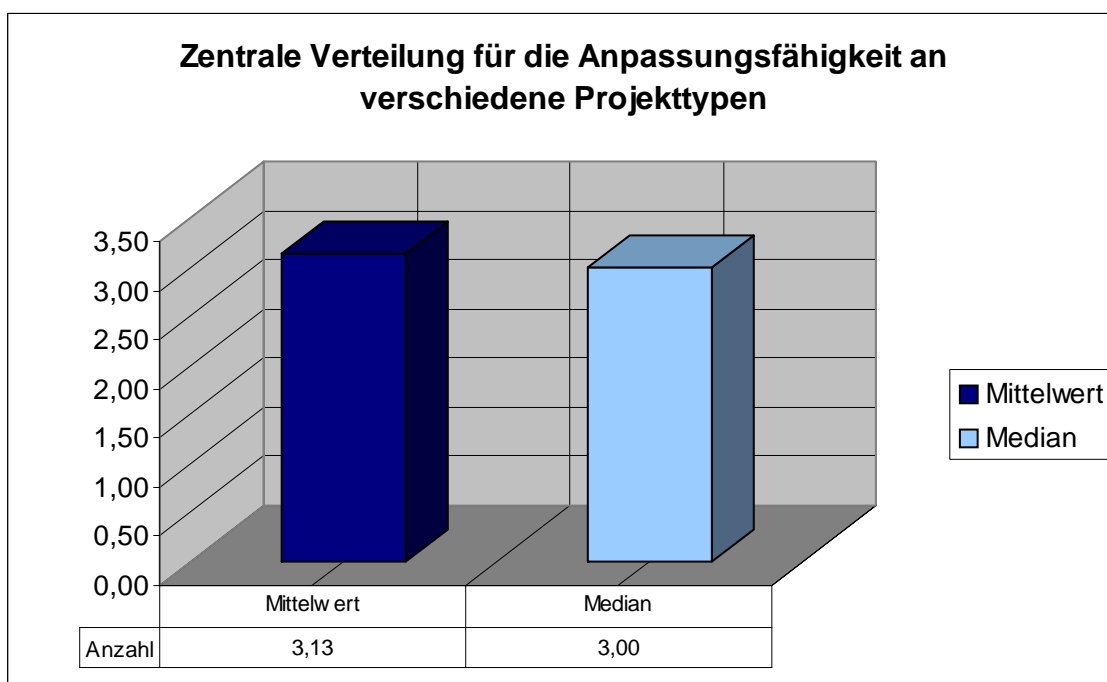
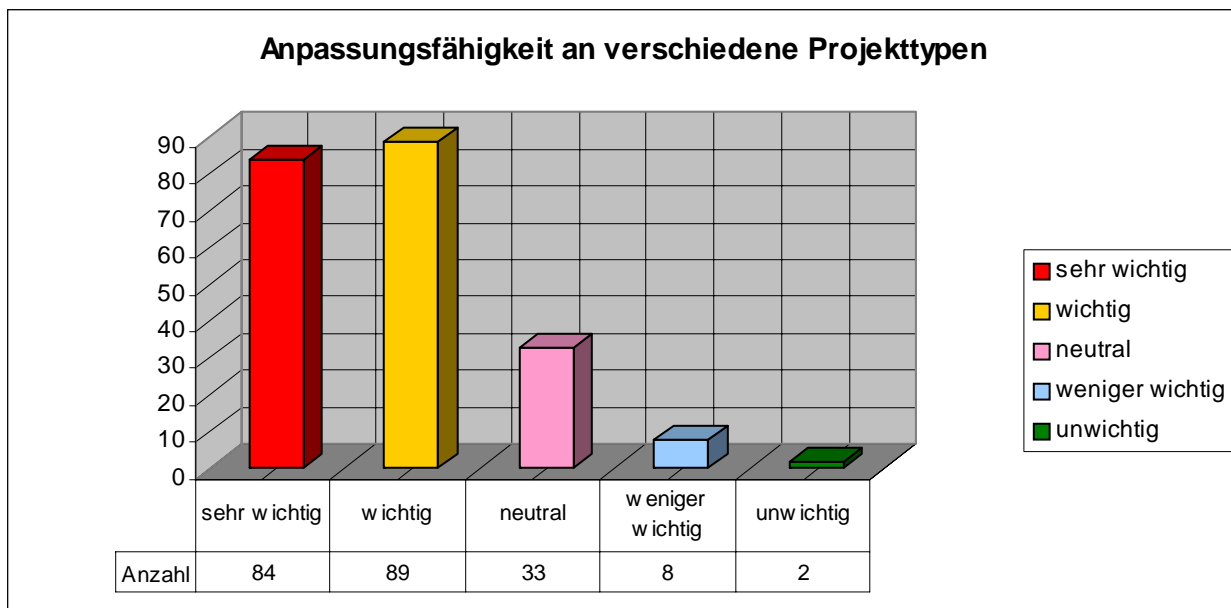
### Skalierbarkeit auf spezifische Projektanforderungen:

Werte	Anzahl	Maßzahl	Wert
sehr wichtig (4)	110	Mittelwert	3,37
wichtig (3)	83	Median	4,00
neutral (2)	16		
weniger wichtig (1)	6		
unwichtig (0)	1		



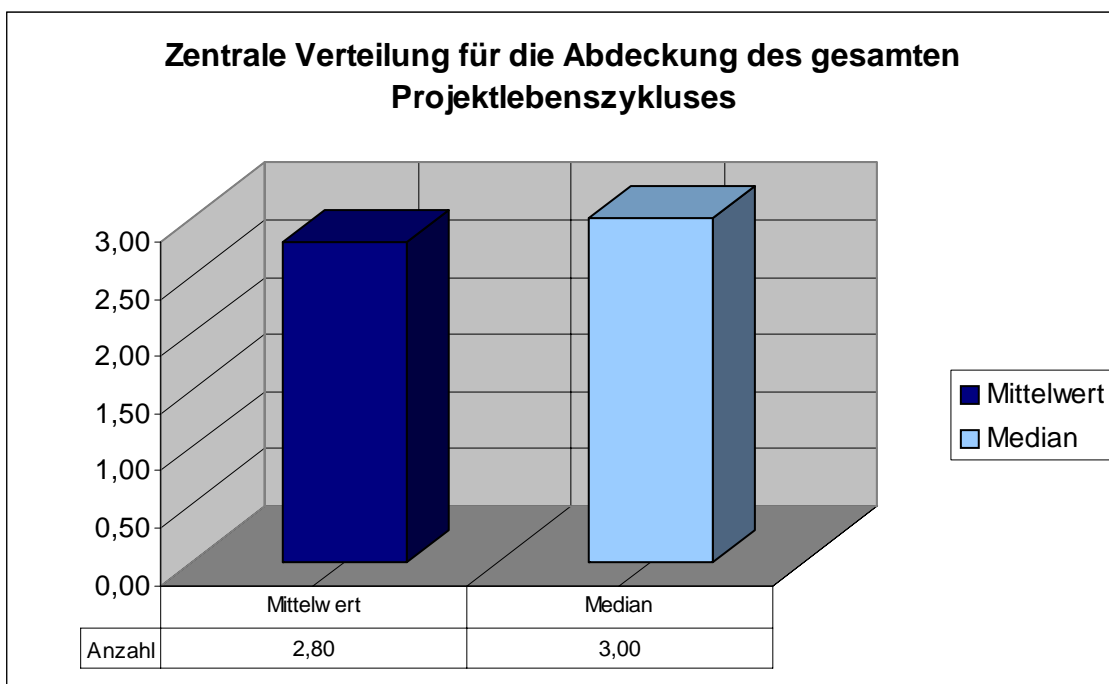
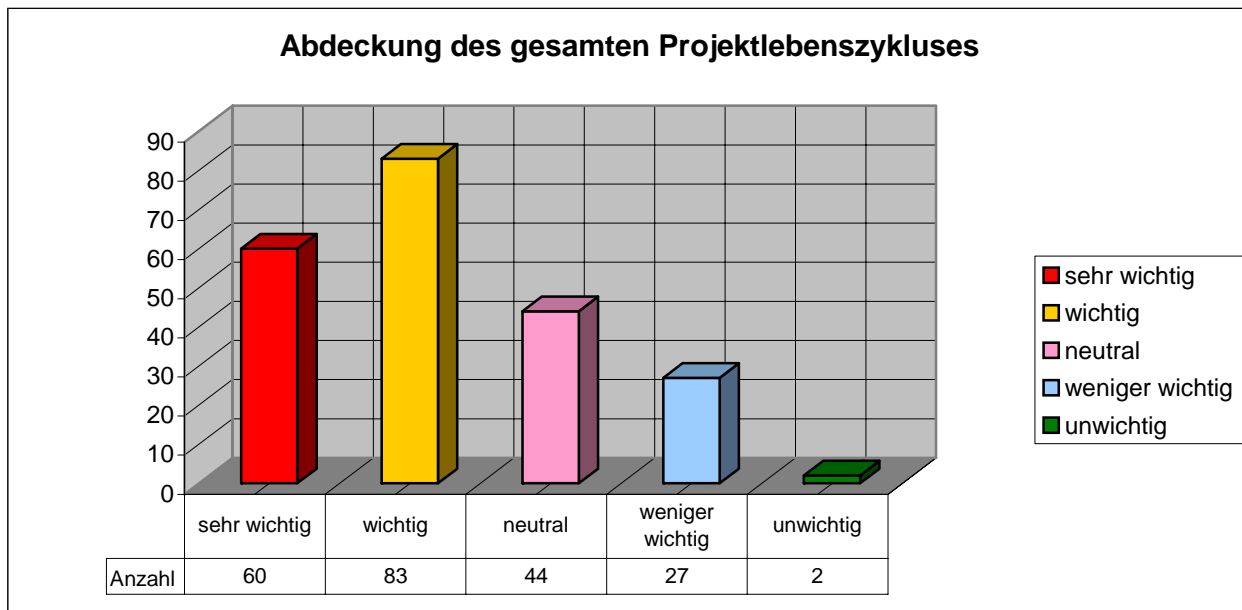
### Anpassungsfähigkeit an verschiedene Projekttypen:

Werte	Anzahl	Maßzahl	Wert
sehr wichtig (4)	84	Mittelwert	3,13
wichtig (3)	89	Median	3,00
neutral (2)	33		
weniger wichtig (1)	8		
unwichtig (0)	2		



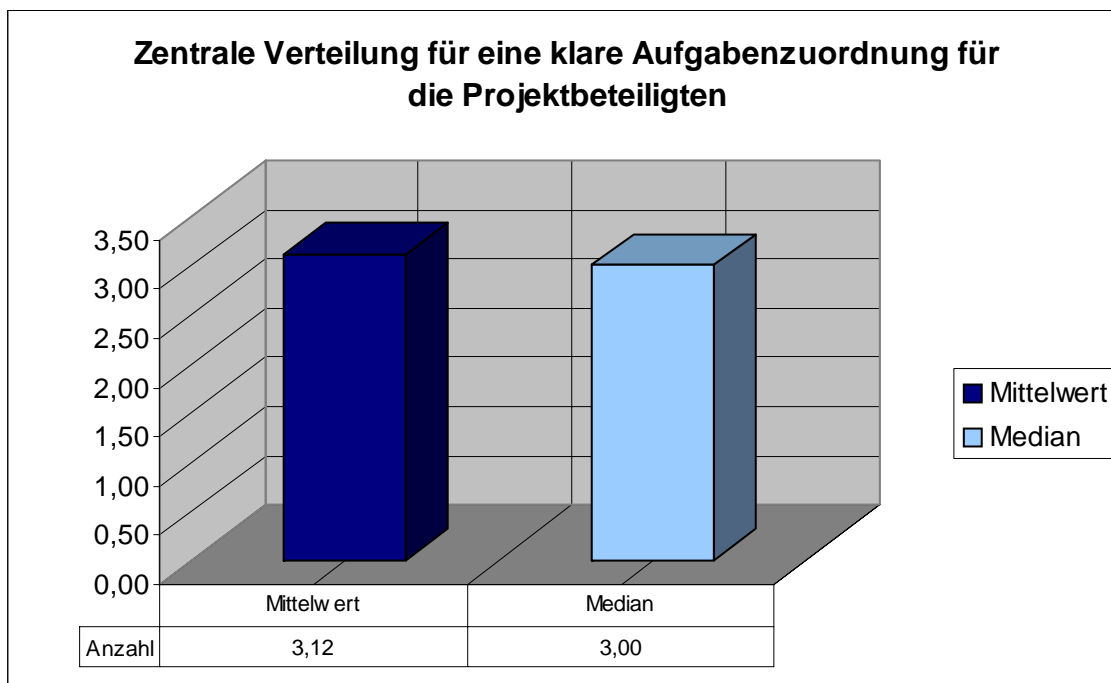
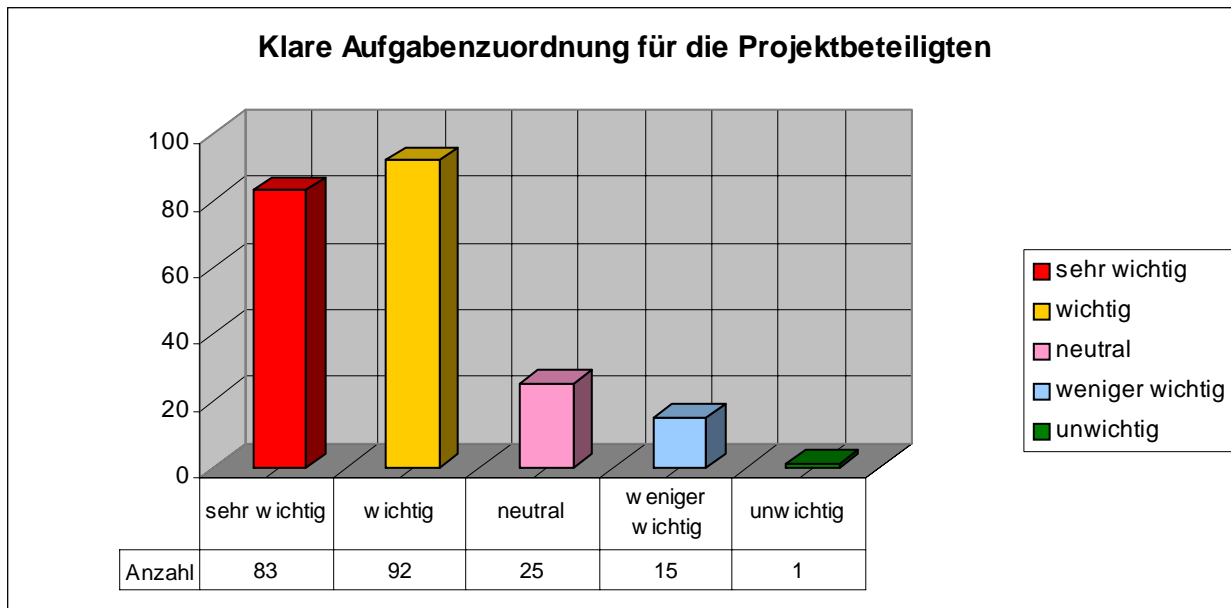
### Abdeckung des gesamten Projektlebenszykluses:

Werte	Anzahl	Maßzahl	Wert
sehr wichtig (4)	60	Mittelwert	2,80
wichtig (3)	83	Median	3,00
neutral (2)	44		
weniger wichtig (1)	27		
unwichtig (0)	2		



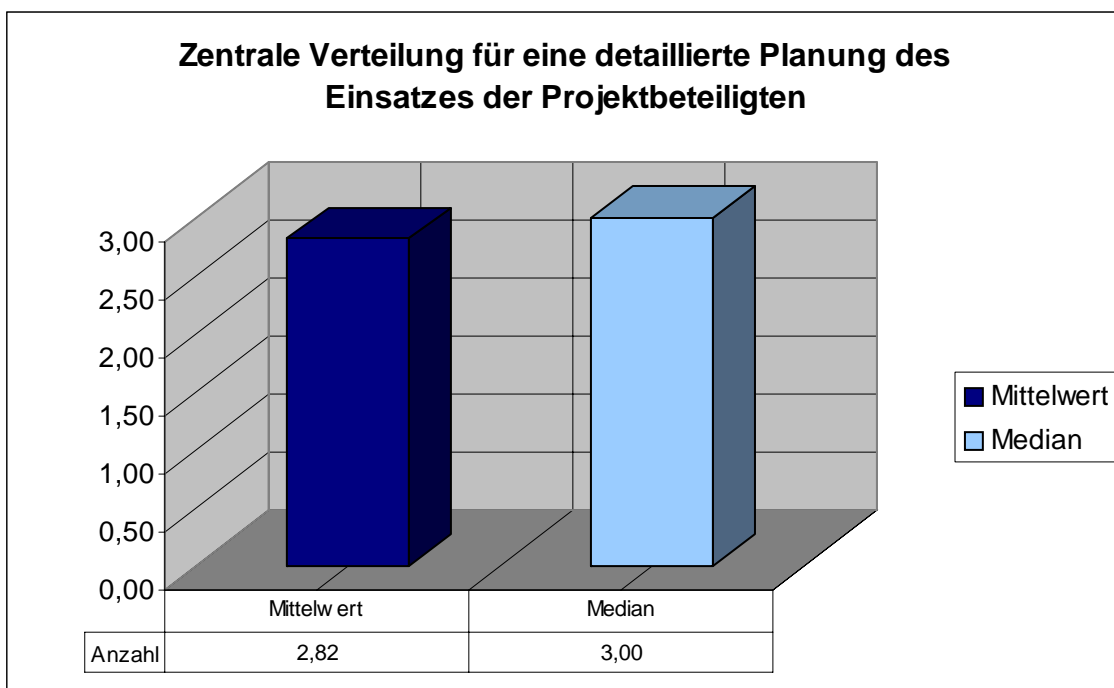
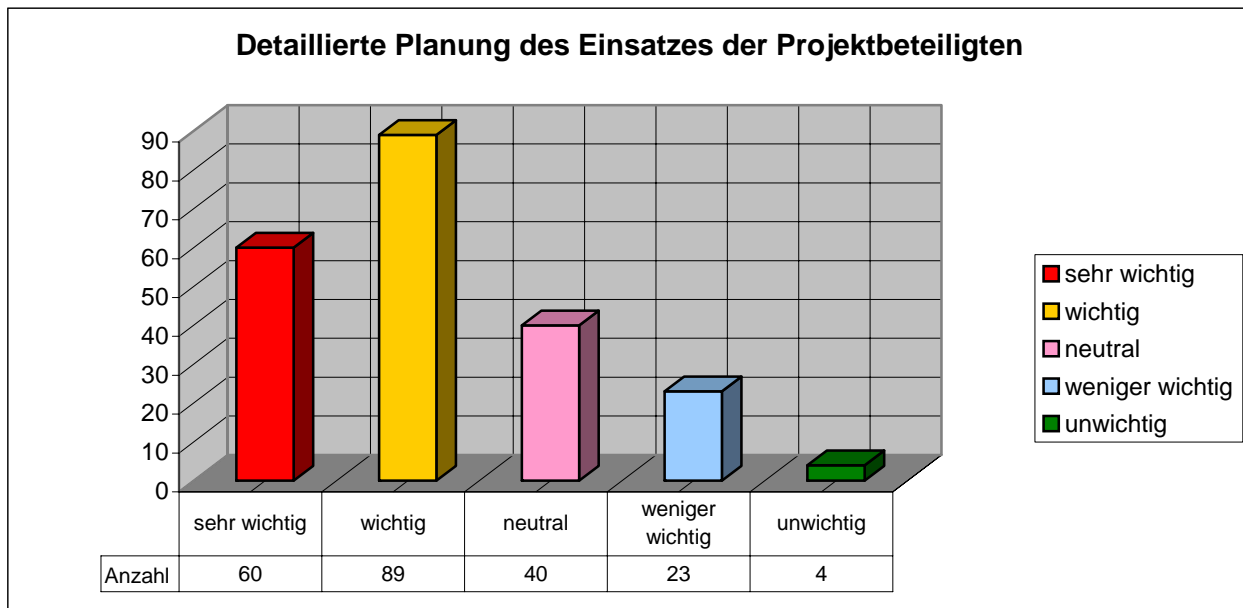
### Klare Aufgabenzuordnung für die Projektbeteiligten:

Werte	Anzahl	Maßzahl	Wert
sehr wichtig (4)	83	Mittelwert	3,12
wichtig (3)	92	Median	3,00
neutral (2)	25		
weniger wichtig (1)	15		
unwichtig (0)	1		



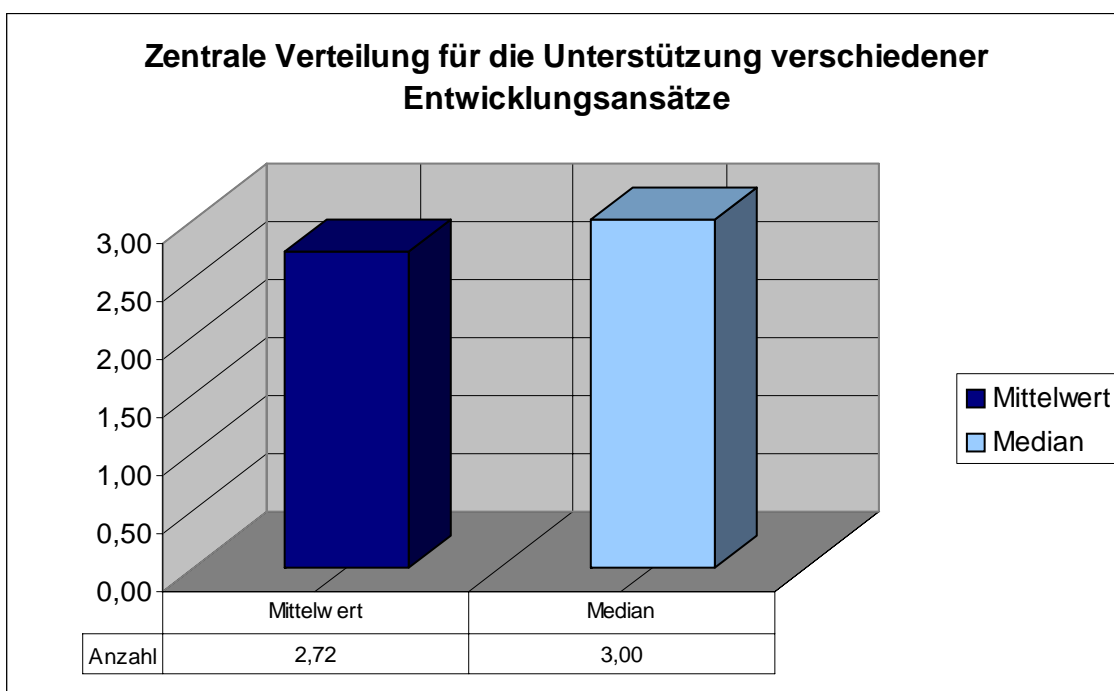
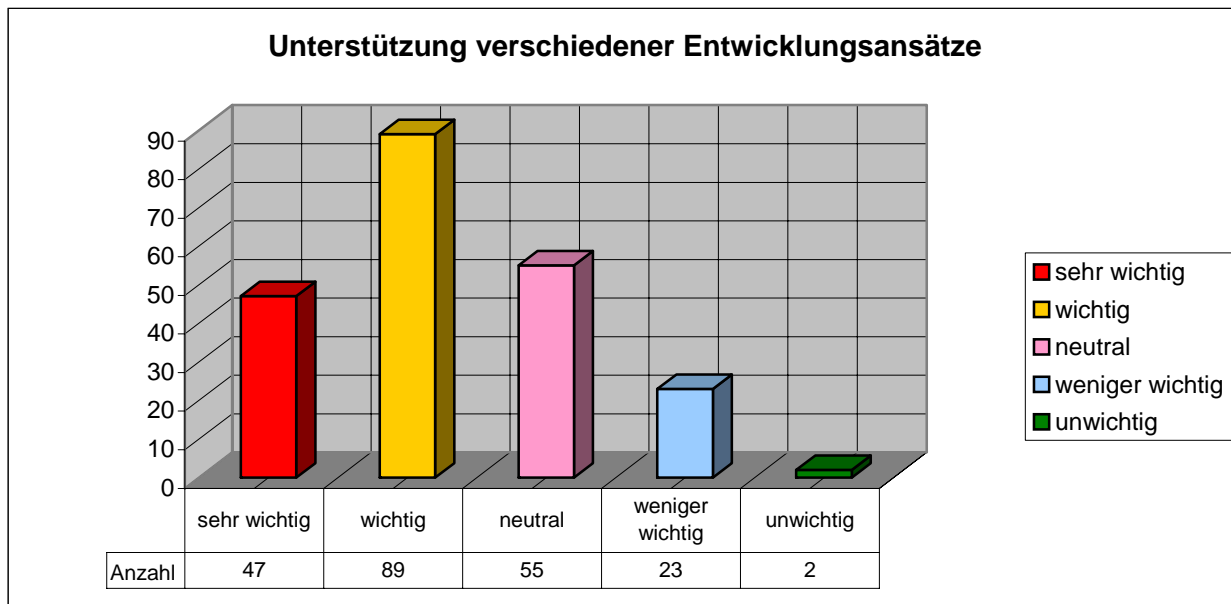
### Detaillierte Planung des Einsatzes der Projektbeteiligten:

Werte	Anzahl	Maßzahl	Wert
sehr wichtig (4)	60	Mittelwert	2,82
wichtig (3)	89	Median	3,00
neutral (2)	40		
weniger wichtig (1)	23		
unwichtig (0)	4		



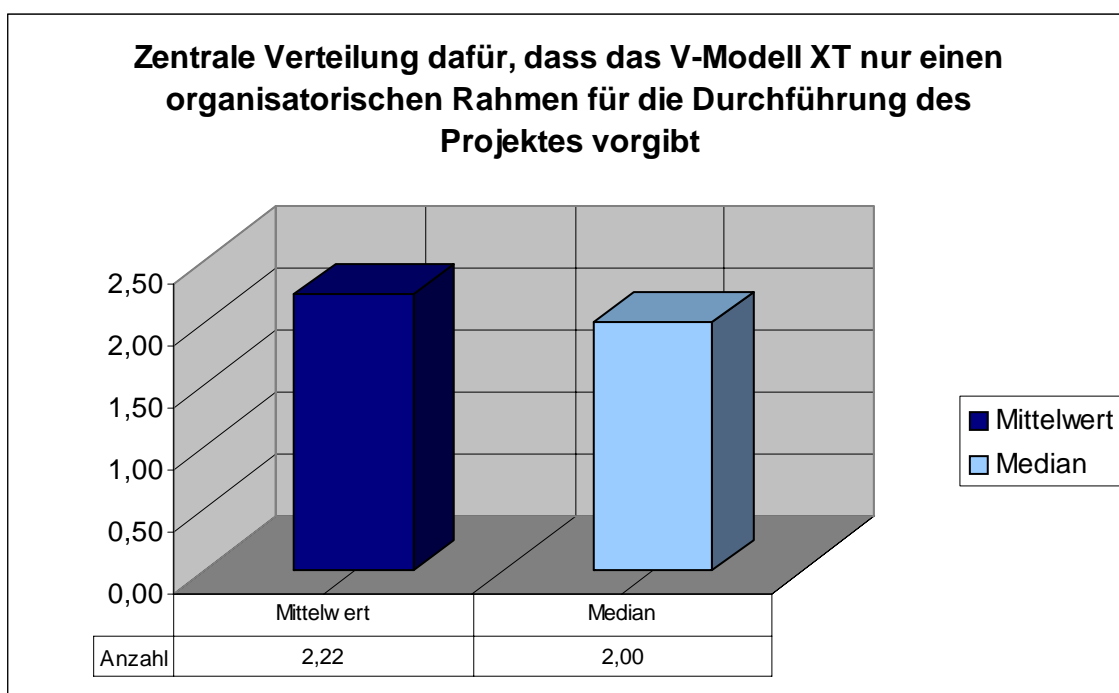
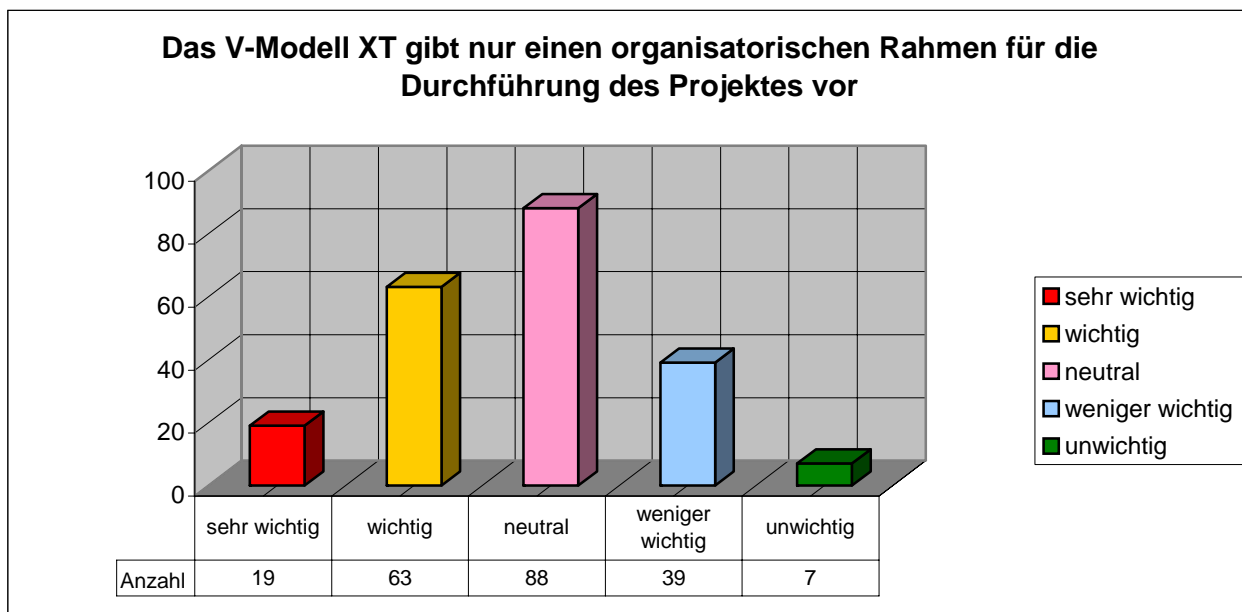
### Unterstützung verschiedener Entwicklungsansätze:

Werte	Anzahl	Maßzahl	Wert
sehr wichtig (4)	47	Mittelwert	2,72
wichtig (3)	89	Median	3,00
neutral (2)	55		
weniger wichtig (1)	23		
unwichtig (0)	2		



**Vorgabe eines organisatorischen Rahmens:**

Werte	Anzahl	Maßzahl	Wert
sehr wichtig (4)	19	Mittelwert	2,22
wichtig (3)	63	Median	2,00
neutral (2)	88		
weniger wichtig (1)	39		
unwichtig (0)	7		



**Definition wie einzelne Aktivitäten durchzuführen sind:**

Werte	Anzahl	Maßzahl	Wert
sehr wichtig (4)	16	Mittelwert	2,09
wichtig (3)	61	Median	2,00
neutral (2)	75		
weniger wichtig (1)	55		
unwichtig (0)	9		

